

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra dendrologie a šlechtění lesních dřevin

Studijní obor: Hospodářská a správní služba v lesním hospodářství



Hodnocení růstu a vitality borovice blatky zastoupené v semenném sadu

Autor bakalářské práce: Luboš Rehák

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Vladimír Janeček, Ph.D.

Rok obhajoby: 2012

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra dendrologie a šlechtění lesních dřevin

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Rehák Luboš

Hospodářská a správní služba v lesním hospodářství

Název práce

Hodnocení růstu a vitality borovice blatky zastoupené v semenném sadu

Anglický název

The measurement of growth and vitality of Pinus rotundata in the seed orchard

Cíle práce

Cílem práce je zhodnotit růst a vitalitu rodičovských stromů, zastoupených v semenném sadu borovice blatky

Metodika

1. Vypracovat literární rešerši k problematice borovice blatky záchrany jejích genových zdrojů
2. Změřit a porovnat základní dendrometrické charakteristiky rodičovských stromů, zastoupených v semenném sadu borovice blatky s přihlédnutím k možným změnám stanoviště
3. Vyhodnotit náklady na založení a údržbu semenného sadu.

Harmonogram zpracování

listopad 2011 - naměřit základní dendrometrické charakteristiky v semenném sadu borovice blatky

leden 2012 - vypracovat literární rešerši k problematice záchrany genových zdrojů borovice blatky

únor 2012 - zpracovat naměřená data

březen 2012 - odevzdání práce

Rozsah textové části

30 stran

Klíčová slova

Pinus rotundata, semenný sad, záchrana genových zdrojů

Doporučené zdroje informací

Kaňák, J., 2006: Problematika zachování genofondu borovice blatky. In: Sborník z konference „Vzácné a ohrožené druhy lesních dřevin“, 10. 10. 2006, Křivoklát. ČLS & MZe ČR, úsek LH.

Kaňák, J., Frýdl, J., Novotný, P., Čáp, J., 2008: Metodika zakládání semenných sadů. Recenzovaná metodika. Lesnický průvodce 9/2008. ISBN 978-80-7417-007-2

Paule, L., 1992: Genetika a šľachtenie lesných dřevín. Príroda, Bratislava, 304 s, ISBN 80-07-00409-2.

Vedoucí práce

Janeček Vladimír, Ing., Ph.D.

Termín odevzdání

duben 2012

prof. Ing. Jaroslav Koblíha, CSc.

Vedoucí katedry



V Praze dne 14.3.2012

prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Děkan fakulty

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma „**Hodnocení růstu a vitality borovice blatky zastoupené v semenném sadu**“ jsem vypracoval samostatně a veškerou použitou literaturu a další prameny jsem řádně označil a uvedl v příloženém seznamu.

V Praze dne 28. 4. 2012

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat Ing. Vladimíru Janečkovi, Ph.D. za odborné vedení, rady a připomínky při zpracování této bakalářské práce. Dále děkuji panu Ing. Kaňákovi, Ph.D. za poskytnuté rady a konzultace k problematice tématu této práce.

Abstrakt

V předložené bakalářské práci je porovnáván a hodnocen stav rodičovských stromů borovice blatky v PR V rašelinách, které jsou zastoupené v semenném sadu Holzberg, za 11 let od jejich uznání za zdroj reprodukčního materiálu. Dále je popsán stav zdejšího přirozeného stanoviště tohoto taxonu. Bakalářská práce se zabývá i samotným problémem záchrany genových zdrojů této ohrožené dřeviny.

Abstract

This bachelor work is dealing with evaluation of *Pinus rotundata* trees in the natural reservation „V rašelinách“, which are presented in the seed orchard Holzberg after 11 years from confession as a seed material source. The current conditions in this place are also mentioned. This bachelor work is dealing with preserving of gene resources of this endangered tree species.

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce.....	2
3	Literární rešerše.....	3
3.1	Charakteristika rodu <i>Pinus</i>	3
3.2	Systematika rodu <i>Pinus</i>	3
3.3	Nové pojetí borovice blatky.....	4
3.4	Charakteristika borovice blatky.....	5
3.5	Celkové rozšíření borovice blatky.....	5
3.6	Rozšíření blatky v ČR.....	7
3.7	Ekologie borovice blatky.....	10
3.8	Rašeliniště jako přirozená stanoviště blatky.....	11
3.9	Hospodářský význam borovice blatky.....	12
3.10	Ohrožení borovice blatky.....	12
3.11	Identifikace borovice blatky.....	12
3.12	Záchrana genových zdrojů borovice blatky.....	13
3.12.1	Nástroje k záchraně genových zdrojů borovice blatky.....	15
3.12.2	Rodičovské stromy borovice blatky.....	15
3.12.3	Uznané porosty fenotypové třídy A, B.....	15
3.12.4	Genové základny borovice blatky.....	16
3.12.5	Průzkum blatky na území PR Borkovická blata.....	16
3.13	Semenné sady jako prostředek pro záchranu genových zdrojů.....	18
3.13.1	Druhy semenných sadů.....	18
3.13.2	Semenné sady ve světě.....	19
3.13.3	Semenné sady pod fóliovými kryty.....	20
3.13.4	Semenné sady různých generací.....	20
3.13.5	Výběr plochy pro semenný sad.....	21
3.14	Semenné sady borovice blatky.....	22
3.14.1	Semenný sad Borkovické blato.....	22
3.14.2	Semenný sad Holzberg.....	23

4	Materiál a metodika	24
4.1	Popis PLO 1	24
4.2	PR V rašelinách.....	28
4.2.1	Popis PR.....	28
4.2.2	Metodika měření	30
4.2.3	Vyhodnocení měření	31
4.3	Semenný sad Holzberg.....	33
4.3.1	Účel založení.....	34
4.3.2	Stávající stav semenného sadu	34
4.3.3	Ekonomické zhodnocení semenného sadu.....	35
5	Závěr	37
6	Seznam použité literatury	39
7	Přílohy	42

1 Úvod

Borovice blatka (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*) je jedinečným taxonem, vyskytujícím se v převážné většině populací na území České republiky. Je však velmi pravděpodobné, že tento taxon stojí před svým zánikem, na kterém se v minulosti podepsala především nešetrná lidská činnost, a to především těžba rašeliny jakožto energetické suroviny, a dále odvodňování rašeliništních ploch za účelem vysušení a “zlepšení“ pro pěstování ekonomicky výhodnějších dřevin (KAŇÁK 2006). K prvnímu organizovanému odvodňování docházelo již v 18. století po vydání patentu na ochranu lesa. V nynější době je u nás použití rašeliny jako paliva již zakázáno (PIVNIČKOVÁ 1997). Velká část rašelinišť byla však již těžce zasažena a tím se borovice blatka, jakožto dřevina vázaná na tyto stanoviště, dostává na hranici vyhynutí. Dalším velkým nebezpečím, které hrozí borovici blatce, je apatie ze strany lesního hospodářství. Jelikož blatka nemá žádné významné hospodářské využití, její funkce je hlavně půdoochranná a to zejména v podmínkách nepříznivých pro jiné dřeviny. Z příčiny minimálního využití tohoto taxonu se blatce nevěnuje dostatečná pozornost. Dalším, tentokrát člověkem nezaviněným nebezpečím pro přežití blatky je její poměrně snadná hybridizace, a to především s borovicí lesní. Bohužel právě touto příčinou, poslední kvalitní rozsáhlejší populace blatky takřka zanikly.

Otázkou tedy zůstává, zda je možné borovici blatku zachránit a pokud ano, tak jakým způsobem. Jisté je, že pouhé vyhlášení místa s výskytem blatky za přírodní rezervaci nestačí a vzhledem k výše uvedeným nebezpečím ohrožení tohoto vzácného taxonu stačit nikdy nebude. Je třeba stanovit hlavní zásady v managementu dotčeného území, tak aby byl chráněný druh opravdu chráněn a ne pouze konzervován v stávajícím stavu. Je proto nezbytně nutné přistoupit ke způsobu aktivní ochrany a právě jedním ze způsobu účinné aktivní ochrany je založení semenného sadu. Tak tomu je i u borovice blatky, pro kterou byl založen semenný sad Holzberg z rodičovských stromů z PR V rašelínách, kde se nachází zbytková populace původní borovice blatky v Krušných horách.

2 Cíl práce

Cílem této práce je porovnání nynějšího stavu populace borovice blatky (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*) PR V rašelinách oproti stavu v roce 2001, kdy zde byly vytipováni jedinci, kteří byli následně uznáni za rodičovské stromy. Navazujícím dalším cílem je zhodnocení celkového stavu místní populace a jejího zdejšího přirozeného stanoviště a návrh na jeho zlepšení.

3 Literární rešerše

3.1 Charakteristika rodu *Pinus*

Rod *Pinus* je jeden z dřevařsky nejvýznamnějších rodů jehličnatých stromů. Tento rod je nejrozšířenější z čeledi borovicovitých (*Pinaceae*) a je také rodem čítajícím nejvíce druhů ze všech jehličnatých rostlin. Rod *Pinus* zahrnuje 100 až 120 druhů, které se vyskytují převážně na severní polokouli. Z tohoto počtu je v Evropě domácích 11 druhů borovic (KAŇÁK 2006). V České republice jsou autochtonní 3 druhy tohoto rodu, a to *Pinus uncinata* subsp. *uliginosa* (Neumann) Businský (borovice blatka), *Pinus mugo* (borovice kleč) a v ČR nejrozšířenější *Pinus sylvestris* (borovice lesní). Pro porovnání je například v USA domácích 30 druhů rodu *Pinus*, nepočítaje druhy okrajově sem zasahující z Mexika a Karibiku, což je téměř trojnásobek evropských druhů (BUSINSKÝ 2008). V rodu *Pinus* je druhově nejbohatším územím Starého světa Čína (39 druhů) i s přilehlými oblastmi (BUSINSKÝ 2008).

Rod *Pinus* zahrnuje vždyzelené stromy, méně často keře, s přeslenitým větvením. Jehlice vyrůstají ve svazečku na malých zkrácených výhonech (brachyblastech), nejčastěji po 2, 3, 5, výjimečně i po 1, 4, 6-8. Šišťice se vytvářejí na letorostech. Samčí obvykle na jejich bázi na, místě brachyblastů v dolní části koruny. Samičí šišťice pod vrcholovým pupenem v dostatečně osvětlené (převážně horní) části stromu. V době květu bývají semenné šupiny obvykle červené. Na bázi jsou srostlé s šupinou podpůrnou. Osa samičí šišťice je nejprve vzpřímená, avšak u mnoha druhů se již v 1. roce života začíná ohýbat nazpět. K oplodnění dochází po dlouhém období klidu a v mírném klimatickém pásu (u nás) asi 1 rok po opylení. Šišky dozrávají po 15-16 měsících po opylení. Povrch uzavřených dozrálých šišek je tvořen především štítky (apofýzami) semenných šupin, mající na vrcholu pupek (umbo), případně i s hrotem (mucro). Jsou to důležité znaky pro určování jednotlivých taxonů (MUSIL 2003).

3.2 Systematika rodu *Pinus*

Rod *Pinus* dělíme obvykle na dva podrody: subgenus *Pinus* a subgenus *Strobus*, nověji dělí Businský 1999 in MUSIL (2003), který dělí podrody na nižší jednotky.

1. podrod *Pinus* (syn. *Diploxylon*) – tzv. ‘‘tvrdé (smolnaté) borovice’’. Jehlice mají po 2 – 3 na brachyblastech (jen vzácně 5 – 8 ve svazečku). Přechod mezi jarním a letním dřevem je náhlý. Každá jehlice má 2 cévní svazky. Semenné šupiny šišek jsou v apofýze zesílené, často s hrotem. Oddělitelné křídlo objímá semeno „klíšťkovitě“.

2. podrod *Strobus* (syn. *Haploxylon*) – tzv. „měkké borovice“. Jehlice jsou převážně umístěny po 5 na brachyblastech. Přechod mezi jarním a letním dřevem je pozvolný. Každá jehlice má 1 cévní svazek. Semenné šupiny šišek jsou většinou v apofýze relativně nezesílené a bez hrotu. Semena bezkřídlá nebo s malým zbytkovým lemem – případně s křídlem buď na břišní straně pevně přirostlým (vejmutovka, borovice himalájská), anebo na břišní straně sice nepřirostlým, ale jen těžko oddělitelným (borovice osinatá).

3.3 Nové pojetí borovice blatky

Borovice blatka je jedním ze třech hlavních taxonů (výchozích, tj. nehybridních taxonů v kategorii druhu a poddruhu) agregátu *Pinus mugo*, který je tvořen druhem *P. mugo* Turra s. str. a druhem *Pinus uncinata* Ramond ex DC. Borovice blatka představuje geograficky přirozeně vymezený východní poddruh široce rozšířeného druhu *Pinus uncinata* a její klasifikace v kategorii samostatného druhu je z pohledu současných informací neadekvátní. Znakové odlišení blatky od typového poddruhu (subsp. *uncinata* a jeho typové variety) je omezeno na morfologii šišek, kterou je nutné posuzovat z hlediska středního rozsahu variačního rozptylu populací s vyloučením extrémních morfotypů. Ekologická vyhraněnost blatky není její jedinečností odlišující ji od typového poddruhu. A proto korektní jméno pro blatku v adekvátním subspecifickém ranku bylo vytvořeno teprve novou kombinací *Pinus uncinata* subsp. *uliginosa* (Neumann) Businský, publikovanou 18. prosince 2006 (BUSINSKÝ, KIRSCHNER 2006), vycházející z basionymu *P. uliginosa* Neumann (1838), založeného na populaci blatky v dnešním polském Kladsku (Wielkie Torfowisko Batorowskie ležící 5 km od hranic ČR). Jméno *Pinus rotundata* Link nemůže být dále používáno pro blatku (ani v kombinaci *P. uncinata* subsp. *rotundata* (Link) Janch. & H. Neumayer), protože se podle protologu i neotypu vztahuje na severoalpské populace *P. uncinata*

rostoucí na vápencových a suťových svazích. Pokud by byla blatka, při krajně rozčleňujícím pojetí (které se při současné úrovni informací jeví jako nepřirozené), hodnocena jako samostatný druh, muselo by být pro ni použito jméno *Pinus hartenbergiensis* Liebich (1832), založené na populaci u Horního Studence u Oloví v okrese Sokolov (BUSINSKÝ 2009)

3.4 Charakteristika borovice blatky

Borovice blatka je strom menšího vzrůstu, DOSTÁL (1989) uvádí, že zřídka se může vyskytovat i keřovitý vzrůst tohoto druhu. Na živnějších stanovištích dosahuje výšky až 20m. Na chudších stanovištích je ovšem mnohem menší. Má jeden přímý kmen s tmavou (šedočernou až šedohnědou) borkou, která je rozpraskaná až šupinatá (podobná borce smrkové). Koruna je kuželovitá a hustá, avšak na sušších stanovištích je řídkší. Snadno dokáže vytvořit nové náhradní výhonky (např. po okusu zvěří). Následně tak vznikají husté okusové formy jako u borovice kleče. Jehlice na brachyblastech vyrůstají ve svazečcích po dvou. Jejich délka je obvykle 3 až 5 cm. Jsou tmavě zelené a bývají hustě směsnány. Blatka plodí již po 15. roce a plodná období se dostavují téměř každý rok (ÚRADNÍČEK A KOL. 2009). Šišky jsou nesouměrné a stopka je excentricky nasazená. Dozrávají v druhém roce a neopadávají pravidelně. Některé vytrvají na stromě až i mnoho let. Kořenová soustava je povrchová a široce rozprostřená, čímž dobře upevňuje dřevinu i na podmáčenější půdě. Kořeny sousedních jedinců mohou srůst (MUSIL 2003). Dřevo blatky je velmi tvrdé a má vysokou trvanlivost ve vlhku. Dožívá se i několika set let. ÚRADNÍČEK A KOL. (2009) zařadili blatku do kategorie dřevin silně ohrožených, což jsou vzácné druhy s recentním výskytem pouze na málo lokalitách (max. 5), s nízkou početností v populacích a jsou to druhy vázané na ohrožené biotopy.

3.5 Celkové rozšíření borovice blatky

Areálem výskytu blatky se zabýval KAŇÁK (2006), který uvádí, stejně jako BUSINSKÝ (2009), že převážná většina populací se vyskytuje na území České republiky (západní a jižní Čechy, západní a severní Morava) a pouze malým překryvem areálu

zasahuje blatka do jihozápadního Polska (Kladsko, Wegliniec), přilehlého Německa (Erzgebirge, Fichtelgebirge) a těsného příhraničí Rakouska (okrajově poblíž Litschau).

BUSINSKÝ A KIRSCHNER (2006) definovali borovici blatku na základě jejího přirozeného výskytu jako subendemit České republiky s přesahem do Rakouska, Německa a Polska, celkově do maximální vzdálenosti okolo 30 km od našich hranic (BUSINSKÝ 2009). Všechny zahraniční lokality tohoto taxonu s výskytem fenotypově „čistých“ nehybridních jedinců (celkem méně než 15) jsou velmi malé zbytkové populace, nebo okrajové části českých populací (BUSINSKÝ 2008). BUSINSKÝ (2009) se v rámci svých výzkumů zabýval i výškovými extrémy výskytu populací blatky (fenotypově neintrogresivní povahy) a uvádí tyto údaje:

minimum: ve 195m n. m. (Wegliniec, Dolní Slezsko, Polsko)

maximum: v 880 m n. m. (Novohůrecká slať, Prášíly, Šumava)

BUSINSKÝ (2009) zmapoval veškeré populace borovice blatky v zahraničí, a to následovně:

Německo, Bavorsko:

Fichtelgebirge, oblast Oberfranken, rašeliniště severně od pramene řeky Eger (Ohře), Z od obce Weissenstadt; zbytková populace blatky tvořená několika staršími stromy, 650 m n. m. [!]. – Fichtelgebirge, oblast Oberfranken, Fichtelsee Moor, přírodní rezervace okolo stejnojmenné vodní nádrže ležící SV nad obcí Fichtelberg, 745–770 mn. m. [!]. – Oblast Oberfranken, přírodní rezervace 4,5 km JV od města Selb, 1 km od hranic ČR u obce Libá (okr. Cheb); zbytková populace blatky tvořená několika staršími a skupinou mladších stromů, 575 m n. m. [!].

Německo, Sasko:

Oblast Vogtland, Grünheider Hochmoor, přírodní rezervace SZ od Morgenröthe-Rautenkranz, 695 m n. m.; zbytková populace (Golde 2000). – Erzgebirge, oblast Chemnitz, rašeliniště u rybníka Filzteich JZ od obce Schneeberg, 545 m n. m. (Golde

2000). – Erzgebirge, oblast Chemnitz, Hormersdorfer Hochmoor, přírodní rezervace J od obce Hormersdorf (Auerbach), 670 m n. m. (Golde 2000). – Erzgebirge, oblast Chemnitz, Moor an der Roten Pfütze, přírodní rezervace Z od Schlettau, 595 m n. m. (Golde 2000). – Erzgebirge, oblast Chemnitz, Mothäuser Heide, přírodní rezervace SZ od obce Kühnhaide JV od Marienberg, 765 m n. m. [!]. – Erzgebirge, oblast Chemnitz, Reitzenhain, JJV od Marienberg, 775 m n. m.; zbytková populace poblíž hranic ČR

Polsko:

Dolní Slezsko (Vojvodství Dolnośląskie), oblast Bory Dolnośląskie, bažiny S – SZ od Železničního nádraží Węglińiec; zbytková populace blatky rozptýlená na třech mikrolokalitách na přechodových rašelinných biotopech v komplexu slatin (JV lokalita je zahrnuta v přírodní rezervaci Torfowisko pod Węglińcem, prostřední reprezentuje jednotlivé rozptýlené stromy a SZ je známá jako Węglowiec), 195 m n. m. (nejníže položený známý výskyt zástupce *Pinus mugo* agg. v Evropě) [!]. – Kladsko, Góry Stolowe, Wielkie Torfowisko Batorowskie, přírodní rezervace 6 km severně od lázni Duszniky Zdrój, 710 m n. m. (typová lokalita *Pinus uliginosa* Neumann) [!].

Rakousko:

Horní Rakousy, oblast Mühlviertel, Bayerische Au, přírodní rezervace SV od Aigen im Mühlkreis, těsně vedle hranic ČR (u Rakovské zátoky nádrže Lipno, okr. Český Krumlov), 727 m n. m. [!].

Poznámka: lokality označené [!] jsou revidované a potvrzené autorem v posledních letech

3.6 Rozšíření blatky v ČR

Borovice blatka, jakožto subendemit České republiky, se u nás vyskytuje na několika izolovaných lokalitách.

Rozšířením blatky se zabýval například ÚRADNÍČEK A KOL. (2009), který uvádí, že u nás má blatka zastoupení především v západní části státu. Dále tvoří menší porosty na rašeliništích Třeboňské pánve (tzv. jihočeská blatka) a ještě na rašelínách

v předhůřích Šumavy. V tomto šumavském areálu roste spolu s borovicí klečí, která od výšky cca 750m n. m. postupně začíná převládat. Další menší oddělené lokality u nás jsou ve středu Českomoravské vysočiny u Velkého Dářka a v severovýchodní části Jeseníků na Rejvízu.

Tabulka č.1: Výskyt zachovalých přirozených populací borovice blatky (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*), (KAŇÁK 2006)

Název lokality (region)	Nadmořská výška (m n. m.)	Popis a stav populace
Farské Bažiny (Český les) PR	730	Malá, ale vitální populace, reprezentativní pro oblast Českého lesa, téměř neovlivněná hybridizací s <i>Pinus sylvestris</i> , perspektivní
Červené blato (Třeboňská pánev) NPR	470	Rozsáhlá populace v centru Třeboňské pánve na rašeliništi dlouhodobě ovlivňovaném činností člověka (odlesnění, odvodňování a těžba rašeliny), v okrajové části silně ovlivněna hybridizací s <i>Pinus sylvestris</i>
Široké blato (Třeboňská pánev) PR	495	Rozsáhlá populace, reprezentující jihočeskou arelu taxonu v Třeboňské pánvi v polohách pod 500 m n. m. Přes četný výskyt hybridů s <i>Pinus sylvestris</i> , je střední část populace relativně čistá, patrně nejvíce z uvedeného regionu
Rejvíz (Hrubý Jeseník) NPR	760	Rozsáhlá izolovaná populace blatky, představující výskyt taxonu nejdále na SV, všeobecně geneticky čistá s malou příměsí hybridů s <i>Pinus sylvestris</i> v okrajové části

Dále se výskytem i stavem porostů blatky v České republice se zabýval KAŇÁK (2006). Ten uvádí, že v České republice je výskyt zachovalých přirozených populací borovice blatky prakticky omezen na 4 lokality. A to Farské bažiny, Červené blato, Široké blato a Rejvíz (viz tab. 1). Blatka se samozřejmě vyskytuje i na jiných lokalitách. A to v západních Čechách na Kladské (Slavkovský les) a u Studence (Kraslice). Dále

v Třeboňské pánvi na rašeliništích Borkovice, Žofinka, Příbraz a izolovaná populace v NPR Dářko ve Žďárských vrších. Ale i přestože jsou tyto lokality dlouhodobě chráněné (přírodní rezervace), jsou tyto zdejší populace různě silně, ale dlouhodobě ovlivněny hybridizací s *Pinus sylvestris* (KAŇÁK 2006).

Detailním výskytem blatky se zabýval BUSINSKÝ (2009), který zmapoval veškeré její populace jak u nás, tak i v sousedních zemích:

Lokality na území ČR

Mezofytikum: 22. Halštrovská vrchovina: Horní Studenec SZ od Oloví (okr. Sokolov): PR V rašelinách, 665 m n. m. [!]. – Hranice (okr. Cheb)? Nepotvrzený údaj (viz Skalický 1988: 298). – **23. Smrčiny:** Polná u Hazlova (okr. Cheb – PR Ztracený rybník, 575 m n. m. [!]. – **24a. Chebská pánev:** Hájek (okr. Cheb): NPR Soos, 435 m n. m. Zbytková populace silně narušená hybridizací s borovicí lesní [!]. – **26. Český les:** Lesná (okr. Tachov): PR Farské bažiny, 730 m n. m. [!]. – Lesná: PR Podkovák, 705 m n. m. [!]. – **39. Třeboňská pánev:** Borkovice (okr. Tábor): PR Borkovická blata, 423 m n. m. [!]. – Mirochov (okr. Jindřichův Hradec): PR Losí blato a navazující okraj vytěženého rašeliniště v okolí osady Hutě u Příbraze, 465–480 m n. m. [!]. – Klikov, bývalá Nová Ves (okr. Jindřichův Hradec): PR Široké blato, 495 m n. m. [!]. – Rapšach – Spáleníště (okr. Jindřichův Hradec): západní okraj rakouského rašeliniště Schwarzes Moos zasahující na naše území, 505 m n. m. (pouze několik stromů ovlivněných hybridizací s borovicí lesní) [!]. – Byňov, Těšínov, Hrdlořezy (okr. České Budějovice / Jindřichův Hradec): NPR Červené blato, 470–475 m n. m. [!]. – Dvory nad Lužnicí (okr. Jindřichův Hradec): NPR Žofinka, 470–475 m n. m. [!].

Oreofytikum: 85. Krušné hory: Vejprty (okr. Chomutov): rašeliniště 2,5 km východně od středu obce, 755 m n. m. (zbytková populace) [!]. – Výsluní (okr. Chomutov): PR Na loučkách, 785 m n. m. (zbytková populace) [!]. – **86. Slavkovský les:** Kladská (okr. Cheb): NPR Kladské rašeliny, rašeliniště Tajga, 800–830 m n. m.; rašeliniště Paterák, 820–835 m n. m. [!]. – **88b. Šumavské pláně:** Prášily, Nová Hůrka (okr. Klatovy): rašeliniště Novohůrecká slat', 865–880 m n. m. (nejvýše položený výskyt blatky

fenotypově neintrogresní povahy) [!]. – Prášily: drobná lesní rašeliniště v povodí Křemelné 3–6 km severně od obce, 810–860 m n. m. (V. Skuhřavý, osobní komunikace 1999). – **88g. Hornovltavská kotlina:** Lenora (okr. Prachatice): PP Malá niva, 746–760 m n. m. [!]. – Lenora: NPR Velká niva, 750 m n. m. [!]. – Lenora, Dobrá: rašeliniště Malý luh (0,4 a. 0,8 km S–SZ od Železniční zastávky Dobrá na Šumavě), 740 m n. m. [!]. – Lenora, Dobrá: rašeliniště Mrtvý luh, 733–743 m n. m. [!]. – Pěkná, Želnavá, Nová Pec (okr. Prachatice): PP Vltavský luh (komplex rašelinišť v údolí Vltavy od soutoku Teplé a Studené Vltavy po SZ cíp Lipenské přehradní nádrže, tj. zejména rašeliniště 1 a. 2 km jižně od Pěkné a rašeliniště Houska 1,5 km západně od Želnavy), 730 m n. m. [!]. – Dolní Vltavice (okr. Český Krumlov): Kyselovský les (rašeliniště na jihozápadním břehu Lipenské nádrže u bývalé vsi Kyselá), 725–740 m n. m. [!]. – Světlík (okr. Český Krumlov): PP Rašeliniště Bobovec, 775 m n. m. [!]. – **91. Žďárské vrchy:** Radostín, Vojnův Městec (okr. Žďár nad Sázavou): okolí rybníka Velké Dářko na území NPR Dářko a Radostínské rašeliniště, 615–625 m n. m. [!]. – **97. Hrubý Jeseník:** Rejvíz (okr. Jeseník): NPR Rejvíz, 735–775 m n. m. [!].

Poznámka: lokality označené [!] jsou revidované a potvrzené autorem v posledních letech

BUSINSKÝ (2009) dále také uvádí, že největší počet lokalit blatky, resp. dílčích populací se nachází v Třeboňské pánvi v rozmezí 420 až 500 m n. m. a na Šumavě v údolí Vltavy mezi 720 a 780 m n. m. Spolu s izolovanými populacemi v předhůří Krušných hor, ve Žďárských vrších a v Hrubém Jeseníku jde o jediné početnější populace taxonu borovice blatky.

3.7 Ekologie borovice blatky

Blatka je z ekologického hlediska nejvíce specializovaným taxonem agregátu *Pinus mugo* a je vázána výlučně na rašelinné biotopy (BUSINSKÝ 2009). Blatka je dřevina světlomilná, ale snese i slabý zástín. Roste na nejrozmanitějších podkladech od vápenců až po rašelinu. V tomto ohledu mnohdy překonává i přizpůsobivost borovice kleče. Nejčastěji se vyskytuje v podhůří a vzácněji na horách. Je to dřevina velmi

přizpůsobivá na stupeň vlhkosti, proto ve výsadbách snese jak nadbytek, tak i nedostatek vody. Je velmi odolná proti různým klimatickým extrémům. Dokáže dobře odolávat i znečištěnému ovzduší ve větších městech a je i poměrně tolerantní k imisím (ÚRADNÍČEK A KOL. 2009).

3.8 Rašeliniště jako přirozená stanoviště blatky

Z pohledu geologického jsou rašeliniště ložiska sedimentů organického původu. Vznikají na místech, kde hladina podzemní vody vystupuje na povrch nebo kde se na nepropustném podloží hromadí srážková voda. Další důležitou podmínkou vzniku rašelinišť je velmi pozvolné rozkládání materiálu organického původu (především rostlinného) za relativně nízké teploty, nedostatku kyslíku a v kyselém prostředí. Samotná rašelina je biogenní sediment s více jak 50 % obsahu sušiny.

Z hlediska hydrologické klasifikace se rašeliniště člení podle způsobu sycení vodou na vrchovištní, slatiništní a přechodová. Vrchovištní rašeliniště jsou sycena srážkovou vodou, slatiništní podzemní vodou a přechodová zpravidla oběma způsoby.

Rašeliniště pokrývají po celém světě více než milion čtverečných kilometrů, avšak v jednotlivých světadílech nerovnoměrným podílem. Velmi výrazný podíl plochy rašelinišť se nachází v zóně boreálních jehličnatých lesů a v tundře. Např. Finsko má podíl rašelinišť až 30 % z celkové plochy jeho území. Největší souvislé rašeliniště se nazývá Vasjuganie a zaujímá rozlohu 54 000 km. Další rozsáhlá rašeliniště jsou na Kamčatce, v Kanadě a v Rusku.

Rozloha rašelinišť v České republice je 0,027 mil ha. U nás převažují především rašeliniště vesměs menších rozloh do desítek ha. Těch rozsáhlejších je méně a patří k nim Třeboňská pánev, Borkovická blata, Mrtvý Luh, Rokytecká a Rybářská slat' na Šumavě, Božídarské rašeliniště v Krušných horách, Rejvíz v Jeseníkách, Dářko v Českomoravské vrchovině atp. Většina rašelinišť v České republice se nachází v pohraničních oblastech, část rašelinišť se nachází i ve vnitrozemských pohorích, např. v Brdech a v Českomoravské vysočině (PIVNIČKOVÁ 1997).

3.9 Hospodářský význam borovice blatky

Borovice blatka nemá v dnešní době prakticky žádný hospodářský význam. Dříve se ze dřeva blatky stavěly haťové cesty na rašeliništích. Dnes je její hlavní význam porostotvorný s půdoochrannou funkcí v nepříznivých podmínkách pro jiné dřeviny (MUSIL 2003).

3.10 Ohrožení borovice blatky

Tento druh dřeviny je příkladem ohroženého druhu dřeviny. Podle KAŇÁKA (2006) je blatka ohrožována ze dvou hledisek, a to z hlediska ekologického a genetického. Z hlediska ekologického se především jedná o změny, které nastaly v místech jejího přirozeného výskytu.

1. Vlivem člověka (odlesnění a odvodňování rašelinných ekosystémů za účelem těžby rašeliny resp. změny druhové skladby, lesnické meliorace apod.). K prvnímu organizovanému odvodňování docházelo již v 18. století a to po vydání patentu na ochranu lesů. Tento patent doporučoval využívání náhradních zdrojů paliva, mimo jiné právě rašeliny (PIVNIČKOVÁ 1997).

2. Klimatickými vlivy (klima s nedostatkem půdní i vzdušné vlhkosti v posledním století). Tyto ekologické aspekty mají zároveň vliv na hledisko genetické. Z tohoto hlediska je blatka výrazně ohrožena hybridizací s přizpůsobivějším doprovodným druhem *Pinus sylvestris*, který je dlouhodobě zvýhodňován vysušováním rašelinných biotopů, a dále pak s ostatními příbuznými druhy *Pinus mugo* (KAŇÁK 2006).

3.11 Identifikace borovice blatky

Borovice blatka je součástí taxonomické skupiny *Pinus mugo* Turra. Tento agregát představuje taxonomicky komplikovanou příbuzenskou skupinu, která je dodnes hodnocena nejednotně. Je to druh velice variabilní, ve kterém jsou všechny formy spojeny vzájemnými přechody. Proto je systematické rozčlenění velmi obtížné, nemá-li být veskrze umělé (KLIKA A KOL. 1953). BUSINSKÝ A KIRCHSNER (2010) uvádí, že

v rámci agregátu *Pinus mugo* Turra existuje několik morfoligických znaků, podle kterých sice jednotlivé zástupce vzájemně neodlišíme, ale lze je účinně použít k odlišení od nejbližšího příbuzného druhu borovice lesní (viz tab. 2).

Kromě několika několika uvedených morfoligických znaků v tabulce, existuje několik dalších anatomických znaků jehlic, kterými se oba taxony borovic liší. Tyto znaky je však možné pozorovat jen pomocí mikroskopu a proto nejsou vhodné pro terénní identifikaci (BUSINSKÝ, KIRSCHNER 2010).

Tabulka č.2: Přehled vnějších morfoligických znaků u borovice lesní a borovice blatky (BUSINSKÝ, KIRSCHNER 2010)

Morfoligický znak	Borovice blatka	Borovice lesní
Opylené samičí šištice – konelety (hodnotitelné přibližně od srpna do března následujícího roku):	(polo)vzprámené na krátkých stopkách s odklonem od osy výhonu do cca 45°	dolů ohnuté okolo 180° od osy výhonu na dlouhých stopkách
Apofýzy dozrálých šišek:	světle až kaštanově hnědé, lesklé	okrové s šedavým nádechem, matné
Barva jehlic, resp. olistění:	tmavě až světle zelená	šedavě světle zelená
Borka:	černavě nebo šedavě hnědá, odlučující se v malých ploškách	zprvu (na větvích a v horní části kmene) oranžově hnědá, papírově tenká a loupavá v plátech, později (v dolní části kmene) tvořící silná šedá žebra
Koruna plně vyvinutého dospělého stromu:	kuželovitá, s hustou texturou větví všech řádů	nepravidelně vejcovitá nebo válcovitá, s řídkými kosterními větvemi a středně hustou texturou koncových větví

3.12 Záchrana genových zdrojů borovice blatky

Na základě komplexního biografického studia v celém Evropském areálu příslušné příbuzenské skupiny byla borovice blatka nově přehodnocena jako subendemit České republiky (všechny zahraniční lokality tohoto taxonu s výskytem fenotypově „čistých“ nehybridních jedinců, kterých je celkem méně než 15, jsou nepočtené

zbytkové populace, případně okrajové části českých populací), proto je národní povinností chránit její genetickou diverzitu. Její aktivní ochrana je aktuální vzhledem k silnému ohrožení všech známých populací borovice blatky genetickou erozí (křížení s borovicí lesní a borovicí klečí) a ekologickými změnami přechodových rašelinišť jako jejího jediného vhodného biotopu (BUSINSKÝ 2012, osobní sdělení).

Ohrožením borovice blatky, především z hlediska křížení blatky s jinými druhy borovice, se zabývala i VEJSADOVÁ (2002). Ta uvádí, že z obecného hlediska byly zjištěny skutečnosti potvrzující základní tvrzení o našich populacích blatky, které byly formulované nebo naznačené již dříve, a to především BUSINSKÝ (1998).

KAŇÁK (2006), uvádí a porovnává dva způsoby ochrany borovice blatky (stejně jako ostatních ohrožených dřevin) – pasivní a aktivní. Za způsob pasivní ochrany považuje vyhlášení přírodní rezervace na lokalitě výskytu daného ohroženého druhu. Dále však uvádí, že tento způsob ochrany je nedostačující a je třeba stanovit hlavní zásady v managementu dotčeného území tak, aby byl chráněný druh opravdu chráněn a nejen konzervován ve stávajícím počtu. Stejný názor zaujímá i VEJSADOVÁ A KOL. (2002), která uvádí, že z hlediska dlouhodobých perspektiv přežití borovice blatky je její pasivní ochrana nedostačující. V případě ochrany blatky je důležité nejen zamezit odvodňování chráněné lokality s pokusem k návratu původnímu přirozenému prostředí, ale zároveň také eliminaci borovice lesní resp. příbuzných druhů agregátu *Pinus mugo* z blízkého okolí chráněné lokality, aby se zamezilo introgresi těchto druhů. Dále je také nutné na těchto zájmových lokalitách likvidovat i příměsi konkurenčních druhů jako např. smrk a bříza (KAŇÁK 2006).

Za aktivní ochranu považuje KAŇÁK (2006) rozmnožování cenných „čistých“ jedinců a populací vegetativním způsobem, resp. kontrolovatelným opylením a to např. za pomoci technologie „in vitro“, umožňující rychlé množení vybraných druhů technikou orgánových a embryogenních kultur. VEJSADOVÁ A KOL. (2002) uvádí, že aktivní ochrana zahrnuje jednak důsledné asanační zásahy v populacích a reprodukci fenotypově „čistých“ jedinců s cílem *ex situ* konzervace. Nejčastější metodou u jehličnatých dřevin je proces somatické embryogeneze, kdy dochází ke vzniku

somatických embryí s diferencovaným vegetačním vrcholem a kořenovými základy. Kontrolovatelné opylování umožňuje získávat z vytipovaných fenotypicky odpovídajících jedinců (popř. ověřených genových markerů) generativní cestou potomstva, která zaručují „čistotu“ druhu.

3.12.1 Nástroje k záchraně genových zdrojů borovice blatky

K záchraně genových zdrojů borovice blatky, ale samozřejmě i ostatních lesních dřevin, se v lesnictví využívají semenné sady, rodičovské stromy (dříve používaný pojem výběrový strom), genové základny, porosty uznané za zdroj selektovaného, identifikovaného a kvalifikovaného reprodukčního materiálu.

3.12.2 Rodičovské stromy borovice blatky

Definice rodičovského stromu podle zákona č.149/2003 Sb. o uvádění reprodukčního materiálu do oběhu zní, že rodičovský strom je strom určený k produkci potomstva kontrolovatelným nebo volným opylováním určeného jednoho samičího rodiče pylem jednoho samčího rodiče nebo pylem více určených nebo neurčených samčích rodičů a slouží pro generativní způsob reprodukce. Rodičovské stromy se vyhledávají především pro pozdější zakládání semenných sadů. Při výběru jedinců se upřednostňují kvalitativní znaky a je třeba se vyhnout zjevným genetickým vadám (HRDLIČKA 2006). Celkem do dnešní doby je uznaných jako zdroj kvalifikovaného reprodukčního materiálu 112 rodičovských stromů borovice blatky (34 LS Jindřichův Hradec, 46 LS Kraslice, 32 LZ Kladská).

3.12.3 Uzané porosty fenotypové třídy A, B

Dalším uplatněným způsobem záchrany genových zdrojů blatky v ČR jsou porosty uznané za zdroj selektovaného reprodukčního materiálu (porosty fenotypové třídy A 37 ha, třídy B 80 ha) a porosty uznané zdroj identifikovaného reprodukčního materiálu (23 ha). Rozdělení porostů do jednotlivých fenotypových tříd udává zákon č. 149/2003 Sb. a to následovně: porosty fenotypové třídy A jsou porosty hospodářsky vysoce hodnotné, které jsou autochtonní, nebo jde-li o porost, který není autochtonní, avšak vyniká množstvím nebo kvalitou produkce, morfologickými znaky

a odolností. Porosty fenotypové třídy B jsou ostatní porosty nadprůměrné objemové produkce a morfologických znaků a dobrého zdravotního stavu.

3.12.4 Genové základny borovice blatky

Zákon č. 149/2003 Sb. definuje genové základny jako komplex lesních porostů s významným podílem cenných regionálních populací lesních dřevin o rozloze, jež postačuje k udržení biologické různorodosti populace, která je schopna vlastní reprodukce. Les na území genové základny se zařazuje do kategorie lesa zvláštního určení. Genové základny s borovicí blatkou jsou v České republice pouze dvě. Hlavním hospodářským způsobem v genových základnách je podrostní způsob hospodaření s důrazem na přirozenou obnovu (HRDLIČKA 2006). První vyhlášená genová základna Paterák se nachází na LZ Kladská (PLO 3) a její rozloha je 163 ha. Druhá vyhlášená genová základna blatky pod názvem Studenec se nachází na LS Kraslice (PLO 1) a rozléhá se na území 56 ha. V tomto případě se však jedná o genovou základnu se 2 dřevinami a to borovice blatka a borovice lesní.

3.12.5 Průzkum blatky na území PR Borkovická blata

Malý areál rozšíření blatky a její výrazná ekologická specializace na přechodová rašeliniště jsou základní důvody jejího existenčního ohrožení. K nim přistupuje dlouhodobě probíhající genetická eroze způsobená spontánní mezidruhovou hybridizací s ekologicky flexibilní borovicí lesní. Tato hybridizace se projevuje výrazněji v nižších nadmořských výškách, tedy právě v centru areálu blatky v Třeboňské pánvi, kde došlo k největšímu narušení až likvidaci blatkových rašelinišť jejich odvodňováním a těžbou rašeliny (BUSINSKÝ, KIRSCHNER 2010). Právě i z těchto důvodů byl realizován v období 1. 1. 2007 až 31. 12. 2011 průzkum s názvem „Záchrana genetické diverzity borovice blatky (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*), subendemitu České republiky, v centru jejího areálu kombinovanou metodou biomonitoringu, kontrolovaného opylení a mikropropagace“. Tento projekt se uskutečnil v PR Borkovická blata na území postiženém těžbou rašeliny a i mimo takto zasažená stanoviště. Projektu se zúčastnilo několik odborníků jako např. Businský R., Kaňák J., Vejsadová H. a jiní. Cílem tohoto výzkumu bylo především analyzovat narušenou zbytkovou populaci borovice blatky

zejména z hlediska potenciálu jejího přežití pro poskytnutí reprodukčního materiálu. Následným dílčím cílem bylo posílení genofondu borovice blatky v České republice o geneticky čisté potomstvo. Na základě zjištěných výsledků byla vypracována praktická doporučení pro komplexní ochranu borovice blatky v PR Borkovické blato. Bylo zjištěno, že v důsledku těžby rašeliny došlo k poklesu výšky hladiny podzemní vody a to bylo příčinou chřadnutí značného procenta dospělých stromů a následnou ztrátou schopnosti konkurovat smrku a břízám v tamních měnících se podmínkách. Dále bylo stanoveno několik dalších kritérií a podmínek:

- V netěžené části je nutné každý rok kontrolovat zdravotní stav vybraných reprezentativních jedinců *Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*, ze kterých bude odebírán reprodukční materiál pro obnovu populace; metodami vegetativního množení a kontrolovaného opylování zajistit co nejvíce reprodukčního materiálu s maximální genetickou čistotou.
- V intervalu 10 let opakovat šetření statistické inventarizace a porovnáním výsledků více specifikovat trend vývoje dochovaného fragmentu blatkového boru a pokračovat v monitorování hladiny podzemní vody.
- Součástí opakovaných šetření musí být sledování vývoje a stavu bylinného patra na vybraných inventarizačních plochách.
- V okolí sond je žádoucí pokračovat v šetrném uvolňování dosud přežívajících blatek (fenotypově čistých), a to včetně mladých jedinců pocházejících jak z přirozeného zmlazení, tak i z umělých výsadeb.
- Šetrné uvolňování by se mělo omezit na pokácení vitálních stromů smrku, případně břízy a borovice lesní v blízkosti cenných jedinců blatek. Hmota pokácených stromů musí být ponechána na místě.
- Důrazně doporučujeme neprovádět plošné ani individuální mechanické probírky, případně chemickou likvidaci keřového podrostu (zvláště krušiny olšové) a mladých listnatých dřevin (břízy).
- Ve vytěžené části je nutné ověřit genetickou čistotu nárostů blatky, najít a zmapovat fenotypově čisté jedince.

- V provozních podmínkách napěstovat sadební materiál 2/0 z čistého osiva ze semenné banky VÚKOZ, v.v.i. nebo z *in vitro* genobanky a výsadby sazenic provádět přímo na vytěžených plochách (VEJSADOVÁ A KOL.)

3.13 Semenné sady jako prostředek pro záchranu genových zdrojů

Semenné sady lesních dřevin (dříve se používal pojem semenné plantáže) jsou účelové výsadby potomstev klonů vybraných jedinců, které slouží ke sběru reprodukčního materiálu (osiva). V nemalé míře přispívá k ekonomickému efektu semenných sadů i ergonomicky méně náročný sběr šišek v porovnání s vysokými mateřskými stromy (PAULE 1992). Semenné sady jsou významnými a účinnými nástroji, které slouží k ochraně a reprodukci genových zdrojů. Nejčastějším důvodem zakládání semenných sadů je buď trvalý nedostatek geneticky hodnotného rostlinného materiálu určitého druhu dřeviny v dané oblasti, nebo záchrana a reprodukce genofondu vzácně se vyskytujících dřevin, resp. cenné zbytkové populace (KAŇÁK A KOL. 2008). RAMBOUSEK (2003) uvádí, že semenné sady jsou hned po lesních porostech druhým nejvýznamnějším zdrojem osiva lesních dřevin pro obnovu lesa. Semenné sady se převážně zakládají pro hospodářsky významné druhy lesních dřevin (smrk ztepilý, borovice lesní, modřín opadavý a buk lesní) s cílem zabezpečit kvalitní produkci semen. V poslední době však vzrůstá význam semenných sadů založených především pro ochranu a využití genofondu v kontextu se změnami klimatu a poškozováním životního prostředí (KAŇÁK A KOL. 2008). Všechny semenné sady založené v České republice jsou evidovány v republikovém registru zdrojů reprodukčního materiálu, který vede Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště Strnady, stanice Uherské Hradiště (RAMBOUSEK 2003).

3.13.1 Druhy semenných sadů

Podle způsobu zakládání semenných sadů rozlišujeme dva druhy (vegetativní generativní). Sady založené vegetativním způsobem jsou sady založené z roubovanců (ramet) vybraných klonů (ortetů). Tímto způsobem vznikají klonové semenné sady. Semenné sady, které byly založeny z generativně vypěstovaných jedinců, se nazývají jádrové semenné sady. Tyto klonové semenné sady jsou vhodné pro dřeviny, které

velice brzy plodí, tedy druhy považované za pionýrské. Z hlediska genetického je mezi těmito druhy semenných sadů podstatný rozdíl. U klonových sadů představují roubovanci identické kopie rozmnožené z rodičovských stromů, kdežto u jádrových semenných sadů jsou všichni jedinci v sadu volně opylené potomstva rodičovských stromů, jinými slovy podíl získaný od matky je identický s podílem genotypové variace přenesené na potomstvo při vegetativním rozmnožování, zatím co podíl otcovského partnera je neznámý a odpovídá průměru populace, ve které se rodičovské stromy nacházejí (PAULE 1992). V ČR je doposud založený pouze jeden jádrový semenný sad. Jedná se o sad borovice pokroucené (*Pinus contorta*) v Krušných horách, sloužící jako pokusná plocha Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti (KAŇÁK A KOL. 2008). Ostatní semenné sady jsou klonové. Paule (1992) uvádí, že jedním z významných důvodů, proč se upřednostňují klonové sady před jádrovými semennými sady je to, že díky ontogeneticky staršímu materiálu (rouby pochází z dospělých a již plodících stromů) se urychlí začátek kvetení a produkce semen.

Semenné sady jsou také rozdělovány podle podmínek jejich vzniku a umístění na semenné sady *in situ* (v oblasti původu) a *ex situ* (mimo oblast původu). Umístění *ex situ* se volí jen pro konkrétní semenný sad, je-li k tomu nějaký zvláštní důvod, což je třeba záchrana genetických zdrojů (IVANEK A KOL. 2010).

3.13.2 Semenné sady ve světě

Význam semenných lesních dřevin ve světě i v Evropě neustále roste, zejména ve Skandinávii, USA, Kanadě, Jižní Koreji, JAR, Austrálii, Číně a na Novém Zélandě. Významně vzrostl např. i v Německu a Francii. Ve Švédsku je velká část sadebního materiálu vypěstována z osiva pocházejícího ze semenných sadů. Významně se zvýšilo i zásobení školkařského provozu osivem smrku ztepilého. Ještě před několika málo lety pokrývaly semenné sady smrku potřebu lesních školek ve Švédsku z 20 % a v současnosti je to asi 25 % v jižní části země a 70 – 80% v částech ostatních. Nejvýznamnější introdukovaná lesní dřevina Švédska, borovice pokroucená, je ze 100 % získávána z tamních semenných sadů. Po dlouhých letech rozšiřování ploch semenných sadů hospodářsky významných jehličnanů přišel také rozmach zakládání

semenných sadů listnatých dřevin. Např. umělá obnova břízy je ve Švédsku ze 100 % zajišťována semeny ze semenných sadů. Celou potřebu osiva břízy ve Švédsku zajišťují pouze dva skleníkové semenné sady (POLENO A KOL. 2007).

Na rozdíl od České republiky, kde jsou semenné sady zatím pouze 1. generace, v západoevropských zemích a zvláště právě pak ve Skandinávských zemích, USA, Kanadě, Číně a některých dalších asijských zemích, JAR, Austrálii, jsou zakládány semenné sady 2. generace. V jižních státech USA v případě zakládání semenných sadů tzv. jižních druhů borovic se přistoupilo k využívání sadů 3. generace (POLENO A KOL. 2007). PAULE (1992) dokonce uvádí, že v zemích, kde je šlechtění lesních dřevin na vyšší úrovni se lze setkat se semennými sady i 6. generace.

3.13.3 Semenné sady pod fóliovými kryty

Ze zahraničí jsou známé i semenné sady, které byly založené pod fóliovými kryty (Finsko, Švédsko, Německo). Na zakrytí těchto semenných sadů se použily velkokapacitní fóliové kryty (50 x 12 m). Následně před začátkem kvetení byli do těchto krytů umístěni roubovanci vysazené v kontejnerech (o velikosti asi 1 m³). Dobré mikroklimatické podmínky urychlí a velmi často zesynchronizují kvetení jednotlivých klonů. Kvalita opylení se dá zlepšit například ventilátory v době kvetení nebo dodatkovým opylením. Po odkvetení je možné roubovance přemístit na volné prostranství, aby dozrála semena a do fóliovníku umístit semenný sad další dřeviny. Například jako první dřevinu umístit do fóliového krytu břízu nebo třeba modřín a po odkvetení následně smrk (PAULE 1992).

3.13.4 Semenné sady různých generací

Semenné sady jsou různých generací a to buď testované, nebo netestované. Netestované semenné sady jsou sady 1. generací semenných sadů. Všechny tyto semenné sady 1. generace jsou založeny na bázi fenotypové selekce, tj. sady obsahující klony ortetů vybraných pouze podle jejich fenotypového projevu. Této fázi odpovídá většina semenných sadů v ČR. Obvyklá velikost semenného sadu 1. generace dnes činí 1 - 2 ha, což odpovídá 50 – 70 klonům. U semenných sadů vyšší generace bude

většinou počet klonů nižší (IVANEK A KOL. 2010). Testované semenné sady jsou sady vyšších generací. Nová výsadba složená z pozitivně ověřených klonů se pak stává šlechtitelskou populací, tj. semenným sadem 2. generace. Zvláštní případem jsou sady 1,5 generace. To jsou sady obsahující klony vybrané na základě testování polosesterských potomstev klonů zastoupených v sadu 1. generace, u nichž známe pouze mateřského rodiče. Klíčovým krokem k provedení převodu semenného sadu na sad vyšší generace je ověření geneticky podmíněných charakteristik potomstev klonů na testovacích plochách. Na rozdíl od zahraničí, se v České republice stále provozně zakládají pouze semenné sady 1. generace (IVANEK A KOL. 2010).

3.13.5 Výběr plochy pro semenný sad

Při výběru místa pro následující vznik semenného sadu se musí dbát na to, aby poloha plochy odpovídala ekologickým nárokům dané dřeviny nebo její populace, a to především nárokům pedologickým, klimatickým a LVS (nadmořskou výškou). Výhodnější je samozřejmě poloha na rovině kvůli možnosti využití mechanizace. Optimální jsou teplé slunné polohy a půdy lehké a hlavně dobře propustné. V dřívějších letech se doporučovali vlhké, středně úrodné až bohaté půdy. Ty se však vzhledem k plodnosti příliš neosvědčili. Nejméně vhodné jsou půdy zamokřené. Nevhodné (obzvláště pro modřín) jsou také plochy, kde je možnost výskytu pozdních mrazů (KAŇÁK A KOL. 2008). Důležitý aspekt je, aby k semennému sadu vedla příjezdová komunikace.

Při volbě vhodného místa pro semenný sad se musí brát v úvahu, že v optimálním případě by neměly být v nejbližším okolí nekvalitní porosty stejného druhu. A to z důvodu nebezpečí kontaminace jedinců v sadu cizím pylem. I když se toto riziko nemůže nikdy vyloučit, je třeba ho alespoň co nejvíce zmírnit (KAŇÁK A KOL. 2008). PAULE (1992) uvádí, že 90% pylu jehličnanů dopadne na zem při bezvětří do vzdálenosti 30 až 100 m a to by teoreticky předpokládalo izolaci sadu od okolních porostů na tuto vzdálenost, ale nepravidelný transport pylu (často ve velkých množstvích) větrem si vyžaduje izolaci semenných sadů i na větší vzdálenost jak 100 m, často i 1000 až 3000 m. Semenné sady se nemohou zakládat v porostech, které si

zachovaly přírodě blízký charakter, dále na územích vymezených v rámci systému NATURA 2000, v maloplošných chráněných územích a v prvních zónách národních parků a chráněných krajinných oblastí (IVANEK A KOL. 2010).

3.14 Semenné sady borovice blatky

Za účelem záchrany a reprodukce genových zdrojů blatky se doposud založily dva semenné sady této dřeviny. První semenný sad s borovicí blatkou byl založen roku 1998 na lesní správě Jindřichův Hradec. Druhý semenný sad blatky byl založen před 7 lety roku 2005 na lesní správě Kraslice.

3.14.1 Semenný sad Borkovické blato

Tento semenný sad s evidenčním číslem 144 byl založen na lesní správě Jindřichův Hradec (PLO 15 – Jihočeské pánve) v roce 1998 a byl založen výhradně z klonů tohoto blata. Výměra tohoto semenného sadu, s číslem uznané jednotky CZ-3-3-BL-00144-15-3-C, činí 0,96 ha. Bylo zde vysázeno 273 roubovanců 41 klonů této regionální populace ve sponu 5 x 5 m. Tento sad byl uznán jako zdroj kvalifikovaného reprodukčního materiálu.

V roce 2010, na základě možností resortního programu MŽP, byla v sadu provedena revize a verifikace jednotlivých klonů (podle postavení konelet). Tato revize se uskutečnila v rámci výzkumného programu, který má název - Záchrana genetické diverzity borovice blatky (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*). Revize sadu byla provedena dne 21. 9. 2010 a zúčastnil se jí Ing. Jan Kaňák (Arboretum Sofronka, Plzeň), Ing. Roman Businský (VÚKOZ Průhonice) a Ing. Jiří Velebil (VÚKOZ Průhonice). Při této revizi byly zjištěny následující skutečnosti:

- Značná část sadu byla vysázená hybridními klony (s borovicí lesní). Tyto hybridní klony je nutné odstranit. Po zásahu je třeba vyklidit klest a vyřezanou hmotu z plochy sadu.
- Na několika místech sadu rostou místo roubovanců borovice blatky kleče, s největší pravděpodobností podnože, které potlačily původní

roub. Tyto roubovance je samozřejmě nutné odstranit, aby později nekontaminovaly pylem blatku, která se s klečí snadno kříží

- Celkem je 32 klonů ověřených jako „čistých“, 14 klonů je nejistých a 26 klonů je prokazatelně hybridních. Přesněji řečeno je třeba hovořit o rametách jednotlivých klonů, neboť je naprosto (nejen podle habitu a charakteru jehlic, ale především podle šišek), že všechny ramety neodpovídají deklarovaným klonům.
- Z okolí semenného sadu je třeba systematicky vyřezávat nálety borovice lesní, které by mohly v budoucnu kontaminovat roubovance blatky.

3.14.2 Semenný sad Holzberg

Semenný sad borovice blatky Holzberg byl založen na území lesní správy Kraslice v roce 2005. Tento sad byl založen v souladu s „Koncepcí zachování a reprodukce genových zdrojů lesních dřevin pro období 200-2009“ Lesů ČR, s. p. (více viz kapitola 4.3.).

4 Materiál a metodika

4.1 Popis PLO 1

Krušné hory tvoří protáhlou oblast, ve směru SV - JZ 130 km dlouhou a na české straně jen 6 - 19 km širokou. Jsou tvořeny zvlněnými náhorními plošinami ukloněnými k SZ, převážně mezi 700 - 1000 m n. m., a příkrým zlomovým svahem orientovaným k JV do podkrušnohorských pánví. Zlomový svah je rozčleněn vesměs výrazně zahloubenými vodními toky. Pata tohoto svahu leží v nadmořské výšce 300 - 350 m proti Mostecké pánvi, pata krušnohorského zlomového svahu v západní části je položena výše (kolem 450 - 520 m). Lesnatost v Krušných horách činí cca 63 % vyrovnaně v západní části (64 %) i ve východní části (62 %). K nejvyšším a nejvýznačnějším vrcholům patří Klínovec (1244 m), Špičák (1115m), Meluzina (1094 m), Loučná (1019 m), Jelení hora (994 m), Menhartický vrch (849 m), Jahodník (911 m), Loučná (956 m), Bouřňák (876 m), Cínovec (873 m), Špičák (719 m), Blatenský vrch (1043 m), Plešivec (1028 m), Tisovský vrch (977 m), Vlčinec (973 m), Množství význačných vrcholů je tvořeno odolnými basaltoidními horninami postupně odkrytými denudací okolních měkčích hornin.

Hydrologické poměry

území oblasti náleží do:

úmoří	Severního moře
hlavního povodí I. řádu (říční soustavy)	Labe
hlavního povodí	1-13 – Ohře
1-14 – Bílina	
1-15 – Mulda (SRN)	
dílčí povodí	1-13-01 Ohře po Teplou
	1-13-02 Ohře od Teplé po Libocký potok
	1-13-03 Ohře od Libockého potoka pod Chomutovku
	1-14-01 Bílina

1-14-02 Labe od Bíliny po Ploučnici

1-15-02 Levostranné přítoky Labe tekoucí do SRN po Divokou Bystřici

1-15-03 Přítoky Freiberské Muldy, Šopavy, Flöhy

1-15-04 Přítoky Zwickovské Muldy

1-15-05 Přítoky Sály a Bílé Elstery

Krušné hory spolu se Smrčinami jsou významným rozvodím mezi ČR a SRN. Převážně +- krátké horní toky četných vodotečí odvádějí vodu do LO Podkrušnohorské pánve a SRN a jsou významným geomorfologickým faktorem. Intenzivní erosi činností v silně svažitém terénu vytvářejí hluboké +- úzké terénní zářezy a výrazně modelují a rozčleňují území oblasti.

Minerální prameny jsou převážně studené proplyněné kyselky – se vyskytují jen zřídka a jsou často radioaktivní (obsah radonu) – Jáchymov, v Ašském výběžku Vernéřov, Dolní Paseky, Doubrava navazující na prameny v SRN (Brambach, Bad Elster). Kromě ochranných pásem těchto léčebných zdrojů sem zasahují okrajově i pásma vzdálenějších lázní – Františkových Lázní, Karlových Varů, Teplíc (Dubí).

Geologické poměry

Krušné hory jsou typickým kerným pohořím. Původně zarovnaný povrch byl v důsledku saxonského vrásnění na rozhraní oligocenu a miocenu vyzdvižen podél ZJZ -VSV orientovaného krušnohorského zlomového pásma a v místech příkopových propadlin vznikly v miocenu hnědouhelné pánve. Podél vnitřních zlomů bylo území Krušných hor rozčleněno na menší kry, které byly nerovnoměrně vyzdviženy.

Krušné hory jsou budovány převážně krystalickými břidlicemi a žulovými tělesy. Krušnohorská soustava zahrnuje vedle vlastních Krušných hor i Smrčiny, nevýrazně navazující v prostoru zlomové linie u Lubů.

Masiv Krušných hor je na základě petrografického složení členěn na několik skupin.

- Skupina monotonní tvořená převážně tzv. „hustými rulami“ (homogenní, křemenem a živci bohaté pararuly). Biotitické a dvojslídne pararuly s kolísavým zastoupením křemene, živci, muskovitu a biotitu jen s výjimečným výskytem vložkových hornin (amfibolit, erlan aj.) dominují v nejuvýchodnější části oblasti.
- Skupina přísečnická, která je dále členěna na měděnecké a metadrobové souvrství na omezeném prostoru mezi Vejprty, Halčí, Vysokou, Chomutovem, Křímovem, Horou Sv. Šebestiána a Černým potokem. Střídají se zde často v úzkých pruzích křemenem a živci bohaté pararuly s dvojslídnyimi pararulami, dvojslídnyimi svory i granáticko-muskovitickými pararulami či svory. Pomístně drobné výskyty vložkových hornin (amfibolit, fonolit, čedič, serpentinit, skarn a žilné porfyry s doprovodným zrudněním jsou situovány zejména v okolí Měděnce – polymetalické rudy Cu, Fe, Sn, Ag, a další).
- Skupina klínovecká je tvořena převážně dvojslídnyimi a muskovitickými svory s granátem místy přecházejícími do granáticko-kvarcitických svorů až kvarcitů. Hojně jsou zastoupeny vložkové horniny (amfibolity, eklogity, krystalické vápence a dolomity i basaltoidní horniny a v jáchymovské serii i bohatě zrudněné žilné porfyry a lamporfyry (Ag, Sn aj.) či další akcesorické horniny a minerály
- Skupina fylitová je více rozšířena v západní části (včetně Smrčin) s centrem na území SRN. Různé typy fylitů lišících se mineralogickým složením i stupněmi metamorfosy jsou sdruženy v sériích (phycodová, frauenbašská, gräfenthalská) a zahrnují především albitické a grafitické fylity (místy i sericiticko-chloritický fylit) s hojnými přechody do kompaktních kvarcitů situovaných v pruzích a čočkách. V nejzápadnějším cípu (u Trojmezí) k nám zasahují i jílovité až fylitické břidlice. Z vložkových hornin se nejčastěji vyskytují metalydity a epibasity.

Pedologické poměry

Z půdních druhů převládají půdy písčitohlinité až hlinitopísčité (v závislosti na půdotvorném substrátu). Jen výjimečně se vyskytují půdy písčité či jílovité na omezených plochách, převážně na přechodech do LO 02. Na specifických stanovištích jsou zastoupeny půdy organické (rašeliniště) či skalnaté. Jílovitopísčité půdy jsou častější pouze na glejích a pseudoglejích vyšších poloh, hlinité s přechody do jílu pak v nižších polohách. Skeletu přibývá na pozitivních terénních tvarech úměrně nižší mocnosti půdního profilu, ale ani na deluviích svahových basí, spočincích a pokleslinách většinou hloubka jemnozeme (včetně detritátu) nepřekračuje 2-3 m. Na žulách převládá skelet ve formě droliny, na fylitech a rulách jsou půdy +- šterkovité, na svorech a kvarcitech kamenité, na basaltoidních a dalších těžce zvětrávajících horninách jsou časté balvanité formy. Půdy bez skeletu se vyskytují jen výjimečně na lokalitách, kde došlo k jejich přemístění (vodou, gravitací).

Klimatické poměry

Podle „Atlasu podnebí ČSR (1958)“ náleží PLO 1 Krušné hory do klimatické oblasti:

B - mírně teplé oblasti s následujícími okrsky:

B3 - mírně teplý, mírně vlhký, s mírnou zimou, pahorkatinový

B5 - mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinový

B8 - mírně teplý, vlhký, vrchovinový

C - chladné oblasti s následujícími okrsky:

C1 - mírně chladný

C2 - chladný, horský

Náhorní plošina Krušných hor je hodnocena jako mírně chladný okrsek (C1), oblast Klínovce jako chladný, horský okrsek (C2), navazující svah a Smrčiny jako mírně teplý, vlhký, vrchovinový okrsek (B8) a nižší partie krušnohorského svahu –

v jihozápadní části Jindřichovická plošina, ve střední části svah severně a západně od Chomutova a východní okraj oblasti - jako mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinový okrsek (B5). Polohy pod 500 m n. m. na přechodu do pánví jsou charakterizovány jako mírně teplý, mírně vlhký, s mírnou zimou, pahorkatinový okrsek (B3).

Ve vegetační době a v zimním období jsou srážkové úhrny na náhorní plošině a návětrných svazích téměř vyrovnané a průměrné roční srážky prakticky neklesají pod 700 mm (letní pod 400 mm). Délka vegetační doby nepřekračuje 140 dní a podle hodnot dešťového faktoru je oblast velmi vlhká (perhumidní).

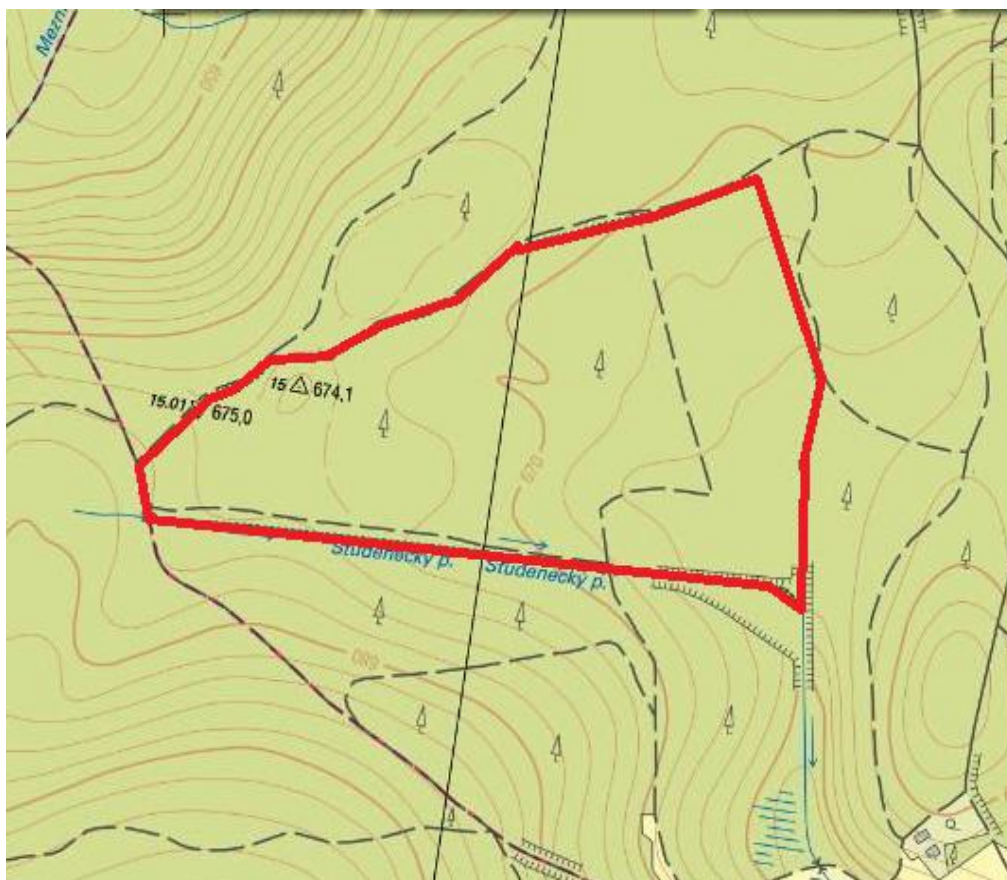
4.2 PR V rašelinách

4.2.1 Popis PR

Přírodní rezervace V rašelinách byla vyhlášena 14. 12. 1990. Důvodem vyhlášení tohoto území za PR je zdejší přirozený ekosystém rašelinného boru s populací kříženců borovice lesní a borovice blatky a se všemi ostatními druhy rostlin a živočichů, jakož i ochrana všech charakteristických vlastností prostředí tohoto ekosystému. Tato lokalita je jedním z mála krušnohorských rašeliníšť nedotčených těžbou. Nachází se na území vatavského krystalinika. Jde o mírně zvlněný terén Halštrovské vrchoviny s převážně xylitovým podložím. Pramení zde bezejmenný potok, který je levostranným přítokem Libockého potoka. PR V rašelinách patří do hercyrské semenářské oblasti. Rozloha PR činí 23,19 ha. Minimální nadmořská výška je 666 m n. m. a maximální činí 675 m. n. m (viz obr. 1), (AOPK 2012).

Poloha PR V rašelinách:

Kraj:	Karlovarský
Okres:	Sokolov
ORP:	Kraslice
Obec:	Oloví
Katastrální území:	Studenec u Oloví



Obrázek č. 1: Poloha PR V rašelinách. Zdroj: <http://www.cuzk.cz>

V roce 2001 zde bylo uznáno 46 jedinců borovice blatky za rodičovské stromy. Z těchto rodičovských stromů byly odebrány rouby a v roce 2005 z nich byl následně založen semenný sad borovice blatky Holzberg.

Tabulka č. 3: Charakteristika lokality. Zdroj: AOPK ČR

	Kód	Název
Bioregion	1.58	Ašský
Fytogeografické členění	22	Halštrovská vrchovina
Geomorfologická jednotka	IIIA2	Krušné hory
CHOPAV	8	Krušné hory
Klimatická oblast	CH7	chladná 7
Přírodní lesní oblast	1	Krušné hory

4.2.2 Metodika měření

Měřeno a posuzováno bylo celkem 40 stromů z celkového počtu 46, které jsou uznány za rodičovské stromy. Zbylých 6 rodičovských stromů zničil vítr nebo již zcela uschly. K měření byly použity následující pomůcky: Laserový výškoměr Vertex Laser 402, posuvná milimetrová průměrka s rozpětím 80 cm, dalekohled na zjišťování výskytu šišek v korunách a zápisník na poznamenávání naměřených hodnot a posudků jednotlivých stromů.

Jako první krok bylo důležité rodičovský strom najít a identifikovat. Hledání velmi ztěžoval místní terén na rašeliništích, a především špatně viditelné označení rodičovských stromů, jelikož barva, která byla použita již před několika lety na vyznačení, byla z některých jedinců téměř celá smytá a tudíž těžce čitelná. Po identifikování rodičovského stromu byla změřena jeho výška, a to laserovým výškoměrem Vertex Laser 402. Tento přístroj využívá automatický přepoččet změřené šikmé vzdálenosti a příslušného vertikálního úhlu na přesnou výšku měřeného objektu. Odstupová vzdálenost od měřeného objektu (stromu) musí být minimálně 10 m. Po změření výšky byl dále měřen průměr posuvnou milimetrovou průměrkou. Svěrkování bylo provedeno v 1,3 m (výčetní výška), a to vždy dvakrát kolmo na sebe pro naměření co nejpřesnějších hodnot. Naměřená výška a výčetní tloušťka byla poznamenány do zápisníku. Dalším důležitým krokem bylo zjištění výskytu šišek v koruně stromu a zhodnocení celkového stavu jedince. Každý rodičovský strom byl po změření zhodnocen a podle plodnosti, vitality, stavu prosychání koruny, zachvojení a jiných zjištěných poznatků začleněn do příslušné třídy (viz níže).

Třídy začlenění rodičovských stromů borovice blatky dle Kaňáka 2012

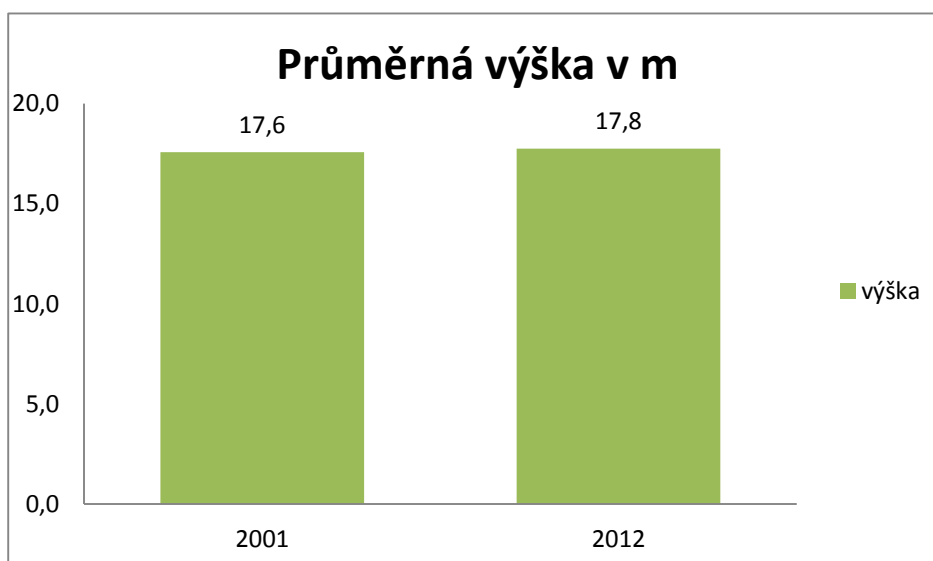
1. Vitální, beze škod, plodící, hustě zachvojená
2. Mírné známky chřadnutí, méně zachvojená popř. prosychání v koruně avšak plodná
3. Patrné známky ztráty vitality, prosychání, ztráta plodnosti
4. Silné známky chřadnutí
5. Suchá či usychající nebo “nezdravě zelená“ – tedy žlutnoucí a opad jehličí

U rodičovských stromů byl brán v úvahu konkrétní vliv stanoviště, konkurence okolního prostředí apod.

Všechny naměřené hodnoty byly zaneseny do programu Microsoft Excel a následně porovnány s údaji, které byly pořízeny již dříve, a to za účelem uznání těchto vybraných stromů jako rodičovských stromů borovice blatky.

4.2.3 Vyhodnocení měření

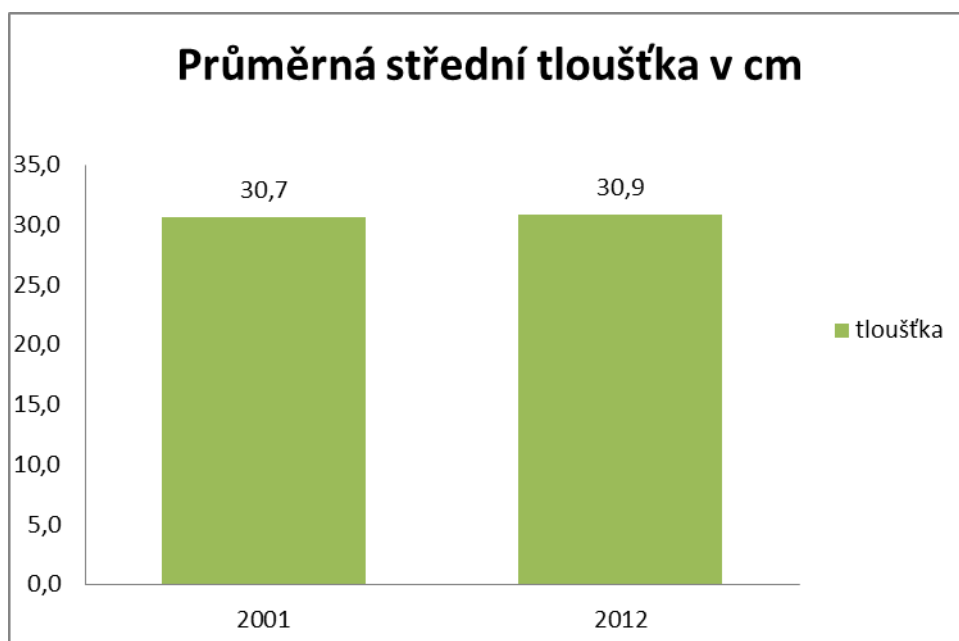
Z naměřených hodnot výšek rodičovských stromů (viz graf č.1) je patrné, že stav je téměř neměnný. Minimální rozdíl 0,2 m je zanedbatelný. Je třeba brát v potaz, že v prvním měření v roce 2001 byly výšky udávány s přesností na 0,5 m, kdežto nynější měření bylo prováděno s přesností na 0,1 m. Tudíž tento minimální rozdíl může být příčinou přesnější měření, resp. zaokrouhlování na 0,5 m (viz příloha č. 7).



Graf č. 1: Porovnání naměřených výšek

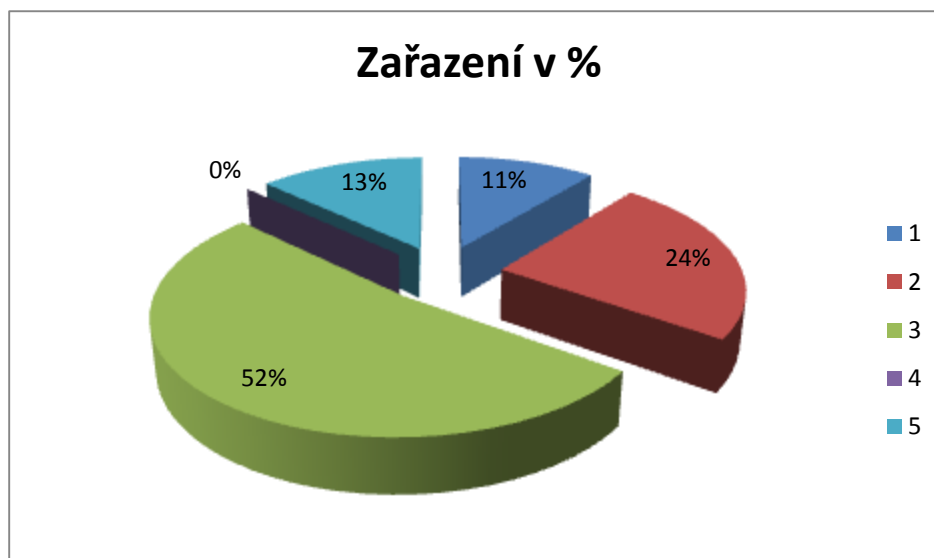
Střední tloušťky rodičovských stromů, které byly nyní naměřeny, jsou takřka identické s hodnotami z roku 2001 (viz graf č. 2). Rozdíl 0,2 cm mezi údaji je úplně zanedbatelný a je s největší pravděpodobností způsoben metodou měření v jednotlivých

letech. Z porovnání získaných hodnot vyplývá, obdobně jako u naměřených hodnot u výšek, že stav je takřka neměnný, resp. stagnující.



Graf č. 2: Porovnání naměřených tlouštěk

Z výše uvedených grafů vyplývá, že dendrometrické veličiny rodičovských stromů se za 11 let téměř nezměnily. Avšak hodnocení fenotypu jednotlivých rodičovských stromů už jisté změny prokazuje, a to spíše záporné. Jak vyplývá z grafu č. 3, více než polovina rodičovských stromů byla zařazena do třídy 3. I když celkový stav stromu byl dobrý, resp. uspokojivý (poměrně vitální, neprosychavý, hustě zachvojený apod. – vše hodnoceno s ohledem na vliv stanoviště a konkurenci okolního porostu), musel být zařazen do třídy 3, a to z důvodu neplodnosti. Prokazatelně plodících (alespoň menší počet šišek) stromů bylo pouze 13 % (5 jedinců) z celkového počtu. U ostatních jedinců nebyly bohužel šišky nalezeny.



Graf. č. 3: Zařazení rodičovských stromů do jednotlivých tříd

1. Vitální, beze škod, plodící, hustě zachvojená
2. Mírné známky chřadnutí, méně zachvojená popř. prosychání v koruně avšak plodná
3. Patrné známky ztráty vitality, prosychání, ztráta plodnosti
4. Silné známky chřadnutí
5. Suchá či usychající nebo “nezdravě zelená“ – tedy žlutnoucí a opad jehličí

4.3 Semenný sad Holzberg

Semenný sad Holzberg (s přiděleným evidenčním číslem CZ – 3 – 3 – BL – 21000 – 01 – 7 – K) byl založen v na lokalitě (katastrálním území) Obora u Šindelové v roce 2005. Nadmořská výška polohy semenného sadu je 770 m n. m. Semenný sad byl založen na území bývalé lesní školky (viz příloha č. 3) a jeho rozloha činí 0,36 ha. Počet klonů je 46. V sadu bylo vysázeno 272 roubovanců, u kterých doposud neproběhlo tvarování. Roubovanci jsou vysázeni ve sponu 4 x 4 m. Všechny klony pocházejí z PLO 1 Krušné hory, LVS 7, SPR Studenec, která je zároveň i genovou základnou pro borovici blatku. Vlastníkem a zároveň uživatelem sadu jsou Lesy České republiky s.p. lesní správa Kraslice.

Projekt založení sadu vypracoval Ing. Jan Kaňák (VÚLHM, pracoviště Plzeň – Sofronka). Sběr klonů zajišťovaly LČR, s.p. pod dohledem oblastního genetika ing. Hrdličky. Roubování a následné dopěstování bylo realizováno ve VÚLHM, pracovišti Plzeň – Sofronka, a to panem ing. Kaňákem. Výsadba byla realizována podle plánu výsadby (viz příloha č. 7).

4.3.1 Účel založení

Semenný sad byl založen se záměrem zachování a reprodukce populace původní borovice blatky v Krušných horách, jakožto silně ohroženého druhu, a následné využití osiva z tohoto sadu především v oblasti provenience původních rodičovských stromů, a to za předpokladu dobré adaptace na místní podmínky prostředí (HRDLIČKA 2011, osobní sdělení).


4.3.2 Stávající stav semenného sadu

Oblastní genetik ing. Hrdlička, který se zabývá kontrolou a sledováním semenného zde prováděl dne 26. 7. 2010 inventuru. Vyznačil jedince, kteří jednoznačně vykazují znaky borovice lesní, nebo i jedince, u kterých znaky borovice lesní převažují. Dále označil roubovance, u kterých se znaky borovice lesní začínají projevovat a tito jedinci budou dále sledováni, popř. vyřazeni (viz obr. č.2). Všichni roubovanci, kteří byli, popř. budou označeni za křížence, budou odstraněni a nahradí je noví (HRDLIČKA 2011, osobní sdělení).

Ke dni 11. 4.2012 autor provedl poslední kontrolu sadu a zjišťoval počet uhynulých jedinců. Těch je v sadu celkem 15 (viz příloha č. 4) a podle slov oblastního genetika ing. Hrdličky budou v letošním roce nahrazeni.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	79	94	106	82	109	89	122	116	90	89	111	119	105	92	114	107	121	16
	122	90	84	122	100	118	94	109	112	91	78	89	100	97	79	118	105	15
	87	113	89	116	114	80	97	78	98	101	120	81	122	83	100	90	98	14
	91	117	119	89	121	115	86	94	82	87	94	119	111	86	88	113	117	13
	84	107	92	100	94	98	83	106	103	84	109	89	116	119	105	86	115	12
	120	83	121	111	79	103	119	120	115	122	106	118	115	93	114	80	97	11
	105	91	88	92	90	85	97	86	105	94	103	119	86	109	84	116	116	10
	112	116	109	113	115	110	114	111	101	110	90	122	80	120	81	100	89	9
	119	102	84	78	83	94	81	79	113	86	119	87	113	88	94	105	104	8
	103	108	83	101	103	107	84	106	93	107	115	103	106	84	114	122	121	7
	95	99	97	93	119	100	94	98	78	100	83	112	79	97	77	91	113	6
	77	78	79	80	81	82	83	84	93	110	95	104	97	90	99	108	105	5
	85	86	87	88	89	90	91	92	109	86	79	88	117	106	115	92	98	4
	93	94	95	96	97	98	99	100	101	94	103	112	113	98	83	116	87	3
	101	102	103	104	105	106	107	108	85	121	87	80	89	82	107	100	85	2
	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	91	84	114	1


Obrázek č.2: Vyznačení jedinců vykazujících znaky křížení

 Roubovanci jednoznačně prokazující znaky borovice lesní

 Roubovanci začínající prokazovat znaky borovice lesní (jsou dále sledováni)

Celkem:

 20 jedinců

 25 jedinců

4.3.3 Ekonomické zhodnocení semenného sadu

Samotné náklady na založení semenného sadu činily 57 110 Kč (s DPH). Roční pravidelné náklady (mulčování plochy) na provoz semenného sadu jsou průměrně 3954 Kč (s DPH). Ovšem asi každý 5. rok je nutné provést v sadu další práce, jako například

seřezávání náletu okolo plotu, vyklizení vyřezaného materiálu apod. S těmito povinnostmi se samozřejmě zvyšují i náklady na provoz. Tyto práce byly v sadu provedeny zatím jen jednou a jejich cena byla 4160 Kč (s DPH). Semenný sad byl založen na již oplocené lokalitě bývalé lesní školky, a proto náklady na oplocení jsou nulové. Všechny vynaložené náklady jsou uvedeny v tabulce č. 4.

Semenný sad borovice blatky, jakožto ohroženého druhu dřeviny, nebyl založen za účelem zisku, nýbrž pro záchranu tohoto vzácného taxonu.

Tabulka č. 4: Souhrn vynaložených nákladů na založení a provoz semenného sadu

Rok	Účel výdajů	Náklady v Kč včetně DPH
2004	Projekt výsadby , inventura, expedice, výsadby schopných roubovanců ze sekundárního roubování	17 850
2005	Pěstování roubovanců a jejich inventura, expedice výsadbyschopných roubovanců k výsadbě	23 800
2006	Expedice zbylých výsadbyschopných roubovanců k výsadbě, mulčování - 3 560 Kč	9 510
2007	Práce v semenném sadu: mulčování - 3 688 Kč	3 688
2008	Práce v semenném sadu: mulčování - 3 725 Kč	3 725
2009	Práce v semenném sadu: mulčování - 3 890 Kč	3 890
2010	Práce v semenném sadu: mulčování - 3 915 Kč, ožínání - 1 368 Kč, seřezávání náletů okolo plotu - 1 224 Kč, úklid vyřezaného materiálu - 1 568 Kč	8 075
2011	Práce v semenném sadu: mulčování - 4 950 Kč	4 950
	Celkem	75 488

5 Závěr

Hlavním cílem této práce bylo zhodnocení stavu rodičovských stromů borovice blatky (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*) v PR V rašelinách, které jsou zastoupeny v semenném sadu Holzberg. Hodnotily se dendrometrické veličiny (výška a střední průměr) a zdravotní stav, resp. celý fenotyp. Z naměřených dendrometrických veličin bylo zjištěno, že hodnoty z roku 2001 jsou takřka identické s hodnotami z roku 2012. Z výsledků vyplývá, že stav rodičovských stromů za 11 let zůstal identický, můžeme tedy říci, že stagnuje. Vzhledem k věku rodičovských stromů 165 let a k místním podmínkám se již ani nepředpokládá v budoucích letech významnější přírůst. Z výsledků hodnocení fenotypu vyplývají však již více neuspokojující zjištění. I když celkový stav rodičovských stromů je vzhledem k vlastnostem stanoviště dobrý, značným problémem je plodnost. Ze zjištěných údajů vyplývá, že plodných rodičovských stromů z nynějšího počtu 40 životaschopných jedinců, je pouhých 11 %. Toto zjištění je dosti neuspokojivé. Kladným faktem je však to, že v roce 2005 byl z místní populace založen semenný sad za účelem záchrany této krušnohorské populace borovice blatky. V nynější době je semenný sad v dobrém stavu, který přislubuje kvalitní semenný materiál pro záchranu a následnou obnovu této vzácné dřeviny.

Dílčím cílem této práce bylo posouzení nynější stavu lokality PR V rašelinách. Bylo zjištěno, že místní síť odvodňovacích kanálů je stále funkční, což pro zdejší populaci borovice blatky má a dále bude mít špatné následky, jelikož životaschopnost blatkových porostů je úzce spjata s výškou hladiny podzemní vody. Již nyní se v této lokalitě nachází spousta odumřelých jedinců a místy i dokonce celé odumřelé skupiny, a to bohužel včetně jedinců borovice blatky.

Pro PR V rašelinách navrhuji několik opatření, které jsou použitelné v celkovém měřítku pro tento ohrožený druh. V lokalitách postižených odvodňováním je nezbytně nutné, co nejdříve narušit funkčnost meliorizačních kanálů, a tím ukončit snižování hladiny podzemní vody, na kterou je blatka úzce vázáná. Dále pak monitorovat změny ve stavu hladiny podzemní vody. U rodičovských stromů v této rezervaci navrhuji každoročně sledovat jejich zdravotní stav a v nejbližší době provést revizi z důvodu

odumření některých rodičovských stromů, a také již téměř nečitelných (smytých) označení vybraných jedinců.

Jako důležitý krok pro záchranu této ohrožené dřeviny považují zajistit co největší množství reprodukčního materiálu s maximální genetickou čistotou, což se týká všech zachovalých „čistých“ populací blatky, a to především metodou vegetativního množení a kontrolovatelného opylení, pro zaručení čistoty. Zajištěný reprodukční materiál uschovávat v semenné bance, aby bylo možné kdykoliv vypěstovat v provozních podmínkách sadební materiál pro umělou obnovu. Další možnou alternativou pěstování blatky je metodou in vitro a uschovávání tohoto materiálu v genobance k následné umělé obnově.

Blatkové porosty na rašelinných biotopech mají stále svůj důležitý význam, proto je podstatné, aby tento taxon byl zachráněn a zcela nevymizel. Díky zájmu některých lesníků a především genetiků se v posledních letech udělalo několik důležitých kroků k záchraně blatky. Je třeba však této dřevině nadále věnovat pozornost a péči.

6 Seznam použité literatury

AOPK 2012: Ústřední seznam ochrany přírody. Dostupné: www.ochranaprirody.cz (cit. 20.4.2012)

BUSINSKÝ R., 1998: Agregát *Pinus mugo* v bývalém Československu – taxonomie, rozšíření, hybridní populace a ohrožení [The *Pinus mugo* complex in former Czechoslovakia – taxonomy, distribution, hybrid populations and endangerinf]. Zprávy české botanické Společnosti, Praha: 33: 29-52

BUSINSKÝ R., 2008: The genus *Pinus* L., pines: contribution to knowledge. A monograph with cone drawings of all species of the world by Ludmila Businská. Acta Pruhoniana, 88: 1–126, 73 figs, 42 photos. ISBN 978-80-85116-60-1

Businský R., 2009: Borovice blatka v novém pojetí [A new concept in bog pine]. Zprávy české botanické Společnosti, Praha: 44: 35-43

BUSINSKÝ R., KIRSCHNER J., 2006: Nomenclatural Notes on the *Pinus mugo* Complex in Central Europe. Phytion, Annales Rei Botanicae (Horn, Austria), 46: 129–139

BUSINSKÝ R., KIRSCHNER J., 2010: *Pinus mugo* and *P. uncinata* as parents of hybrids. A taxonomic and nomenclatural survey. Phytion (Horn, Austria), 50/1: 27–57.

DOSTÁL J., 1989: Nová květěna ČSSR 1. Academia, Praha: 758 s

HRDLIČKA O.: Provozní zkušenosti se zachováním genofondu vzácně se vyskytujících lesních dřevin. Sborník referátů z celostátního odborného semináře. Křivoklát, 10.10.2006. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce 2006: 21 - 24. ISBN 80-02-01853-2

IVANEK O., NOVOTNÝ P., FRÝDL J., 2010: Metodika zakládání semenných sadů 1,5. generace. Certifikovaná metodika. Lesnický průvodce 7/2010. Strnady: 31 s. ISBN 978-80-7417-037-9

KAŇÁK J.: Problematika zachování genofondu borovice blatky. In: Vzácné a ohrožené druhy lesních dřevin. Sborník referátů z celostátního odborného semináře. Křivoklát, 10. 10. 2006. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce 2006: 16 -20. ISBN 80-02-01853-2

KAŇÁK J., FRÝDL J., NOVOTNÝ P., ČÁP J., 2008: Metodika zakládání semenných sadů. Recenzovaná metodika. Lesnický průvodce 9/2008. ISBN 978-80-7417- 007-2

KLIKA J. a kol., 1953: Jehličnaté, *Nakladatelství ČSAV, Praha 1953*

MUSIL I., 2003: Jehličnaté dřeviny: přehled nahosemenných (i výtrusných) dřevin: lesnická dendrologie I. 1. Vydání. Academia, Praha: 177 s. ISBN 80-213-0992-X-2

PAULE L., 1992: Genetika a šľachtenie lesných dřevín. Příroda, Bratislava: 304 s. ISBN 80-07-00409-2

PIVNIČKOVÁ M., 1997: Ochrana rašelinných mokřadů. Agentura ochrany a přírody a krajiny, Praha: 32 s. ISBN 80-86064-03-4

POLENO Z., VACEK, S. a kol. 2007: Pěstování lesů II., Lesnická práce, Kostelec n Č. l., ISBN 978-80-7084-656-8

RAMBOUSEK J., 2003: Semenné sady lesních dřevin v České republice. Lesnická práce. 82:11-13

ÚRADNÍČEK, L., MADĚRA, P., TICHÁ, S., KOBLÍŽEK, J. 2009: Dřeviny České republiky, Lesnická práce, 367 s., ISBN 978-80-87154-62-5

VEJSADOVÁ H., BUSINSKÝ R., ŠEDIVÁ J., 2002: Zachování genových zdrojů ohroženého druhu *Pinus rotundata* Link a jeho produkce metodou *in vitro*. Závěrečná zpráva o řešení projektu NAZV č. QC0161 v roce 2000 – 2002. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i. (VÚKOZ, v.v.i.), Průhonice 2002: 5 s.

VEJSADOVÁ H., BUSINSKÝ R., VRŠKA T., UNAR P., HORT L., LUKÁŠOVÁ M., KRÁL K., JANÍK D. 2011: Metodika komplexní ochrany ohrožené borovice blatky (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*) na příkladu populace v přírodní rezervaci Borkovická blata.

Certifikovaná metodika č. 1/2011–063. Oponenti: RNDr. Štěpán Husák, CSc., Botanický ústav AVČR, Třeboň a Ing. Vladimír Dolejský, Ph.D., MŽP Praha).

VEJSADOVÁ H. A KOL., 2011: Záchrana genetické diverzity borovice blatky (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*), subendemitu České republiky, v centru jejího areálu kombinovanou metodou biomonitoringu, kontrolovaného opylení a mikropropagace. Závěrečná zpráva o řešení projektu výzkumu a vývoje za období 1.1.2007 – 31.12.2011. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i. (VÚKOZ, v.v.i.), Průhonice 2011: 31 s

KONCEPCE ZACHOVÁNÍ A REPRODUKCE GENOVÝCH ZDROJŮ LESNÍCH DŘEVIN U LESŮ
ČESKÉ REPUBLIKY, S. P., NA OBDOBÍ 2010 - 2019. 40 s.

TEXTOVÁ ČÁST LHP 2011 – 2021. LHC KRASLICE

ZÁKON Č.149/2003 SB. O UVÁDĚNÍ REPRODUKČNÍHO MATERIÁLU DO OBĚHU

ZPRÁVA O STAVU LESA A LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY V ROCE 2010.
Ministerstvo zemědělství, Praha: 128 s. ISBN 978-80-7084-995-8

7 Přílohy



Příloha č. 1: Koruna rodičovského stromu borovice blatky v PR V rašelinách. Zdroj: Autor



Příloha č. 2: Rodičovský strom v PR V Rašelinách. Zdroj: Autor



Příloha č. 3: Letecký snímek s vyznačením polohy semenného sadu Holzberg. Zdroj: <http://www.mapy.cz>

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
16	79	94	106	82	109	89	122	116	90	89	111	119	105	92	114	107	121	16
15	122	90	84	122	100	118	94	109	112	91	78	89	100	97	79	118	105	15
14	87	113	89	116	114	80	97	78	98	101	120	81	122	83	100	90	98	14
13	91	117	119	89	121	115	86	94	82	87	94	119	111	86	88	113	117	13
12	84	107	92	100	94	98	83	106	103	84	109	89	116	119	105	86	115	12
11	120	83	121	111	79	103	119	120	115	122	106	118	115	93	114	80	97	11
10	105	91	88	92	90	85	97	86	105	94	103	119	86	109	84	116	116	10
9	112	116	109	113	115	110	114	111	101	110	90	122	80	120	81	100	89	9
8	119	102	84	78	83	94	81	79	113	86	119	87	113	88	94	105	104	8
7	103	108	83	101	103	107	84	106	93	107	115	103	106	84	114	122	121	7
6	95	99	97	93	119	100	94	98	78	100	83	112	79	97	77	91	113	6
5	77	78	79	80	81	82	83	84	93	110	95	104	97	90	99	108	105	5
4	85	86	87	88	89	90	91	92	109	86	79	88	117	106	115	92	98	4
3	93	94	95	96	97	98	99	100	101	94	103	112	113	98	83	116	87	3
2	101	102	103	104	105	106	107	108	85	121	87	80	89	82	107	100	85	2
1	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	91	84	114	1

Červeně vyznačená políčka = uhynulí roubovanci.

Počet uhynulých roubovanců ke 12. 4. 2012 je 15 ks

Příloha č. 4: Schéma semenného sadu a s vyznačením úhynu. Zdroj: Autor



Příloha č.5: Jeden z roubovanců borovice blatky v semenném sadu Holzberg. Zdroj: Autor



Příloha č. 6: Detail terminálního pupenu. Zdroj: Autor

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
16	79	94	106	82	109	89	122	116	90	89	111	119	105	92	114	107	121	
15	122	90	84	122	100	118	94	109	112	91	78	89	100	97	79	118	105	
14	87	113	89	116	114	80	97	78	98	101	120	81	122	83	100	90	98	
13	91	117	119	89	121	115	86	94	82	87	94	119	111	86	88	113	117	
12	84	107	92	100	94	98	83	106	103	84	109	89	116	119	105	86	115	
11	120	83	121	111	79	103	119	120	115	122	106	118	115	93	114	80	97	
10	105	91	88	92	90	85	97	86	105	94	103	119	86	109	84	116	116	
9	112	116	109	113	115	110	114	111	101	110	90	122	80	120	81	100	89	
8	119	102	84	78	83	94	81	79	113	86	119	87	113	88	94	105	104	
7	103	108	83	101	103	107	84	106	93	107	115	103	106	84	114	122	121	
6	95	99	97	93	119	100	94	98	78	100	83	112	79	97	77	91	113	
5	77	78	79	80	81	82	83	84	93	110	95	104	97	90	99	108	105	
4	85	86	87	88	89	90	91	92	109	86	79	88	117	106	115	92	98	
3	93	94	95	96	97	98	99	100	101	94	103	112	113	98	83	116	87	
2	101	102	103	104	105	106	107	108	85	121	87	80	89	82	107	100	85	
1	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	91	84	114	

Klony:

	ks		ks		ks		ks		ks		ks		ks		ks		ks		ks	
	120	5	91	6	122	8	103	8	84	9	105	8	116	8	87	6	108	3	79	7
	90	7	101	5	112	5	93	5	94	11	95	3	86	8	77	2	78	5	119	10
	110	4	121	6	102	2	113	8	104	3	85	4	106	7	117	4	88	5	109	7
	100	9	111	5	92	5	83	8	114	7	115	8	96	1	107	6	118	4	99	3
	80	5	81	4	82	4									97	8	98	7	89	9

červeně vyznačeno kvetení klonů k 30.9.2005, kvetlo 42 klonů, tj. 91 %

Příloha č. 7: Plánek výsadby s vyznačenými kvetoucími jedinci

Evidenční číslo uznané jednotky	Naměřené výšky v m		Naměřené tloušťky v cm	
	2001	2012	2001	2012
VS/BL/77/1/7/SO	16,5	16,9	26	26
VS/BL/78/1/7/SO	16,5	17,2	28	28
VS/BL/79/1/7/SO	13	12,8	24	24
VS/BL/80/1/7/SO	16	16,3	31	32
VS/BL/81/1/7/SO	17,5	0	30	0
VS/BL/82/1/7/SO	15,5	16,5	27	27
VS/BL/83/1/7/SO	16,5	17,8	29	29
VS/BL/84/1/7/SO	18	18,1	27	28
VS/BL/85/1/7/SO	16	18,1	35	35
VS/BL/86/1/7/SO	18,5	17,5	25	25
VS/BL/87/1/7/SO	17,5	17,2	31	32
VS/BL/88/1/7/SO	20	20,5	29	29
VS/BL/89/1/7/SO	17	0	37	0
VS/BL/90/1/7/SO	18,5	18,9	28	28
VS/BL/91/1/7/SO	18	0	38	0
VS/BL/92/1/7/SO	18,5	18,7	36	37
VS/BL/93/1/7/SO	19,5	19,4	27	27
VS/BL/947/1/7/SO	16,5	17,1	31	31
VS/BL/95/1/7/SO	17,5	18	30	30
VS/BL/96/1/7/SO	21	20,5	39	39
VS/BL/97/1/7/SO	16	16,3	37	37
VS/BL/98/1/7/SO	15,5	16,1	35	36
VS/BL/99/1/7/SO	18,5	0	40	0
VS/BL/100/1/7/SO	18,5	19,3	39	40
VS/BL/101/1/7/SO	17	17,8	33	33
VS/BL/102/1/7/SO	17,5	17,4	28	28
VS/BL/103/1/7/SO	18	18,6	32	33
VS/BL/104/1/7/SO	16,5	16,7	29	30
VS/BL/105/1/7/SO	15,5	15,7	27	28
VS/BL/106/1/7/SO	17	17,2	28	28
VS/BL/107/1/7/SO	16,5	16,8	33	33
VS/BL/108/1/7/SO	16	0	29	0
VS/BL/109/1/7/SO	18,5	17,9	33	33
VS/BL/110/1/7/SO	18	17,8	31	32
VS/BL/111/1/7/SO	17,5	18,1	27	27
VS/BL/112/1/7/SO	18	18,3	29	29

Evidenční číslo uznané jednotky	Naměřené výšky v m		Naměřené tloušťky v cm	
	2001	2012	2001	2012
VS/BL/113/1/7/SO	17,5	17,6	23	23
VS/BL/114/1/7/SO	17	17,4	23	24
VS/BL/115/1/7/SO	23	0	28	0
VS/BL/116/1/7/SO	19	19,7	35	36
VS/BL/117/1/7/SO	15,5	16,1	27	28
VS/BL/118/1/7/SO	18	18,4	29	29
VS/BL/119/1/7/SO	20,5	20,1	33	33
VS/BL/120/1/7/SO	18,5	18	28	29
VS/BL/121/1/7/SO	16	16	32	32
VS/BL/122/1/7/SO	21	21,5	46	46

Příloha č. 8 Naměřené hodnoty