

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí



Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta životního
prostředí**

Bříza ojcovská (*Betula oycoviensis*) v lokalitě u Volyně

Betula oycoviensis in the Volyně locality, Czech Republic

2014

Autor: Bc. Naďa Rašáková

Vedoucí práce: Ing. Ivan Kuneš Ph.D.

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra pěstování lesů
Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Rašáková Nad'á

Ochrana přírody

Název práce

Bříza ojcovská (*Betula oycoviensis*) v lokalitě u Volyně

Anglický název

***Betula oycoviensis* near Volyně, Czech Republic**

Cíle práce

Detailněji prozkoumat jedince břízy ojcovské v ČR, posoudit jejich vitalitu, možnosti reprodukce a stav lokality, na níž se vyskytují.

Metodika

Proveďte popis lokality.

Zhodnoťte zdravotní stav jedinců břízy ojcovské.

Odeberte z jedinců břízy ojcovské vzorky listů a osiva.

Proveďte morfometrickou a cytometrickou analýzu vybraných jedinců břízy ojcovské.

Navrhňte možná opatření, která by mohla být vnesena do plánu péče o lokalitu i zájmový taxon.

Harmonogram zpracování

2013 - terénní šetření a zpracování dat

2014 - vyhotovení elaborátu diplomové práce

Rozsah textové části

min. 45 stran

Klíčová slova

morfometrická analýza; cytometrie, vitalita

Doporučené zdroje informací

IWATA H., UKAI Y. 2002. SHAPE: A computer program package for quantitative evaluation of biological shapes based on elliptic Fourier descriptors. *Journal of Heredity*, 93: 384-385.

KARLÍK P., EŠNEROVÁ J., URFUS T., KUNEŠ I., BALÁŠ M., VÍTÁMVÁS J., KOŇASOVÁ T., KUBEŠOVÁ M., FÉRT. VÍT P. 2010. Problematika určování druhů bříz *Betula L.* ve světle průtokové cytometrie. In: Prknová, H. (ed.): *Bříza – strom roku 2010*, Kostelec nad Černými lesy, 23. září 2010. Praha, Česká zemědělská univerzita: 51-56.

KOŇASOVÁ T., EŠNEROVÁ J., VÍTÁMVÁS J., KARLÍK P., KUNEŠ I., BALÁŠ M., RAŠÁKOVÁ N., STACHO J., STEJSKAL J. 2010. Předběžné zhodnocení využitelnosti vybraných morfologických znaků pro určování zástupců rodu *Betula L.* rostoucích na území ČR. In: Prknová, H. (ed): *Bříza – strom roku 2010 – Sborník z konference. Kostelec nad Černými lesy 23. září 2010*, ČZU v Praze, s. 57 – 60.

KUNEŠ I., BALÁŠ M., EŠNEROVÁ J., KOŇASOVÁ T., VÍTÁMVÁS J., ZAHRADNÍK D., STACHO J., POSPÍŠILOVÁ K., RAŠÁKOVÁ N., GALLO J., KARLÍK P., POHLOVÁ J., (2010): *Bříza byla a zůstává tématem pro lesnický provoz i výzkum*. In: Prknová H. (ed.), *Bříza - strom roku 2010*. Kostelec nad Černými lesy, Česká zemědělská univerzita v Praze: 32–36. ISBN 978-80-213-2098-7

Vedoucí práce

Kuneš Ivan, Ing., Ph.D.

Konzultant práce

Ešnerová Jana, Ing., Ph.D.

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Vedoucí katedry



V Praze dne 10.4.2013

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Bříza ojcovská (*Betula oycoviensis*) v lokalitě u Volyně“ vypracovala samostatně a použila jsem pramenů, které uvádím v seznamu použité literatury.

V Praze dne 23. 4. 2014

.....

Podpis

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce Ing. Ivanu Kunešovi, Ph.D. a konzultantům diplomové práce Ing. Martinu Balášovi a Ing. Janě Ešnerové za odborné rady a metodické vedení při realizaci této diplomové práce. Dále děkuji Rostislavu Lindovi za pomoc při statistickém zpracování dat. Tato diplomová práce vznikla za podpory grantových projektů (CIGA ČZU 20104308, IGA FLD 201130, IGA FLD 20134364). Také děkuji všem ostatním, kteří jsou do projektů zapojeni. Zpracování dat bylo provedeno s využitím vybavení Výzkumné stanice Truba (detašované pracoviště Katedry pěstování lesů FLD ČZU Praze), doprovodné výsevy a in vitro kultury byly realizovány tamtéž.

Abstrakt

Předložená diplomová práce se zabývá sledováním břízy ojcovské, která má v České republice známý výskyt na jediné lokalitě. Jedná se o přírodní památku s názvem: „Lokalita břízy ojcovské u Volyně“, která se nachází v okrese Chomutov. V práci je uvedena celková charakteristika všech druhů bříz, jejich kříženců a kultivarů vyskytujících se v České republice s detailním zaměřením na břízu ojcovskou. Byl proveden podrobným popis volyňské lokality a vypracován návrh nového plánu péče.

Při studii znaků na listech se využívá klasické morfometriky. Měřeno bylo 22 základních znaků (kvantitativních a kvalitativních). Výsledky ukazují, že je možné pomocí vybraných morfologických znaků na listech lze rozeznat břízy bělokoré a břízy ojcovské. Statisticky průkazných bylo 15 znaků (na hladině významnosti $\alpha = 0,05$), a to 13 kvantitativních znaků: délka čepele, šířka čepele, délka řapíku, nejširší místo báze, počet žilek, vzdálenost mezi 3. a 4. žilkou, počet zoubků mezi 3. a 4. žilkou, šířka čepele listu v horní ¼ listu, vzdálenost 1. zoubku od báze čepele, úhel báze 1. zoubku, úhel 1. žilky, úhel 4. žilky, vzdálenost 4. žilky. A dále 2 kvalitativní znaky: tvar báze a typ pilování.

Výsledky průtokové cytometrie naznačují rozdíl v hodnotě ploidie mezi břízou bělokorou a ojcovskou. Rozdílnost sice nebyla statisticky průkazná (Mann-Whitney test), ale výsledky testu ($p = 0,066$) se blíží hladině statistické významnosti ($\alpha = 0,05$). Neprůkaznost může být mimo jiné dána nestejným počtem vstupních dat břízy ojcovské a břízy bělokoré.

Dále bylo provedeno hodnocení zdravotního stavu a tvarových charakteristik na 58 jedincích břízy ojcovské. Hodnocena byla velikost stromu, zdravotní stav (vitalita), tvar kmene, tvar větvení, shoda znaků s typickou břízou ojcovskou a různost znaků na jednom stromě. Z hodnocení vyplývá, že na lokalitě jsou v největším počtu zastoupeni jedinci menšího vzrůstu a vzrostlí jedinci zhruba nad 10 m. Jedinci mají většinou plnou až mírně zhoršenou vitalitu. Tvar kmene je více či méně křivolaký. Tvar větvení odpovídá parametru středně křivé. Bříza ojcovská má převážně střední shodu znaků pro ni typickou. Převažují jedinci, na kterých se typické znaky břízy ojcovské projevují na celém stromě.

Klíčová slova: bříza ojcovská – *Betula oycoviensis*, bříza bělokorá – *Betula pendula*, morfometrická analýza, cytometrie, vitalita, lokalita Volyně.

Abstract

This thesis deals with the monitoring of *Betula oycoviensis* that has the only one known location in the Czech republic. It is a natural landmark called Lokalita břízy ojcovské u Volyně, which is located in the district of Chomutov. This thesis presents the overall characteristics of all the birch species, their hybrids and cultivars occurring in the Czech Republic with a detailed focus on *Betula oycoviensis*. A detailed description of the Volyně locality was made with the new management plan.

The classical morphometry was used in a study of characters on the leaves.

Twenty two basic characters were measured (quantitative and qualitative). The results show that it is possible to determinate the morphological characters on the leaves of species of *Betula pendula* and *Betula oycoviensis*. Fifteen characters were statistically significant (significance level $\alpha = 0.05$) and had 13 quantitative traits: blade length, blade width, petiole length, widest base, number of veins, distance between 3rd and 4th vein, number of teeth between 3rd and 4th vein, width of the leaf blade at the top of the leaf, distance from the first tooth from the blade base, base angle of the first tooth, angle of the first vein, angle of the fourth vein, distance of the fourth vein and further qualitative characteristics: the shape and type of the base filing.

The flow cytometry results suggest that there might be a difference in ploidy value between *Betula pendula* and *Betula oycoviensis*. Although the differences were not statistically conclusive (Mann-Whitney test) the results of the test ($p = 0.066$) approaching statistical significance level ($\alpha = 0.05$). This inconclusive result is affected by the unequal number of input data of *Betula pendula* and *Betula oycoviensis*. Further the health status assessment and shape characteristics were performed on 58 individuals of *Betula oycoviensis*.

The size of the tree, health status (vitality), the shape of the trunk, branching shape, match character with typical *Betula oycoviensis* and a variety of characters within one tree individual were evaluated. The results show that the most of individuals are characterized by smaller stature and simultaneously by the height about 10 m and above. Individuals usually have full to moderately impaired vitality.

The shape of the stem is more or less devious. The shape of the branching is equal to the medium false. *Betula oycoviensis* has mostly medium compliance featured with typical marks. By the most of individuals, the typical features of *Betula oycoviensis* occur on the entire tree crown.

Key words: *Betula oycoviensis*, *Betula pendula*, morphometric analysis, cytometry, vitality (health status), Volyně locality.

Obsah

1. ÚVOD	7
2. CÍL	9
3. ROZBOR PROBLEMATIKY	10
3.1. Morfometrické metody	10
3.2. Charakteristika domácích zástupců rodu bříza	13
3.2.1. Čeď břízovitá.....	13
3.2.2. Rod bříza (<i>Betula</i> L.)	14
3.2.2.1. Základní popis.....	14
3.2.2.2. Diploidní zástupci.....	16
3.2.2.3. Tetraploidní zástupci.....	23
3.2.2.4. Kříženci	28
3.2.2.5. Kultivary	29
3.2.2.6. Bříza ojcovská – rozšířený popis	30
3.3. Popis lokality Volyně s výskytem <i>Betula oycoviensis</i>	38
3.3.1. Historie lokality.....	38
3.3.2. Přírodní podmínky lokality	39
4. MATERIÁL A METODIKA	41
4.1. Morfometrické analýzy	41
4.2. Hodnocení zdravotního stavu	44
4.3. Návrh plánu péče o zchů	46
5. VÝSLEDKY	47
5.1. Morfometrické analýzy	47
5.2. Cytometrické analýzy	50
5.3. Hodnocení zdravotního stavu	52
5.4. Návrh úpravy plánu péče o zchů	56
5.4.1. Úvod	56
5.4.2. Základní identifikační a popisné údaje	57
5.4.3. Hlavní předmět ochrany	58
5.4.4. Rozbor stavu lokality s ohledem na předmět ochrany	59
5.4.4.1. Popis stanoviště.....	59
5.4.4.1. Dlouhodobý cíl péče.....	64
5.4.4.2. Zhodnocení výsledků dosavadního managementu a závěry pro další postup	64
5.4.4.3. Použité podklady a zdroje informací	69
6. DISKUSE	72
7. ZÁVĚR	76
8. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	78
9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	79
10. PŘÍLOHY	85
10.1. Mapová dokumentace	88
10.2. Fotodokumentace	89

1. Úvod

Tato diplomová práce se zaměřuje na *Betula oycoviensis* BESSER. a její výskyt na jediné lokalitě v České republice. Poprvé tento druh popsal v roce 1805 polský botanik Wilibald Besser, který jej našel při tehdejších rakousko-ruských hranicích. Popis nebyl publikován ve světové literatuře (STASZKIEWICZ 2013), proto se o novém druhu částečně dozvídáme až nálezem v letech 1842–1843 chomutovským botanikem J. Knafem, který našel poprvé tento druh na našem území (VESELÝ 1969).

V letech 1920 byla nalezena v Polsku u obce Hamerni – popis provedla Jentys-Szaferowa (SZAFEROWA 1952), která na zmíněném druhu prováděla řadu významných pozorování a analýz. Szaferowa došla k závěru, že *Betula oycoviensis* je kříženec druhu *Betula pendula* a *Betula szaferi*, která se nachází jen na území Polska (SZAFEROWA 1967). Posouzení tohoto tvrzení, bude možné až na základě genetických analýz.

Jediná známá lokalita výskytu *Betula oycoviensis* se nachází u osady Volyně, Ústecký kraj, okr. Chomutov, Krušné hory. Lokalita byla v roce 1986 vyhlášena jako přírodní památka za účelem ochrany výše zmíněného druhu. Podle dosavadních zdrojů (ONDRÁČEK 2008) bylo na lokalitě nalezen 23 jedinců *Betula oycoviensis*. V roce 2013 jsme po podrobném průzkumu lokality dospěli k cca 70 jedincům, přičemž je pravděpodobné, že při dalším průzkumu v okolí budou ještě další jedinci nalezeni. Lze tedy předpokládat, že *Betula oycoviensis* je nadále schopna rozmnožování, a tudíž zvyšovat svou početnost na lokalitě.

Betula oycoviensis je v dostupné literatuře (např. SENETA & DOLATOWSKI 1997, KRÍŽ 2003, ÚRADNÍČEK et al. 2009) uváděna jako samostatný druh. Je známo, že již v mladém věku plodí (SZAFEROWA 1952). Roste na různém typu stanovišť, a to jak na skalnatých (ÚRADNÍČEK et al. 2009), tak i na hlinitých půdách (STASZKIEWICZ 2013). Dobře snáší vysychající a na živiny chudé půdy. Na lokalitě Volyně se vyskytuje společně s *Betula pendula* (ÚRADNÍČEK et al. 2009). Vzhledem k pomalému růstu a spíše zakrslému charakteru se nedá počítat s lesnickým využitím *Betula oycoviensis*, ale vzhledem k zajímavému habitu by se mohla uplatnit v okrasném sadovnictví. Zejména s ohledem na nejasné taxonomické zařazení a okolnosti výskytu na lokalitě Volyně existuje motivace k podrobnějšímu výzkumu druhu *Betula oycoviensis*.

V tomto případě je snaha bezpečně rozpoznat *Betula oycoviensis* od druhu *Betula pendula* na základě morfologických znaků a růstového habitu. Příspěvek k vyřešení uvedené problematiky se snaží výzkum, který v současné době probíhá na Fakultě lesnické a dřevařské České zemědělské univerzity v Praze, jehož součástí je i tato diplomová práce. Při studiu dvou druhů bříz jsou využívány klasické morfometrické metody, metody průtokové cytometrie ke stanovení velikosti genomu a hodnoty ploidie (SUDA 2005, DOLEŽEL et al. 2007), dále analýza mikrosatelitních oblastí DNA. Výsledky analýz mikrosatelitních oblastí DNA nejsou náplní předložené práce.

2. Cíl

Cílem diplomové práce je detailní průzkum jedinců břízy ojcovské na dosud jediném známém místě výskytu tohoto druhu v lokalitě Volyně u Výsluní, Krušné hory, Česká republika.

1. Na základě terénního průzkumu provést inventarizaci a podrobný popis jedinců břízy ojcovské.
2. Popsat stav lokality, na níž se bříza ojcovská vyskytuje, a posoudit schopnost přežívání a další reprodukce tohoto druhu.
3. Navrhnout managementová opatření k zachování a rozšiřování populace břízy ojcovské na této lokalitě.

3. Rozbor problematiky

3.1. Morfometrické metody

Jde o rozlišení celkové podobnosti určitých typu a pátrání po konstantních rozdílech mezi objekty, u kterých se předpokládá mezidruhov^á rozdílnost. Druh je považován za skupinu jedinců, kteří si jsou navzájem morfologicky podobní – podle vnějších morfologických znaku nebo celkové podobnosti. Pokud jsou nalezeny průkazné a stálé morfologické znaky, vhodně vymezující dotčený druh, je určování jedinců daného druhu snadné a rychlé (ŠÁLEK et al. 2005).

Pro taxonomii a systematiku rostlin je tvar listů jedním z důležitých znaků (BELL & BRYAN 2008). V posledním desetiletí se zvyšuje zájem o studium listů pomocí moderních geometricko-morfologických metod, ale stále převažuje používání klasických morfologických metod (VISCOSI & CARDINI 2011). Pro správné vyhodnocování analýz je důležité stanovení vhodných otázek, na které hledáme odpověď. Od nich se odvíjí všechny další kroky, jako např.: výběr správných znaků, vhodných statistických metod a jiné (MARHOLD & SUDA 2001).

Předpokládané otázky, které si můžeme položit, mohou být následující (dle MARHOLD & SUDA 2001):

1. Jak velkou rozlišovací schopnost mají znaky uvedené v určovacích klíčích pro určení vybraného taxonu?
2. Jsou i jiné morfologické znaky, které lze využít k rozlišení vybraného taxonu? Jaké minimální množství jedinců potřebujeme k analýze, abychom mohli určit znak, který definuje odlišné skupiny jedinců?
3. Lze při použití morfologických znaků opravdu odlišit vybraný taxon? Není za sledovanou variabilitou ještě jiná než taxonomická příslušnost jako např. klinální variabilita?

Dalším významným prvkem je při využívání klasické morfometriky výběr znaků. Pro tuto metodu musí být stanoveny znaky, které se měří na každém odebraném vzorku (asimilačním organu). Stanovené znaky musí být vhodné, aby správně pomohly k zařazení do daného druhu (SVOBODOVÁ 2008).

Znaky, které můžeme měřit na sledovaných objektech, se dále dělí:

Kvalitativní – jsou znaky, které nelze měřit v jednotkách, ale k jejich vyjádření lze použít číselné hodnoty. Znaky se mohou dělit na:

Binární – použití hodnot 0 a 1, což značí pouze přítomnost či nepřítomnost daného znaku (např. symetrie báze – symetrická a asymetrická).

Vícestavové – jsou používány obvykle kódy celých čísel a nabývají hodnot od 0 do N (např. tvar listu nebo barva květu).

Semikvantitativní – jsou znaky, pro které lze využít odhadové stupnice (např. odhadem stanovená hustota chlupů na listech).

Kvantitativní – jsou znaky, které lze měřit v jednotkách. Dále je lze dělit na:

Diskrétní – jako např. počet listů nebo počet květů apod.

Spojité – jako např. délka řapíku, délka kališního výška lodyh apod. (MARHOLD & SUDA 2001).

Nejčastěji je využívána kvantitativní morfologická metoda, například diskrétní znak – počet zoubků na listech, spojitý znak – délka a šířka listové čepele, délka řapíku apod. (NEUSTUPA 2006).

Výše uvedené znaky je možné měřit v následujících stupnicích (MARHOLD & SUDA 2001):

1. Normální stupnice: je sestavená z dvou či více vzájemně se vylučujících tříd. Použití mnohorozměrných analýz lze jen omezeně – metoda PCA a shlukovací analýza v kombinaci s Gowerovým koeficientem.
2. Ordinální stupnice: založena na neslučitelných třídách, které jsou vzájemně navíc uspořádány. Zpracovávat tento typ dat je dosti náročné a problematické. Obvykle dochází k jejich redukci na nominální škálu nebo se zpracovávají jako znaky intervalovými.
3. Intervalová stupnice: umožňuje uskutečnit pozorování vzhledem ke stupni vyšetřované vlastnosti a pomáhá (umožňuje) určit jejich přesnou vzdálenost. Stupnice nemá přirozený nulový bod. Na vyhodnocení tohoto typu dat je možné použít většinu analýz.

4. Poměrová stupnice: je podobná stupnici intervalové, jen nulový bod je přesně dán a vyjadřuje nepřítomnost měřené vlastnosti (hodnoty).

Při použití morfometrických metod se často volí morfologické znaky, které při konečném hodnocení mohou být doplněné o jiné další znaky (například ekologické nebo biochemické).

Z hlediska počtu sledovaných znaků existují další dva přístupy (MARHOLD & SUDA 2001):

Sledování maximálního počtu znaků – sledovaných znaků je neomezený počet a závisí na zpracovateli, kolik kritérií výběru nebo charakteristiky vybere a poté zpracuje. Existují i takové dlouhodobé práce, které sledovaly okolo 600 znaků. Tento postup má své výhody i nevýhody. Výhoda je zřejmá, podaří se zachytit většinu znaků, které můžou přispět k odlišení sledovaného taxonu, ale nevýhodou je časová náročnost za tuto precizní práci.

Sledování jen znaků, které jsou obecně platné pro určování sledovaného taxonu – jde o prověření výpovědní hodnoty, vhodnosti charakteristik a zjištění, jak velké množství rostlin či dřevin na jejich základě lze spolehlivě určit. Uvedený postup je časově nenáročný, ale získaná výsledná hodnota bývá dosti nízká. Není žádný možný způsob, jak se dozvědět odpovědi na otázku, zda existují i jiné znaky na rozeznávání sledovaných taxonů. Do analýzy jsou nevhodné používat znaky, které jsou silně korelované (závislé na podmínkách prostředí, např. na půdní podmínky) a takové, jaké nejsou v určité skupině variabilní.

MARHOLD & SUDY (2001) uvádějí statistické metody, které lze vhodně využít pro vyhodnocení získaných dat:

1. Analýza PCA – analýza hlavních komponent
2. Základní popsané statistické charakteristiky (testování normality rozdělení)
3. Zjišťování souvztažností mezi znaky
4. Shlukovací analýza
5. Diskriminační analýza – kanonická nebo klasifikační

Dalším přístupem je využití geometricko-morfologických metod. Geometrická morfologická analýza zjišťuje vzájemné polohy anatomických bodů. Jsou používány soubory bodů k proložení obrysů a ploch, které přispívají k zjištění velikosti a tvaru

sledovaného objektu. V taxonomii je důležité sledování obrysů objektu, které může probíhat nezávisle na velikosti zkoumaného objektu. Při využití klasických morfometrických postupů je zmíněná technika náročná (JENSEN 2003).

Vyozorované rozdíly ve tvarech je možné vyjádřit graficky, s to jak pomocí konkrétních obrysů, tak pomocí grafického vyjádření vzájemných vztahů (ADAMS et al. 2004). V taxonomii a dalších oblastech může být účelné společné využití genetických a morfologických studií k pochopení původu fenotypových rozdílů (KLINGENBERG 2010).

Větší uplatnění má geometrická morfometrika při zkoumání hmyzu či savců. Výzkumů, které jsou v tomto ohledu zaměřené na botaniku nebo dendrologii, je výrazně méně (VISCOSI & CARDINI 2011). Geometrická morfometrika se rovněž používá pro sledování tvarové variability listů pomocí analýzy bodů a obrysů pro určení druhů a jejich hybridů, například u amerických dubů (JENSEN 1990, JENSEN et al. 1993), tak i evropských (VISCOSI et al. 2009a). V nové literatuře se začínají objevovat studie využívající geometrickou morfometriku k hodnocení vlivu environmentálních faktorů u rostlin (VISCOSI et al. 2009b).

3.2. Charakteristika domácích zástupců rodu bříza

3.2.1. Čeleď břízovité

Do čeledi břízovité (*Betulaceae* S. F. GRAY) patří rod bříza *Betula* L. a olše *Alnus* L. Tyto dva rody se především liší semennými (podpůrnými) šupinami a tvarem plodenství (ÚRADNÍČEK 2010). Olše mají čtyř až pěti laločné šištice, podpůrné šupiny dřevnatější, neopadavé (KUBÁT 2002). Šištice v sobě ukrývá nažky s úzkými blanitými křídly, které nesou jedno semeno (KŘÍŽ 2003). Podpůrné šupiny bříz bývají lehké, opadavé, trojlaločné, postranní laloky širší, dolu zahnuté, prostřední lalok bývá často nejužší (ÚRADNÍČEK 2009). Plodenství neboli jehněda je válcovitého tvaru, složené z trojlaločných semenných šupin a okřídlených nažek, které nesou také jedno semeno. Břízy lze zařadit mezi opadavé a jednodomé dřeviny s jednoduchými řapíkatými listy. V jednopohlavních květech jsou jehnědovitá květenství oddělena na samčí a samičí jehnědy. Samčí květy s vyvinutým okvětím jsou uspořádány po třech za podpůrnými listeny a dvěma listenci. Pylová zrna jsou zploštělá. Samičí květy nemají okvětí, v úžlabí jsou podpůrné šupiny po dvou až třech. Jehnědy jsou tvořeny listenem srostlým s dvěma listenci. Spodní semeník

je dvoupouzdrý, v každém pouzdře jedno, jednoobalné vajíčko. Semeno bez vnitřního živného pletiva (endospermu) (KŘÍŽ 2003).

3.2.2. Rod bříza (*Betula L.*)

3.2.2.1. Základní popis

Bříza byla pojmenována podle bílé zářivé kůry a své jméno sdílí se starou irskou bohyní Brigid. Obě tyto jména mají původ z indoevropského výrazu bher(e)g, zářící bělost (HAGENDER 2005).

V současnosti je známo asi 35–120 žijících (BENČAŤ 2009) a kolem 40 vyhynulých druhů bříz (VĚTVIČKA 1999). Břízy mají habitus stromu i keře. Kořenový systém je srdcovitého tvaru, hojně rozvětven je jak v hlubších půdních horizontech, tak i těsně pod povrchem. Borka bývá v mládí hladká, často bílá, u některých druhů tmavohnědá až černá. Pupeny bývají přisedlé, kryté šupinami (KŘÍŽ 2003).

Pro třídění bříz jsou známé morfologické znaky plodů (šířka a tvar křídel, výška křídel, tvar nažky), plodních šupin (tvar a chlupatost), listů (tvar, pilování, textura), letorostů (tloušťka a chlupatost) a dále vzhled kůry, borky a celkový tvar stromu (DOMIN 1928).

Rod bříza se dále dělí do několika skupin podle počtu postranních žilek na listu. Některé druhy mají více jak sedm párů postranních žilek. Většina druhů má vzpřímené plodní šištice jako např. bříza tuhá (*B. lenta*). Naše domácí druhy mají nejvíce sedm párů postranních žilek. Mají převislé plodní šištice jako např. bříza bělokorá (*B. pendula*), bříz pýřitá (*B. pubescens*) a bříza karpatská (*B. carpatica*). Také u keřového druhu, jako je bříza trpasličí (*B. nana*), nalezneme převislé plodní šištice a malé listy s dvěma až pěti páry postranních žilek (ÚRADNÍČEK & CHMELAR 1995).

V hospodářských lesích je bříza považována spíše za nechtěnou dřevinu. Naproti tomu jsou břízy dosti oblíbené a velmi atraktivní parkové stromy.

V současné době na našem území nalézáme druhy stromového vzrůstu: bříza bělokorá (*B. pendula*), bříza pýřitá (*B. pubescens*). Tyto jsou považovány za hlavní druhy. Dále se vyskytují jiné menší druhy: bříza karpatská (*B. carpatica*), která je občas označována jako poddruh břízy pýřité, a keřový druh bříza trpasličí (*B.*

nana), která je dosti vzácná. Podle novějších poznatků jsou z našeho území dále popisovány druhy, které zpravidla nemají ustálenou taxonomii. Jsou to: bříza ojcovská (*B. oycoviensis*) původně označovaná jako endemit z Polska, bříza tmavá (*B. obscura*), druh s tmavou borkou (ÚRADNÍČEK 2010), a druh stromovité, někdy keřové formy (*B. atrata*) popsané na našem území z Velkého Dářka (DOMIN 1928). Další u nás rostoucí taxon bříza skalní (*Betula petraea*) nebyl uznán jako samostatný druh. Některé druhy se na našem území již nevyskytují, jako např. bříza nízká (*B. humilis*).

Bříza je dřevina, která se snadno kříží, proto na stanovištích s více druhy nalézáme občas jejich křížence. Křížence zpravidla lze podle převládajících znaků přiřadit k charakteristickému druhu (ÚRADNÍČEK 2010).

Ekologie a rozšíření: Břízy jsou typické pionýrské dřeviny, což je významná vlastnost pro lesnické využití. Ze střeoevropských listnáčů jsou břízy jedny z nejnáročnějších na světlo. Velmi dobře snášejí mrazy, citlivé jsou jen konce prýtů u semenáčků (SVOBODA 1957). Břízy jsou rozšířeny v celé Euroasii, Severní Americe a Himálajích (BENČAŤ 2009). Oblast výskytu zasahuje až do severských oblastí, kde jsou hlavní hospodářskou dřevinou (ÚRADNÍČEK 2010). Obzvláště rozšířena je ve Finsku (SVOBODA 1957).

Význam: Břízy mají schopnost osídlovat jak minerální půdy, tak i místa zničená požárem. Vytvářejí přechodné porosty, které poskytují klimaxovým dřevinám vhodnou ochranu (tzv. ekologický kryt) před povětrnostními vlivy, zejména před pozdními mrazíky. Břízový porost se však nedožije vysokého věku, ale je posléze vytlačen dřevinou, které zpočátku břízy poskytovaly kryt (SVOBODA 1957). Časté je využití bříz k zalesňování a zpevňování půd bez travního pokryvu a k dalším melioračním účelům (ÚRADNÍČEK 2010).

Břízy mají dále využití i v jiných odvětvích. Např. v lékařství se z mladých lístků nebo listových pupenu dělá čaj, který stimuluje žlučník, ledviny a játra. Sběr lístků se obvykle provádí v dubnu nebo květnu. Lístky také pomáhají mírnit projevy dny a revmatismu. Na léčení lupénky a ekzému se doporučuje používat březový dehtový olej. Mladé lístky lze uplatnit i v kuchyni jako zdravou přísadu do salátů (HAGENDER 2005).

3.2.2.2. Diploidní zástupci

Bříza bělokorá – *Betula pendula* Roth

(Syn.: bříza bradavičnatá – *Betula verrucosa* Ehrh, bříza bílá – *Betula alba* L.)

Základní popis: Bříza bělokorá je strom středně velkých rozměru dorůstající výšky 25–30 m. Výčetní tloušťka kmenů je do 80 cm. V mládí je rovný, s narůstajícím věkem je kmen někdy zprohýbaný (ÚRADNÍČEK et al. 2009). Mladá borka je hnědá, žlutavě až načervenalé hnědá, později šedavě bílá často až bílá, ve stáří je dolní část kmene černá a nepravidelně rozpraskaná (KŘÍŽ 2003). Bříza má bohatě rozvětvený kořenový systém. Dobře se přizpůsobuje půdním podmínkám. Boční kořeny zasahují daleko od kmene stromu. Nejhlouběji zakořeňují na dobře provzdušněných hlinitopísčitých půdách (PAGAN 1994).

Podle PAGANA (1994) je koruna za mlada štíhlá, vejcovitá, později vejčitá až nepravidelná a řídká. *Betula pendula* je krátkověká dřevina dožívající se 100–150 let (BENČAŤ 2009). V mládí má dobrou kmenovou a pařezovou výmladnost, ve starším věku pak výše v koruně. Větve nižších řádů jsou jemné, často závojovitě převislé. Letorosty jsou pryskyřičně bradavičnaté a lysé (KŘÍŽ 2003). Pupeny jsou spirálovitě postavené, vejcovité, špičaté o velikosti 5–7 × 2–3 mm. Šupiny mají zelenohnědou až červenou barvu, na okraji chlupaté (PAGAN 1994).

Listy jsou střídavě postavené, trojúhelníkově vejčité, až kosníkovitého tvaru. Jsou dlouhé 3–6 cm, 2,5–5 cm široké, v dolní třetině nejširší (VĚTVIČKA 1999). Okraj listu je dvojitě pilovitý. Listová čepel je na bázi klínovitě sbíhající nebo uťatá. Líc listu je tmavě zelený, z rubu je světlejší. Za mlada jsou listy lepkavé (PAGAN 1994), nerovnoměrně roztroušeně chlupaté, rychle olysávají. Mají šest až sedm párů postranních žilek (KŘÍŽ 2003).

Řapík je 1–2 cm dlouhý (PAGAN 1994). Na brachyblastech obvykle vyrůstají dva listy. Olistění je celkem řídké (ÚRADNÍČEK et al. 2009). Květy od března do května (KREMER 1995). Květy jsou uspořádané v jehnědech (KŘÍŽ 2003). Samčí jehnědy se tvoří po jedné až třech na konci větvičky z minulého vegetačního období. Rozkvetlé jsou dlouhé 3–6 cm, převislé, válcovitého tvaru s krátkým řapíkem. Samičí jehněda vyrůstá z pupenů na konci letošních letorostů. Samčí jehnědy jsou na začátku vzpřímené, válcovitého tvaru a dlouhé při kvetení 1,5–2 cm (PAGAN 1994). Po opylení převislé, za plodu dlouhé až 4,5 cm (KŘÍŽ 2003). Plody jsou kryté trojlaločnými podpůrnými šupinami, laloky jsou tupě zašpičatělé a ohnuté nazpět.

Nažky jsou dlouhé 2–3 mm, mají dva průhledné laloky, které jsou širší než vlastní semeno. Dozrávají v červenci (POKORNÝ & FÉR 1964).

Semena mají vysokou klíčivost, obvykle 90–95 %. Hmotnost 1000 semen je 0,17–0,28 g, tzn. jeden kilogram semen by obsahoval více než 5 milionů kusů semen (SVOBODA 1955). Plodit začíná při solitérním postavení už 10.–15. rokem, v porostech ve stáří okolo 20–30 roků. Úroda je bohatá, plodí téměř každoročně nebo každý druhý rok (PAGAN 1994).

Semenáček klíčí epigeicky. Dělohy jsou malé, zřetelně stopkaté, oválné o velikosti 3 × 2 mm. Podděložní článek je jen asi 1 cm veliký. Přírůst v prvním roce je většinou jen malý, v dalších letech se růst urychluje. Okolo pátého roku může mladý stromek dosahovat výšky až 3 m (ÚRADNÍČEK 2010).

Ekologie a rozšíření: Bříza bělokorá je velmi přizpůsobivá a nenáročná dřevina, je to typický zástupce dřeviny s pionýrskou strategií (PAGAN 1994). Je významně světlomilná, v zástínu brzy odumírá (KŘÍŽ 2003). Jedná se o rychle rostoucí dřevinu. Je přizpůsobena kontinentálnímu klimatu. Je nenáročná na půdu (BENČAŤ 2009). Častý je výskyt v acidofilních doubravách, reliktních borech i na pískovcových až silikátových skalách. Druhotně osídluje paseky, remízky, haldy, výsypky a jiné ladem ležící plochy. Na kyselých půdách s pH 3,5–5 se zastoupení snižuje (KŘÍŽ 2003). Roste jak na extrémně vlhkých, tak i na suchých stanovištích. Zaplavované stanoviště nesnáší (BENČAŤ 2009), nesnáší dobře ani změnu hladin podzemních vod. Pro růst břízy bělokoré není významná vzdušná vlhkost (ÚRADNÍČEK 2010). Dobře snáší jarní i podzimní mrazy (BENČAŤ 2009). Výskyt na extrémních stanovištích je způsoben konkurenčním tlakem jiných dřevin (ÚRADNÍČEK et al. 2009). Nalézáme ji i na starých zdech, v okapních žlabech a ve skalních štěrbinách (VĚTVIČKA 2000).

Semeno se na nové plochy šíří větrem, často je daleko od původního stanoviště rodičovských stromů (ÚRADNÍČEK et al. 2009).

V současnosti má *Betula pendula* rozsáhlý euroasijský areál. Severní hranice areálu v Norsku jde až k 69° s. š., v západní části na poloostrově Kola klesá pod 65° s. š., pokračuje na východ přes Ural, jde podél polárního kruhu na řeku Jenisej a zasahuje na 100°–105° v. d. Hranice dále směřuje jižním směrem na 50° s. š. a vrací se zpět k Uralu až k jihoruským stepím. Areál zahrnuje severní část Balkánského poloostrova, Řecka, Sicílie, Korsiky a Pyrenejského poloostrova, střední část

Apeninského poloostrova. Nachází se na Krymu, Kavkaze a v severní části Malé Asie (PAGAN 1994).

Na našem území je běžnou dřevinou od nížin do hor (ÚRADNÍČEK et al. 2009). KRÍŽ (2003) uvádí, že horní hranice rozšíření leží v nadmořské výšce 900–1000 m na Šumavě i v Krkonoších a 950–980 m n. m. v Krušných horách. Maximální hranice výskytu je v Moravskoslezských Beskydech (Lysá hora, 1150 m n. m.) a Hrubý Jeseník (Malá kotlina, 1100 m n. m.). Původní lokality jsou k nalezení v severočeských pískovcových oblastech v Českém ráji, v Děčínských stěnách, na žnělcových kupách v Českém středohoří, na Šumavě a na skalách vltavského údolí sahající až do Prahy. Podobné původní lokality nalezneme na Moravě ve skalních výchozech údolí Rokytné, Jihlavy, Oslavy, na horním toku Dyje. Častý je výskyt v jižních Čechách a Českomoravské vysočině na kyselých bažinatých mokřadech s břízou pýřitou (ÚRADNÍČEK et al. 2009).

Význam: Břízy byly využívány od pravěku. Při vaření čerstvé březové mízy se získávalo univerzální lepidlo (ÚRADNÍČEK et al. 2009). Z proutí se tradičně vyrábí košťata, z kůry se vyrábí různé předměty. Rašící bříza roní sladkou šťávu, která se používá v kosmetice (BENČAŤ 2009). Při suché destilaci dřeva a kůry se získává březový dehet (pix betulae), který se uplatňuje ve farmaceutickém průmyslu. Listy obsahují velké množství vitamínu A, mladé lístky obsahují saponiny, betulosid, flavonové glykosidy které mají toxické (diuretické) účinky. Březové dřevo je zvláště truhlářsky ceněné na výrobu dýhy (VĚTVIČKA 2000).

Jak již bylo uvedeno, bříza bělokorá je pionýrská dřevina s dobrou rekultivační schopností. Používá se k rekultivacím a k zalesňování holin po lesních požárech. Dřevina dobře snáší znečištění ovzduší, proto je vhodná jako parková dřevina (KRÍŽ 2003). V sadovnictví je považována za atraktivní dřevinu, která se ovšem těžko přesazuje a nesnáší zásahy do kořenového systému. Naopak relativně dobře snáší zásahy do koruny. Bříza má velmi atraktivní formy kultivarů např. sloupovité (*Pyramidalis*, *Fastigiata*), smuteční (*Youngii*, *Gracilis*), stříhanolisté (*Dalecarlica*), červenolisté (*Purpurea*) (BENČAŤ 2009).

Bříza ojcovská – *Betula oycoviensis* Besser

Základní popis: Keř nebo menší strom dorůstající výšky až 15 m. Má borku bílé barvy a větve červenavě až šedě hnědé, nápadně žláznaté (SZEFEROWÁ 1953).

Betula oycoviensis má korunu většinou vejčitého a nepravidelného tvaru, hustější a štíhlejší (SENETA & DOLATOWSKI 1997). Lisy vyrůstají na zkrácených větévkách, jsou dlouhé 10–40 mm, široké 5–30 mm. Řapík je dlouhý 2–23 mm (SZEFEROWÁ 1953). Trojlaločné podpůrné šupiny jsou dlouhé 5 mm, zpravidla jsou širší než delší. Nažky jsou lemovány postranními křídélky 1,5 až 2 krát širší než průměrná nažka. Kvete od dubna do května (SZEFEROWÁ 1953).

Ekologie a rozšíření: Je to pionýrská dřevina skalnatého podloží. Stanoviště této dřeviny je v podstatě stejné jako stanoviště již zmiňované *Betula pendula*. Jedná se o velmi světlomilný druh, dobře snášející vysychající a chudé půdy (ÚRADNÍČEK et al. 2009).

Poprvé byla tato bříza objevena v Polsku v oblasti Ojców. Ze začátku považována za polský endemit, odkud se šíří daleko od hranic státu (SENETA & DOLATOWSKI 1997). Rozšířila se až do Švédska, Dánska, Rumunska, Ruska a České republiky (ÚRADNÍČEK et al. 2009).

Podrobnější popis taxonu je uveden v samostatné kapitole 3.2.2.6.

Bříza tmavá – *Betula obscura* A. Kotula

Základní popis: *Betula obscura* je strom dorůstající výšky až 25 m. Borka je tmavě černohnědá až černá, neloupavá. Od spodu kmene se vytváří tmavá borka. Větve nižších řádů jsou převislé, jemné, světle až tmavě hnědé barvy. Letorosty jsou pryskyřičně bradavičnaté a často lysé (KŘÍŽ 2003). Pupeny jsou vejcovité, zašpičatělé, při okraji s brvitými šupinami. Listy jsou kosočtverečně vejčité až kosočtverečně kosníkovité, dlouhé 3–7 cm (ÚRADNÍČEK et al. 2009) a široké 3–6 cm, obvykle nejširší ve spodní části. Listová čepel je lysá, dvakrát pilovitá se sedmi až osmi páry postranních žilek. Líc listu je tmavozelený, rub listu je sivý a lysý. Řapík dosahuje jedné třetiny až jedné poloviny délky listové čepele. Samčí jehněda na loňských větvičkách vyrůstá po jedné až třech, za květu je dlouhá 3–7 cm, poté převislá. Samičí jehněda je válcovitého tvaru, za květu dlouhá 1–2 cm, na krátké stopce, vzpřímená, při zralosti dlouhá až 4,5 cm (KŘÍŽ 2003). Podpůrné šupiny jsou trojlaločné, boční laloky mají širší než střední. Celé semeno je 2,5 krát menší než lem nažky. *Betula obscura* je morfologicky podobná *Betula pendula*, někdy se udává jako její varianta (ÚRADNÍČEK et al. 2009).

Ekologie a rozšíření: Stanoviště, na kterém se vyskytuje, je shodné se stanovištěm již zmiňované *Betula pendula*. Pro její vysoké nároky na světlo je typický výskyt v okrajových zónách porostů. Roste na místech s půdní reakcí o hodnotě pH 3,9–5,5. *Betula obscura* lze najít např. na okraji porostů, bývalých pastvinách, zarůstajících lomech a vlhčích lokalitách (KŘÍŽ 2003). Dřevina má malé ostrůvkovité rozšíření na území Slovenska, Polska, Ukrajiny a Skandinávií (ÚRADNÍČEK et al. 2009).

U nás se vyskytuje v severní Moravě, ve Slezské pahorkatině, v Jesenickém podhůří, v Javorníkách, v Hrubém Jeseníku, v Moravské bráně (ÚRADNÍČEK et al. 2009), v Moravskoslezských Beskydech či Karpatech (DOMIN 1928). KŘÍŽ (2003) uvádí, že dosahuje maxima svého rozšíření na Rejvízu ve výšce 750 m n. m. a na Dolní Bečvě v 800 m n. m.

K *Betula obscura* bývá často přiřazována i *Betula atrata* Domin, popsaná Karlem Dominem v roce 1927 z Českomoravské vysočiny (DOMIN 1928).

Význam: Její výskyt na našem území je dendrologickou zajímavostí (ÚRADNÍČEK et al. 2009).

Bříza nízká – *Betula humilis* Schrank

Základní popis: *Betula humilis* je keř dorůstající 0,5–2 m výšky, s hnědou až černou borkou (KRUSSMANN 1976). Keř s kotlovitým habitem, který má vzpřímené a krátce chlupaté větévky (VĚTVIČKA 2000). Pupeny jsou malé a vejčitého tvaru, pokryté brvitými šupinami (KŘÍŽ 2003). V mládí jsou listy mírně pýřité, okrouhlé až široce vejčité, 1–3 cm velké a hrubě vroubkovaně zubaté. V mladém věku šedavě bělavé, síťovitě nervové s 4–6 páry nervů, později olýsávají (PILÁT 1953). Na rubu je list světle zelený, z lícové strany list tmavé barvy (KŘÍŽ 2003). Řapík je dlouhý 2–5 mm (BOLLINGER et al. 1998). Květem je jehněda. Samčí jehnědy jsou 8–30 mm dlouhé, 5–6 mm široké, vrcholové i boční. Samičí jehnědy jsou 15 mm dlouhé a jen 4–5 mm široké. Jehnědy vyrůstají na brachyblastech po jedné, občas po dvou. Trojlaločné podpůrné šupiny s nejdelším středním lalokem (KŘÍŽ 2003). Plodem je nažka, která má větší křídélka než samotné semeno. *Betula humilis* kvete od dubna do května (BOLLINGER et al. 1998).

Ekologie a rozšíření: *Betula humilis* je původní eurosibiřská dřevina, vyskytující se v severní Asii i na pohoří Altaje (VĚTVIČKA 2000). Areál rozšíření

je ve střední Evropě až po severní okraj Alp, v Německu, Polsku až ke střednímu Rusku (BOLLINGER et al. 1998). Druh se kdysi vyskytoval na našem území jako glaciální relikv na rašelinných loukách. Byla známa jedna lokalita, a sice mezi Hradiskem a Černovicemi u Olomouce. Od 20. století je bříza nízká na našem území považována za vyhynulou (KŘÍŽ 2003).

Bříza trpasličí – *Betula nana* L.

Základní popis: Keř menších rozměrů, dorůstající do výšky 20–80 cm (BENČAĚ 2009). Tloušťka kmínku *Betula nana* je 2 cm (KŘÍŽ 2003). Někdy i plazivý keř, při zemi nestejně hrbolatý, hustě stavěný (HIEKE 1978). Borka je tmavě hnědá až hnědočerná (BENČAĚ 2009). Kořenový systém je velmi hustý, s mnoha adventivními kořeny při povrchu půdy (ÚRADNÍČEK 2010). V mládí má plstnaté větve, které později olysávají a jsou lépe viditelné světlé lenticely (VESELÝ 1969).

Vejcovité, tupě zašpičatělé pupeny jsou s lepkavými, brvitými šupinami. Drobné okrouhlé listy jsou více široké než dlouhé. Listy jsou dlouhé 4–14 mm a široké 5–15 mm. Okraj listu je tupě vroubkovaný, s tupou špičkou a sází uřatou až mělce srdčitou. Lícni strana listu je tmavozelená, lysá, z rubu je list světle zelený, na žilkách řídce chlupatý, lepkavý a později olysávající. Na listu jsou dva až čtyři páry postranních žilek. Řapík listu je velmi krátký, 1–2 mm dlouhý.

Květ je uspořádaný v jehnědech, přezimuje v pupenech. Samčí jehnědy jsou válcovitého tvaru, převislé a přisedlé, dlouhé 5–15 mm (KŘÍŽ 2003). Samičí jehnědy jsou přímé, velmi krátké, vejčitě oválné 5–7 mm dlouhé. Kvete obvykle v květnu po olistění. Podpůrné šupiny jsou lysé, trojlaločné s laloky jsou přímé, směřujícími dopředu. Plodem jsou drobné nažky, které jsou široce oválné, zaoblené s úzkými křídélky (POKORNÝ & FÉR 1964), o velikosti 1–2 mm. *Betula nana* se rozmnožuje také vegetativně, letními oddenky v červnu a červenci (BENČAĚ 2009). Na našem území kvete od dubna do května (VESELÝ 1969).

Ekologie a rozšíření: *Betula nana* vyžaduje rašelinné kyselé půdy, vrchoviště, slatiny. Má vysoké nároky na vláhu, je světlomilná a odolná proti mrazu (BENČAĚ 2009). Areál rozšíření má od severní a arktické Evropy. Ve Skandinávii a v severním Finsku se vyskytuje v tundře a oblastí rašelinišť (KOSTRZEWA 2002). Výskyt zaznamenán i na Uralu, ve Skotsku, v Pobaltí, severním Německu, v Polsku, Alpách

a Švýcarsku. Dále ji nalézáme v severní a arktické Americe, arktické Asii až na pobřeží Grónska (VESELÝ 1969).

Je to relikv z poslední doby ledové (BENČAŤ 2009), proto je její rozšíření u nás velmi vzácné. Vyskytuje se v Novohradských horách, v Jizerských horách, v Orlických horách, v Českém lese a na Šumavě (VESELÝ 1969). Nejnížší položená lokalita výskytu je v Pošumaví na Bedřichovském rašeliništi u Světlíku v 760 m n. m. Nejvyšší položená lokalita byla nalezena na Šumavě na Březníku v 1130 m n. m. (KŘÍŽ 2003).

Význam: Jde o rostlinu, které plně zasluhuje ochranu. Podle vyhlášky ministerstva životního prostředí č. 395/1992 Sb. patří *Betula nana* mezi silně ohrožené druhy rostlin na území České republiky. V okrasných zahradách bývá pěstována s jinými druhy keřů nebo může být roubována na kmeny *Betula pendula*, kde vytváří plnou, nevelkou, kulovitou korunu (ÚRADNÍČEK et al. 2009).

Betula atrata Domin.

Byla nalezena ve Velkém Dárku na Českomoravské vysočině K. Dominem v roce 1927, který jí následně popsal a pojmenoval. *Betula atrata* je zařazována do okruhu k *Betula pubescens* především podle tvaru listu (DOMIN 1928). HEJTMÁNEK (1956) osobně lokalitu navštívil v roce 1954 a podařilo se mu nashromáždit bohatší herbářový materiál, na jehož základě si dovoluje zpochybňovat Dominovo hodnocení nového druhu. Z důvodů, že toto hodnocení bylo provedeno jen na základě vegetativních znaků (na listech a letorostech) a nebyl brán zřetel na plody a plodní šupiny, které se považují za jeden z nejdůležitějších znaků pro určování druhů bříz. HEJTMÁNEK (1956) uvádí graf, kde porovnává variačními polygony relativní šířku plodních křídel na dvou jedincích *Betula atrata* ve srovnání s jedním jedincem *Betula pubescens* odebraným z těžce oblasti. Výsledné hodnoty *Betula atrata* jsou 1,25 a 1,27, naproti tomu u *Betula pubescens* bylo naměřeno 1,01. Lze tedy soudit, že dle znaku šířka plodních křídel má Dominův druh blíže k *Betula pendula* než *Betula pubescens*. Již WILLKOMM (1887) uvádí výšku křídel jako použitelný znak pro systematické hodnocení bříz. Tento znak je dosti variabilní, přesto může být dosti významný.

Nažky u všech měřených jedinců *Betula atrata* byla křídla prodloužená do úrovně bliznového základu, což jde považovat za znak blízký *Betula pendula*.

U znaku tvaru vlastní nažky se uvádí, že je nažka u *Betula pendula* užší než u *Betula pubescens*. Tento znak se projevuje jen při porovnávání materiálu z krajních oblastí přirozeného areálu *Betula pendula*. Proto při porovnání tohoto znaku s *Betula atrata* a s jedinci *Betula pendula* a *pubescens*, z lokality Velké Dářko na Českomoravské vysočině i z jiných lokalit Čech, nebylo možné dojít k jasnému výsledku. Jedním z nejvýznamnějších systematických znaků jsou plodní šupiny a zvláště jejich tvar. Vzorky odebrané z *Betula atrata* lze považovat za podobné *Betula pendula* už jen vzhledem k nazpět namířenému prostřednímu laloku, s poměrně krátkým a širokým prostředním lalokem. Odění plodní šupiny je dalším patrným ukazatelem k *Betula pendula*. Šupiny jsou svrchu lysé, řídce porostlé krátkými a tvrdými trichomy. Jedinci *Betula pubescens* ze zkoumaného území jsou na konci postranních laloků dlouze a hustě brvitě (HEJTMÁNEK 1956).

Fotografie větévky, která je uveřejněna ve studii DOMIN (1928), zařazení *Betula atrata* k *Betula pubescens* vůbec nenasvědčuje. Listy jsou ostře špičaté, báze klínovité až uťaté a při okraji dvakrát pilovité. Dokonce některé se tvarem zcela podobají listům typickým pro *Betula pendula*. Na mladých tenkých, lysých větévkách jsou roztroušené pryskyřičné žlázy (HEJTMÁNEK 1956). To, že u *Betula atrata* vyrůstají z pařezu pýřité větévky, nemohou být důkazem pro příslušnost k *Betula pubescens*, jelikož tato vlastnost je známá i u *Betula pendula* (DOMIN 1928). Kůra břízy s tmavým kmenem (*Betula atrata*) je v mládí hladká, bílá, ale poměrně brzy se přetváří rozpraskanou borku, což je též znakem pro *Betula pendula*, jelikož *Betula pubescens* nemívá rozpraskanou borku. Podle celkového habitu stromu *Betula atrata* značně připomíná *Betula pendula*.

Pravděpodobně by tedy bylo možné „Dominovu břízu“ (*Betula atrata*) považovat za formu *Betula pendula* (*Betula pendula* Roth forma *atrata*) (HEJTMÁNEK 1956).

3.2.2.3. Tetraploidní zástupci

Bříza pýřitá – *Betula pubescens* Ehrh.

Základní popis: Strom dorůstající výšky 20–25 m, v nepříznivých podmínkách může mít někdy jen keříkový vzrůst. Kmen je přímý a dorůstá až průměru 50 cm. Borka je červenohnědá a později se mění na bílou hladkou borku, která se kruhovitě loupe. Pevnou černou kamennou borku utváří zpravidla až ve vysokém věku pouze

na spodní části kmene a jen velmi zřídka. Kořenový systém je hojně rozvětvený, sahá daleko od kmenu. Kořeny dobře udržují dřevinu v mokřadní půdě. Zřídka tvoří i kořenové výmladky (PAGAN 1994).

Koruna je nepravidelná, brzy ztrácí špičatý vrchol, větve mají křivolaký tvar (MITCHELL 1994).

Podle PAGANA (1994) se bříza pýřitá dožívá 80–100 let, maximální dožití do 100 let udávají ÚRADNÍČEK et al. (2009) a BENČAŤ (2009), podle KŘÍŽE (2003) se může dožít až 120 let. Větve prvních i vyšších řádů jsou vzpřímené a nepřevísle (KŘÍŽ 2003). Letorosty jsou šedohnědé až tmavě hnědé, hustě pýřité (POKORNÝ & FÉR 1964). Podle KŘÍŽE (2003) mladé letorosty jsou hustě pýřité, ale staré větvičky jsou velmi slabě pýřité. Pupeny jsou spirálovitě postavené, vejčité tupé, větší než u břízy bělokoré (BENČAŤ 2009). Při rozmělnění jsou pupeny vonné (ÚRADNÍČEK et al. 2009). *Betula pubescens* má střídavě postavené listy. Čepel listu je elipsovité až kosníkovitě vejčitá, 4–7 cm dlouhá a 2,5–5 cm široká, okraj nepravidelně dvakrát pilovitý, s vrcholem krátce špičatým. Při bázi je list široce klínovitý, kulatý až téměř srdčitý. Na líci jsou listy tmavě zelené, z rubu je list světlejší s chlupatými žilkami. List má šest až sedm postranních žilek. Řapík je řídko chlupatý a dlouhý jen jednu třetinu délky listové čepele (KŘÍŽ 2003). Zejména mladé listy mají aromatickou vůni (SCHREZENMAYR 1989).

Období kvetení je od dubna do května (KREMER 1995). Je to jednodomá dřevina s oddělenými pohlavními květy (PAGAN 1994). Květy nalézáme uspořádané v jehnědech, samčí květy v převislých jehnědech na konci loňských větví. Samičí jehněda je vzpřímená, na zkrácených větévkách, válcovitého tvaru, po opylení převislá, dlouhá asi 2,5–3 cm (KŘÍŽ 2003). Trojlaločné podpůrné šupiny kryjí nažky, jsou vzpřímené. Postranní laloky bývají kratší a širší než jazykovitě protáhlý prostřední lalok (FÉR & ALEXANDR 2005). Dle PAGANA (1995) lze doplnit, že postranní laloky směřují víc nahoru a podpůrné šupiny jsou řídko chlupaté. Dozrávají v září, jehnědy někdy zůstávají na větvičkách až do zimy.

Betula pubescens má rozpadavé plodenství, které se odděluje na drobné nažky. Nažka s lemem bývá o 1,5 krát širší než semenné pouzdro, v horní části dosahuje k vrcholu blizen (KŘÍŽ 2003). Podle ÚRADNÍČKA (2010) mají nažky velmi malou a kolísavou klíčivost. Druh začíná plodit celkem brzy, přibližně v 10. roce života (KŘÍŽ 2003). V zapojených porostech plodí do zhruba 25–30 let (PAGAN 1994).

Betula pubescens je druh velmi proměnlivý, v habitu, tvarech a rozměrech listů, tvaru křídel nažek a podpůrných šupin (KŘÍŽ 2003).

Drobný semenáček mívá velmi malé děložní lístky, velmi těžké je semenáček odlišit od jiných druhů. Do prvního roku semenáček doroste do výšky 10 cm, růst se v dalších letech zrychluje. Mezi 15.–20. rokem zpravidla dosahuje největšího výškového přírůstku (ÚRADNÍČEK 2010).

Ekologie a rozšíření: Jedná se o pionýrskou dřevinu, která je na našem území ostrůvkovitě rozšířená (KŘÍŽ 2003). V porovnání s *Betula pendula* má nižší nároky na světlo a dá se zařadit mezi polosvětlomilné dřeviny. Nejlépe roste při plném přístupu světla. *Betula pubescens* má větší nároky na vlhkost než *Betula pendula*. Roste převážně na mokřadech, slatinách, rašeliništích a na vlhkých stanovištích s vysokou hladinou podzemní vody (PAGAN 1994). Nesnese vápencové půdy, takže její zastoupení na vápencových podkladech téměř není. Dobře snáší krátké vegetační období v drsných polohách na extrémních stanovištích (ÚRADNÍČEK et al. 2009). Na vhodných stanovištích má strom rovný kmen s kvalitním dřevem (KŘÍŽ 2003).

Betula pubescens má velký euroasijský areál. V porovnání s *Betula pendula* zasahuje dál na sever a není tak rozšířená na jihu. Není v Pyrenejích ani Apeninách, na Balkánu roste jen na severu (BENČAŤ 2009). Rozšířená je hlavně v severní Evropě, kde zabíhá až za polární kruh. Ve střední Evropě se soustřeďuje spíše v horách a podhůří (POKORNÝ & FÉR 1964). Její výskyt je možný i na Kavkaze, Urale a ve Skandinávii.

Stanoviště s vhodnými podmínkami nalezneme na pískách jako např. v Polabí a Poorličí, v Dolnomoravském a Dyjsko-svrateckém úvalu. Další lokality výskytu jsou rašelinné louky jako např. v Krkonoších, Krušnohoří, Jeseníkách, Jizerských horách, na Šumavě a Českomoravské vysočině (ÚRADNÍČEK et al. 2009). Zaujímá stanoviště od nejnižších poloh až po horní hranici lesa (ÚRADNÍČEK 2010).

Podle KŘÍŽE (2003) je zejména na Šumavě a v Krušných horách problematické určit horní hranici vertikálního rozšíření, jelikož se zde *Betula pubescens* pestře střídá s dalšími taxony horských bříz (zejména *Betula carpatica*). Někde převažují znaky *Betula pubescens* a jinde převažují znaky *Betula carpatica*. Zastoupení na jejích známých stanovištích výrazně pokleslo, a to z důvodu odvodnění luk v nižších polohách (ÚRADNÍČEK 2010).

Význam: *Betula pubescens* má podobné využití jako *Betula pendula*. Převážně se využívá ve farmácii a kosmetice, ale také v dřevařském průmyslu (ÚRADNÍČEK et al. 2009). Její hlavní lesnické využití je k zalesňování podmáčených stanovišť, kyselých a zrašelinělých půd. Z ozdobných forem je známá žlutolistá forma (*Aurea*) a forma s nepravidelně pilovitými až zkadeřenými listy (*Urticiflora*) (KŘÍŽ 2003). V podhůří Šumavy má vhodné využití jako alejový strom, kde dorůstá značných rozměrů (BENČAŤ 2009).

Bříza karpatská – *Betula carpatica* W. et K.

Základní popis: Keř, někdy i strom, který dorůstá do výšky až 12 m (KŘÍŽ 2003), s křivolakým, šikmým kmenem. Borka na kmeni má nejčastěji světlou barvu (CHMELAR 1983), někdy i načervenalou hnědou až černou (KŘÍŽ 2003). Kořeny jsou mělké, spleťité, daleko rozprostřené, vystupující k povrchu půdy. Dobře drží dřevinu v půdě. Slabší větve jsou tmavé a v koruně je větvení řídké. Koruna tvoří nepravidelný tvar (CHMELAR 1983). Na počátku jsou letorosty plstnaté, později téměř zcela olysávají. Postranní větévky bývají uzlovité a tlusté. Pupeny jsou obvejcovitého tvaru, lepkavé. Čepele listů jsou vejčitého až kosníkovitého tvaru, 2,5–6 cm dlouhé a 2–4 cm široké, nestejně dvakrát pilovité, krátce zašpičatělé. Listy mají šest až sedm postranních žilek. Lícni strana listu bývá světle zelená, nechlupatá, z rubu bývá list roztroušeně chlupatý, občas jsou listy chlupaté jen na spodních žilkách listu. Délka řapíku nedosahuje ani jedné třetiny délky listu (KŘÍŽ 2003). Z brachyblastů vyrůstají obvykle tři listy (ÚRADNÍČEK et al. 2009). KŘÍŽ (2003) uvádí, že květy jsou uspořádány v jehnědech. Samčí jehněda vyrůstá na konci loňských větviček po jedné až třech. Samičí jehněda je zpočátku vzpřímená, válcovitého tvaru, vyrůstá na konci zkrácených větévek pouze po jedné. Po opylení je jehněda převíslá, 15–35 mm dlouhá. Podpurné šupiny jsou místy pýřité, postranní lalok směřuje vpřed až mírně do stran. Plodem je nažka s lemem, lem je obvykle užší, někdy stejně široký jako semenné pouzdro. *Betula carpatica* plodí již v mladém věku a produkuje velké množství osiva (CHMELAR 1983).

Jde o strom či keř, který má velkou variabilitu morfologických znaků v důsledku hybridizace s různými populacemi, možná i druhy (ÚRADNÍČEK et al. 2009).

Ekologie a rozšíření: Jedná se o velmi světlomilný druh vyžadující volné plochy. Nejčastěji roste na plochách s dostatkem půdní vláhy a na plochách

s dostatkem srážek (CHMELAR 1983). *Betula carpatica* dobře snáší vysokou hladinu podzemní vody (KŘÍŽ 2003). Typickým podkladem, na kterých roste, jsou kyselé horniny krystalinika. Druh obvykle roste na humózních, silně skeletových půdách nebo na příkrých svazích. Dobře snáší krátkou vegetační dobu, která je ovlivněna dlouho ležící sněhem. Bez poškození se ohýbá pod pohybující se sněhovou pokrývkou (CHMELAR 1983). ŠÍDA (1998) uvádí, že *Betula carpatica* osídluje oreofytikum pohraničních hor.

Pravděpodobně jde o samostatný středoevropský druh, jehož areál je omezen převážně na Karpaty, Sudety a některá hercynská horstva. Roste při horní hranici lesa a vystupuje i do klečového pásma. Typickým stanovištěm jejího výskytu jsou lavinové dráhy.

V Krkonoších se vyskytuje v Kotelních jamách, Obřím dole, Labském dole apod. Jedním z nejvýše položených stanovišť v Čechách je Pančavská (Pančická) louka a dále svahy k Bílému Labi v Krkonoších. Nejbohatší lokalita tohoto druhu je ve Velké kotlině v Hrubém Jeseníku (CHMELAR 1983). ÚRADNÍČEK et al. (2009) uvádí, že se vyskytuje ještě na Šumavě, ve Slavkovském lese a v Krušných horách. V Hrubém Jeseníku ve Velké Kotlině dosahuje své maximální hranice výskytu v 1345 m n. m. (KŘÍŽ 2003).

Význam: Dřevina byla v malé míře zkoušena k zalesňování lavinových drah, pro což má vhodné předpoklady. S ohledem na zájmy ochrany přírody se však od zalesňování lavinových drah upustilo. Jinak v lesní kultuře jde o velmi málo používaný druh dřeviny (CHMELAR 1983). Pokusně se využívá k zalesňování v horských oblastech na bývalých imisních holinách (např. LOKVENC & VACEK 1993; BALCAR 2001; KUNEŠ et al. 2011). *Betula carpatica* má půdoochrannou schopnost, uplatní se zejména na extrémně vlhkých stanovištích (KŘÍŽ 2003).

Bříza skalní – *Betula petraea*

Základní popis: Podle SÝKORY (1983) má *Betula petraea* na listu až osm bočních žilek. Listy jsou stejnotvaré na konci větvičky, žilnatina je často rezavě zbarvená, v paždí žilek chlupatá. Podpůrné šupiny nažek jsou uspořádány v jehnědech s bočními křídly rovnoměrně odstátými.

Ekologie a rozšíření: Podle SÝKORY (1983) jsou předpoklady výskytu *Betula petraea* na východním okraji areálu v místech, kde sousedí

s *Betula pubescens*. V období holocénu nejspíš došlo k introgresi *Betula pubescens* s *Betula pendula*, což dalo vzniknout hybridogénímu dceřinému taxonu *Betula petraea*, který se zachoval posléze jako postglaciální relikv na skalních hranách a rašeliništích Českého masivu.

Tento druh měl pravděpodobně výskyt na pískovcových skalách křídové tabule – odkud pochází její označení bříza skalní – *Betula petraea*. Od 20. století je na našem území již považována za vyhynulý druh.

Vytvářel jen malé populace, např. v Labských pískovcích a Teplicko-adršpašských skalách. Specifickým stanovištěm výskytu byly rašeliniště a rašelinné pánve jako v severních Čechách (Jestřebsko-hamerská kotlina), rašelinné pánve Ždársko-českomoravské vysočiny, jižní Čechy – Třeboňsko (SÝKORA 1983). Druh se aktivně rozšířil do hor, kde rostl v Děčínském Sněžníku v 700 m n. m., na Milešovce v 800 m n. m., na Ještědu v 950 m n. m. (SÝKORA 1983) nebo v Brdech a Českém středohoří (KUČERA & ŠPRYŇAR 1996). Podle ŠÍDY (1998) je problematický výskyt na Šumavě, kde je monitorovaný výskyt nejen *Betula petraea*, ale i *Betula carpatica*.

SÝKORA (1983) uvádí ve zprávě Československé botanické společnosti, že byla nalezena lokalita v jihozápadní části Malých Karpat, kde byl uprostřed bukových lesů na čtverci asi 100 × 100 m nalezen typický porost břízy skalní. Tento druh byl často při určování zaměňován za *Betula carpatica*.

3.2.2.4. Kříženci

Betula pendula × *Betula pubescens* = *Betula* × *aurata* Borkh.

Podle KŘÍŽE (2003) jde o křížence rostoucí na lokalitách, kde se vyskytují oba jeho rodičovské druhy. S největší pravděpodobností vznikají kříženci i jinde než jen na lokalitách společného výskytu. Vzácně se udává výskyt křížence v Moravských Karpatech.

Betula nana × *Betula pubescens* = *Betula* × *intermedia* Thomas.

PILÁT (1953) uvádí, že jde o křížence keřového habitu, který dorůstá výšky 3 m. Jeho listy jsou 8–25 mm dlouhé. Vzácný růst v Evropě.

Betula nana × *Betula pendula* = *Betula* × *fennica* Doerf.

Velice se podobá předchozímu kříženci *Betula intermedia*. Odlišným znakem je, že tento kříženec má žláznaté větvičky. Roste v Evropě a je vzácně k nalezení na lokalitách s rodiči (PILÁT 1953).

Betula carpatica × *Betula nana* = *Betula* × *seideliana* Missbach.

Poprvé byl kříženec nalezen ve státní přírodní rezervaci Božídarské rašeliniště (VESELÝ 1969). ÚRADNÍČEK et al. (2009) uvádí, že vzácně roste na Šumavě a v Krušných horách, kde bývá často zaměňován za *Betula tortuosa* – bříza křivolaká. Na Šumavě jsou dvě konkrétní místa výskytu křížence na Borových Ladech – Buková slat' a Horská Kvilda (KŘÍŽ 2003).

3.2.2.5. Kultivary

Kultivar je vyšlechtěná odrůda užitkové rostliny (LASÁK 1994).

Populární je použití kultivarů v zahradách a parcích. Nejčastěji se jedná kultivary břízy bělokoré, které jsou pěstovány v různých evropských zemích, jako je Rakousko, Dánsko, Holandsko, Česko, Slovensko a Rusko (KRUSSMANN 1976).

Birkalensis: Podle KRUSSMANNA (1976) je to vysoký strom, který lze vidět v okrasných zahradách. Listy jsou trojúhelníkového tvaru, na okraji mají 3–4 jednoduché zuby. Poprvé byl tento kultivar nalezen roku 1877 ve Finsku.

Dalecarlica: Jde o vysoký elegantní strom s hluboce vykrojenými listy, dlouhými 4–8 cm, okraje nepravidelně pilovité, zoubky někdy končí až k střední žilky (KRUSSMANN 1976). Řapík je štíhlý a dlouhý 3–4 cm. Kmen má jemně zaoblený, bílý, později šedé barvy. Výskyt v mnoho velkých zahradách, ale i v poslední době se využívá pro osázení ulic (MITCHELL 1994). První nález byl v lese u Ornaes Lilla v Dalecarlien v jižním Švédsku roku 1767 (KRUSSMANN 1976).

Fastigiata: Strom sloupovitého vzrůstu, větve vzpřímené a lehce pokroucené. Listy mají typickou podobu, jsou tmavší barvy (KRUSSMANN 1976). Podle MITCHELLA (1994) v některých parcích dorůstá až výšky 22 m.

Gracilis: Malý strom zřídka dorůstá více než 5–6 m výšky. Větve jsou velmi tenké, převislé a často mají tvar ohonu. Listy jsou hluboce vykrojené, ale jsou

jemnější než u kultivaru Dalecarlica. Tento kultivar je parcích vzácnější než již zmiňovaný kultivar Dalecarlica. Taxon byl poprvé uznán jako kultivar v Moskvě v roce 1888. Nejspíš byla pojmenována jako *Betula verrucosa elegant gracilis* Hort. (nebo *Betula laciniata gracilis pendula* Hort.) (KRUSSMANN 1976).

Obelisk: Středně velký strom s velmi nápadnou bělostnou borkou. Nalezena v přírodě u Arrasu v severní Francii. Kultivar je obchodně rozšiřován od roku 1956 (KRUSSMANN 1976).

Purple Splendour: V mladém věku větve převislé s purpurovými listy a bílou borkou. Název kultivaru v překladu znamená fialový lesk. Později se listy zbarvují do tmavě zelena. Jedince objevil D. Belcher v oblasti Gresham ve státě Oregonu, USA (KRUSSMANN 1976).

Purpurea: Listy má tmavě červené, na podzim se zbarvují do bronzově zelené barvy (KRUSSMANN 1976).

Tristis: Strom vyšších rozměrů, vzácný v parcích a zahradách. Má převislé a zakroucené větve (MITCHELL 1994).

Viscosa: Keř nebo malý strom, hodně větvený. Listy trojúhelníkové, tmavě zelené, 2–3 cm dlouhé, dvakrát lehce laločnaté a hrubě pilovité. Kultivar dostal pojmenování *Betula dentata viscosa pyramidalis* Hort. Od roku 1912 se s kultivarem běžně obchoduje (KRUSSMANN 1976).

Youngii: Výrazně převislá forma, obvykle roubovaná na rovný kmínek. Listy jsou trojúhelníkovité, dlouze zašpičatělé, dvakrát pilované při bázi klínovitě široké (KRUSSMANN 1976). MITCHELL (1994) uvádí, že viděl v několika zahradách tento strom vzrostlý jen do výšky 1 m.

3.2.2.6. Bříza ojcovská – rozšířený popis

Základní popis

Dřevina je zpravidla keřovitého vzrůstu (výška cca do 4 m), ale také tvoří menší stromy. Stromová forma může dorůst do výšky 15 m (SZAFEROWA 1952). Kmen je často zakroucený, s bílou, někdy až tmavou borkou (BRZOZY 1979). Na starších kmenech je borka ve spodní části hluboce popraskaná (STASZKIEWICZ 2013). Větve jsou červenavě až šedě hnědé, nápadně žláznaté (SZEFEROWA 1952). ÚRADNÍČEK (2010) uvádí, že má dobře vyvinutý kořenový systém, který upevňuje

dřevinu v půdě. Snadno tvoří výmladky, ale z kořene dřevina neobráží. *Betula oycoviensis* má korunu většinou vejčitého a nepravidelného tvaru, hustější a štíhlejší (SENETA & DOLATOWSKI 1997). Podle SZAFEROWÉ (1952) a našeho pozorování na lokalitě u Volyně koruna je poměrně často vysoko nasazená. Lysé letorosty mají velmi dlouhé brachyblasty. Drobné pupeny obvejčitého tvaru bývají lepkavé (KŘÍŽ 2003).

Listy vyrůstají na zkrácených větévkách, jsou dlouhé 10–40 mm, široké 5–30 mm, s úhlem mezi bází a hlavní žilnatinou 40–90°. Mladé lístky jsou zpočátku lepkavé a mírně chlupaté. Řapík je dost variabilní a velmi tenký (STASZKIEWICZ 2013). Na listech se nachází čtyři až šest párů postranních žilek (SENETA & DOLATOWSKI 1997). Zkrácené větévky nesoucí jehnědy jsou dvakrát delší než u *Betula pendula*. Obvykle mají dva až devět listů (SZEFEROWA 1952). Samčí jehnědy bývají obvykle po jedné až třech, při kvetení dosahují délky 2–5 cm. Na brachyblastech vyrůstají samičí jehnědy, které při plození dosahují délky do 2 cm (KŘÍŽ 2003). Trojlaločné podpůrné šupiny jsou dlouhé 5 mm, zpravidla jsou širší než delší. Plodem je nažka, která je širší než u *Betula pendula*. Nažky jsou lemovány postranními křídélky 1,5 až 2krát širšími než průměrná nažka. Strom začíná obvykle plodit v mladém věku, někdy již od třetího roku. Jehnědy zůstávají na stromě, až do dalšího roku (SZEFEROWA 1952). To je jedním z důležitých rozpoznávacích znaků v mladém věku od *Betula pendula* v zimním období. Kvete od dubna do května, zároveň s rašením listů (STASZKIEWICZ 2013). Podle MRÁZKA (2013) se *Betula oycoviensis* považuje za hybridní druh, vzniklý křížením druhu *Betula pendula* a *Betula szaferi*. Výzkum, který provedla SZAFEROWA (1967), objevil u *Betula oycoviensis* 28 chromozomů v genomu.

V Tab. č. 1. jsou uvedeny odchylky morfometrických znaků *Betula oycoviensis* a *Betula pendula*. Analyzovány byly především jen listy, z krátkých letorostů obou bříz.

Tab. 1: Morfometrické odchylky mezi *Betula oycoviensis* a *Betula pendula* (SZA FEROWA 1952.)

Měřené parametry	M1	M2	M2 : M1
Délka řapíku	15,77	13,10	0,83
Délka listové čepele	41,30	27,85	0,67
Šířka listové čepele	32,65	21,10	0,65
Počet postranních žilek	6,68	4,87	0,73
Vzdálenost 1. zoubku od báze čepele	12,59	9,11	0,72
Vzdálenost mezi 2. a 3. žilkou	6,63	4,69	0,71
Počet zoubků mezi 2. a 3. žilkou	4,81	3,38	0,70
Poměr délky listové čepele k délce řapíku	2,71	2,21	0,82
Poměr délky listové čepele k šířce listové čepele	1,29	1,30	1,01
Průměrná vzdálenost žilek	6,17	5,79	0,94
Poměr délky listové čepele k 1. zoubku	3,39	3,26	0,96
Vzdálenost nejširšího míst od báze	3,19	2,62	0,81
Úhel 2. žilky	38,20	31,20	0,82
Úhel báze listu	68,50	63,20	0,92
Úhel špičky listové čepele	19,20	26,80	1,39
Počet listů na letorostu	2,16	3,20	1,48

Vysvětlivky:

M₁ – Aritmetický průměr získaný z měření 100 listů z 50 letorostů druhu *Betula pendula* ze vzorků nasbíraných po celé Evropě

M₂ – Aritmetický průměr získaný z měření 100 listů z 50 letorostů od křižence *Betula oycoviensis* ze vzorků nasbíraných z lokality v Hamerni

M₂ : M₁ – Aritmetický průměr obou naměřených hodnot *Betula pendula* a *Betula oycoviensis* podle SZA FEROWA (1952).

Ekologie

Je to pionýrská dřevina na skalnatém (ÚRADNÍČEK et al. 2009) a hlinitém podloží (STASZKIEWICZ 2013). Stanoviště této dřeviny je v podstatě stejné jako stanoviště již zmiňované *Betula pendula*. Jedná se o velmi světlomilný druh, dobře snášející vysychající a chudé půdy (ÚRADNÍČEK et al. 2009). Dospělí jedinci často hynou při nedostatku světla vlivem zastínění jinými stromy (STASZKIEWICZ 2013).

Rozšíření

Poprvé byla *Betula oycoviensis* nalezena v roce 1805 a popsána polským botanikem Wilibaldem Besserem v práci: Primitiae Florae Galiciae. Místo výskytu bylo na tehdejší rakousko-ruské hranici, což bylo hlavní příčinou, že se *Betula oycoviensis* nedostala do světové literatury. Již v roce 1866 německý botanik Schur nalézá v rumunském vřesovišti a bažině při okraji lesa keř *Betula oycoviensis*, který dostatečně podrobně nepopsal a na jeho nález nebyl brán zřetel (STASZKIEWICZ 2013). Poté ji našel až v 50. letech (19. století) docent F. Berdau z Jagelonské univerzity, který převezl živé exempláře (řízky větvíček) do Botanické zahrady v Krakově, kde byly nějaký čas pěstovány. Vyfotografována byla poprvé v roce 1912 profesorem Z. Woycickim, který fotografie *Betula oycoviensis* uveřejnil v Rostlinopisu Království polského. Na území Polska byla objevena 1920 v Hamerni, kde tehdy rostly mladé stromky o maximální výšce 1 m. Historie, charakteristika, specifické znaky a podrobné místo nálezu *Betula oycoviensis* bylo uveřejněno v časopise Roczniku Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego vydaného v roce 1928 (SZAFEROWA 1952).

Ze začátku byla *Betula oycoviensis* považována za polský endemit, odkud se šíří daleko od hranic státu (SENETA & DOLATOWSKI 1997). Dále se rozšířila až do Švédska, Dánska, Rakouska (KŘÍŽ 2003, ÚRADNÍČEK et al. 2009), Ruska v oblasti Samara a na Ukrajinu k Lvovu (STASZKIEWICZ 2013). V Čechách byla nalezena jedna lokalita, na níž roste *Betula oycoviensis* (ÚRADNÍČEK et al. 2009). Jedná se o lokalitu Volyně u Chomutova, kterou našel chomutovský botanik J. Knaf, který v letech 1842–1843 nasbíral a uložil herbářové položky *Betula oycoviensis* do depozitáře Národního muzea v Průhoncích (VESELÝ 1969). KŘÍŽ (2003) udává, že jde o lokalitu Volyně na Chomutovsku ve výšce 530–670 m n. m.

V roce 1986 byla jediná lokality výskytu *Betula oycoviensis* v Čechách vyhlášena za přírodní památku. Plocha přírodní památky je 1,5 ha. Jedná se o dva typy stanovišť – chudá pastvina a kamenitá lada, která zacházejí až do lesa. V literatuře (ONDRÁČEK 2008) bylo uvedeno, že se na lokalitě vyskytovalo 23 jedinců. Podle našeho podrobného průzkumu v roce 2013, se na lokalitě nachází nejméně okolo 70 jedinců. Docházíme k názoru, že *Betula oycoviensis* je nadále schopna se rozmnožovat a zvyšovat zde svoji početnost. Podrobnosti jsou uvedeny

v návrhu plánu péče o přírodní památku, který součástí této diplomové práce (kapitola 5.4.).

Význam

Využití *Betula oycoviensis* lze předpokládat k melioračním účelům a ozeleňování (ÚRADNÍČEK 2010). Pro svůj pomalý růst a velmi atraktivní "bonsajovitý" habitus potenciálně vhodnou dřevinou v zahradách a parcích. Na atraktivnosti přidá i fakt, že je v přírodě velmi vzácným druhem (KŘÍŽ 2003). V Polsku je zařazena v červeném seznamu rostlin, kde je *Betula oycoviensis* umístěna jako extrémně vzácný druh, který se vyskytuje poměrně málo a hrozí potenciální vyhynutí. Při její ochraně na přírodních lokalitách je nutné zajistit dostatečné světelné podmínky odstraněním stínících stromů a keřů (STASZKIEWICZ 2013).

Bříza Szaferova – *Betula szaferi*

Profesorka Janina Jentys-Szaferowa spolu se svými spolupracovníky prováděla mnoholeté studie *Betula oycoviensis*. Řízené křížení provedla u jedinců *Betula oycoviensis* × *Betula oycoviensis*, které dalo vzniknout potomstvu tří typů: *verrucosa* (*pendula*), *oycoviensis* a „nova“. Typ „nova“ byl později určen jako *Betula szaferi* (SZAFEROWA 1967). Typ „nova“ brzy kvete, již v mladém věku plodí, což usnadňuje další výzkum. Vzniknul tedy důkaz, že jedinci typu „nova“ a *Betula pendula* jsou rodiči druhu *Betula oycoviensis*. Kříženec byl objeven v roce 1967 v Polsku profesorkou Janinou Jentys-Szaferowou, podle které se na počátku jmenovala (*Jentys-Szaferova Betula „nova“*) (STASKIEWICZ 1986). Nalezení byli čtyři jedinci tohoto druhu v Kobylanském údolí, které se nachází severozápadně od Krakova. V roce 1968 byl nalezen další jedinec na Skielek vrchu v Západních Karpatech. V obou případech nalezení taxonu *Betula „nova“* byla nalezena poblíž jedince (jedinců) *Betula oycoviensis* (KORCZYK 1967).

SZWABOWICZ (1972) poprvé určuje počet chromozomů na jedincích *Betula nova*, a to na osmi vzorcích z pěstovaných exemplářů a jednom vzorku z Kobylanského údolí. Výsledné hodnoty byly $2n = 28$, což naznačuje, že jde o diploidní zástupce a že nejvíce odpovídají podobností *Betula pendula* a *Betula oycoviensis*. V roce 1979 byla *Betula „nova“* připsána do společenstev polské flory a byla oficiálně

pojmenována na památku polského vědce profesora Waldysława Szafera (*Betula szaferi*). U *Betula szaferi* byla prokázána její nízká životaschopnost. *Betula szaferi* byla zapsána 1. 1. 1998 jako ohrožený druh do IUCN červeného seznamu ohrožených druhů (IUCN 2013).

Popis lokalit výskytu *Betula oycoviensis* v Polsku

Podle STASZKIEWICZ (2013) bylo v Polsku známo 10 přírodních lokalit, které KORCZYK (1967) potvrdily analýzu odebraných herbářových položek. Dnes je v Polsku známo pouze pět přírodních lokalit, na kterých se vyskytuje *Betula oycoviensis* (jih Polska).

Hamernia

Lokalita, kde byla poprvé popsána *Betula oycoviensis*, leží nedaleko Oycowa, vesnice Szyc a Giebultowa, v údolí Pradnik, oblast Hamernia – Czestochowa vrchovina (STASZKIEWICZ 2013).

Plocha výskytu je přibližně 1,5 km dlouhá a 200 m široká. Polská ochrana přírody 24. listopadu 1938 podala návrh na ochranu jedinců *Betula oycoviensis* v Hamerni před možnými nevhodnými zásahy. Následně byla rezervace oplocena a označena tabulí – Rezervace *Betula oycoviensis*. Po roce 1945 státní správa v Oycowě vydala zákaz pasení v rezervaci a předala péči o území do rukou místních obyvatel. O šest let později dendrologové zjišťují ztrátu nejstatnějšího jedince na lokalitě a přisuzují tento čin obyvatelům, kteří v období zimy 1951/52 rozebrali oplocení a tabule. Po této události se rezervace dostává pod státní ochranu.

Rezervace leží na skalnatém úbočí se severozápadní expozicí, které vyhovuje *Betula pendula* a rodům *Alnus* a *Populus (tremula)*. Pro *Betula oycoviensis* jsou zde nevyhovující podmínky. Roste jen v horní části úvozu, kde má maximální dostatek světla. Nalezeno bylo jen 8 jedinců.

Dále se v rezervaci nachází *Pinus nigra*, *Carpinus betulus*, *Salix caprea*, *Crataegus monogyna* a další poměrně časté druhy. Z bylinného patra obvyklé druhy jako např.: *Brachypodium pinnatum*, *Poa nemoralis*, *Stellaria media*, *Ranunculus repens*, *Galium verum* a jiné luční druhy (SZEFEROWA 1952).

Na protilehlé straně je odlišné stanoviště v podobě písčitohlinité půdy bez skalisek orientované na severovýchod. Bylo zde nalezeno dalších 20 jedinců

Betula oycoviensis různé velikosti a věku (STASZKIEWICZ 2013). Přes stanovištní rozdíly, jsou na obou lokalitách téměř shodná stromová a keřová společenstva. Bylinné patro zde doplňuje *Vaccinium myrtillus*, *Luzula pilosa*, *Festuca ovina*, *Veronica chamaedrys* a *V. officinalis*. Po podrobném průzkumu lze konstatovat, že na obou částech lokality v Hamernia rostlo celkem cca 28 jedinců (SZEFEROWA 1952). V roce 1965 KORCZYK (1967) podrobněji prozkoumal lokalitu, kdy celkový počet nalezených jedinců *Betula oycoviensis* vzrostl na 39 jedinců. Bohužel v roce 1985 byl nález šokující, bylo nalezeno pouze šest jedinců *Betula oycoviensis*, kteří navíc rostli mimo rezervaci, odkud byly dříve popsány. V dnešní době nalézt v rezervaci jedince *Betula oycoviensis* je těžké. Lze předpokládat, že na lokalitě, kde byl tento druh poprvé popsán, už druh neroste. Ale není vyloučeno, že mimo rezervaci se několika jedincům *Betula oycoviensis* podařilo přežít (STASZKIEWICZ 2013).

Kobylanské údolí

Také někdy označované pod názvem údolí Karniowicka. Jde o údolí nalézající se 18 km severozápadně od Krakova, v obcích Kobylany a Karniowice v části parku „Krakovského údolí“ (STASZKIEWICZ 2013). O této oblasti se již zmiňuje SZAFEROWA (1952), jako o druhé oblasti nálezu *Betula oycoviensis*. SZAFEROWA (1952) zde objevila jednoho vzrostlého jedince a čtyři keře. V roce 1966 jako v Hamernia KORCZYK (1967) provedl podrobné sčítání a dochází k součtu 35 jedinců a dále nalézá čtyři jedince *Betula szaferi* (jeden z rodičovských druhů *Betula oycoviensis*) (KORCZYK 1967). V roce 1985 bylo na lokalitě nalezeno o šest jedinců více, celkový počet jedinců se zvyšuje na 41 jedinců. Místo růstu se nachází na východních svazích při okraji lesa a také částečně v lese. Z posledních získaných informací je zřejmé, že se počet jedinců na lokalitě neustále snižuje (STASZKIEWICZ 2013).

Červená hora

Lokalita se nachází nedaleko obce Opatow, v oblasti Świętokrzyskie Sandomierz. V 60. letech 20. století je nalezen cca 300 m velký ostrůvek výskytu *Betula oycoviensis*, kde jsou jedinci mezernatě seskupeni. Jedná se o slunný skalnatý svah a sprašové údolí podél malého potoka, převážně směřující na jih. Nacházejí se zde jedinci všech věkových kategorií a velikosti. Počet nalezených jedinců je více

než 50 (KRZACZEK & KRZACZEK 1968). V současné době nejsou žádné informace o současném stavu jedinců (STASZKIEWICZ 2013).

Chojník

Jde o zalesněný vrch, který se nachází v západních Sudetech, v podhůří Krkonoš, nedaleko obce Sobieszów. Vrch Chojník je přírodní rezervace, tvoří exklávu Krkonošského národního parku. V roce 1967 zde byly nalezeny čtyři jedinci *Betula oycoviensis*, KRZACZEK & KRZACZEK (1968), o jejich dalším osudu není zmínka (STASZKIEWICZ 2013).

Skielek

STASZKIEWICZ (2012) v oblasti Skielek našel 4 lokality, kde se vyskytuje *Betula oycoviensis*. Zapsal datum nálezu, nadmořskou výšku místa nálezu, popis jedinců, jejich možné ohrožení a současný stav.

První lokalita byla nalezena 19. srpna 2008, přibližně ve výšce 697 m n. m. několik metrů od silnice na okraji lesa s dominujícími druhy *Quercus* a *Betula*. Nalezen byl jen jeden jedinec malého stromového vzrůstu, s tenkým a zakřiveným kmenem s bílou borkou. Listy jsou malé, s čtyřmi páry postranních žilek. Pozice nálezu jedince je poměrně blízko lidských sídel, ale jedinec se nezdá být přímo v ohrožení pro své malé vzrůstové parametry. Při pravidelném pozorování nebyly zaznamenány významnější změny. Na jaře roku 2012 byl jedinec *Betula oycoviensis* spolu s dalšími keři a malými stromy odstraněny při pěstebním zásahu (STASZKIEWICZ 2012).

Druhá lokalita byla nalezena v blízkosti první lokality ve výšce 747 m n. m. na pastvině nedaleko okraje lesa, vedle cesty, po které vede zelená turistická značka. Rostou zde pouze dva solitérní jedinci. Označeni byli jako 2A a 2B, mají výšku více než 1 m. Starší kmínek má tmavou až černou kůrou, zatímco výhonky červeno-hnědé barvy s bělavými lenticelami. Jelikož jedinci mají keřový vzrůst a vyskytují se na pastvině, kde mohou být ohroženy ořezem na výrobu košťat. V květnu v roce 2010 byl jedinec 2B kompletně zničen obávaným ořezem. Již za rok byl v okruhu 1 m od zničeného jedince nalezen, mladý jedinec 30 cm vysoký. V roce 2012 byl jedinec 2A hodně poškozen při těžbě okolních stromů. Po odstranění zbytků z těžby je pravděpodobné, že jedinec toto poškození přežije (STASZKIEWICZ 2012).

Třetí lokalita byla nalezena 4. července 2009, ve výšce 715 m n. m. na velké lesní mýtině orientované k severu, při okraji smíšeného lesa. Na stanovišti je hojný výskyt *Pteridium aquilinum*. Roste zde jedinec o výšce 6 m s hustou korunou a převislými větvemi. Kmen je poměrně silný, s bělavou borkou částečně porostlou mechem. Jedinec může být ohrožen při těžbě okolního porostu. Necelý rok po nálezů byl jedinec v horní části koruny poškozen silným větrem. Poškození nejspíš nebylo tak velké, jak se na první pohled zdálo. Od posledního průzkumu 9. srpna 2012 se zdá být v dobrém fyzickém stavu (STASZKIEWICZ 2012).

Čtvrtá lokalita byla nalezena jako poslední, a to 9. srpna 2012, ve výšce 734 m n. m. ve smíšeném lese na rozcestí hlavní cesty Skielek. Roste zde jedinec o výšce okolo 10 m s velmi pokrouceným kmenem. Jedinec může být atraktivní svou velikostí, stejně tak místem růstu. Může být ohrožen těžbou palivového dříví (STASZKIEWICZ 2012).

3.3. Popis lokality Volyně s výskytem *Betula oycoviensis*

3.3.1. Historie lokality

Lokalita výskytu břízy ojcovské se nachází u v oblasti Krušných hor u osady Volyně (Ústecký kraj, okres Chomutov). Katastrální území má název Volyně u Výsluní (kód 787809) a spadá pod obec Výsluní (ČÚZK 2013).

Chomutovská část Krušnohoří má geologický základ již v prvohorách, kdy v období karbonu a permu vlivem silného variského vrásnění vznikalo spojení mezi výstupy hlubinných a výlevných magmatických hornin. Dnes jsou tyto horniny základem chomutovské části Krušných hor a tvoří podloží Chomutovské pánve (KUNZ 2003). Jde o starý předhercynský podklad, který zaujímá největší plošné rozšíření v Českém masivu. Který je tvořen směsí silně přeměněných krystalických břidlic, v Krušných horách převládají různé typy rul, svorů a fylitů, které pronikají žulovými plutony nebo jinými hlubinnými vyvřelinami. Na tomto území jsou k naleznutí pohercynské sedimentární prvky patřící k písčitojílovitým sedimentům permokarbonu se slojemi černého uhlí (KRÁL 1999). V oblasti Českého masivu se rozkládalo moře, které opakovaně zaplavovalo vzniklá sladkovodní jezera (KETTNER 1955).

V druhohorách zde byla souš a bylo zde převážně horké pouštní klima. V období jury vlivem mladokimmerského vrásnění dohází z opětnému výstupu Českého masivu (KUNZ 2003).

V období třetihor neboli miocénu před 14 miliony lety vzniká v podkrušnohorské pánvi velké jezero, které se pravidelně rozšiřuje a zužuje. Jezero je tvořeno křídovým podložím a třetihorními vulkanity, jeho okraje přecházejí až do močálů. Voda byla tmavá, obsahovala velké množství huminových látek. Díky stabilnímu prostředí se mohly vytvořit uhelné sloje mocné až okolo 30 m. V tehdejších segmentech močálů dominovaly v lesním porostu jehličnany spolu s bažinným dubem *Quercus palustris*. Existence uhelných slojí mimo jiné dokazuje, že v toto období bylo teplé a vlhké podnebí, které napomohlo vzniku hustému vegetačnímu porostu (KUKAL et al. 2005).

Ve starších čtvrtohorách je zřejmé, že Český masív a jiné oblasti Evropy nebyly zaledněny. Suché a chladné podnebí se projevuje jen díky jednotlivým ledovým dobám, které dále zapříčinily intenzivní zvětrávání a následné usazování volných zvětralin (KETTNER 1955). V tomto období dostává Český masív i Krušné hory dnešní podobu v důsledku jejich vyzdvížení. Došlo k velkému výškovému posunu (až okolo 1200 m), kdy některé části horského masivu byly zdviženy spojitě, s podložím podkrušnohorské pánve. Narušení se týkalo i uhelné sloje, kterou lze místy najít i na úpatí hor (KUNZ 2003).

3.3.2. Přírodní podmínky lokality

Přírodní památka (dále jen PP) je podle zákona č. 114/1992 Sb., § 36 odst. 1, definována jako přírodní útvar menší rozlohy, zejména geologický či geomorfologický útvar, naleziště ohrožených druhů ve fragmentech ekosystémů, s regionálním ekologickým, vědeckým či estetickým významem, a to i takový, který vedle přírody formoval svou činností člověk.

Přírodní památka Lokalita břízy ojcovské u Volyně byla vyhlášena 7. 1. 1986. PP byla vyhlášena za účelem ochrany jediné známé lokality s výskytem *Betula oycoviensis* v ČR, která byla do 50. let 20. století považována za polský endemit. Chráněné území má stanovené ochranné pásmo 50 m od hranice. Rozkládá se v nadmořské výšce cca 690–720 m. Lokalita je rozdělena na dvě části, celková výměra lokality je 15 232 m². Jedná se o les zvláštního určení a ostatní plochy.

První, větší část je pastvina rozkládající se na ploše okolo 11 632 m². Dříve šlo o velmi chudou pastvinu, která je lokalizována na mírném svahu mezi dvěma cestami s náletovými dřevinami (ONDRÁČEK 2008). Stromové patro zde převážně tvoří *Betula pendula* a ostrůvkovitě zde roste *Betula oycoviensis* s početností cca 30 jedinců. V keřovém patru především nalézáme *Crateagus leavigata*, *Rosa canina*, a ojediněle se zde vyskytuje *Pyrus pyraeaster*, *Malus sylvestris* a *Juniperus communis*. Jak uvádí ONDRÁČEK (2008) je zřejmé že, lokalita dlouhodobě neslouží jako pastvina, což je především zřejmé na bylinném pokryvu. Z ohrožených druhů (podle vyhlášky č. 395/1992 Sb.) jsou zde vzácně k nalezení *Arnica montana* a *Meum athamanticum*. Mezi časté druhy můžeme zařadit *Agrostis capillaris*, *Avenella flexuosa*, *Festuca rubra*, *Galium mollugo*, *Holcus mollis* a velmi ojediněle *Nardus stricta*.

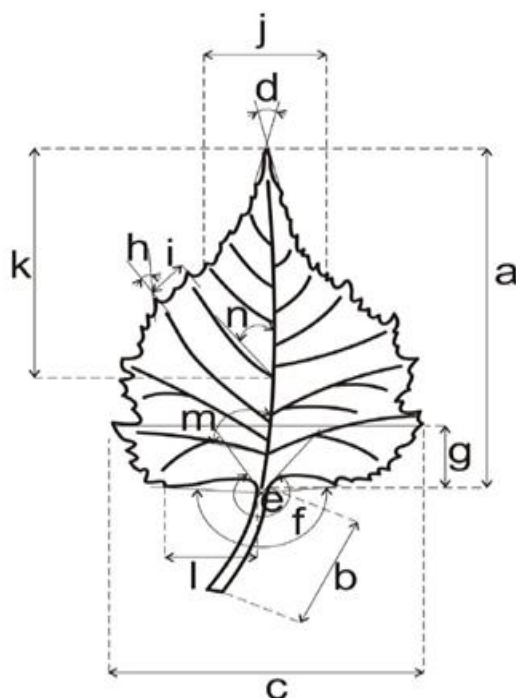
Druhou částí přírodní památky jsou kamenitá lada, zacházející do lesa, o ploše 3600 m². Les je řazen do lesního typu 5K1 kyselá jedlová bučina metlicovitá, *Abieto-Fagetum acidophilum*. Dodnes je viditelné že, lokalita byla využívána na ukládání kamenů z okolí. Tato část je v současnosti ostrůvkovitě porostlá stromy. Vyskytují se zde *Sobrus aucuparia*, *Picea abies*, *Populus tremula*, *Betula pendula* a *Betula oycoviensis* (ONDRÁČEK 2008). Keřové patro je srovnatelné s první částí lokality. Bylinné patro je zastoupené dominantním druhem *Vaccinium myrtillus*, *Robus idaeus*, *Avenella flexuosa* a *Urtica diodica*. Uvnitř hranic přírodní památky (druhé části) má *Betula oycoviensis* jen ojedinělý výskyt, podle ONDRÁČKA (2008) byly nalezeny jen dva jedinci a jeden z jedinců dosti poškozen. Podle vlastního zjištění se bříza ojcovská nachází téměř výhradně mimo území přírodní památky, v okolí cca 200 m od hranic. Zjištěno bylo nejméně 40 jedinců, přičemž není vyloučeno, že další jedinci budou ještě objeveni v širším okolí. Břízy ojcovské se vyskytují roztroušeně v okolním lesním porostu a na mezích kolem zemědělsky využívaných ploch (louky).

4. Materiál a metodika

4.1. Morfometrické analýzy

V roce 2013 proběhl sběr materiálu na jediné lokalitě v ČR ve Volyni u Výsluní, okres Chomutov. Na zmíněné lokalitě se podle dostupné literatury (např. VESELÝ 1969, KRÍŽ 2003) vyskytují *Betula pendula* a *Betula oycoviensis*. Sběry byly provedeny na jedné lokalitě, kde se ve výšce 680–720 m n. m. nacházejí jedinci *Betula oycoviensis*. Celkem bylo zaznamenáno a popsáno 58 jedinců *Betula oycoviensis*. Z toho k dalším analýzám vybráno 36 jedinců *Betula oycoviensis*. Dále bylo vybráno 17 jedinců *Betula pendula* ke srovnávacím analýzám. Počet jedinců byl určen podle celkové velikosti populace, rozmístění na lokalitě a druhové podobnosti k příslušnému druhu. Při výběru jedinců bylo postupováno tak, aby byla při sběru rovnoměrně pokryta daná lokalita. Ke každému jedinci byly zaznamenávány údaje o jeho poloze (GPS souřadnice) pro snadnější dohledání. Byl použit přístroj Garmin, GPSMAP 60CSx.

Z každého jedince byly pomocí teleskopických nůžek odebrány dvě větvičky s plně vyvinutými asimilačními orgány. Větvičky byly označeny specifickými kódy. Aby byl vyloučen vliv zastínění na tvar nebo velikost listu, byly odebrány nezastíněné větve a každá pocházela z jiné části koruny stromu. Odebrané větvičky byly již v terénu rozděleny na dvě části, první část – dvě větvičky byly následně herbářovány pro další zpracování vztahující se na sledování morfologických znaků. Druhá část materiálu byla ještě v čerstvém stavu v laboratoři analyzována. V laboratoři byla použita metoda průtokové cytometrie, kde byla zjištěna hodnota ploidie (oba druhy patří k diploidním zástupcům). S použitím klasických morfometrických metod byly v laboratorních podmínkách z každé větvičky měřeny dva listy, tj. čtyři listy u každého měřeného jedince. Výsledná hodnota měřených znaků byla sledována jako aritmetický průměr čtyř měřených listů pro jedince. U každého listu bylo měřeno celkem 22 základních znaků (kvantitativních a kvalitativních) viz Obr. 1. Uvedená metodika vychází z postupu použitého v pracích KOŇASOVÁ et al. (2010) a EŠNEROVÁ et al. (2012).



Obr. 1: Popis jednotlivých sledovaných morfologických znaků na listech. Na obrázku jsou znázorněné délkové a úhlové znaky (označeny a–n) (podle EŠNEROVÁ et al. 2012).

Popis sledovaných morfologických znaků na listech – a kód označující popis znaků viz Obr. 1:

1. Délka listové čepelce (a) – tj. délka čepelce od báze ke špičce listu
2. Délka řapíku (b)
3. Šířka listové čepelce (c) – šířka čepelce v nejširším místě
4. Úhel špičky listové čepelce (d) – vnitřní úhel špičky listu
5. Úhel na nasazení listové čepelce (e) – vnější úhel (úhel, který svírá báze listu čepelce při nasedání k řapíku)
6. Úhel báze listu (f) – vnější úhel (úhel, který je dán spojnicemi mezi bodem, kde nasedá listová čepelce k řapíku a 1. zoubkem listové čepelce)
7. Vzdálenost nejširšího místa čepelce od báze (g)
8. Úhel vroubení listu (h) – úhel vroubení listu u 3. žilky od báze čepelce
9. Vzdálenost mezi žilkami (i) – vzdálenost mezi 3. a 4. žilkou od báze čepelce
10. Šířka listové čepelce v horní ¼ šířce listové čepelce (j)
11. Vzdálenost 4. žilky od špičky listu (k)
12. Vzdálenost 1. zoubku od báze čepelce (l) – vzdálenost od počátku řapíku a vrcholku 1. zoubku čepelce

13. Úhel 1. žilky (m) – úhle, který svírá spojnice mezi počátkem a koncem 1. žilky k hlavní středové žilce
14. Úhel 4. žilky (n) – úhel, který svírá spojnice mezi počátkem a koncem 4. žilky s hlavní středovou žilkou
15. Počet zoubků mezi 3. a 4. žilkou
16. Počet postranních žilek
17. Chlupatost lícové strany – hodnoceno na stupnici (1–5):
 - 1 – list je chlupatý po celé ploše
 - 2 – list je řídce chlupatý po celé ploše
 - 3 – list je chlupatý pouze na žilnatině
 - 4 – list je řídce chlupatý na žilnatině
 - 5 – list je lysý
18. Chlupatost rubové strany – hodnoceno na stupnici (1–7):
 - 1 – list je chlupatý po celé ploše
 - 2 – list je řídce chlupatý po celé ploše
 - 3 – list je chlupatý pouze na žilnatině
 - 4 – list je řídce chlupatý na žilnatině
 - 5 – list je chlupatý v paždí žilek
 - 6 – list je řídce chlupatý v paždí žilek
 - 7 – list je lysý
19. Uspořádání žilek – hodnoceno jako:
 - 0 – pravidelné
 - 1 – nepravidelné
20. Symetrie báze – hodnoceno jako:
 - 0 – symetrická
 - 1 – asymetrická
21. Tvar báze – hodnoceno jako:
 - 1 – srdčitá (hloubka > 2 mm)
 - 2 – téměř srdčitá (hloubka 0–2 mm)
 - 3 – kulatá až tupá
 - 4 – uťatá
 - 5 – klínovitá až ostrá

22. Typ pilování – hodnoceno jako:

- 1 – jednotlivé
- 2 – jednotlivé až mírně dvojité
- 3 – dvojité
- 4 – extrémně dvojité

Měřené znaky byly vybrány s ohledem na publikované výstupy jiných autorů (př. GILL & DAVY 1983). Znaky jako délka, šířka a vzdálenost byly měřeny pomocí pravítka s přesností na 0,5 mm. Měření úhlů bylo provedeno pomocí úhloměřů s přesností na 1°. Chlupatost byla stanovena pod binolupou Olympus SZH10. Naměřené hodnoty byly dále zpracovány v programu R (R Development Core Team 2011). Výsledky cytometrické analýzy stanoveny pomocí Mann-Whitney test (U-test). Do analýz vstupují data z průměru 4 měřených listů. Zda jsou data normálního či nenormálního rozdělení, bylo stanoveno pomocí Shapiro-Wilk test, který určil normalitu dat. Pro další testování byl v případě normálního rozdělení dat použit parametrický t-test, v opačném případě byl použit neparametrický Wilcoxon test. Pro hodnoty, které nabývají pouze dvou alternativních hodnot (např. uspořádání žilek párové × nepárové), byl použit neparametrický Fisher přímý exaktní test. Pro data v kontingenční tabulce (např. typ pilování hodnoty 1–4) byl použit test nezávislosti X^2 (Chí kvadrát) test. Analýza hlavních komponent PCA byla provedena v programu CANOCO for Windows 5 tj. nepřímá lineární metoda (TER BRAAK & ŠMILAUER 2002).

4.2. Hodnocení zdravotního stavu

U každého nalezeného jedince bylo přímo na lokalitě provedeno hodnocení zdravotního stavu. Pro hodnocení byly použity vlastní stupnice. Základem pro jejich sestavení byly stupnice pro hodnocení stavu okrasné zeleně (VOŠZ Mělník 2013).

V Tab. 2 je uvedena stupnice pro hodnocení velikosti jedinců na základě výšky. Měření výšky jedinců bylo provedeno pomocí přístroje Vertex, Haglof.

Tab. 2: Stupnice pro hodnocení velikosti jedinců.

Hodnota	Popis
1	Semenáček (cca do 30 cm)
2	Stromek (keř) cca do 2 m
3	Menší strom
4	Větší strom
5	Vzrostlý strom cca > 10 m

V Tab. 3 je uvedena stupnice pro charakterizování jedinců dle jejich fyziologické aktivity. Hodnocení jeho životaschopnosti – defoliace koruny, zasychání konců větví nebo koruny, vliv zastínění.

Tab. 3: Stupnice pro hodnocení zdravotního stav jedinců.

Hodnota	Popis
1	Plně vitální
2	Mírně zhoršená vitalita
3	Výrazně zhoršená vitalita
4	Minimální vitalita (usychající)
5	Odumřelý strom (suchý)

V Tab. 4 je uvedena stupnice pro hodnocení kmene podle jeho zakřivení a stability.

Tab. 4: Stupnice pro hodnocení tvaru kmene.

Hodnota	Popis
1	Rovný kmen
2	Mírně křivý kmen
3	Částečně křivý kmen
4	Výrazně křivý kmen (tvaru S)
5	Velmi výrazně křivolaký kmen

V Tab. 5 je uvedena stupnice pro hodnocení tvaru větví podle jejich zakřivení.

Tab. 5: Stupnice pro hodnocení tvaru větví.

Hodnota	Popis
1	Rovné větve
2	Mírně křivé větve
3	Částečně křivé větve
4	Výrazně křivé větve
5	Velmi výrazně křivolaké větve

V Tab. 6 je uvedena stupnice pro hodnocení 5 znaků, které považujeme za znaky typické pro *Betula oycoviensis*. U každého z jedinců bylo provedeno hodnocení všech pěti znaků na jednoduché tříbodové stupnici (podle shody znaků přiděleny 1–3 body). Součet skóre pak tvoří výslednou hodnotu shody znaků.

Tab. 6: Stupnice pro hodnocení shody vybraných znaků mezi *B. pendula* a *B. oycoviensis*.

Hodnota	Popis	Suma	Listy	Spící pupeny	Křivost větví	Vystoupavost větví	Kmenové výmladky
1	Úplná shoda	13–15	velké	ne	rovné	převíslé	ne
2	Částečná shoda	8–12	střední	místy	mírně křivé	mírně převíslé	místy
3	Neshoda	5–7	malé	ano	křivé	vystoupavé	ano

V Tab. 7 je uvedena stupnice pro hodnocení znaků, které považujeme za typické znaky pro *Betula oycoviensis*, s porovnáním znaků typické pro *Betula pendula*.

Tab. 7: Různost znaků *Betula oycoviensis*.

Hodnota	Popis
1	Není zřejmá různost znaků
2	Částečná různost znaků
3	Zřejmá různost znaků

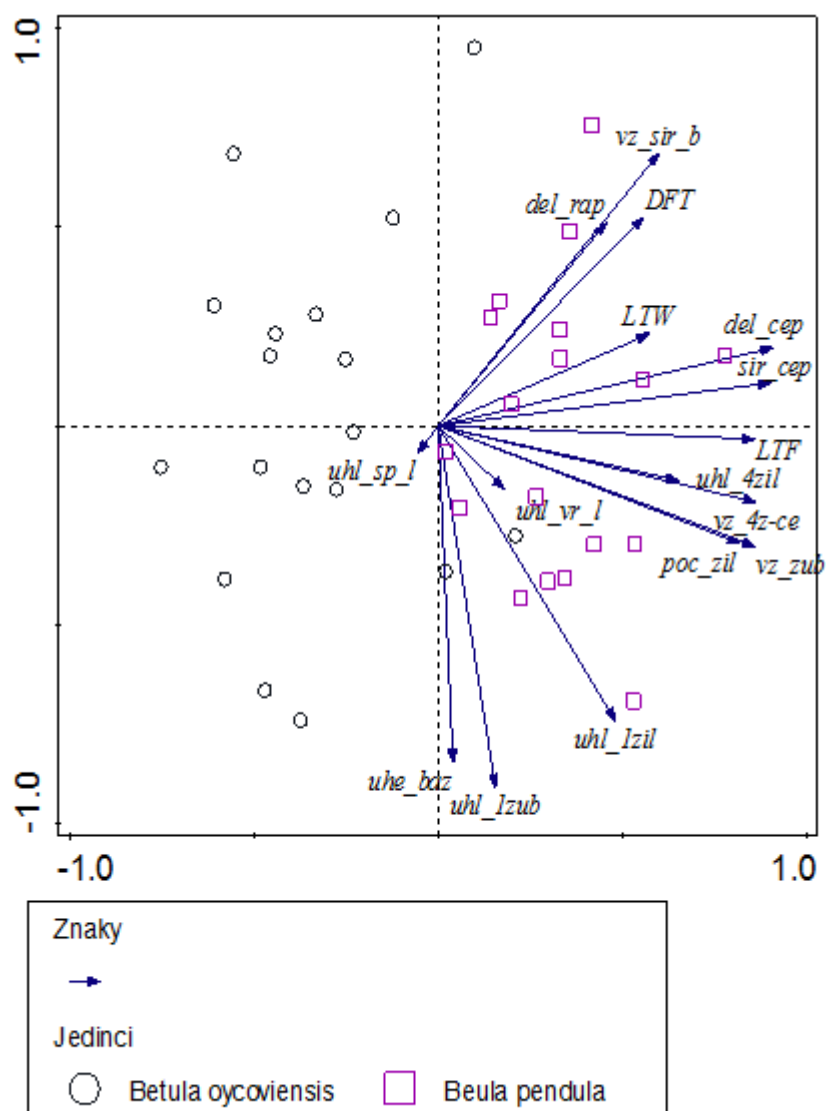
4.3. Návrh plánu péče o ZCHÚ

Na základě zhodnocení stavu lokality byl vypracován návrh plánu péče o zvláště chráněné území – přírodní památka Lokalita břízy ojcovské u Volyně. Východiskem pro sestavení plánu péče byly výsledky terénního průzkumu a doprovodných laboratorních analýz.

5. Výsledky

5.1. Morfometrické analýzy

U všech zkoumaných jedinců byla na základě naměřených morfologických dat provedena analýza hlavních komponent PCA, která zahrnuje 16 měřených kvantitativních znaků. Do této analýzy nebyly zahrnuty čtyři kvalitativní znaky a dále chlupatost lící a rubové strany listu. V grafickém výstupu této analýzy jsou odlišnými symboly označeni zástupci druhu *Betula oycoviensis* (černý kroužek) a *Betula pendula* (fialový čtvereček).



Obr. 2: Analýza hlavních komponent PCA. Měření jedinci náleželi k druhům *Betula oycoviensis* a *Betula pendula*. Jednotlivé měřené morfologické znaky jsou označeny kódy, které jsou vysvětleny v Tab. 8.

Z Obr. 2 je patrné, že existují rozdíly mezi taxony *Betula oycoviensis* a *Betula pendula*. Naměřené hodnoty *Betula oycoviensis* jsou výrazně nižší než u *Betula pendula*, která na sebe váže téměř většinu analyzovaných hodnot. Mezi průkazné hodnoty patří: délka čepele, šířka čepele, úhel 1. zoubku, úhel báze listu, vzdálenost nejširšího místa čepele od báze, vzdálenost mezi žilkami, šířka listové čepele v horní ¼, vzdálenost 4. žilky od špičky čepele, vzdálenost prvního zoubku od báze čepele, úhel 1. žilky, úhel 4. žilky, počet zubů mezi 3. a 4. žilkou, počet postranních žilek.

Tab. 8: Přehled kódů pro kvantitativní morfologické znaky použitých v Obr. 2.

Znak	kód znaku v PCA
délka listové čepele	del_cep
šířka listové čepele	sir_cep
délka řapíku	del_rap
úhel špičky listové čepele	uh_sp_l
úhel nasazení listové čepele	uh_1zub
úhel báze listu	uhe_baz
vzdálenost nejširšího místa čepele od báze	vz_sir_b
úhel vroubení listu	uh_vr_l
vzdálenost mezi žilkami	vzd_zub
šířka listové čepele v horní ¼	LTW
vzdálenost 4. žilky od špičky čepele	vz_4z-ce
vzdálenost prvního zoubku od báze čepele	DFT
úhel 1. žilky	uh_1zil
úhel 4. žilky	uh_4zil
počet zubů mezi 3. a 4. žilkou	LTF
počet postranních žilek	poc_zil

Jako statisticky nejvíce průkazné se jeví znaky, které jsou uvedeny v Tab. 9.

Tab. 9: Průměrné hodnoty měřených znaků, které byly statisticky průkazné, pro *Betula oycoviensis* (O.) a *Betula pendula* (P.) a výsledky T-testu (T) a Wilcox testu (W).

Kód	Znak	Průměr		T	W	Hladina významnosti p
		O.	P.			
Kvantitativní znaky						
1	Délka čepele (mm)	31,37	42,66	-11,86		< 0,001 ***
2	Šířka čepele (mm)	24,69	32,86		481	< 0,001 ***
3	Délka řapíku (mm)	12,53	14,46		1875	0,016 *
4	Nejširší místo báze	11,58	13,87		1226,5	< 0,001 ***
5	Počet žilek	4,16	5,53		777,5	< 0,001 ***
6	Vzdálenost mezi 3. a 4. žilkou	3,47	5,61		1031	< 0,001 ***
7	Počet zubů mezi 3. a 4. žilkou – LTF	0,43	1,43		963	< 0,001 ***
8	Šířka čepele listu v horní 1/4 listu – LTW	8,4	10,58		1463,5	< 0,001 ***
9	Vzdálenost 1. zoubku od báze čepele – DFT	11,31	14,03		1352,5	< 0,001 ***
10	Úhel báze 1. zoubku	302,94	311,41	-2,3511		0,0203 *
11	Úhel 1. žilky	48,43	52,68	-2,7825		0,006154 **
12	Úhel 4. žilky	27,21	34,81		1769,5	0,004527 **
13	Vzdálenost 4. žilky	8,31	19,91		424,5	< 0,001 ***
Kvalitativní znaky						
14	Tvar báze					0,02 *
15	Typ pilování					0,001 ***

Pozn. Použité testy: parametrický T-test; neparametrický Wilcox test. Hodnoty významnosti p: *** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05.

Z Tab. 9 je patrné, že u sledovaných jedinců druhů *Betula oycoviensis* a *Betula pendula* z 22 hodnocených znaků bylo 15 znaků statisticky průkazných na hladině významnosti p = 0,05. Jedná se o následující kvantitativní znaky: délka čepele, šířka čepele, délka řapíku, nejširší místo báze, počet postranních žilek, vzdálenost mezi 3. a 4. žilkou, počet zubů mezi 3. a 4. žilkou, šířka čepele listu v horní 1/4 listu, vzdálenost 1. zoubku od báze čepele, úhel báze 1. zoubku, úhel 1. žilky, úhel 4. žilky, vzdálenost 4. žilky. A dále kvalitativní: tvar báze a typ pilování.

Tab. 10: Průměrné hodnoty měřených znaků, které nebyly statisticky průkazné, a výsledky T-testu a Wilcox testu.

Kód	Znak	Průměr O.	Průměr P.	W	Hladina významnosti p	
Kvantitativní znaky						
16	Úhel nasazení listu	303,39	311,06	2096,5	0,14	ns.
17	Úhle špičky čepele	31,57	29,73	2663	0,38	ns.
18	Úhel listové čepele	35,5	35,9	2064,5	0,108	ns.
19	Odění lícové strany	5	5		1	ns.
20	Odění rubové strany	7	7		1	ns.
Kvalitativní znaky						
21	Uspořádání žilek (párové × nepárové)				1	ns.
22	Symetrie báze (symetrická × asymetrická)				0,59	ns.

Pozn. Použité testy: T-test = parametrický, Wilcox test = neparametrický test, ns. = nesignifikantní výsledek.

Z Tab. 10 je patrné, že u sledovaných jedinců druhu *Betula oycoviensis* a *Betula pendula* z 22 hodnocených znaků bylo 7 znaků statisticky neprůkazných. Hodnoty hladiny významnosti byly vysoko nad maximální přípustnou chybou $p = 0,05$. Jde o znaky kvantitativní: úhel nasazení listu, úhel špičky čepele, úhel listové čepele, odění lícové a rubové strany a kvalitativní: uspořádání žilek, symetrie báze. Odění lícové a rubové strany listu (chlupatost listu) je parametr značně subjektivní. Jelikož měřené veličiny měly stejné hodnoty, nebyl na něj brát žádný zřetel.

5.2. Cytometrické analýzy

Z celkového sledovaného množství 58 jedinců *Betula oycoviensis* bylo možné u 36 jedinců a 17 jedinců *Betula pendula* stanovit hodnotu ploidie za pomoci metody průtokové cytometrie. Výsledky jsou uvedeny v Tab. 11.

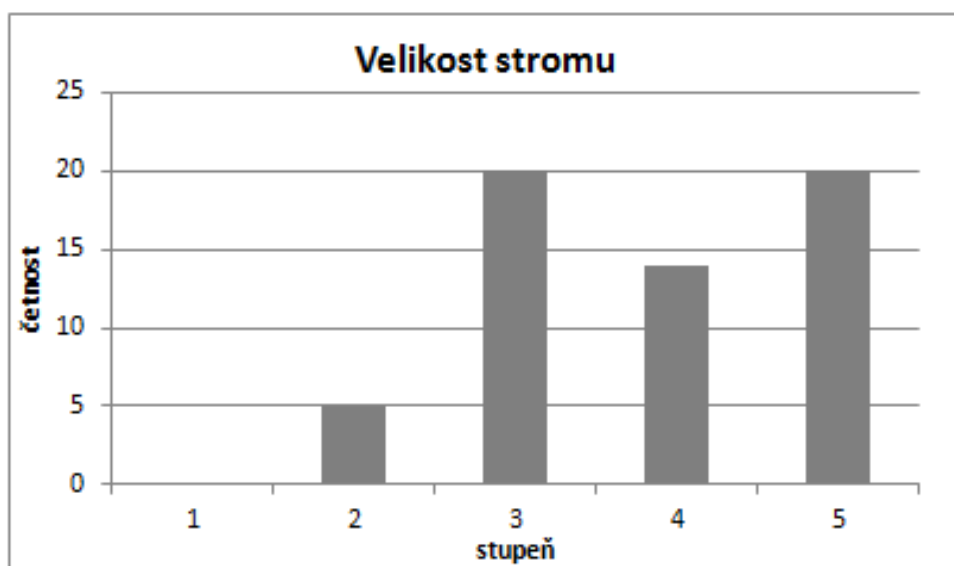
Tab. 11: Výsledné hodnoty z průtokové cytometrie druhů *Betula oycoviensis* (O.) a *Betula pendula* (P.).

Kód	Hodnota ploidie O.	Kód	Hodnota ploidie P.
KH-VOL-504	2,803	KH-VOL-701.	2,705
KH-VOL-505	2,776	KH-VOL-703.	2,568
KH-VOL-509	2,611	KH-VOL-704.	2,737
KH-VOL-512	2,805	KH-VOL-705.	2,778
KH-VOL-514	2,693	KH-VOL-706.	2,731
KH-VOL-515	2,762	KH-VOL-707.	2,724
KH-VOL-517	2,776	KH-VOL-708.	2,483
KH-VOL-519	2,635	KH-VOL-709.	2,729
KH-VOL-520	2,784	KH-VOL-710.	2,743
KH-VOL-521	2,697	KH-VOL-711.	2,653
KH-VOL-522	2,676	KH-VOL-712.	2,730
KH-VOL-530	2,783	KH-VOL-713.	2,685
KH-VOL-540	2,696	KH-VOL-714.	2,700
KH-VOL-545	2,717	KH-VOL-715.	2,679
KH-VOL-550	2,703	KH-VOL-716.	2,777
KH-VOL-551	2,737	KH-VOL-717.	2,760
KH-VOL-552	2,662	KH-VOL-718.	2,706
KH-VOL-556	2,731		
KH-vol-02	2,646		
KH- VOL-510	2,585		
KH-vol-04A	2,628		
KH- VOL-517	2,569		
KH-vol-1	2,579		
KH-VOL-520	2,591		
KH-VOL-513.	2,599		
KH- VOL-540	2,613		
KH -VOL-537	2,604		
KH- VOL-504	2,535		
KH-VOL-505	2,651		
KH-VOL-514	2,564		
KH-vol-24	2,591		
KH-vol-25	2,596		
KH -VOL-530	2,581		
KH-VOL-532	2,518		
KH-VOL-550	2,633		
KH-VOL-551	2,620		

Hodnoty ploidie byly statisticky testovány Mann-Whitney testem. Nebyla zjištěna průkazná rozdílnost hodnot ploidie mezi zkoumanými zástupci *Betula oycoviensis* a *Betula pendula*. Hodnota významnosti ($p = 0,066$) se blíží hodnotě statistické významnosti (marginálně neprůkazná signifikance). Pokud by počet hodnocených jedinců *Betula pendula* byl srovnatelný s počtem jedinců *Betula oycoviensis*, lze předpokládat, že rozdílnost hodnot ploidie bude statisticky významná.

5.3. Hodnocení zdravotního stavu

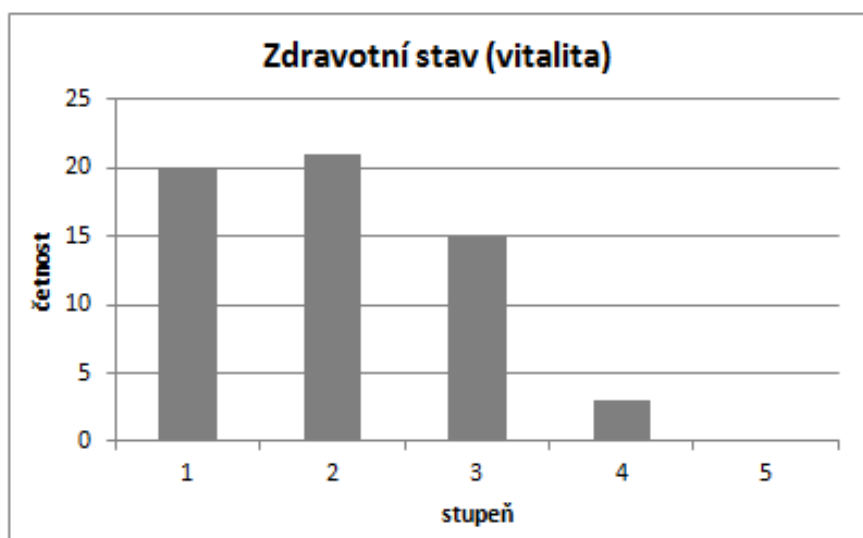
Výsledky hodnocení zdravotního stavu pro jedince *Betula oycoviensis* jsou uvedeny na Obr. 3–10.



Obr. 3: Hodnocení parametru velikosti stromu.

Pozn.: 1. semenáček do 30 cm, 2. stromek (keř) do cca 2 m, 3. menší strom, 4. větší strom, 5. vzrostlý strom cca > 10 m.

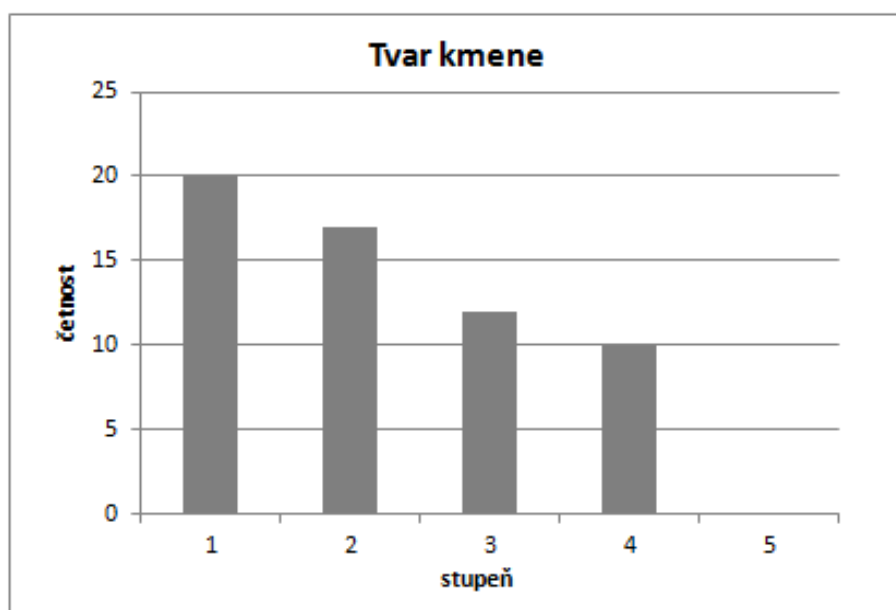
V Obr. 3 je zřejmé, že se na lokalitě nacházejí v největším množství jedinci *B. oycoviensis* menšího vzrůstu a vzrostlí jedinci cca > 10 m.



Obr. 4: Hodnocení parametru zdravotního stavu jedinců.

Pozn.: 1. plně vitální, 2. mírně zhoršená vitalita, 3. výrazně zhoršená vitalita, 4. minimálně vitální (usychající), 5. odumřelý strom (suchý).

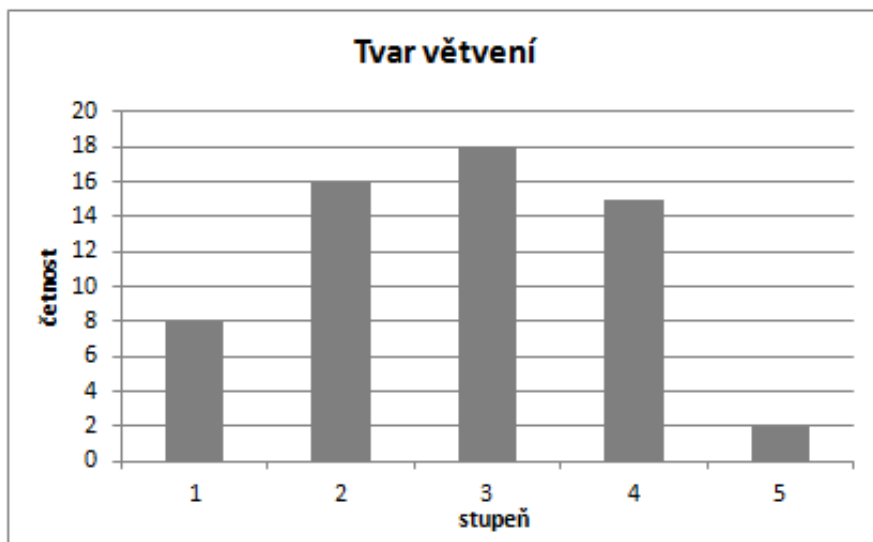
Z Obr 4. Je zřejmé, že jedinci *Betula oycoviensis* jsou vitální, jejich zdravotní stav se pravděpodobně nebude zhoršovat.



Obr. 5 : Hodnocení parametru tvaru kmene – rovnost až křivolakost kmene.

Pozn.: 1. rovný kmen, 2. mírně křivý kmen, 3. částečně křivý kmen, 4. výrazně křivý kmen, 5. velmi výrazně křivolaký kmen.

Z Obr. 5 je zřejmé, že křivost kmene u *Betula oycoviensis* může být jedním z rozlišovacích znaků od *Betula pendula*. Většina jedinců má kmen více či méně křivolaký.



Obr. 6: Hodnocení parametru tvaru větvení – rovnost až křivolakost větví.

Pozn.: 1. rovné větve, 2. mírně křivé větve, 3. částečně křivé větve, 4. výrazně křivé větve, 5. velmi výrazně křivolaké větve.

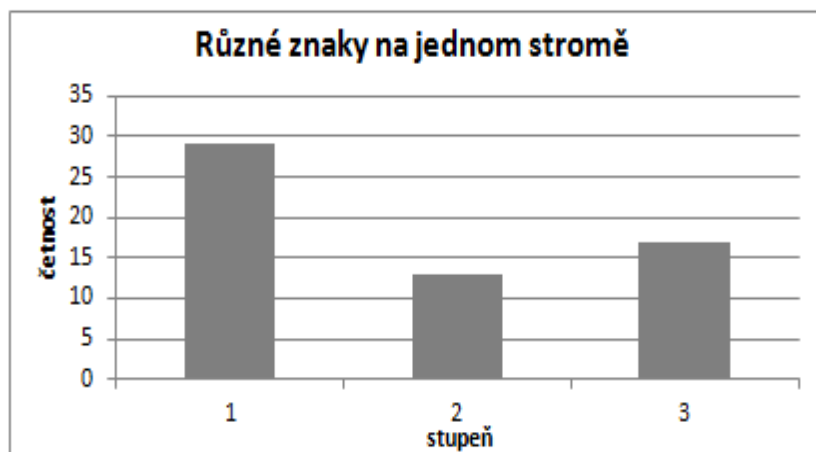
Z Obr. 6 je zřejmé, že tvar větvení je dalším ze znaků, podle kterého lze rozeznat jedince *Betula oycoviensis* od *Betula pendula*. Většina jedinců *B. oycoviensis* má středně křivé větve.



Obr. 7: Hodnoceno 5 znaků, které považujeme za typické znaky *Betula oycoviensis*.

Pozn.: 1. úplná shoda znaků, 2. částečná shoda znaků, 3. neshoda znaků (mezi *B. oycoviensis/pendula*).

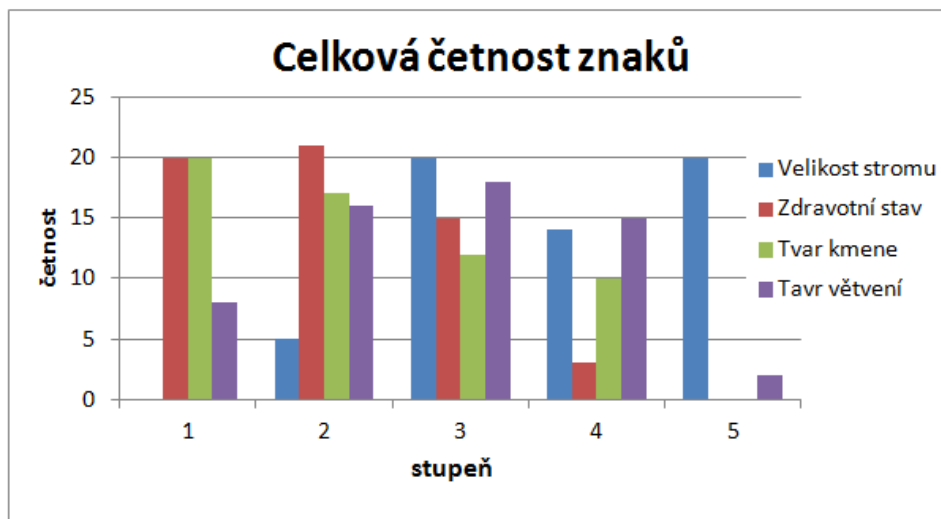
Z Obr. 7 je zřejmé, že většina jedinců *B. oycoviensis* vykazuje pouze střední shodu se znaky, které se považují za typické pro tento druh.



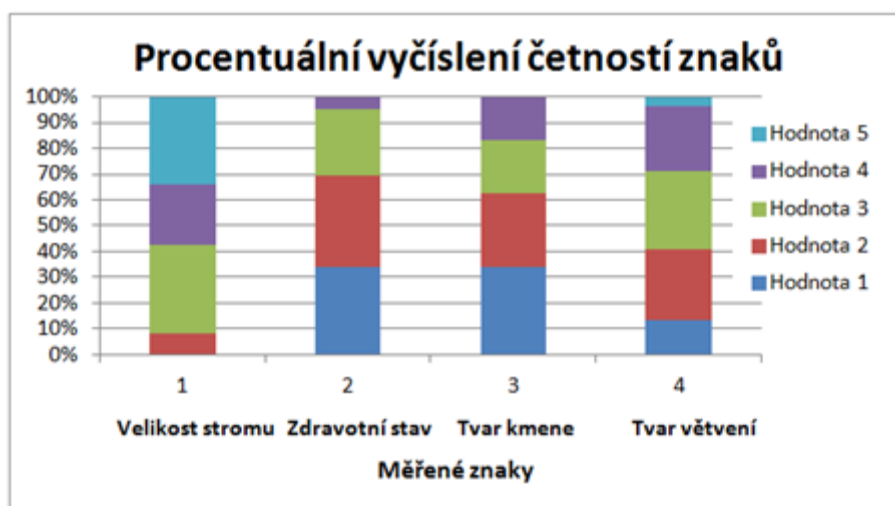
Obr. 8: Hodnocení různosti znaků na jednom stromě.

Pozn.: 1. není zřejmá různost znaků, 2. částečná různost znaků, 3. zřejmá různost znaků.

Z Obr. 8 je zřejmé, že převažují jedinci, u kterých se znaky typické pro *B. oycoviensis* projevují na celém stromě. Pouze menší počet jedinců vykazuje heterogenitu znaků (tj. znak typický pro *B. oycoviensis* se vyskytuje pouze na části stromu – jiná část stromu znak nemá).



Obr. 9: Vyhodnocení celkové četnosti čtyř hlavních sledovaných znaků.



Obr. 10: Vyhodnocení procentuálního vyčíslení četností čtyř hlavních sledovaných znaků.

Tab. 12: Četnost pěti základních znaků, které se považují za znaky typické pro *Betula oycoviensis*.

Hodnota	Listy	Spící pupeny	Křivost větvení	Vystoupavost větví	Kmenové výmladky
1	9	27	14	10	29
2	18	17	18	20	16
3	32	15	27	29	14

Pozn.: Listy – 1 velké, 2 střední, 3 malé; spící pupeny – 1 ne, 2 místy, 3 ano; křivost větvení – 1 rovné, 2 trochu křivé, 3 křivé; vystoupavost větví – 1 převislé, 2 středně převislé, 3 vystoupavé; Kmenové výmladky – 1 ne, 2 místy, 3 ano).

Hodnota 3 (tj. označení znaků, které se považují za znaky typické pro *B. oycoviensis*) je u všech pěti pozorovaných znaků nejčetnější.

5.4. Návrh úpravy plánu péče o ZCHÚ

5.4.1. Úvod

Na základě terénního průzkumu a s využitím výsledků analýz byl sestaven návrh plánu péče pro přírodní památku Lokalita břízy ojcovské (*Betula oycoviensis*) u Volyně. Tento návrh navazuje na předešlý (v současnosti platný) plán péče (ONDRÁČEK 2008).

5.4.2. Základní identifikační a popisné údaje

Evidenční kód ZCHÚ, kategorie, název a kategorie IUCN: 1003, přírodní památka, Lokalita břízy ojcovské u Volyně, IV – řízená rezervace

Platný právní předpis – rozhodnutí o vyhlášení ZCHÚ:

vydal: Okresní národní výbor Chomutov (usnesení rady) dne: 7. 1. 1986

ochranné pásmo: 50 m od hranice PP

Územně-správní členění

kraj:	60 – Ústecký
okres:	3503 – Chomutov
obec s rozšířenou působností třetího stupně	42 03 – Chomutov
obec:	563498 – Výsluní
katastrální území:	787809 – Volyně u Výsluní

Orientační mapa s vyznačeným územím 1 : 10 000 (viz mapu v Příloze I.).

Tab. 13: Vymezení území podle současného stavu katastru nemovitostí (dále jen KN) (upraveno podle ONDRÁČEK 2008).

Číslo parcely	Druh pozemku dle KN	Způsob využití pozemku dle KN	Číslo listu vlastnictví	Výměra parcely dle KN (m ²)	Výměra parcely v ZCHÚ (m ²)
493/2	ostatní plocha	jiná plocha	10002	9 086	9 086
494/2	ostatní plocha	jiná plocha	10002	2 546	2 546
330	lesní pozemek	les zvláštního určení 10		11 437	
352	lesní pozemek	les zvláštního určení 10		14 351	3 600
Celkem					15 232

Tab. 14: Výměra území a jeho ochranného pásma (upraveno podle ONDRÁČEK 2008).

Druh pozemku	ZCHÚ plocha (ha)	Způsob využití pozemku	ZCHÚ plocha (ha)
lesní pozemek	0,3600	les zvláštního určení	0,3600
ostatní plochy	1,1632	ostatní způsoby využití	1,1632
plocha celkem	1,5232		1,5232

5.4.3. Hlavní předmět ochrany

Předmět ochrany podle zřizovacího předpisu: Ochrana lokality s jediným významným výskytem břízy ojcovské (*Betula oycoviensis* Besser) na území České republiky.

Hlavní předmět ochrany – současný stav

Tab. 15: Přírodní společenstva (dle CHYTRÝ et al. 2001), vyskytující se na území PP (upraveno podle ONDRÁČEK 2008).

Název společenstva	Fytocenologie	Podíl plochy v ZCHÚ (%)	Popis biotopu společenstva
T2.3 Podhorské a horské smilkové trávníky	svaz <i>Violion caninae</i>	80	Vegetace tvořena smilkou tuhou (<i>Nardus stricta</i>), která je na lokalitě ostrůvkovitě. Ostatními druhy travin jako (<i>F. capillata</i> , <i>F. ovina</i> , <i>F. rubra</i> , <i>Avenela flexuosa</i> , <i>Agrostis capillaris</i>) doprovázeny svízelem povázkou (<i>Galium mollugo</i>). Jako ohrožené druhy (dle §3 zákona 395/1992 Sb.) zde byly zaznamenány prha arnika (<i>Arnica montana</i>) a koprník štětínolistý (<i>Meum athamanticum</i>). Krátkostébelné degradované trávníky s náletem dřevin (<i>Betula pendula</i>). Nejde jen o zapojené travní porosty, ale i rozvolněné a narušené svahy ovlivňované půdní erozí nebo periodickým vysycháním.
Pionýrská společenstva na kamenitém poli		20	Převážně jen v lesním porostu na menší části chráněného území. Stromové patro je řídké, převažuje jeřáb ptačí (<i>Sorbus aucuparia</i>), smrk ztepilý (<i>Picea abies</i>), topol osika (<i>Populus tremula</i>), bříza bělokorá (<i>Betula pendula</i>) a bříza ojcovská (<i>Betula oycoviensis</i>). Keřové patro je velmi řídké (<i>Crataegus</i> , <i>Rosa</i>), z bylinného patra dominuje brusnice borůvka (<i>Vaccinium myrtillus</i>), ostružiník maliník (<i>Rubus ileaus</i>), kopřiva dvoudomá (<i>Urtica dioica</i>) a svízel hercynský (<i>Galium saxatile</i>). Časté jsou mechy.

Tab. 16: Přehled chráněných druhů rostlin, které se v současnosti vyskytují na lokalitě (dle vyhlášky 395/1992 Sb. jsou stupně ohrožených druhů stanoveny: §1 – kriticky ohrožený druh, §2 – silně ohrožený druh, §3 – ohrožený druh) (upraveno podle ONDRÁČEK 2008).

Název druhu	Aktuální početnost	Stupeň ohrožení	Popis biotopu
Bříza ojcovská (<i>Betula oycoviensis</i>)	cca 30 jedinců (na pastvině) 40 jedinců (na kamenitém poli)	§ 1 kriticky ohrožený druh	Na chudé pastvině v CHÚ (západní část) se vyskytuje roztroušeně po celé ploše. Na kamenitém poli jsou soustředěny v lemové části u louky.
Prha arnika (<i>Arnica montana</i>)	cca 5 rostlin	§ 3 ohrožený druh	Okraj zarůstající křovinami, kde jsou pastviny s hojnou (<i>Avenella flexuosa</i> a <i>Agrostis capillaris</i>).
Koprník štětínolistý (<i>Meum athamanticum</i>)	60 jedinců na ploše 1 m ²	§ 3 ohrožený druh	Zaznamenána byla v degradovaném smilkovém trávníku s vřesem na rozvolněném místě. Zaměření středu populace: N50°26,55' E013°13,11'

5.4.4. Rozbor stavu lokality s ohledem na předmět ochrany

5.4.4.1. Popis stanoviště

Lokalizace a obecný popis

Přírodní památka (dále jen PP) se nachází v katastrálním území Výsluní u Volyně, v nadmořské výšce 695–710 m n. m (KUNCOVÁ et al. 1999). Lokalita je rozdělena na dvě části.

- 1) Chudá pastvina o ploše okolo 11 632 m².
- 2) Kamenitá lada zacházející až do lesa o ploše 3 600 m².

Celková plocha PP Lokalita břízy ojcovské u Volyně je 15 232 m². Lokalita se skládá z lesa zvláštního určení a ostatních ploch.

První, větší část má plochu 11 632 m². Jedná se o bývalou velmi chudou pastvinu, která se nachází na mírném svahu mezi dvěma cestami. V současné době je plocha porostlá náletovými dřevinami. Stromové patro zde převážně tvoří *Betula pendula* a ostrůvkovitě zde roste *Betula oycoviensis* s početností cca 30

jedinců. PP byla vyhlášena za účelem jediné známé lokality s výskytem *Betula oycoviensis* v ČR. Tento druh byl do 50. let 20. století považován za polský endemit. V keřovém patru především nalézáme *Crateagus leavigata*, *Rosa canina*, a ojediněle se také vyskytuje *Pyrus pyraeaster*, *Malus sylvestris* a *Juniperus communis*. Lokalita již dlouhodobě neslouží jako pastvina, což je především zřejmé ze stavu bylinného pokryvu. Z ohrožených druhů podle vyhlášky č. 395/1992 Sb. (§ 3 ohrožené druhy) jsou zde vzácně k nalezení *Arnica montana* a *Meum athamanticum*. Mezi časté druhy můžeme zařadit *Agrostis capillaris*, *Avenella flexuosa*, *Festuca rubra*, *Galium mollugo*, *Holcus mollis* a velmi ojediněle *Nardus stricta*.

Druhou částí PP jsou kamenitá lada, zacházející až do lesa, o velikosti plochy okolo 3 600 m². Les je zařazen do lesního typu 5K1 (kyselá jedlová bučina metličkovitá, *Abieto-Fagetum acidophilum*). Dodnes je viditelné že, lokalita byla využívána na ukládání kamenů z okolních polí. Tato část je v současnosti ostrůvkovitě porostlá stromy. Vyskytují se zde *Sobrus aucuparia*, *Picea abies*, *Populus tremula*, *Betula pendula* a *Betula oycoviensis*. Keřové patro je srovnatelné s první částí lokality. Bylinné patro je zastoupené dominantním druhem *Vaccinium myrtillus*, *Robus idaeus*, *Avenella flexuosa* a *Urtica diodica*. Uvnitř hranic PP (druhé části) má *Betula oycoviensis* jen ojedinělý výskyt, kde byly nalezeny jen dva jedinci a jeden z jedinců dosti poškozen. Podle vlastního zjištění se bříza ojcovská nachází téměř výhradně mimo území PP, v okolí cca 200 m od hranic. Zjištěno bylo nejméně 40 jedinců, přičemž není vyloučeno, že další jedinci budou ještě nalezeni v širším okolí. Břízy ojcovské se vyskytují roztroušeně v okolním lesním porostu a na mezích kolem zemědělsky využívaných ploch (louky).

Geologie a pedologie

Lokalita spadá do Krušnohorského krystalinika, které je tvořeno drobně až střídavě zrnitou muskovitickou dvojslídnu ortorulou, místy i migmatitem. Stáří hornin je přiřazováno k svrchnímu proterozoiku až k spodnímu paleozoiku (KUNCOVÁ et al. 1999).

Půdy jsou zde mělce skeletové, s nízkým obsahem živin, některé mají charakter podzolových až proplachovaných vodní erozí. Z obecného měřítka jsou zde půdy převážně kyselé (SOUKUP 2000).

Geomorfologické členění (dle DEMEK & MACKOVČIN 2006):

Soustava: Krušnohorská

Podsoustava: Krušnohorská hornatina

Celek: Krušné hory

Klimatologie

Podnebí je v oblasti Krušných hor dosti větrné, převážně na podzim a v zimě, se studenou zimou, s krátkým, několikátýdenním a poměrně teplým létem (SOUKUP 2000).

Tab. 17: Základní klimatické údaje (průměr pro celý Ústecký kraj) (dle ČHMI 2013).

Název parametru	Dlouhodobý normál (období 1961–1990)	Za rok 2012
Průměrný úhrn srážek	612 mm	678 mm
Průměrná teplota	7,7 °C	8,5 °C
Počet vegetačních dnů	110 dní	

Regionální fyto geografické členění (dle SKALICKÝ 1988):

Fyto geografická oblast: Mezofytikum

Fyto geografická obvod: České mezofytikum

Fyto geografický okres: 25 Krušnohorské podhůří

Biogeografie

Podle biogeografického členění ČR (CULEK 1996) je lokalita součástí Krušnohorského bioregionu. Vegetační stupeň je zde submontánní až montánní (SKALICKÝ 1988).

Historie využívání území

První část CHÚ byla v minulosti využívána jako chudá pastvina, s mělkou vrstvou půdy. Při pastvině nejspíš často docházelo k porušení travního drnu a celého

travného zápoje, což napomohlo k hojnému zmlazování *Betula oycoviensis* z okolních jedinců.

Druhá část CHÚ vznikla v místech kamenitých lad. Na nevhodné místo pro jakékoliv hospodářství se v minulosti vyvážely kameny z okolních polí. V hromadách kamení se nejdříve uchytily jen pionýrské dřeviny. Pravděpodobně v 60. letech 20. století byly v okolí na bývalých zemědělských půdách založeny porosty s dominancí smrku ztepilého, které v současné době lokalitu silně zastiňují.

Související plánovací dokumenty, správní rozhodnutí a právní předpisy

První část ZCHÚ se nachází na zemědělském půdním fondu, bez hospodářského plánu. Na druhou část ZCHÚ se vztahuje lesní hospodářský plán, spadající pod LS Klášterec n. Ohří.

Škodlivé vlivy a ohrožení území v současnosti

a) lesní hospodářství

Druhou část PP obklopuje vzrostlý smrkový les, který zapříčiňuje silné zastínění jedinců *Betula oycoviensis*.

Nerozeznání jedinců *Betula oycoviensis* od jiných druhů a její možné odstranění při probírkách a těžbě.

b) myslivost

Škody způsobené vysokými stavy spárkaté zvěře, která okusuje mladé stromky a brání tak zmlazování. Toto poškození se projevuje hlavně v první části CHÚ.

c) jiné způsoby využívání

Ve druhé polovině minulého století se zásadně změnila tradiční formy obhospodařování území. Po ukončení pastevní činnosti se v první části CHÚ rozvíjejí traviny a tvoří mohutný drn, který ztěžuje podmínky pro klíčení semen a růst semenáčků *Betula oycoviensis*. Přirozené zmlazování je tak velmi omezeno.

Současný stav zvláště chráněného území a přehled dílčích ploch

Základní údaje o lesích (jen pro druhou část CHÚ)

Přírodní lesní oblast: 01 Krušné hory

Lesní hospodářský celek: 1138 Klášterec nad Ohří

Výměra LHC v ZCHÚ (ha): 0,36

Platnost LHP: 2008–2018

Organizace lesního hospodářství: LČR s. p., LS Klášterec nad Ohří

Nižší organizační jednotka: Lesní správa Klášterec n. Ohří, revír č. 10 Perštejn

Přehled výměr a zastoupení souborů lesních typů

Dle schváleného LHP Klášterec nad Ohří spadá druhá část ZCHÚ do lesního typu:

5K1 – kyselá jedlová bučina metličková (*Abieto-Fagetum acidophilum*).

Tab. 18: Přirozená skladba dřevin (dle VIEWEGH 2003) (upraveno podle ONDRÁČEK 2008).

Soubor lesních typů	Název SLT	Přirozená dřevinná skladba SLT	Výměra (ha)	Podíl (%)
5K	kyselá jedlová bučina	BK 4–7, JS 2–4, SM ±2, BO 0–1	0,36	100
Celkem			0,36	100

Tab. 19: Porovnání přirozené a současné skladby lesa (upraveno podle ONDRÁČEK 2008).

Zkratka	Název dřeviny	Současné zastoupení (ha)	Současné zastoupení (%)	Přirozené zastoupení (ha)	Přirozené zastoupení (%)
Jehličnaté dřeviny					
SM	smrk ztepilý	0,324	90	0,072	20
BO	borovice lesní			0–0,036	0–10
JD	jedle bělokorá			0,072–0,144	20–40
Listnaté dřeviny					
BR	bříza bělokorá	0,036	10	0,144–0,252	40–70
	bříza ojcovská	+			
BK	buk lesní				
JŘ	jeřáb ptačí	+			
Celkem		0,36	100	0,36	100

5.4.1. Dlouhodobý cíl péče

Dlouhodobým cílem je podpora přirozené obnovy a zvýšení početnosti jedinců *Betula oycoviensis* v CHÚ. Důležitou součástí je i rekonstrukce smilkového trávníku a zvýhodnění populace *Arnica montana*.

5.4.2. Zhodnocení výsledků dosavadního managementu a závěry pro další postup

V současném plánu péče na období 2008–2018, bylo navrženo strhávání travního drnu a výsev semen *Betula oycoviensis* odebraných z matečných rostlin, likvidace náletových křovin, mechanická ochrana před okusem zvěře (první část ZCHÚ). Do současnosti (2014) nebyly zásahy realizovány.

Stanovení prioritních zájmů ochrany území v případě jejich možné kolize

Hlavní předměty ochrany:

1. zajištění přirozené obnovy a větší početnosti *Betula oycoviensis* – je třeba vytvořit plochy (strhnutím drnu) pro přirozené nasemenění, případně pro umělou síji, s následnou prořezávkou (pročistkou) nově vzniklých porostů od nežádoucích rostlin.

Do LHP zanést podrobný popis chráněného druhu *Betula oycoviensis*.

2. zachování ohrožených druhů *Arnica montana* a *Meum athamanticum* – obvykle se nachází na lokalitě v malých počtech, a to hlavně z důvodu jejich velkého zastínění. Nutný zásah je odstranění stínících křovin a periodické kosení s ohledem a požadavky ohrožených druhů.

Kolize prioritních zájmů ochrany:

Hlavní kolizi zájmů představuje ochrana zmlazujících jedinců *Betula oycoviensis*, kdy při odstraňování stínících křovin, s ohledem na ohrožené druhy bylin, nejsou rozpoznáni jedinci *Betula oycoviensis* a mohou být odstraněny. Dalším důležitým aspektem je možné odstraňování jedinců b. ojcovské při prořezávkách a probírkách v okolních lesních porostech.

Proto je žádoucí, aby pracovníci provádějící těžbu, lesní hospodáři a jiný lesní personál byli poučeni, jak jedince bezpečně poznat a nedocházelo k jejich záměně s jinými druhy (*Betula pendula*). Jedinci b. ojcovské jsou do dvou metrů výšky

špatně rozpoznatelné – raději na lokalitě ponechat, dokud není patrné, o jaký druh přesně jde.

Plán zásahů a opatření – výčet, popis a lokalizace navrhovaných zásahů a opatření v ZCHÚ.

Tab. 20: Rámcová směrnice péče o les podle souborů lesních typů (upraveno podle ONDRÁČEK 2008).

Číslo směrnice	Kategorie lesa	Soubory lesních typů
1	les zvláštního určení	5K1 Kyselá jedlová bučina metlicová
Cílová druhová skladba dřevin (%) při obnově lesa		
SLT	základní dřeviny	meliorační a zpevňující dřeviny ostatní dřeviny
5K	BK 50, JD 40, SM 10	BO do 10
Porostní typ		
bezlesí na snosech kamenů s náletem dřevin (BR, JŘ, SM)		
Základní rozhodnutí		
Obmýti	Obnovní doba	
Není uvažováno	nepřetržitá	
Hospodářský způsob		
Není navrhováno cílené hospodaření, pouze zásahy s ohledem na ochranu b. ojcovské.		
Dlouhodobý cíl péče o lesní porosty		
samovolný vývoj s uplatněním přírodních procesů		
Způsob obnovy a obnovní postup		
přirozená obnova s podporou přirozeného zmlazení		
Péče o nálety, nárosty a kultury		
podpora b. ojcovské pozitivním výběrem, ochrana proti zvěři.		
Výchova porostů		
podpora b. ojcovské pozitivním výběrem		
Opatření ochrany lesa		
vyvrácené stromy ponechat na místě		
Provádění nahodilých těžeb		
pouze při výraznějším rozšiřování podkorního hmyzu		
Doporučené technologie		
motomanuální těžba, u SM odkornění a pokud možno ponechání na místě		

Poznámka: S ohledem na výsledky stanovištního průzkumu doporučuji tuto část zvětšit minimálně o vzdálenost ochranného pásma. Výskyt b. ojcovské byl zaznamenán na okraji lesa a přilehlých mezích mimo současné území PP. Lze předpokládat, že při detailním průzkumu okolí by byli objeveni noví, ještě nezaznamenaní jedinci.

Tab. 21: Směrnice péče o nelesní pozemky (upraveno podle ONDRÁČEK 2008).

Typ managementu	Prořezávka křovin
Vhodný interval	1krát za 5 let
Minimální interval	1krát za 5 let
Pracovní nástroj	křovinořez, pila, nůžky
Vhodné období pro management	říjen–listopad
Typ managementu	Kosení suchých trávníků – vyhrabávání a odstraňování posečené biomasy
Vhodný interval	1krát za 2 roky
Minimální interval	1krát za 3 roky
Pracovní nástroj	křovinořez, kosa, hrábě, vidle
Vhodné období pro management	červenec–srpen
Typ managementu	Strhávání travních drnů se zeminou (10 × 1 m²)
Vhodný interval	1krát za 2 roky
Minimální interval	1krát za 3 roky
Pracovní nástroj	sekeromotyka
Vhodné období pro management	říjen–listopad

Tab. 22: Směrnice péče o jednotlivé rostlinné druhy (upraveno podle ONDRÁČEK 2008).

Typ managementu	Označení jedinců <i>Betula oycoviensis</i>
Vhodný interval	1krát z rok
Minimální interval	1krát za 2 roky
Pracovní nástroj	GPS, štítky na údaje o jedincích
Sběr údajů	zdravotní stav, plodnost
Typ managementu	Kosení pastviny
Vhodný interval	1krát za 2 rok
Minimální interval	1krát za 3 roky
Pracovní nástroj	křovinořez, kosa, hrábě, vidle
Dokončující práce	vyhrabání a odstranění posečené biomasy
Typ managementu	Strhávání travních drnů – podpora klíčení semne (10 × 1 m²)
Vhodný interval	1krát za 2 rok
Minimální interval	1krát za 3 roky
Pracovní nástroj	Sekeromotyka
Dokončující práce	v odkryté ploše vybrat <i>Betula oycoviensis</i> její následná ochrana pletivem – ostatní břízy odstranit

Péče o živočichy

Ze zoologického hlediska není lokalita významná (KUNCOVÁ et al. 1999). Vhodné je podél hranic PP rozmístit ptačí budky pro možný rozvoj populací ptáků (cca 5–10 kusů).

Zásady hospodářského nebo jiného využívání ochranného pásma včetně návrhu zásahů a přehledu činností

V ochranném pásmu, které je stanoveno v okolí 50 m do vlastního území PP, lze hospodařit současnými způsoby. Navrhuji minimalizovat či dle potřeby úplně vynechat hnojení louky nad první částí ZCHÚ (maximálně povolená hranice je 40 kg čistých živin dusíku na 1 ha). V ochranném pásmu je nepřípustné, zimování skotu, zakládání polních hnojišť či umístování mysliveckých zařízení (např.: posedy, příkrmy, krmelce, lizy).

Zaměření a vyznačení území v terénu

Nutné provést označení hranic PP – v první části ZCHÚ.

Návrhy potřebných administrativně-správních opatření v území

Průzkumem bylo zjištěno, že větší množství jedinců *Betula oycoviensis* roste mimo současné území PP, a to na okraji lesa, v přilehlých lesních porostech a na mezích v okolí cca 200 m od hranic druhé části PP. Proto lze doporučit rozšíření druhé části ZCHÚ o území, kde byl výskyt b. ojcovské zaznamenán. Dále je nutné vyjednat s vlastníky dotčených lesních i zemědělských pozemků (meze mezi loukami) provádění vhodných pěstebních zásahů na podporu růstu *Betula oycoviensis*. Jedná se zejména uvolnění jedinců b. ojcovské od zástinu okolních stromů, případně podpora přirozené obnovy (narušováním travního drnu). Důležité je provést osvětu mezi vlastníky okolních pozemků, aby se naučili jedince b. ojcovské rozpoznávat a bylo zamezeno jejich nechtěnému odstranění z porostů.

Návrhy na regulaci rekreačního a sportovního využívání území veřejností

Dosud nebyl zaznamenán jakýkoliv negativní vliv rekreačního a sportovního využití v ZCHÚ. Tento vliv není třeba do velké míry řešit.

Návrhy na vzdělávací využití krajiny

Před vstupem na PP je umístěna informační tabule s údaji o dané lokalitě.

Návrhy na průzkum či výzkum území a monitoring

Jedince *Betula oycoviensis* je nutné vhodně označit štítkem s originálním číslem, které specifikuje každého jedince. Monitoring jedinců nejen v ZCHÚ, ale i v jeho ochranném pásmu a jeho přilehlém okolí. Jedince vizuálně popsat a pravidelně monitorovat (minimálně 1krát ročně – sledovat a zapisovat jejich zdravotní stav, plodnost atd.). Z předchozího plánu péče je v PP doporučeno zpracovat entomologický průzkum zaměřený na mravence.

Závěrečné údaje

Tab. 23: Předpokládané orientační náklady hrazené orgánem ochrany přírody podle jednotlivých zásahů (upraveno podle ONDRÁČEK 2008).

Druh zásahu	Odhad množství (plochy)	Orientační náklady za rok (Kč)	Orientační náklady za období plánu péče (10 let)
Jednorázové a časově omezené zásahy			
Obnova pruhového značení, nátěr stávajících tabulí a stojanů	po obvodu PP	----	10 000,-
Výroba nových stojanů, hraničních sloupků a státní znak – včetně jejich zabudování	2 ks	----	9 000,-
Označení, zaměření a jednotlivých exemplářů <i>Betula oycoviensis</i>	PP, ochranné pásmo a okolí	----	5 000,-
Entomologický průzkum (mravenci)	PP	----	8 000,-
Geodetické zaměření ZCHÚ	obvod rezervace	----	10 000,-
Celkem (Kč)		----	42 000,-
Opakované zásahy			
Prořezávka křovin	0,2 ha	5 000,-	10 000,-
Kosení křovinořezem, vyhrabání a odvoz posečené biomasy	1 ha	15 000,-	75 000,-
Strhávání travních drnů se zeminou sekeromotykou	10 × 1 m ²	5 000,-	25 000,-
Monitoring populace <i>Betula oycoviensis</i>	PP, ochranné pásmo a okolí	2 500,-	25 000,-
Celkem (Kč)		27 500,-	135 000,-

Uvedené ceny jsou orientační, lze předpokládat úpravy podle aktuálních nabídek, vývoje cen materiálu a pohonných hmot.

5.4.3. Použité podklady a zdroje informací

AOPK, 2012, Dostupné na: <http://mapy.nature.cz/>, [cit. 03-03-2014].

ČHMÚ 2013, Dostupné na:

http://portal.chmi.cz/portal/dt?portal_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi&last=false, [cit. 03-03-2014].

CULEK M., 1996, Biogeografické členění České republiky. Praha, ENIGMA, ISBN 80-85368-80-3, 347p.

ČUZK, 2013, Dostupné na:

http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?AKCE=META:SESTAVA:MDR002_XSLT:WEBCUZK_ID:787809, [cit. 03-03-2014].

DEMEK J., MACKOVČIN P., 2006, Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny, Vydání 2., Brno, AOPK ČR, ISBN 80-86064 -99, 582 p.

CHYTRÝ M., KUČERA T., KOČÍ M., ŠUMBEROVÁ K., SÁDLO JIŘÍ, NEUHÄUSLOVÁ Z., HÁJEK M., RYBNÍČEK K., KRAHULEC F., KUČEROVÁ A., KOLBEK J., HUSÁK Š., 2001, Katalog biotopů České republiky, Praha, ISBN 80-86064-55-7, pp 129.

KUNCOVÁ J. et al., 1999, Chráněná území ČR – svazek Ústecko. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, pp 92.

ONDRÁČEK, 2008, Plán péče pro ZCHÚ PP Bříza ojcovská u Volyně. – Ústí n. Labem

SKALICKÝ V., 1988, Regionálně fyto geografické členění. In: Hejný S., a Slavík B., [eds.]: Květena SR, Academia, Praha, pp 103–121.

SOUKUP V., DAVID P., 2000, Krušné hory (průvodce po Čechách, Moravě a Slezsku), Praha, ISBN 80-86050-65-5.

VIEWEGH J., 2003, Klasifikace lesních rostlinných společenstev – se zaměřením na Typologický systém ÚHÚL. ČZU v Praze, ISBN: 80-213-1061-8, 208 p.

Seznam použitých zkratk

ČR – Česká republika

CHÚ – chráněné území

KN – katastr nemovitostí

LHP – lesní hospodářský plán

PP – přírodní památka

SLT – soubor lesních typů

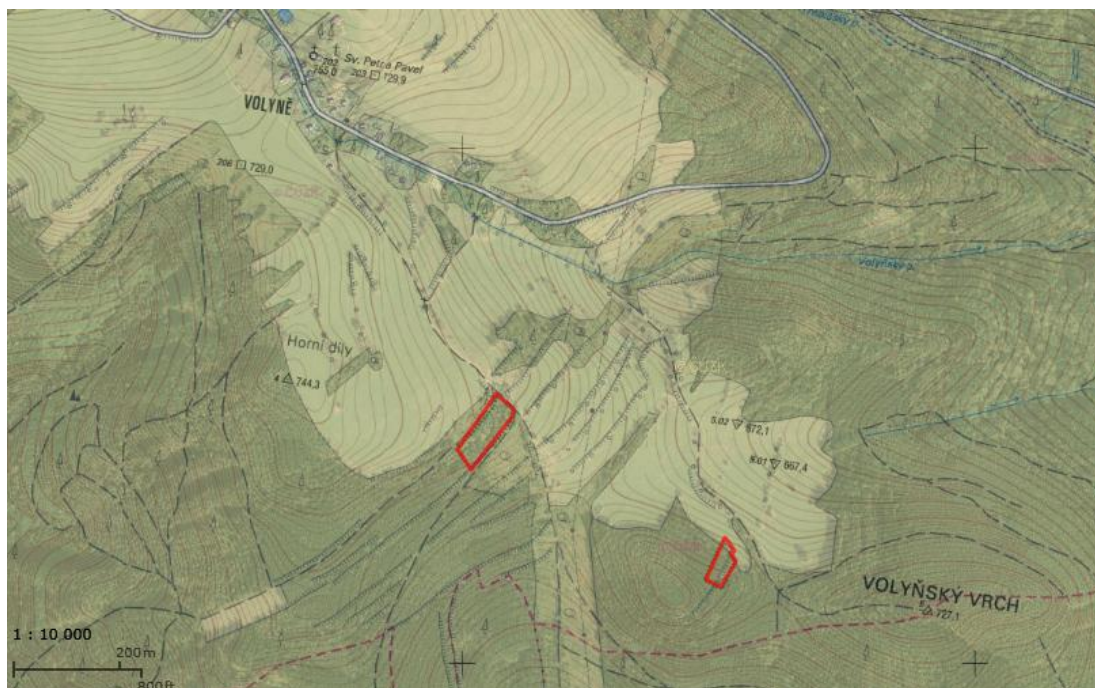
ZCHÚ – zvláště chráněné území

Plán péče zpracoval

10. března 2014

Bc. Nad'a Rašáková

Příloha I: Orientační mapa 1 : 10 000 (AOPK 2012).



6. Diskuse

Pro rozlišování druhů *Betula pendula* a *Betula oycoviensis* se ukázala jako poměrně účinná metoda klasické morfometrie, pouze které lze podle morfologických znaků na listech vcelku jednoznačně příslušný druh určit. Pro praktické určování je důležité zvolit takové znaky, které mají jednak dostatečnou rozlišovací schopnost a jednak jsou snadno zjistitelné (pozorovatelné). Celkem bylo sledováno 22 znaků, přičemž více než polovina znaků bylo statisticky významných. To znamená, že ne všechny měřené znaky jsou pro rozlišování mezi druhy *Betula pendula* a *Betula oycoviensis* použitelné. Důležitý znak, který se objevuje v určovacích klíčích pro rozeznávání již zmiňovaných bříz, je délka řapíku (KŘÍŽ 2003, STASZKIEWICZ 2013). Přestože tento znak byl statisticky významný ($p = 0,016$), byly pozorovány jiné znaky, u kterých byla průkaznost značně vyšší (viz níže). Druhým často uváděným znakem je počet postranních žilek (KŘÍŽ 2003, SENETA & DOLATOWSKI 1997), který se i v této práci ukázal jako statisticky významný, a to dokonce na hladině $\alpha = 0,001$. Dalšími uváděnými znaky v rozlišovacích klíčích jsou délka a šířka listové čepele (STASZKIEWICZ 2013). Tyto znaky jsou opět analyzovány jako statisticky významné, a to na hladině významnosti $\alpha = 0,001$. Jako další statisticky vysoce průkazné se pro ukázaly znaky: nejširší místo báze, vzdálenost mezi 3. a 4. žilkou, počet mezi 3. a 4. žilkou, šířka čepele listu v horní $\frac{1}{4}$ listu, vzdálenost 1. zoubku od báze čepele, vzdálenost 4. žilky, typ pilování. V určovacích klíčích se však tyto znaky neobjevují.

Dle celkového popisu tvaru stromů druhu *Betula oycoviensis* z určovacích klíčů je zmiňován tvar kmene, větvení a celkového habitatu (SZAFEROWA 1952, BRZOZY 1979, SENETA & DOLATOWSKI 1997, KŘÍŽ 2003). Při našem šetření a hodnocení zdravotního stavu se dostáváme k podobným výsledkům, které jsou uváděny v odborné literatuře.

Tato diplomová práce ukázala jasné statisticky průkazné znaky odlišující druh *Betula pendula* a *Betula oycoviensis*. A lze tím potvrdit fakt z odborné literatury (KŘÍŽ 2003) která uvádí, že na jediné známé české lokalitě byly nalezeny jedinci velmi blízkého monotypu, který byl popsán v Polsku jako *Betula oycoviensis* cv. Szaferi. To je jeden s důvodů, proč se tímto tématem FLD, Katedra pěstování lesů začala zabývat.

Poprvé exempláře *Betula oycoviensis* našel chomutovský botanik J. Knaf, který odebral a uložil herbářové položky, které jsou dnes uloženy v depozitáři Národního muzea v Průhonicích. Může být nastolena otázka, zda taxon objevený J. Knafem u Volyně je shodný se „skutečnou“ *Betula oycoviensis* z lokality Ojców, nebo lze spekulovat, zda se nejedná o sice morfologicky podobné, ale dva různé druhy. Odpověď na tuto otázku poskytnou až podrobnější genetické analýzy v budoucnosti. Je zřejmé, že i z dendrologického hlediska není dosud území ČR zcela probádané. Příkladem může být nález břízy karelské v Beskydech, kterou zde popsal prof. Erich Václav (např. VÁCLAV 1961, 1963) a která byla do té doby popsána pouze z oblasti Karélie (fínsko-ruské pomezí). V případě *Betula oycoviensis* lze spekulovat, že tento druh může být na území ČR (i jinde) rozšířen podstatně více, ale pouze stále uniká pozornosti, a to zejména z důvodů netvárného vzrůstu a nehezkého tvaru. Pokud bylo rozšíření břízy ojcovské v minulosti rozsáhlejší, je možné, že byl tento druh pro svoji netvárnost a domnělou neupotřebitelnost odstraňován při výchovných zásazích. Ostatně toto riziko potenciálně hrozí i v současnosti.

Není vyloučené, že druh *Betula oycoviensis* je ve skutečnosti pouze růstová forma *Betula pendula*, případně jiný taxon pod úrovní druhu. Podle současné oficiální botanické literatury (KŘÍŽ 2003) se však jedná o samostatný druh. Navíc pokud se v ČR skutečně nachází pouze na jedné lokalitě (Volyně), a to v počtu pouze několika desítek exemplářů, znamená to, že se jedná o kriticky ohrožený druh, kterému na území ČR hrozí akutní vymizení.

Proto je žádoucí vyvinout metody pro jeho množení. Na Výzkumné stanici Truba u Kostelce nad Černými lesy byly provedeny výsevy osiva odebraného z jedinců b. ojcovské. Dle orientačních zkoušek klíčivosti má osivo relativně dobrou klíčivost, průměrně (NOVÁKOVÁ et al. – publikace v přípravě). Dále byly provedeny výsevy osiva, opět s relativně dobrým výsledkem – bylo získáno až několik set semenáčků. Je ovšem otázka, zda semenáčky budou mít fenotypové vlastnosti *B. oycoviensis* případně zda se bude jednat o křížence s *B. pendula* a fenotypové vlastnosti budou odlišné (pravděpodobně blízké *B. pendula*). To bude zřejmé až za několik let, až semenáčky dostatečně vyspějí a bude možné na nich hodnotit fenotypové znaky. Při předběžném orientačním posouzení mladých semenáčků není patrná žádná zřejmá odlišnost od semenáčků *B. pendula*. Z toho důvodu se dále (opět v prostorách stanice Truba) přistoupilo k pokusu o vegetativní množení „in vitro“,

za účelem získat nové jedince (klony), které mají stejné genetické vlastnosti jako mateřská rostlina. K pěstování byly použity na jaře (2013) odebrané, ještě nevyrašené pupeny. Byla zaznamenána relativně úspěšná ujímavost (cca 30 %), následně ovšem většina jedinců se začala vyvíjet v květy a následně uhynula. Pouze zhruba 10 % jedinců prorostlo v normálně se vyvíjející rostlinu. V současné době (duben 2014) je již jedna rostlina přesazena do běžného půdního substrátu a dosahuje velikosti cca 30 cm. Dále v *in vitro* kultuře roste cca 15 jedinců, u kterých je předpoklad, že se z nich vyvinou normální rostliny (VÍTÁMVÁS – publikace v přípravě). V dostupné literatuře nebyla nalezena žádná zmínka o pěstování *Betula oycoviensis* v *in vitro* kultuře. Minimálně v rámci ČR se tedy zřejmě jedná o unikátní aktivitu.

Zvládnutí rozmnožování *B. oycoviensis* je klíčové pro možnost reintrodukce a rozšíření tohoto druhu zejména na současné lokality u Volyně, což by mohlo pomoci při řešení existujícího problému s přirozenou obnovou. Potíže s udržením populace jsou známé i z lokality Ojców (SZAFEROWA 1952, ANONYMUS1979).

Je známé, že *Betula oycoviensis* může kvést a plodit v mladém věku (uváděno i ve 3 roce života) (SZAFEROWA 1952, KRÍŽ 2003). Přesto schopnost přirozeného zmlazení a odrůstání v terénních podmínkách je pravděpodobně značně omezená (mladí jedinci byli nalezeni jen velmi vzácně). Proto množení *in vitro* s následnou výsadbou představuje nadějný postup, jak zachovat a udržet genofond *Betula oycoviensis* udržet na lokalitě ve Volyni. Použitá metoda není jednoduchá, ale zdá se jako jedna z neúčinnějších variant při zachování a zmlazení porostu *Betula oycoviensis*.

Díky cytometrické metodě lze rozeznat příslušnost druhu již ve stadiu semenáčku, kdy je vizuálně (fenotypicky) nerozlišitelný od jiných druhů bříz. V této práci byla provedena též cytometrická analýza – porovnání ploidie *B. oycoviensis* a *B. pendula*. Hodnoty ploidie jsou mírně odlišné, ovšem rozdíl není statisticky průkazný ($p = 0,066$). Přičemž je pravděpodobné, že při větším počtu zkoumaných jedinců by se rozdíl v hodnotě ploidie mezi *Betula oycoviensis* a *Betula pendula* pravděpodobně statisticky potvrdil.

V neposlední řadě je nutno zmínit, že dosud na lokalitě nebyl konán management podle navrhovaného plánu péče na období 2008–2018. Management by měl spočívat v maloplošném strhávání drnu za účelem vytvoření lepších

podmínek pro klíčení osiva a další růst přirozeného zmlazení *Betula oycoviensis*. Při provádění strhávání drnu je však potřebný podrobný botanický průzkum, aby nedošlo případnému střetu s dalšími zájmy ochrany přírody. Důvodem je, že na lokalitě se rovněž vyskytují některé chráněné druhy (podle vyhlášky č. 395/1992 Sb.), a sice: *Meum athamanticum* a *Arnica montana*.

7. Závěr

Výzkum na lokalitě Volyně (přírodní památka Lokalita břízy ojcovské u Volyně) se zabýval problematikou rozlišování druhů rodu bříza. Do pozorování byli zahrnuti jedinci patřící do druhů *Betula pendula* a *Betula oycoviensis*. Výsledky provedené studie ukazují, že lze spolehlivě pomocí vybraných morfologických znaků na listech odlišit zástupce druhu *Betula pendula* a *Betula oycoviensis*. Analyzováni byli jedinci příslušející podle literatury (SZAFEROWA 1952, KRÍŽ 2003, ÚRADNÍČEK 2010) k druhům *Betula pendula* a *Betula oycoviensis* a tyto druhy se také podařilo celkem bezpečně odlišovat od sebe. Mezi průkazné znaky, které lze využít pro rozlišení jedinců zmiňovaných druhů, patří: délka čepele, šířka čepele, délka řapíku, počet postranních žilek, nejširší místo báze, vzdálenost mezi 3. a 4. žilkou, počet mezi 3. a 4. žilkou, šířka čepele listu v horní ¼ listu, vzdálenost 1. zoubku od báze čepele, vzdálenost 4. žilky, typ pilování.

Výsledky cytometrické analýzy rozdílnost ploidie sice neprokázaly, výsledek byl téměř na hranici statistické průkaznosti, těsně pod hladinou významnosti ($p = 0,066$). Značnou roli při statistické analýze sehrál příliš nízký počet zkoumaných jedinců *B. pendula*, se kterými byli jedinci *B. oycoviensis* srovnáváni. Lze se domnívat, že při testování rozsáhlejšího materiálu by se odlišnost ploidie potvrdila. Přesnější zhodnocení bude možné až na základě pokročilejších genetických analýz.

Při hodnocení zdravotního stavu jedinců z lokality u Volyně jsme dospěli k výsledku, že jde o popisovaný druh z literatury (KRÍŽ 2003) uvedený jako *Betula oycoviensis*. Na lokalitě se nachází nejvíce jedinců břízy ojcovské menšího vzrůstu (mohou to být i starší jedinci) a dále vzrostlé stromy cca <10 m. Zdravotní stav jedinců břízy ojcovské je dobrý (vitální). S vysokou pravděpodobností se u většiny jedinců nebude zhoršovat. Jedním z významných znaků pro vizuální rozpoznávání je tvar kmene, přičemž se nejvíce vyskytují stromy více či méně křivolaké, rovný kmen je výjimkou. Dalším s rozlišovacích znaků je tvar větvení. Většina jedinců má větve středně křivolaké, ovšem s velmi charakteristickým habitem. Dále byl sledován, současný výskyt znaků, které se považují za typické znaky *Betula oycoviensis* – velikost listu, spící pupeny, křivost větvení, vystoupavost větví, kmenové výmladky. U většiny jedinců byla zaznamenána pouze částečná shoda znaků (na jednom jedinci se současně vyskytují pouze některé znaky). Hodnocena byla rovněž heterogenita znaků. Sice byl zaznamenán menší počet

jedinců vykazující heterogenitu znaků (znaky typické pro *B. oycoviensis* se vyskytují pouze na části stromu), ale převažují jedinci, u kterých se typické znaky pro *B. oycoviensis* projevují na celém stromě.

8. Seznam použitých zkratk

PP – přírodní památka

ZCHÚ – zvláště chráněné území

CHÚ – chráněné území

LHP – lesní hospodářský plán

SLT – soubor lesních typů

9. Seznam použité literatury

- ADAMS D. C., SLICE D. E., ROHLF F. J., 2004, Geometric morphometrics. Ten years progress following the ‚revolution‘. Italian Journal of Zoology, 71, pp 5–16.
- ANONYMUS, 1979, Brzozy, *Betula* L., Nasze drzewa lesna – Monografie popularnonaukowe, Polska akademie nauk – Institut dendrologie, Warszawa – Poznan, pp 44–315.
- AOPK, 2012, Dostupné z: <http://mapy.nature.cz/>, [cit. 03-03-2014].
- BALCAR V., 2001, Some experience of European birch (*Betula pendula* Roth) and Carpathian birch (*Betula carpatica* W. et K.) planted on the ridge part of the Jizerské hory Mts. Journal of Forest Science, 47: Special, pp 150–155.
- BELL A., BRYAN A., 2008, Plant Form: An Illustrated Guide to Flowering Plant Morphology. London, Timber Press, 432 p.
- BENČAĚ T., 2009, Dendrologie a ekologie dřevin. Zvolen Technická univerzita vo Zvolene, ISBN: 978-80-228-1996-1, 225 p.
- BOLLINGER M., ERBEN M., GRAU J., HEUBL G., HIEKE K., HELD H., 1998, Keře. ISBN 80-7176-725-5, 288 p.
- CULEK M., 1996, Biogeografické členění České republiky. Praha, ENIGMA, ISBN 80-85368-80-3, 347p.
- ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2013, Dostupné na: http://portal.chmi.cz/portal/dt?portal_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi&last=false, [cit. 03-03-2014].
- ČÚZK, 2013; Český úřad zeměměřický a katastrální. Dostupné na: http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?AKCE=META:SESTAVA:MDR002_XSLT:WEBCUZK_ID:787809, [cit. 03-02-2014].
- DEMEK J., MACKOVČIN P., 2006, Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Vydání 2., Brno, AOPK ČR, ISBN 80-86064-99, 582 p.
- DOLEŽEL J., GREILHUBER J., SUDA J., 2007, Flow cytometry with plant cells: analysis of genes, chromosomes and genomes. Weinheim, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA: 454 p.
- DOMIN K., 1928, *Betula aurata* Domin. Nová bříza z Českomoravské vysočiny, Rozprava české akademie věd, pp 2–10.
- EŠNEROVÁ J., KARLÍK P., ZAHRADNÍK D., KOŇASOVÁ T., STEJSKAL J., BALÁŠ M., VÍTAMVÁS J., RAŠÁKOVÁ N., STACHO J., KUTHAN J., LUKEŠOVÁ M., KUNEŠ I., 2012, Morfologická variabilita rodu bříza (*Betula* L.) v Krkonoších se zaměřením na tetraploidní zástupce. Zpráva lesnického výzkumu 57, 2, pp 112–125.
- GILL A., DAVY A. J., 1983, Variation and polyploidy within lowland populations of the *Betula pendula/Betula pubescens* komplex. New Phytologist, 94, pp 433–451.

- HAGENEDER F., 2005, The living wisdom of trees. Duncan Baird Publishers 2005, ISBN 80-242-1635-3, pp 40–45.
- HIEKE K., 1978, Praktická dendrologie (1). Státní zemědělské nakladatelství, pp 268–279.
- HEJTMÁNEK J., 1956, K systematickému hodnocení *Betula atrata* Domin. Preslila, 28, pp 245–249.
- CHYTRÝ M., KUČERA T., KOČÍ M., ŠUMBEROVÁ K., SÁDLO JIŘÍ, NEUHÄUSLOVÁ Z., HÁJEK M., RYBNÍČEK K., KRAHULEC F., KUČEROVÁ A., KOLBEK J., HUSÁK Š., 2001, Katalog biotopů České republiky. Praha, ISBN 80-86064-55-7, pp 129.
- CHMELÁŘ J., 1983, Dendrologie s ekologií lesnických dřevin. 2. část – Hospodářsky významné listnáče, Vysoká škola zemědělská v Brně, pp 95.
- IUCN, 2013; The IUCN Red List of Threatened Species. Dostupné na: <http://www.iucnredlist.org/details/34308/0>, [cit. 16-10-2013].
- JENSEN R. J., 1990, Detecting shape variation in oak leaf morphology: a comparison of rotational-fit methods. American Journal of Botany 77, pp 1279–1293.
- JENSEN R. J., 2003, The conbundrum of morphometrics. Taxon 52, pp 663–671.
- JENSEN R. J., HOKANSON S. C., ISENRANDS J. G., HANCOCK J. F., 1993, Morphometric variation in oaks of the Apostle Islands in Wisconsin: evidence of hybridization between *Quercus rubra* and *Quercus ellipsoidalis* (Fagaceae). American Journal of Botany 80, pp 1358–1366.
- KETTNER R., 1955, Všeobecná geologie IV. Vnější geologické síly, zemský povrch, pp 94–95.
- KLINGENBERG C. P., 2010, Evolution and development of shape: integrating quantitative approaches. Nature Reviews Genetics 11, pp 623–635.
- KOSTRZEWA R. a A., 2002, Skandinávie Norsko, Švédsko, severní Finsko. Cestování a kultura – poznávání zvířat a rostlin, ISBN 80-86223-45-0, pp 266–267.
- KOŇASOVÁ T., EŠNEROVÁ J., VÍTAMVÁS J., KARLÍK P., KUNEŠ I., BALÁŠ M., RAŠÁKOVÁ N., STACHO J., STEJSKAL J., 2010, Předběžné zhodnocení využitelnosti vybraných morfologických znaků pro určování zástupců rodu *Betula* L. rostoucích na území ČR. Bříza strom roku – 2010, Kostelec nad Černými lesy, pp 57–60.
- KORCZYK A., 1967, Brzoza oycowska (*Betula oycoviensis* Besser.) w Dolinie Kobylanskiej. Fragment Flora Geobotany, 13, pp 493–497.
- KRÁL V., 1999, Fyzická geografie Evropy. ISBN 80-200-0684-2, pp 98–103.
- KREMER P. B., 1995, Stromy. V Evropě zdomácnělé a zavedené druhy. ISBN: 80-7176-184-2, 287 p.
- KRUSSMANN G., 1976, Handbuch der Laubgehölze. Band I. A–D, Berlin und Hamburg, pp 222–233.
- KRZACZEK W., KRZACZEK T., 1968, New locality of *Betula oycoviensis* Bess. In Polish. Fragmenta Floristica et Geobotanica, Pars 2, pp 155–156.

- KŘÍŽ Z., 2003, *Betula L.* – bříza. In: Hejný S., Slavík B., (ed.): Květena České republiky, část II, Academia, Praha, pp 35–46.
- KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK J. jun., KAPLAN Z., KIRSCHNER J., ŠTĚPÁNEK J., 2002, Klíč ke květeně České republiky. 1. vydavatelství Academia, Praha: 928 p.
- KUČERA T., ŠPRYŇAR P., 1996, Flóra a vegetace Kokořínského dolu. – Příroda, Praha, 7, pp 181–235.
- KUKAL Z., NĚMEC J., POŠMURNÝ K., 2005, Geologické paměti krajiny. Česká geologická služba, ISBN 80-7075-654-3, pp 82–83.
- KUNCOVÁ J. et al., 1999, Chráněná území ČR – svazek Ústecko. Vydala Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, pp 92.
- KUNEŠ I., BALÁŠ M., MILLEROVÁ K., BALCAR V., 2011, Vnášení listnaté příměsi a jedle do jehličnatých porostů Jizerských hor. Certifikovaná metodika, Lesnický průvodce, 9/2011, VÚLHM, Strnady, ISBN 978-80-7417-048-5, ISSN 0862-7657, 36 p.
- KUNZ M., 2003, Chomutov oficiální web města. Dostupný na: <http://www.chomutov-mesto.cz/geologicky-vyvoj/d-106055/p1=36884>, [cit. 30-01-2014].
- LASÁK M., 1994, Naučný slovník lesnický. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha, 56 p.
- LOKVENC T., VACEK S., 1993, Použití autochtonních a zdomácnělých dřevin pro zalesňování imisních holin. Opera Corcontica, 30, pp 53–71.
- MARHOLD K., SUDA J., 2001, Analýza multivariánčních dat v taxonomii (Fenetické metody). Verze 0.2, Přírodovědecká fakulta university Karlovy v Praze, Katedra botaniky, pp 4–11.
- MITCHELL A., 1994, Trees of Britania and Northern Evrope. ISBN 0-00-219213-6, pp 201–206.
- MRÁZEK T., 2013; *Betula oycoviensis* Besser – bříza ojcovská. Dostupné na: <http://botany.cz/cs/betula-oycoviensis>, [cit. 24-01-2014].
- NEUSTUPA J., 2006, Co je to geometrická morfometrika aneb morfologie znovu na scéně. Živa 54, 2, pp 54–55.
- NOVÁKOVÁ O., [publikace v přípravě], Klíčivost osiva druhu *Betula oycoviensis*.
- ONDRÁČEK Č., 2008, Plán péče o přírodní památku – Lokalita břízy ojcovské u Volyně na období 2008–2017.
- PAGAN J., 1994, Lesnícka dendrológia. Technická univerzita vo Zvolene, ISBN 80-228-0172-0, 109 p.
- PILÁT A., 1953, Listnaté stromy a keře našich zahrad a parků. Státní zemědělské nakladatelství, 1100 p.
- POKORNÝ J., FÉR F., 1964, Listnáče lesů a parků. Státní zemědělské nakladatelství, ISBN 07-041-64-04/40, pp 98–105.

- R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2011, R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. [online]. Vienna, Austria. [cit. 01-04-2014]. Dostupné na: <http://www.R-project.org/>.
- SENETA W., DOLATOWSKI J., 1997, Dendrologia. Wydawnictwo Naukowe PWN, ISBN 83-01-12449-0, 559 p.
- SCHREZENMAYR M., 1989, Heimische Bäume und Straucher Mitteleuropas. ISBN 3-332-00267-8, pp 56.
- SKALICKÝ V., 1988, Regionálně fytogeografické členění. In: Hejný S., a Slavík B., [eds.]: Květena SR, Academia, Praha, pp 103–121.
- SOUKUP V., DAVID P., 2000, Krušné hory (průvodce po Čechách, Moravě a Slezsku), Praha, ISBN 80-86050-65-5.
- STASKIEWICZ J., 1986, *Betula szaferi* – a new species of the genus *Betula* L. from Poland. Acta societatis, Botanicorum Polaniae, 55, 3, pp 361–366.
- STASZKIEWICZ J., 2012; Ogólna charakterystyka oraz rozmieszczenie poszczególnych stanowisk brzozy oycowskiej na gorze Skielek. Dostupné na: <http://www.brzozanaskielku.republika.pl/stan-1.html>, [cit. 27-02-2013].
- STASZKIEWICZ J., 2013; Brzoza ojcowska – *Betula* × *oycoviensis* BESSER. (*B. pendula* var. *oycoviensis* DIPPEL) syn. *Betula pendula* ssp. *oycoviensis* (BESSER). Dostupné na: <http://www.brzozanaskielku.republika.pl/>, [cit. 27-02-2013].
- SUDA J., 2005, Co se skrývá za rostlinnou průtokovou cytometrií. Živa 53, 1, pp 46–48.
- SVOBODA P., 1955, Lesní dřeviny a jejich porosty. Část II., Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 573 p.
- SVOBODA P., 1957, Lesní dřeviny a jejich porosty. Část III., Státní zemědělské nakladatelství, Praha, pp 17–58.
- SVOBODOVÁ Š., 2008, Morfologická variabilita druhů *Euphrasia stricta* a *Euphrasia Nemorosa*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, pp 16.
- SÝKORA T., 1983, Taxonomie a rozšíření bříz okruhu *Betula alba* v Českém masívu. Zpráva Československé Botanické Společnosti, Praha, 18, pp 1–14.
- SZAFEROWA J. J., 1952, Studia nad brzoza ojcowska. Osobne odbicw z Ochrony przyrody, 21, pp 35–57.
- SZAFEROWA J., 1967, Badania sysrematyczno-doswiadczalne nad *Betula oycoviensis* Besser. Rocznik Sekcij Dendrologicznej Polskiego Towarzystwa Botanicznego, 21, pp 5–56.
- SZWABOWICZ A., 1972, Badania kariologiczne brzozy oycowskiej i jej potomstwa, Acta Social Botany Poland, 41, pp 235–252.
- ŠÍDA O., 1998, První přiblížení k problematice bříz (*Betula*) na Šumavě. Zpráva Československé Botanické Společnosti, Praha, pp 187–188.

- ŠÁLEK M., RŮŽIČKA J., MANDÁK B., 2005, Obecná ekologie. Ekologie, Lesnická práce, Praha, skripta: 12 kapitol, 129 p.
- TERBRAAK C. J. F., ŠMILAUER P., 2002, CANOCO reference manual and CanoDraw for Windows user's guide: software for Canonical Community Ordination, Version 4.5, Microcomputer Power, Ithaca, New York.
- ÚRADNÍČEK L., MADĚRA P., TICHÁ S., KOBLÍŽEK J., 2009, Dřeviny České republiky. 2., přepracované vydání, ISBN: 978-80-87154-62-5, pp 36–44.
- ÚRADNÍČEK L., 2010, Dendrologicko-ekologická charakteristika domácích druhů rodu *Betula*. In: Prknová H., (ed.): Bříza – strom roku 2010, Kostelec nad Černými lesy, 23. září 2010, Praha, Česká zemědělská univerzita, pp 46–50.
- VÁCLAV E., 1961, Rozšíření, vlastnosti a pěstování svalcovité břízy v ČSSR. Přírodovědný časopis slezský, XXII, 2, pp 151–174.
- VÁCLAV E., 1963, Rozšíření, stanovištní podmínky a růst svalcovité (karelské) břízy v Evropě. Sborník Lesnické fakulty Vysoké školy zemědělské v Praze, 6, pp 217–237.
- VESELÝ J., 1969, O ochraně bříz. Ochrana přírody, 24, pp 9–10.
- VĚTVIČKA V., 2000, Stromy a keře. ISBN 80-7151-133-1, pp 126–129.
- VĚTVIČKA V., MAGET J., MATOUŠKOVÁ V., SKOUMALOVÁ A., KONEČNÁ M., MAŠEK J., SEVERA F., TOUŠKOVÁ D., 1999, Evropské stromy. Praha, ISBN: 80-7151-104-8, pp 34–35.
- VIEWEGH J., 2003, Klasifikace lesních rostlinných společenstev – se zaměřením na Typologický systém ÚHÚL, Praha, ISBN: 80-213-1061-8, 208 p.
- VISCOSI V., CARDINI A., 2011, Leaf Morphology. Taxonomy and Geometric Morphometrics: A Simplified Protocol for Beginners, Plos ONE 6(10): e25630, DOI: 10.1371/journal.pone.0025630, 20 p.
- VISCOSI V., FORTINI P., SLICE D. E., LOY A., BLASI C., 2009a, Geometric morphometric analyses of leaf variation in four oak species of subgenus *Quercus* (*Fagaceae*). Plant Biosystems, 143, pp 575–587.
- VISCOSI V., LEPAIS O., GERBER S., FORTINI P., 2009b, Leaf morphological analyses in four European oak species (*Quercus*) and their hybrids: comparison of traditional and geometric morphometric methods, Plant Biosystems 143, pp 564 – 574.
- VOŠZ Mělník, 2013; Hodnocení stavu stromů. Studijní materiál. Vyšší odborná škola zahradnická Mělník, 2 s. Dostupné na: http://www.arboriculture.cz/soubory/11_47_68_81_494_CJ.pdf, [cit. 20-11-2013].
- VÍTÁMVÁS J., [publikace v přípravě], Rozmnožování druhu *Betula oycoviensis* metodou *in vitro*.

VYHLÁŠKA č. 395/1992, MŽP Česká republika, kterou se provádí některé ustanovení zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

WILLKOMM H. M., 1887, Foruliches flora von Deutschland und Österreich. II. Aufl.

ZÁKON č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.

10. Přílohy

Tab. 1: Hodnocení zdravotního stavu všech nalezených jedinců *Betula oycoviensis* na lokalitě Volyně. Vysvětlivky jsou uvedeny v metodické části práce (kap. 4.2.).

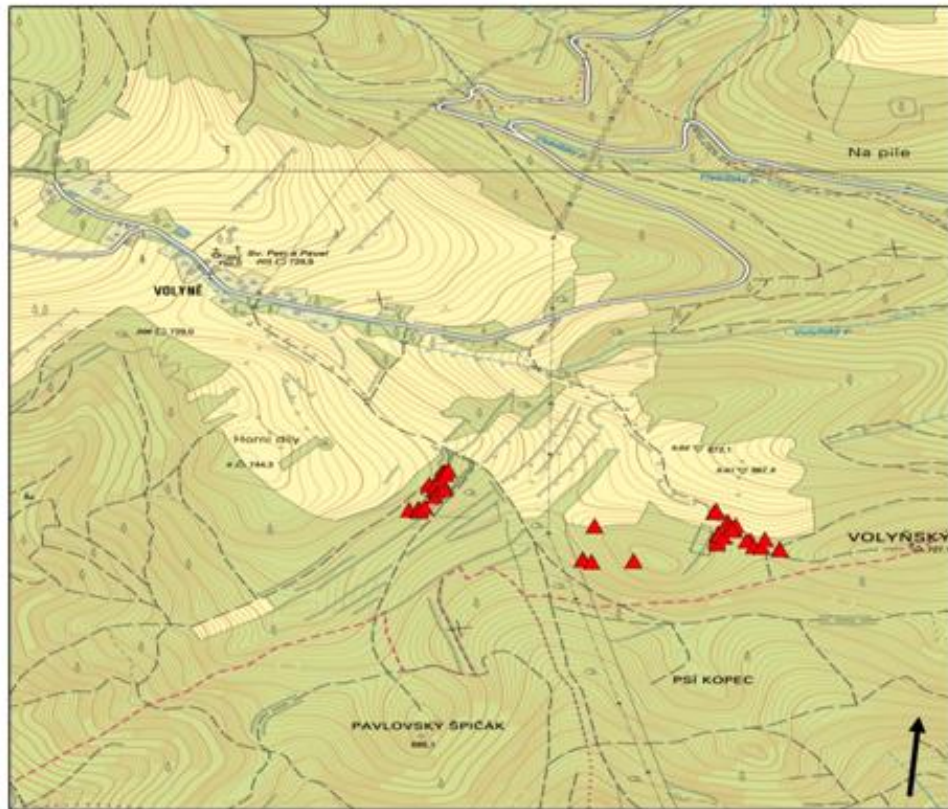
Č. stromu	Velikost stromu	Zdravotní stav	Tvar kmene	Tvar větvení	Listy (a)	Spící pupeny (b)	Křivost větvení (c)	Vystoupavost větví (d)	Kmenová výmladnost (e)	Shoda (a–e) sumy	Odlišnost znaků
501	5	1	1	3	3	1	2	2	1	2	3
502	3	3	4	4	2	1	3	2	1	2	2
503	4	1	1	2	1	2	2	2	2	2	3
504	5	1	2	2	3	3	1	3	3	1	1
505	4	3	2	4	3	3	3	2	3	1	1
506	4	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2
507	4	1	2	3	2	2	2	1	2	2	3
508	4	2	2	3	3	1	3	3	1	2	1
509	5	3	2	3	3	1	2	3	1	2	3
510	5	2	1	2	3	1	1	3	1	2	1
511	3	1	1	3	3	2	2	3	2	2	1
512	2	2	4	4	3	1	3	3	1	2	2
513	2	2	4	4	3	2	3	3	2	1	1
514	3	3	3	2	2	1	2	3	1	2	2
515	5	2	2	3	3	1	2	2	1	2	3
516	4	3	3	4	3	1	3	1	1	2	3
517	2	3	3	3	1	2	2	2	2	2	1
518	4	1	2	2	2	1	2	1	1	3	1
519	3	4	4	4	3	3	3	1	3	1	3
520	5	1	1	2	3	1	2	3	1	2	2
521	4	1	4	3	2	1	3	3	1	2	3

Č. stromu	Velikost stromu	Zdravotní stav	Tvar kmene	Tvar větvení	Listy (a)	Spící pupeny (b)	Křivost větvení (c)	Vystoupavost větví (d)	Kmenová výmladnost (e)	Shoda (a–e) sumy	Odlišnost znaků
522	3	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1
523	5	2	2	1	3	1	1	3	1	2	1
524	4	2	1	1	2	1	1	1	1	3	2
525	5	1	1	2	3	2	2	3	2	2	3
526	5	3	1	3	2	3	3	3	3	3	1
527	5	3	2	4	3	3	3	3	3	1	1
528	5	1	1	2	3	1	2	3	1	2	2
529	3	2	3	1	1	3	3	3	3	3	3
530	3	4	3	4	2	3	3	3	3	1	1
531	5	2	2	4	3	3	3	3	3	1	1
532	3	3	1	1	1	2	1	2	2	2	2
533	5	1	1	2	1	1	2	3	1	2	1
534	3	2	2	3	1	3	3	1	3	2	2
535	5	1	2	1	3	2	1	1	2	2	1
536	5	2	1	3	1	1	3	3	1	2	1
537	5	1	1	4	3	1	3	3	1	2	3
538	5	3	4	5	3	1	3	2	1	2	3
539	4	3	3	3	1	2	3	3	1	2	1
540	3	2	3	4	3	2	3	2	2	2	3
541	4	2	3	2	3	1	1	2	1	2	2
542	2	4	4	4	3	1	3	3	1	2	1
543	3	2	1	3	3	2	2	2	2	2	3
544	4	3	2	4	3	3	3	3	3	1	1
545	4	2	4	5/1	2	2	3	2	2	2	3

Č. stromu	Velikost stromu	Zdravotní stav	Tvar kmene	Tvar větvení	Listy (a)	Spící pupeny (b)	Křivost větvení (c)	Vystoupavost větví (d)	Kmenová výmladnost (e)	Shoda (a–e) sumy	Odlišnost znaků
546	3	3	1	2	2	2	1	2	2	2	1
547	3	2	1	2	3	3	2	3	3	1	1
548	3	1	3	4	2	1	3	3	1	2	2
549	4	2	4	3	2	2	3	2	2	2	1
550	3	1	2	2	3	1	1	1	1	3	1
551	3	2	3	1	2	1	1	1	1	3	2
552	3	2	2	1	3	3	1	3	3	1	1
553	3	3	1	2	2	2	2	2	2	2	1
554	2	1	4	2	2	1	1	3	1	2	2
555	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3
556	5	1	1	3	3	3	3	2	3	1	1
557	5	1	1	4	2	1	3	2	1	2	1
558	3	2	3	3	2	3	2	2	3	2	3
559	5	1	1	1	3	1	1	3	1	2	1

10.1. Mapová dokumentace

Rozmístění jedinců břízy ojcovské na lokalitě Volyně



Legenda

- ▲ Bříza ojcovská
- ☒ Základní mapa 1:10 000

0 0,25 0,5 1 Km

10.2. Fotodokumentace



Obr. 1: Jedinec druhu *Betula oycoviensis* v těsné blízkosti *Betula pendula* (jedinec uprostřed foto).



Obr. 2: Štítek s kódem označující jedince druhu *Betula oycoviensis*.



Obr. 3: Typické zakroucené větve v horní části koruny *Betula oycoviensis*.



Obr. 4: Větvička s drobnějšími lístky *Betula oycoviensis*.



Obr. 5: Spící pupeny na kmeni *Betula oycoviensis*.



Obr. 6: Detail spících pupenů s ojedinělými výmladky (*Betula oycoviensis*).



Obr. 7: Typický tvar koruny a kmene pro druh *Betula oycoviensis*.



Obr. 8: Větvička bez olistění s lišejníkem.



Obr. 9: Měření GPS souřadnic u jedince *Betula oycoviensis*.



Obr. 10: Větve bez olistění s hojnými spícími pupeny.



Obr. 11: Jedinec tvořící dvojitou rozsáhlou korunu, tvarem připomínající baobab.



Obr. 12: Kmen a větve se spícími pupeny.