

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji tímto, že jsem diplomovou práci na téma: Záchrana genových zdrojů a šlechtění lesních dřevin v Krušných horách vypracovala samostatně s použitím pouze uvedených pramenů, které cituji v přiloženém seznamu literatury.

V Praze dne .....

.....  
Jana Mayová

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto bych chtěla poděkovat panu prof. Ing. Jaroslavu Koblihovi, CSc. za odborné vedení při zpracovávání diplomové práce a za poskytnuté konzultace, panu Doc. Vladimíru Hynkovi, CSc. a panu Janu Kaňákovi za poskytnuté informace o výzkumných plochách a pracovníkům Lesních správ, pod které spadají vybrané plochy. Také Ing. Martinu Hajnalovi a Ing. Aleně Marešové za trpělivost a podporu a rodičům za umožnění studia.

Děkuji všem.

## ABSTRAKT

Se záchranou genových zdrojů a šlechtěním lesních dřevin se v Krušných horách započalo již v první polovině 20. století. Nyní je v Krušných horách založeno 47 reprodukčních a testovacích výsadeb. Dalších 13 experimentálních výsadeb bylo založeno *ex situ* z genetického materiálu původem z Krušných hor. Na začátku šlechtitelských programů se věnovala největší pozornost jehličnanům a rychle rostoucím dřevinám (sloužily jako přípravné dřeviny). Plochy s listnatými dřevinami byly zakládány až během 80. let 20. století. Z tohoto důvodu je o nich, na rozdíl od smrku, borovice a modřínu, známo méně informací o jejich genetické variabilitě.

Hlavním úkolem práce byla inventarizace reprodukčních a pokusných ploch. Cílem práce bylo vytvoření seznamu genových zdrojů, reprodukčních a ověřovacích výsadeb založených na území Krušných hor. Velký význam má kompletace získaných informací do jednoho transparentního celku. Doposud byly plochy hodnoceny různými řešiteli v rámci odlišných výzkumných projektů. Dále byly zjištěny základní charakteristiky jednotlivých výzkumných ploch a posouzen jejich dosavadní vývoj. Výsledkem je zhodnocení těchto ploch. Většina ploch je diplomantkou doporučena k dalšímu využívání.

## ABSTRACT

First activities in conservation of gene resources and breeding of forest tree species in the Krušné hory Mountains are dated back to the first half of the 20th century. There have been established 47 reproductive and testing plots so far. Next 13 experimental plots were established *ex situ* from the genetic material indigenously from the Krušné hory Mountains. In the beginning of the breeding programmes the most attention were focused on conifers and fast-growing tree species (they act as pioneer species). The plantings of the broadleaves were founded as far as during eighties of the 20th century. Consequently there is less information about their genetic variability contrary of the Norway spruce, Scotch pine and European larch.

The main objective of the thesis was the inventory of reproductive and experimental plots. The goal was composing of the table with the gene resources, reproductive plots and validating plots, which were established in the Krušné hory Mountains. The information assembly into one transparent complex has a cardinal importance. The plots had been evaluated by many different groups within the scope of many different research projects. The main characteristics of the experimental plots were determined and also there was reviewed their development up to now. The outcome is the complete evaluation of the plots. The most of the evaluated plots are recommended for the next exploitation.

# OBSAH

<b>1. Úvod.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Charakteristika Krušných hor.....</b>	<b>9</b>
2.1. Geologie.....	10
2.2. Klima.....	11
2.3. Hydrologické poměry.....	12
2.4. Vegetace.....	13
<b>3. Genofond lesních dřevin.....</b>	<b>17</b>
3.1. Ohrožení genofondu lesních dřevin.....	17
3.2. Záchrana a zachování lesních dřevin.....	18
3.3. Ochrana genových zdrojů dle lokalizace.....	19
A. <i>In vitro</i> .....	19
B. <i>In situ</i> .....	20
B1. Velkoplošná chráněná území.....	20
B2. Genové základny.....	21
B3. Porosty uznané pro sběr osiva.....	21
B4. Semenné porosty.....	23
C. <i>Ex situ</i> .....	23
C1. Genové banky.....	24
C2. Klonové archivy.....	24
C3. Semenné sady.....	24
C4. Pokusné plochy.....	26
C5. Reprodukční výsadby na záchranu genofondu.....	26
3.4. Šlechtění lesních dřevin.....	27
3.5. Rodičovské stromy.....	28
<b>4. Šlechtění lesních dřevin v Krušných horách.....</b>	<b>30</b>
<b>5. Cíle práce.....</b>	<b>35</b>
<b>6. Reprodukční a ověřovací výsadby lesních dřevin v Krušných horách..</b>	<b>37</b>
6.1. Výsadby s přiděleným evidenčním číslem útvaru.....	37
PLOCHA č. 4 - Mezinárodní provenienční plocha s modřínem.....	37
PLOCHA č. 8 - provenienční plocha modřínu.....	38
PLOCHA č. 9 - provenienční plocha s modřínem.....	40
PLOCHA č. 16 - testování potomstev.....	41
PLOCHA č. 29 A 30 - testování potomstva modřínu.....	42
PLOCHA č. 119 - Testování tolerance klonů roubovanců smrku.....	44
PLOCHA č. 120 - Testování tolerance klonů roubovanců smrku.....	44
PLOCHA č. 139 - Testování klonů smrku původem z Krušných hor.....	45
PLOCHA č. 140 - Testování klonů smrku původem z Krušných hor.....	46
PLOCHA č. 144 - Provenienční výzkum buku.....	47
PLOCHA č. 145 - Provenienční výzkum buku.....	48
PLOCHA č. 146 - Provenienční výzkum buku.....	49
PLOCHA č. 196 A 199 - Ověřování potomstev modřínu.....	51
PLOCHA č. 223 - Provenienční výzkum smrků.....	52
PLOCHA č. 224 - Provenienční výzkum smrků.....	53
PLOCHA č. 227 - Provenienční výzkum smrků.....	53
PLOCHA č. 240 - Mezinárodní provenienční pokus.....	54
PLOCHA č. 244 - Mezinárodní provenienční pokus.....	55
PLOCHA č. 294 - Mezinárodní provenienční pokus.....	55
PLOCHA č. 299 .....	56
PLOCHA č. 300 - Klonový archiv modřínu.....	57
PLOCHA č. 301 - Pěstební výsadba.....	57
PLOCHA č. 302 - Klonový archiv borovice.....	57
PLOCHA č. 304a – Klonový archiv borovice.....	58

PLOCHA č. 313 - Mezinárodní provenienční plocha.....	58
PLOCHA č. 314 - Mezinárodní provenienční pokus.....	58
6.2. Ostatní výsadby.....	59
Matečnice smrku ztepilého - "Telč".....	59
Semenný sad jilmu horského - "Telč".....	60
Semenný sad smrku - "Obora".....	62
Klonový archiv smrku - "Vernéřov".....	63
Formace boreální tajgy - "Blatenský vrch".....	63
Semenný sad borovice - "Ptačí alej".....	64
6.3. Kompletní seznam reprodukčních a ověřovacích výsadeb lesních dřevin v Krušných horách.....	65
6.4. Přehled výsadeb genetického materiálu původem z Krušných hor mimo geografické území Krušných hor.....	67
<b>7. Závěr.....</b>	<b>68</b>
<b>8. Seznam literatury.....</b>	<b>71</b>

# 1. ÚVOD

Již v minulém století byly Krušné hory silně ovlivňovány antropogenní činností. Ta v druhé polovině 20. století přerostla v ekologickou katastrofu, která vedla k ohrožení, popřípadě k rozpadu, celých lesních ekosystémů. Působení vlivů člověka ještě umocnily přírodní podmínky v Krušných horách. Nejvýše položeným územím celé oblasti je masiv Klínovce 1243 m, kdežto střední a severovýchodní část je geograficky plošší a nižší (700 - 1000 m). Na jihovýchodě je ostře vymezen horský ráz, takřka bez předhůří, příkrým zlomovým svahem. Na náhorních plošinách jsou rozsáhlá vrchoviště.

V současné době se v lesnictví projevuje snaha udržet druhovou pestrost lesních ekosystémů, zajistit obnovu původních populací lesních dřevin a jejich zachování a stabilizaci celého ekotopu do budoucna. Některé populace, především v imisních oblastech, nejsou schopny přirozeného rozmnožování. Pro záchranu těchto populací jsou zakládány klonové archivy, semenné sady a matečnice.

Se záchranou genových zdrojů a se šlechtěním lesních dřevin se v Krušných horách započalo již v první polovině 20. století. První plochy (provenienční plochy s modřínem opadavým a smrkem ztepilým) byly založeny profesorem Rubnerem z Tharandtu ve 30. letech minulého století - dvě na české straně Krušných hor, čtyři na saské straně.

V Krušných horách byla inventarizace, v rámci záchrany původních lesních dřevin, započata v roce 1997 v lesním hospodářském celku Litvínov. Pro toto území byl zpracován šlechtitelský program pro autochtonní dřeviny.

V této diplomové práci jsem si dala za cíl vytvořit kompletní seznam šlechtitelských výsadeb v Krušných horách s posouzením jejich současného stavu.

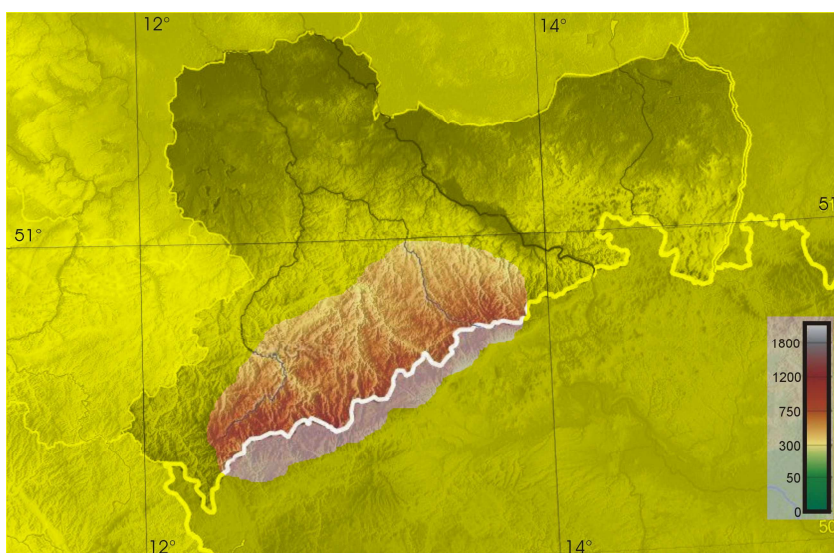
Diplomová práce je vzhledem ke stanoveným cílům strukturovaná způsobem, který neodpovídá diplomovým pracem hodnotícím kvantitativní data. Data získaná pro účely diplomové práce mají pouze kvalitativní charakter a v této práci nejsou zhodnocena statistickými metodami (které by v tomto případě neměly prakticky žádný smysl), ale formou přehledových / inventarizačních tabulek. V kapitole „REPRODUKČNÍ A OVĚŘOVACÍ VÝSADBY LESNÍCH DŘEVIN

V KRUŠNÝCH HORÁCH“ jsou zkompileovány informace o jednotlivých plochách s příslušným komentářem o jejich budoucí využitelnosti a v kapitole „ZÁVĚR“ je vypracován komentář ke všem plochám obecně a diskuze šlechtitelské problematiky v Krušných horách.



## 2. CHARAKTERISTIKA KRUŠNÝCH HOR

Krušné hory, dříve též Rudohoří (německy *Erzgebirge*), je pohoří na severozápadě Čech podél hranice s Německem. Tvoří souvislé horské pásmo o délce cca 130 km, přičemž jeho většina leží v Sasku. Na českém území zaujímají rozlohu 1 607 km<sup>2</sup> a náleží do tzv. Krušnohorské soustavy, ke které patří mimo vlastní Krušné hory také Smrčiny na JZ, Slavkovský les na JZ, dále Podkrušnohorská pánev na JV, rozdělená Doupovskými horami na část západní a východní a lemovaná při svém JV okraji sopečnými vrcholy Českého středohoří, a nakonec Děčínské mezihorí.



Obrázek 1: Krušné hory na Německé a České straně

(zdroj: www.google. com)

Úzký hřbet Krušných hor je na JV omezený 500-700 m vysokým příkrým svahem. Jeho nejvyššími vrcholy jsou postupně od JZ k SV : Počátecký vrch (821 m), Králický Špičák (991 m), Plešivec (1 028 m), Božídarský Špičák (1 115 m), Klínovec (1 244 m, nejvyšší vrchol), Jelení hora (994 m), Medvědí skála (924 m), Loučná (956 m) a Komáří hůrka (808m). Na sever Krušné hory sestupují pozvolna a stupňovitě, k jihu však spadají velmi prudce do podkrušnohorských pánví. Výškový rozdíl dosahuje místy až 700m (A - <http://cs.wikipedia.org>).

Krušné hory se podle různých kritérií dělí od západu na východ na Klínoveckou, Přísečnickou a Loučenskou hornatinu (B - <http://cs.wikipedia.org>).

Dle přírodních lesních oblastí jsou Krušné hory zařazeny do PLO 1. Dělí se na vlastní Krušné hory (podoblast 1a) a na Halštrovské hory a Smrčiny (podoblast 1b).

## **2.1. GEOLOGIE**

Krušné hory vznikly v době alpinského vrásnění. Souvislý masiv Krušných hor je tvořen převážně horninami krušnohorského krystalinika (rulové jádro obklopené obalem svorové a fylitové série), do nichž pronikly variské hlubinné vyvřeliny (Demek 1987). Přibližně dnešní vzhled dostaly Krušné hory v cenomanu (před 90 mil. let), kdy posunutím krušnohorských ker vznikl tzv. Krušnohorský zlom. Konečná úprava povrchu vznikla v pleistocenu (před 7 mil. let), kdy depresí a zlomy vzniká příčné vrásnění Krušných hor (Anonymus 2005). Pod celými Krušnými horami je zřejmě velký žulový pluton, zvaný krušnohorský, pocházející z permu. Pohoří má charakter slabě zprohýbané horské zdi táhnoucí se téměř 130 kilometrů směrem od jihozápadu k severovýchodu (Bejček 2004).

Z hlediska těžebního jsou v horách ceněné rudy s obsahem mědi, cínu, stříbra, olova a železa (těženy od 13. století). Poději se začaly těžit i rudy s obsahem kobaltu, niklu, wolframu a ve 20. století také uran (B - <http://cs.wikipedia.org>). Odtud také Krušné hory dostaly své jméno - krušení rudy. Kdy hornina rozpučala žárem hořícího dřeva a snadněji se odlamovala.

Z dalších surovin je nejvýznamnější hnědé uhlí v podkrušnohorských pánvích, dále jíly v podloží hnědouhelných slojí a třetihorní keramické jíly. Mezi těžbu můžeme zařadit i využívání minerálních pramenů (B - <http://cs.wikipedia.org>).

V oblasti Krušných hor se lesní hnědé půdy vyvíjely na zvětralinách krystalických minerálně chudých hornin. V náhorních částech horské oblasti s nízkými teplotami a vysokými srážkami se vyvinuly hnědé podzolované půdy s vysokým organickým obsahem, značně kyselé a zpravidla silně zamokřené, z jejichž humusového horizontu se vyplavuje značná část živin. Jejich výrazné okyselení bylo umocňováno navíc i dlouhodobým působením extrémně kyselých

složek průmyslových a dopravních exhalací. V nejvlhčích částech Krušných hor se vyskytují i půdy rašelinové (Beneš et al. 2004).

## 2.2. KLIMA

Vrcholové partie východních Krušných hor patří dle Bárty et al. (1973) do chladné oblasti, okrsku C – 1, tzn. mírně chladného.

Podnebí v oblasti hřebene je drsnější, s prudkými bouřemi, s větry zejména na podzim a v zimě, se studenou zimou, s krátkým, několikátýdenním létem, které je však poměrně teplé. Průměrné teploty ve výšce 900 m jsou kolem 4 °C, v 1 200 m je to kolem 2,5 °C. Sníh tu padá až 100 dní v roce (ve výšce 1 200 m je to až 214 dní). Mrazíky se vyskytují i v červnu a v září. Množství srážek odpovídá poloze Krušných hor a jejich výšce. Na hřebenech tu ročně spadne 1000 až 1200 mm vody, v nižších polohách méně (více na německé straně). Krušné hory jako celek způsobují tzv. srážkový stín v oblasti podkrušnohorských pánví, tyto srážky pak dopadají až ve středních Čechách. Ročně spadne tedy v pánevní oblasti jen kolem 500 mm srážek (B - <http://cs.wikipedia.org>).

Tabulka 1: **Klimatické charakteristiky Krušných hor** (QUITT, 1977).

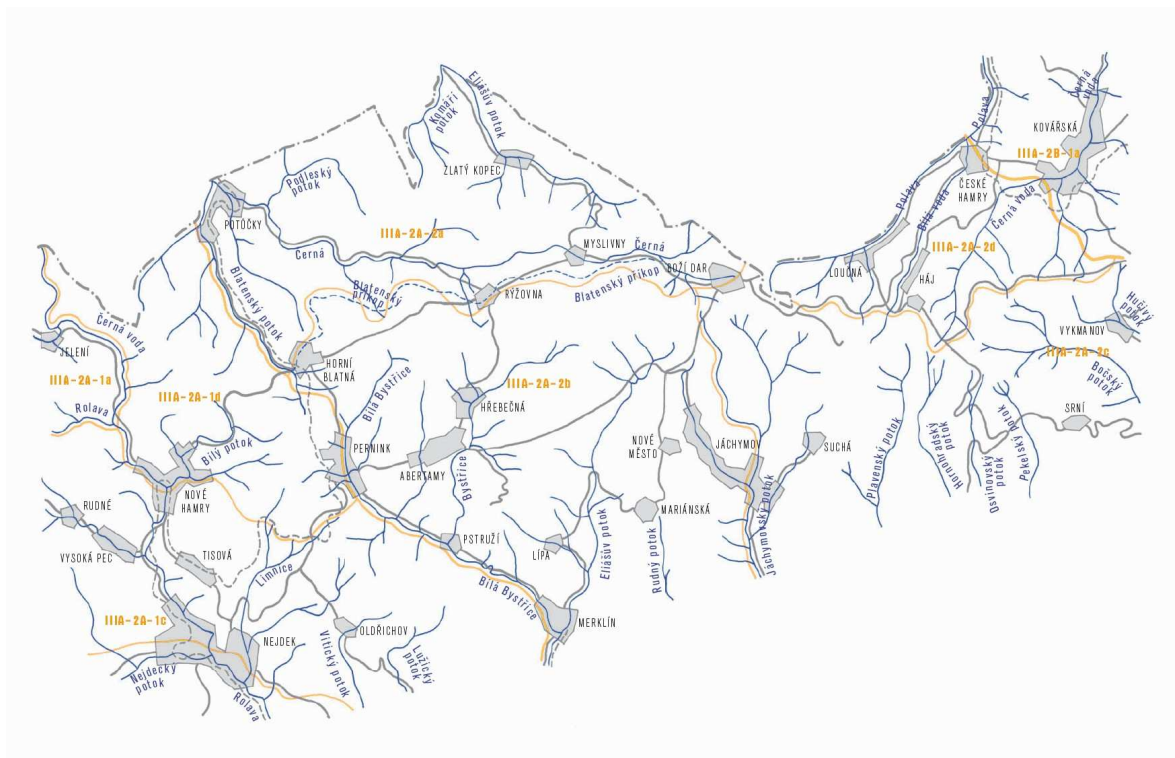
letní dny	10 - 30 ročně
dny nad 10° C	120 - 140 ročně
ledové dny	60 - 70 ročně
prům. teploty v lednu	4 - 5° C
prům. teploty v červenci	14 - 15° C
dny se srážkami	140 - 160 ročně
úhrn srážek za veget. obd.	600 - 700 mm
úhrn srážek za zimní obd.	400 - 500 mm

Na nejvyšších elevacích je patrný vliv vrcholového fenoménu. Celá vrcholová oblast je pod vlivem západního návětrí, které přepadá přes jihovýchodní hranu. Během poklesu do pánve dochází k prudkému adiabatickému ohřevu, který doprovází silné snížení relativní vlhkosti. Podnebí na svahu vykazuje mimořádně silný gradient od chladného vlhkého klimatu náhorní plošiny po teplé a mimořádně suché klima pánve na úpatí. Místa v hluboce zařízlých údolích na okrajovém svahu tvoří přechod mezi oběma extrémy. Zdejší klimatický gradient je největší v českých zemích a patří mezi nejstrmější i v celém středoevropském rámci (Bejček 2004).

Krušné hory jsou jednou z největrnějších částí České republiky. Jsou první překážkou severozápadních větrů atlantského proudění. Mezi 800 až 900 m n. m. je 95 % větrů rychlejších než 2° B (Bárta et al. 1973). Vlhké a studené větry přinášejí rychlou změnu počasí a dlouhé zimní mlhy, které se vyskytují ve výšce okolo 700 m n. m. a to 90x - 124x do roka (B - <http://cs.wikipedia.org>).

Z ostatních klimatických jevů Krušných hor je významná námraza, která se zde velmi často vytváří při inverzních situacích na zadní straně zimních anticyklon. Vzniká při slabém až mírném větru a narůstá proti směru pohybu vzduchu. Na rozdíl od jinovatky, která je krystalická a snadno odpadává, je námraza zrnitá a drží pevně na stromech a ostatních vertikálních objektech. Vyskytuje se zpravidla ve výškách nad 650 m n. m., kde namrzá teplý, vodními parami nasycený vzduch. Je velmi nebezpečná z hlediska poškozování dřevin, protože dochází k olamování vrcholu korun a větví, ale také z důvodu přímého působení imisních sloučenin na asimilační orgány (Bejček 2004).

## 2.3. HYDROLOGICKÉ POMĚRY



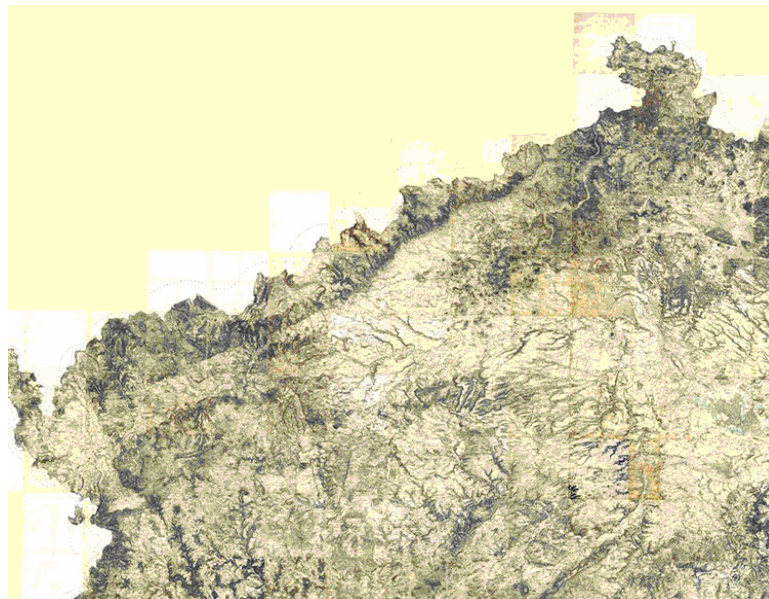
Obrázek 2: Hydrologická situace v Krušných horách (zdroj: [www.google.com](http://www.google.com))

Česká strana Krušných hor je odvodněna k jihu do Ohře a Bíliny. Hlavní vodní osou je Ohře, která vstupuje do Krušných hor v Chebské pánvi. Má na svém

horním toku značný spád a teprve v obci Žatec se stává její tok poklidným. Nejvýchodnější část odvodňuje Jílovský potok, který Jílovským údolím teče k východu a v Děčíně se vlévá do Labe.

Na horských potocích se nachází několik umělých nádrží, mezi ty největší patří Přísečnická, Flájská a Křimovská přehrada, sloužící jako zásobárny pitné vody. V pánvi je to pak vodní nádrž Nechanice, která se využívá i pro rekreaci (B - <http://cs.wikipedia.org>).

## 2.4. VEGETACE



Obrázek 3: Mapa Krušných hor (*historická*) (zdroj: [www.seznam.cz](http://www.seznam.cz) - mapy)

### Historický vývoj krajiny

Na vrcholu posledního glaciálu se v této oblasti Čech rozpínala chladná sprašová step, v horách pak bezlesá tundra. V pozdním glaciálu (-13000 až -8300 let) se do původně bezlesých formací začaly ostrůvkovitě šířit některé nenáročné dřeviny jako bříza, borovice, vzácně i dub a líska.

V preboreálu (-8300 až -7700 let) již byly příznivější podmínky pro rozvoj borobřezových lesů, v nichž se objevovaly duby, jilmy, lípy a líska.

V průběhu boreálu (-7700 až -6000 let) docházelo k postupnému zapojování lesních porostů. V nižších polohách to byly převážně doubravy s habrem a dalšími přimíšenými listnáči. Ve vyšších polohách Krušných hor se vedle borovice objevily smrčiny, častá byla i jedle. Bezlesí se z období glaciálu

udržovalo ostrůvkovitě pouze na rašeliništích, které byly lemovány borobřezovými porosty.

Klimaticky optimální období atlantiku (-6000 až -4000 let) bylo ve znamení rozvoje lesa. Toto období je charakterizováno nástupem a následnou expanzí bučin, které se vmezeřily mezi pásmo doubrav a bučin. Smrčiny byly zatlačeny do nejvyšších hřebenových poloh, zvláště na kyselá podmáčená stanoviště kolem rašelinišť. Vlastní rašeliniště postupně zarůstají břízami, blatkou a borovicí. Od té doby se též datuje výrazné působení člověka na krajinu s následnými dopady na krajinu i lesy.

Podle dostupných údajů byly pánevní oblasti souvisle osídleny již od neolitu. Nejprve docházelo k prosvětlování lesních porostů, k jejich klučení a postupné přeměně na pole, zejména na neúrodnějších půdách. Nastalo druhotné šíření světlomilných dřevin, zvláště břízy a borovice. Ve zbylých lesích se provozovala intenzivní těžba a pastva domácího zvířectva, zejména v okolí obcí. Horské oblasti byly pak ostrůvkovitě kolonizovány až do středověku, často v souvislosti s rozvojem hornictví barevných kovů (cín). Na odlesněných plochách se v 18. století začala cílevědomě praktikovat umělá obnova lesa, znamenající změny v jejich druhové skladbě. V horských polohách byly vysazovány převážně smrkové monokultury (Hynek & Buriánek 1997).

### Současný vzhled krajiny

Pro vyšší partie svahů byly v Krušných horách charakteristické lesy s dominantním postavením buku (květnaté a bikové bučiny). Postupně však byly nahrazovány monokulturami smrku. Za přirozenou náhradní vegetaci lze považovat vegetaci horských luk svazu Polygono-Trisetion, která na zrašelinělých místech pozvolna přechází do vegetace rašelinných luk svazu Caricion fuscae a rašelinišť (Bejček 2004).

Vrcholová parovina patří vesměs do fytogeografické oblasti Oreofytikum. Obecně jde o oblast extrazonální horské vegetace a květeny, v níž až na nepatrné výjimky chybí zastoupení teplomilných druhů. Fytogeografický okres Krušné hory je charakterizován výskytem jednotvárnější mezofytní a oreofytní květeny ve vegetačním stupni montánním a supramontánním, v relativně oceánickém, srážkově nadbytkovém klimatu, ve svažitém i plochem reliéfu, na chudém minerálním i rašelinném podkladu, v kulturní obdělávané, lidskou činností



pozměněné krajině (louky a pastviny), se značným zastoupením lesů (Bejček 2004).

Rostlinstvo Krušných hor se v poslední době výrazně změnilo. Původní pralesovité porosty, tvořené smíšenými lesy, byly většinou během intenzivní těžby a zpracování rud vykáčeny a nahrazeny smrkovými monokulturami, které byly koncem 20. století těžce poškozeny průmyslovými imisemi (tzv. kyselá dešť) a následným přemnožením hmyzích škůdců, vichřicemi s silnou námrazou. To vedlo k postupné likvidaci velké části lesů. Tyto holiny jsou v poslední době systematicky zalesňovány dřevinami, které lépe snášejí zdejší klimatické podmínky, a to břízami, modřínou (*Larix decidua*) a smrkem pichlavým (B - <http://cs.wikipedia.org>).

Skladba dřevin je v oblasti Krušných hor silně pozměněna v důsledku imisní zátěže, odumírání porostů a jejich sanaci probíhající od 2. pol. 20. století. Lesní hospodářství zaměřené na produkci kvalitního smrkového dřeva se tak muselo zcela přeorientovat. Dnes zde najdeme v drtivé většině druhotné porosty náhradních dřevin vysazované od 70. let minulého století (Bejček 2004).

Jako náhradní dřeviny byly sázeny jak domácí dřeviny s pionýrskou růstovou strategií, tak i dřeviny introdukované, hlavně neopadavé jehličnany. Od porostů listnatých dřevin byl očekáván příznivý vliv na půdu a rychlé zalesnění volných ploch. Jehličnany měly do určité míry nahradit ztráty na dřevní produkci a lépe zabezpečovat některé funkce mimoprodukční (Balcar & Navrátil 2006).

Typickým druhem hřebene Krušných hor se stal smrk pichlavý (*Picea pungens*). Druhým nejpoužívanějším náhradním druhem je bříza bělokorá (*Betula pendula*). Další náhradní dřevinou v Krušných horách je modřín opadavý (*Larix decidua*) a místy borovice kleč (*Pinus mugo*). Z původních porostů se zachovaly enklávy přestárlých buků (*Fagus sylvatica*), klečové porosty (*Pinus mugo* agg.) a porosty břízy karpatské (*Betula carpatica*) (Bejček 2004).

Velký vliv na ekologickou stabilitu má značné poškození lesních porostů v Krušných horách loupáním jelení zvěří, defoliace vlivem imisí (pásma ohrožení A, B, C) a značná rozloha náhradních a přípravných dřevin (bříza, olše, smrk) na

plochách po kalamitních těžbách. Nejdůležitější střet zájmů je hospodaření v četných pásmech hygienické ochrany vod a v ochranných pásmech minerálních vod, ve zvláště chráněných územích, genových základnách a oborách (např. Fláje) (Kusbach 2002).



### 3. GENOFOND LESNÍCH DŘEVIN

Pojem genofond znamená soubor veškerých genetických informací, které jsou zakódované v jedincích tvořících populace. Z hlediska klasifikace genofonu nebo genetických zdrojů se rozlišují genové zdroje:

- **primární genetické zdroje**, které tvoří všechny původní a nenarušené lesní ekosystémy s nezměněnou genetickou strukturou, tyto ekosystémy současně tvoří genetické zdroje s nejširší genetickou proměnlivostí
- **sekundární genetické zdroje**, které zahrnují všechny ekosystémy a populace s narušenou genetickou strukturou - populace domácího nebo introdukovaného původu, případně vegetativně rozmnožený materiál
- **terciární genetické zdroje**, které vznikly synteticky jako šlechtitelské populace v rámci realizace šlechtitelských programů (Paule 1992)

Zachování a reprodukce genových zdrojů lesních dřevin a zvýšení druhové diverzity lesů jsou jednou z významných priorit trvale udržitelného lesního hospodářství (Kotrla et al. 2000) a základní podmínkou pro zajištění stability lesních ekosystémů (Řešátko 1999).

#### 3.1. OHROŽENÍ GENOFONU LESNÍCH DŘEVIN

Poškozování a likvidaci genofonu populací lesních dřevin nejvíce ovlivňují tyto faktory:

- **průmyslové imise** (zejména SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, fluor, arzén, ozón a těžké kovy), v mnohých částech ČR dosáhlo poškození úrovně ekologické katastrofy (Krušné hory, Orlické hory, Krkonoše, Jizerské hory), existují ještě další oblasti s vysokým stupněm poškození
- **vítr a sucho** způsobují rozsáhlé kalamity a také méně výrazné, rozptýlené poškození lesních porostů, z hlediska zachování genofonu jsou tyto poškození citlivé zejména ve zbytkových populacích přirozených porostů v horských a podhorských oblastech
- **hmyzí škůdci**
- **choroby lesních porostů způsobené parazitickými houbami**

- nesprávné obhospodařování lesních porostů (Paule 1992)

### 3.2. ZÁCHRANA A ZACHOVÁNÍ GENOFONDU LESNÍCH DŘEVIN

Pokud budeme problematiku ochrany genofondu posuzovat specificky z pohledu lesního hospodářství, pak zachování genofondu lesních dřevin, to jest druhů, dílčích populací, ekotypů, variet a forem, můžeme rozdělit do těchto bloků:

1. Zachovat dílčí populace lesních dřevin , jež vznikly v původních podmínkách prostředí dlouhodobým působením evolučních faktorů a jsou na tyto podmínky plně adaptované. Jsou typické svým polymorfismem, což zabraňuje příbuzenskému křížení a umožňuje vytvářet poměrně vysoký podíl heterozygotů, kteří jsou pak ve srovnání s homozygoty ve výhodě při selektivním působení prostředí.
2. Původní dílčí populace a soubory populací lesních dřevin , tvořící lesní ekosystémy různých typů. Tyto společenstva jsou významným faktorem stability v krajině a jejich polymorfismus je opět základním zdrojem adaptability na různě se měnící podmínky prostředí.
3. Zachovat a chránit druhovou a vnitrodruhovou strukturu lesů. To má rozhodující vliv na všechny organismy vázané na les. Z celého lesního ekosystému jsou právě lesní dřeviny považovány za nejstabilnější složku.
4. Zachování genové diverzity lesních dřevin je důležitým předpokladem šlechtění. Bohaté genové zdroje mohou poskytovat vhodný šlechtitelský materiál pro práci orientovanou na produkci dřevní suroviny, zvýšení stability lesních ekosystémů, ale i zlepšení ostatních užitečných funkcí lesa (Paule 1992).

Důležitým předpokladem pro efektivní ochranu genových zdrojů je **inventarizace**, která by měla zmapovat jednotlivé cenné populace a zjistit jejich početnost, vitalitu, kvalitu a další charakteristiky, jakož i případné ohrožení. Na základě toho je pak třeba zvolit vhodnou strategii ochrany a managementu (Kleinschmit et al. 1998).

Cílen šlechtitelských programů zaměřených na záchranu a reprodukci populací lesních dřevin je udržet co největší genetickou variabilitu v reprodukčních populacích (Balcar 1999).

### **3.3. OCHRANA GENOVÝCH ZDROJŮ DLE LOKALIZACE**

#### *A. In vitro*

#### *B. In situ*

- B1. Velkoplošná chráněná území (lesní rezervace a chráněné krajinné oblasti)
- B2. Genové základny
- B3. Porosty uznané pro sběr osiva
- B4. Semenné porosty

#### *C. Ex situ*

- C1. Genové banky
- C2. Klonové archivy
- C3. Semenné sady
- C4. Pokusné plochy - provenienční výzkumné plochy, testy potomstev, klonové testy aj.
- C5. Reprodukční výsadby na zachování genofondu
- C6. Krátkodobé a dočasné sbírky genetického materiálu založené za účelem genetických a šlechtitelských pokusů

#### **A. In vitro**

Vegetativní reprodukce lesních dřevin *in vitro* využívající moderních biotechnologií (kultivace explantátových kultur) umožňuje rychlé rozmnožování jedinců a populací s cennými genetickými vlastnostmi a hraje významnou úlohu při realizaci šlechtitelských programů a při záchraně genofondu ohrožených druhů a populací lesních dřevin. Během jednoho roku je možno (v ideálním případě) z odebraného explantátu vypěstovat až několik milionů rostlin s identickými genetickými vlastnostmi (Chalupa 2000).

Klasifikace kultur *in vitro*:

- orgánové kultury - segmenty větví, kořenů, pupenů, brachyblasty, jehlice, vrcholy letorostů a embria, orgánové explantáty jsou před umístěním na živné médium sterilizované a pěstují se v aseptických podmínkách
- pletivové (kalusové) kultury
- buněčné (suspenzní) kultury (Paule 1992)

## **B. *In situ***

V tomto případě se jedná o ochranu genetické variability "na místě", tzn. na původní lokalitě výskytu (Eriksson & Ekberg 2001). Cílem této metody je ochrana ekosystému a přirozená obnova životaschopných populací v přírodě blízkém prostředí, přičemž jsou zajištěny podmínky pro evoluční procesy. Aby nedošlo ke ztrátě genetické informace, musí být populace dostatečně početná. Vzhledem k tomu, že některé druhy ušlechtilých listnáčů se vyskytují v lesních porostech společně s dalšími, doporučuje se, kdykoli je to možné, kombinovat ochranu genových zdrojů u co nejvíce druhů zároveň (Eriksson 2001).

Při ochraně *in situ* je velmi důležitá systematická péče o porosty, především výchovnými zásahy a opatřeními pro podporu přirozené obnovy. Uvolňováním korun, přihnojováním, zraňováním půdy a hlavně ochranou před zvěří je možno zvýšit plodnost jedinců, klíčivost semen a přežívání a růst semenáčků. Populace, které jsou předmětem ochrany, by měly být obnovovány genetickým materiálem místního původu s vyloučením možnosti kontaminace pylem z okolních zdrojů (Funda 2003)

### **B1. Velkoplošná chráněná území**

Ochrana by měla být vždy upřednostňována ve větších celcích, protože je efektivnější. Tyto požadavky dobře splňují velkoplošná chráněná území státní ochrany přírody, kam patří národní parky (NP) a chráněné krajinné oblasti (CHKO).

Národní parky jsou rozsáhlá území, jedinečná v národním či mezinárodním měřítku, jejichž značnou část zaujímají přirozené nebo lidskou činností málo ovlivněné ekosystémy.

Chráněné krajinné oblasti jsou rozsáhlá území s významným podílem přirozených ekosystémů lesních a trvalých travních porostů s hojným zastoupením

dřevin. Hospodářské využívání těchto území se provádí podle zón odstupňované ochrany tak, aby se udržoval a zlepšoval jejich přírodní stav a aby byly zachovány a vytvářeny optimální ekologické funkce těchto území (Zákon č. 114/1992 Sb., § 15 a 25)

## **B2. Genové základny**

Účinným prostředkem na uchování a využití nejcennějších zbytků populací, které jsou součástí souvislejších lesních komplexů s vysokým podílem autochtonních dřevin, je zřízení genových základen (Konopa 2000).

Genové základny jsou komplexy převážně původních lesních porostů nebo komplexy lesních porostů s významným podílem cenných regionálních populací lesních dřevin takové rozlohy, která postačuje k udržení biologické různorodosti populace a která je schopna vlastní reprodukce (přirozené obnovy), za což se jako minimální rozloha pokládá 100 ha (Zákon č. 149/2003 Sb., §19).

Genové základny představují souvislé soubory populací lesních dřevin a nebo komplexy porostů s vysokým podílem takových dřevin, které stačí na udržení genetické proměnlivosti populací a které jsou při vhodném způsobu obhospodařování schopné autoreprodukce přirozeným způsobem (Paule 1992).

Síť genových základen je v České republice budována od konce 80. let. Jedná se o základní prvek na ochranu genetické variability populací (Buriánek 2000).

Při navrhování a zakládání genových základen se vycházelo z předpokladu, že do genových základen by měly být zahrnuté především porosty reprezentující cenné ekotypy, tak jak je definují republikové směrnice na uznávání porostů na sběr osiva (Paule 1992).

Les na území genové základny se zařazuje do kategorie lesa zvláštního určení (Zákon č. 149/2003 Sb., §19).

## **B3. Porosty uznané pro sběr osiva**

Porosty uznané ke sklizni osiva jsou jednou z nejvýznamnějších kategorií zdrojů reprodukčního materiálu lesních dřevin. V lesnické praxi jsou výsledkem hromadné selekce nejkvalitnějších porostů dané dřeviny v rámci lesních hospodářských celků a jejich následného uznání (Kotrla 2000).

Lesní porosty se na základě fenotypových charakteristik (objemová produkce, zdravotní stav, morfologické znaky stromu v porostu, jakost dřeva) a původu zařazují do fenotypových kategorií:

- **A** porosty hospodářsky vysoce hodnotné
- **B** ostatní porosty nadprůměrné hospodářské hodnoty a dobrého zdravotního stavu
- **C** porosty průměrné hospodářské hodnoty a méně uspokojivého zdravotního stavu
- **D** porosty geneticky a hospodářsky nevhodné (Zákon č. 149/2003 Sb., § 10, odst. 1)

U smíšených porostů se zařazují do fenotypových kategorií všechny zastoupené dřeviny. Pro sběr osiva jsou určeny pouze uznané porosty kategorie A a B (Vyhláška č. 82/1996 Sb., § 2).

Porosty nezařazené do fenotypové třídy A až C nelze uznat jako zdroj reprodukčního materiálu (Zákon č. 149/2003 Sb., § 10, odst. 2)

Porosty fenotypové třídy A by měly být autochtonní nebo alespoň pravděpodobně autochtonní. Do této třídy lze zařadit i porosty neautochtonní, vynikají-li množstvím produkce, jakostí, odolností případně jinými cennými vlastnostmi.

Porosty fenotypové třídy B mohou být autochtonní i neautochtonní známého nebo neznámého původu (Vyhláška č. 29/2004 Sb., příloha č. 19).

Kategorie uznaných porostů A se dále dělí do podkategorií:

- A1 - chráněné hospodářsky vysokohodnotné uznané porosty s nezačatou obnovou
- A2 - obnovované hospodářsky vysokohodnotné porosty
- A3 - čekatelské hospodářsky vysokohodnotné porosty (Paule 1992)

Porosty na sběr semene se uznávají zpravidla po dosažení věku 60 let, lesní porosty douglasky, jedle obrovské, vejmutovky a limby starší 40 let, břízy, olše osiky starší 20 let (Paule 1992).

#### **B4. Semenné porosty**

V některých odůvodněných případech je možné zakládat semenné porosty pěstované speciálně za účelem sklizně geneticky vhodného osiva. Tyto porosty mohou být zakládány jak v podmínkách blízkých *in situ*, tak v podmínkách *ex situ* (Buriánek 2000).

Uznané semenné porosty (udržovací porosty) jsou dle přílohy č. 1 k vyhlášce č. 82/1996 Sb. porosty lesních dřevin pocházející z osiva porostů fenotypové kategorie A a sloužící k zachování genofondu nejcenějších porostů.

Jako výchozí jedinci (ortety) se vybírají mimořádně kvalitní stromy, které jsou přizpůsobeny ekologickým podmínkám, vynikají ve srovnání s jinými stromy téhož druhu na stejném stanovišti vyšší objemovou produkcí, tvárností kmene, vhodným větvením, dobrou schopností přirozeného čištění kmene a mají dobrý zdravotní stav (Vyhláška č. 29/2004 Sb., příloha č. 26, odst. 1).

V původním československém pojetí byly semenné porosty vysazované zpravidla umělou obnovou, často v podmínkách *ex situ*, s cílem uchování genofondu daného porostu a v budoucnu produkce osiva. Jejich výměra byla v posledních letech výrazně zredukována. Prioritou pro další období je zakládání semenných porostů cestou přirozené obnovy, tedy *in situ*, přednostně v genových základnách a uznaných porostech kategorie A. Zakládání semenných porostů umělou obnovou bude směřováno pouze na reprodukci populací ohrožených či kriticky ohrožených dřevin (Kotrla 2000). V takovém případě při vlastním pěstování sazenic ve školce je nepřipustné provádět jakoukoli selekci semenáčků či sazenic (Konopa 2000). Se zakládáním semenných porostů v podmínkách *ex situ*, tzn. v jiných PLO s odlišnými podmínkami, se již do budoucna nepočítá (Kotrla 2000).

#### **C. Ex situ**

Ochranou v podmínkách *ex situ* se rozumí ochrana genetické variability mimo přirozená stanoviště. Tato metoda spočívá v udržování genetického materiálu z ohrožených porostů bez přítomnosti evolučních procesů. Jejím hlavním cílem je zachování stávající adaptability populací, jedná se tedy o statický způsob zachování genofondu (Demesure 1997). Ochrana *ex situ* nastupuje tehdy, neprobíhá-li přirozená obnova nebo je-li problematické či nemožné získat osivo z porostů *in situ*. Také u zvlášť vynikajících populací je vhodné doplnit ochranu *in situ* ochranou *ex situ* (Buriánek 2000).

### **C1. Genové banky**

Genové banky jsou zařízení uzpůsobená k dlouhodobé konzervaci genetické informace. Podle toho, v jaké formě genofond uchováváme, rozlišujeme banky pylu, banky explantátů a banky osiva. Výhodou genových bank je, že na malém prostoru může být konzervován velký počet genotypů pro budoucí využití v lesnické praxi. Pro naše hlavní hospodářské dřeviny (zejména druhy s ortodoxními semeny) mají největší význam banky lesního osiva. Banky explantátů budou mít v budoucnu rozhodující význam pro záchranu cenných jedinců a populací, které již neplodí, a mohou sehrát i důležitou roli při záchraně těch druhů, jejichž osivo zatím nejsme schopni dlouhodobě skladovat (Palátová 1999).

### **C2. Klonové archivy**

Klonové archivy jsou dle přílohy č. 1 k vyhlášce č. 82/1996 Sb. účelové výsadby roubovanců pocházejících z rodičovských stromů lesních dřevin pěstovaných mimo původní místo. Jedná se o výsadby vegetativní, jejichž prioritním významem je zachování co největšího počtu genotypů určité populace (Kotrla 2000). Krom toho slouží i pro výzkumné účely a pro odběr sekundárních roubů (Zavadil 1982). Pro potřeby lesnické praxe jsou navrhovány a zakládány takovým způsobem, aby v budoucnu zároveň plnily i funkci produkce osiva (Kotrla 2000).

### **C3. Semenné sady**

Semenné sady jsou účelové výsadby potomstev lesních dřevin (generativních i vegetativních), které byly založeny a uznány k produkci osiva (příloha č. 1 k vyhlášce č. 82/1996 Sb.).

V současné době jsou semenné sady lesních dřevin téměř ve všech zemích s vyspělým lesním hospodářstvím významnou složkou opatření k zabezpečení produkce lesního osiva a pro uplatňování výsledků šlechtění lesních dřevin v lesnické praxi. Jejich hlavním posláním je uchování genofondu cenných ekotypů lesních dřevin a usnadnění vzájemného křížení cenných jedinců a sběru plodů a semen (Konopa 2000).



Semenné sady nejsou pouze reprodukčními výsadbami, ale zároveň šlechtitelskými populacemi. Cílem tedy není pouze maximální produkce semen, ale také dosažení vysoké genetické kvality osiva.

(<http://etext.czu.cz>)

Z hlediska kategorizace zdrojů reprodukčního materiálu podle legislativy Evropské unie a Systému OECD patří semenné sady mezi zdroje tzv. kvalifikované nebo též „způsobilé“ (Rambousek & Novák 2000). K ověření genetické kvality se provádí testování potomstev, jehož výsledkem je zařazení osiva z daného sadu do vyšší hodnotové kategorie, tzv. osiva „testovaného“ (Kotrla 2000).

Předpokladem správného založení semenných sadů je jejich izolace od okolních porostů nevhodné kvality (Paule 1992).

### Semenné sady podle způsobu reprodukce rodičovských stromů

**Jádrové** - výsadby generativních potomstev vzniklých z volného opylení rodičovských stromů, a tedy s přispěním neidentifikovaného genotypu (samčí partner) s vlastnostmi odpovídajícími průměru populace, v které se nachází rodičovské stromy (Paule 1992).

**Klonové** - výsadby zakládáné jako sbírky vegetativně (roubováním) namnožených klonů rodičovských stromů, přičemž roubovanci z genetického hlediska představují jejich identické kopie (Rambousek & Novák 2000).

### Semenné sady podle převažující funkce

**Provozní** - jsou určeny k produkci osiva pro potřeby školkařství. Zahrnují-li dostatečné množství klonů (rodičovských stromů), mohou do jisté míry plnit i funkci klonových archivů

**Speciální (hybridizační)** - zakládají se pro výzkumné účely. Cílem je zjištění genetického zisku, tzv. heterozního efektu, v důsledku spontánního křížení mezi klony jednoho druhu z různých proveniencí (meziodrůdové hybridizační sady), případně mezi druhy v rámci rodu (mezidruhové hybridizační sady). Specifickým případem jsou monoklonální sady zakládáné za účelem liniového šlechtění prostřednictvím autogamie (Kobliha 1999)

**Elitní** - zakládají se z roubovanců geneticky ověřených rodičovských stromů. Plní tedy již cíl základny vyšlechtěného osiva. Platí zde velmi přísné požadavky na optimální izolační vzdálenost od okolních porostů či jedinců stejného druhu. (Zavadil 1982)

#### **C4. Pokusné plochy**

##### Provenienční výzkumné plochy

Provenienční výzkum je test zahrnující různé provenience (obvykle přirozeného původu), potomstva přitom rostou v porovnatelných podmínkách.

Cíle provenienčního výzkumu:

- získání informací o geografické proměnlivosti druhu a o evolučních trendech v závislosti na podmínkách prostředí
- získání informací o genetické proměnlivosti proveniencí jako podklad pro selekci nejlepších proveniencí na zalesňování
- stanovení směru a hranice možného přenosu semen
- získání materiálu pro další šlechtění (Paule 1992)

##### Testy potomstev

Stromy, které vyselektujeme individuálním nebo hromadným výběrem, mají vhodný fenotyp, ale jejich genetická hodnota je neznámá. Abychom mohli určit i jejich genetickou hodnotu, musíme testovat jejich potomstva. Testování potomstva je nevyhnutelnou součástí každého šlechtitelského programu (Paule 1992).

Dochází k rozdělení mateřských stromů na dvě skupiny - stromy, u kterých je dobrý fenotypový růst výsledkem působení prostředí, a stromy, u kterých je dobrý fenotypový růst dědičně podmíněný (Paule 1992).

#### **C5. Reprodukční výsadby na zachování genofondu**

Tyto výsadby spolu s genovými bankami jsou orientované na zachování genofondu ex situ, protože se předpokládá splnění veškerých požadavků kladených na velikost minimální populace a navíc mohou cílevědomě zahrnovat ty populace, které jsou z hlediska zachování genofondu nejvýznamnější (Paule 1992).

### 3.4. ŠLECHTĚNÍ LESNÍCH DŘEVIN

Šlechtitelské úsilí lze rozdělit na tři základní etapy:

ŠLECHTĚNÍ ↔ TESTOVÁNÍ → ROZMNOŽOVÁNÍ VHODNÝCH POTOMSTEV

Vlastní šlechtění se opakuje tak dlouho, dokud výsledky testů neodpovídají požadovaným šlechtitelským cílům (Paule 1992).

#### Šlechtitelské metody:

##### 1. šlechtění výběrem

- individuální výběr - praktickou aplikací jsou rodičovské stromy; dále je individuální výběr uplatňován v rámci semenných sadů, což jsou účelové výsadby vzniklé jako potomstvo rodičovských stromů z důvodu šlechtění a produkce geneticky vhodného osiva
- hromadný výběr - nejčastěji aplikovaným typem jsou uznané porosty pro sběr reprodukčního materiálu

##### 2. novošlechtění

- hybridizace - je obecně křížení různých druhů, forem či typů jedinců; je to generativní spojení dvou genotypově různých gamet při oplodnění; z hlediska biologického charakteru je hybridizace rozlišena na přirozenou (spontánní) a umělou; využívá se také zpětného křížení (s jedním z rodičů) či inbrídingu (příbuzenské křížení) s následnou selekcí
- mutační šlechtění - náplní je indukce mutačního procesu, tj. vznik dědičně podmíněných změn vlivem speciálního působení faktorů vnějšího a vnitřního prostředí; mutageny pak rozdělujeme na fyzikální a chemické; k nejběžnějším metodám mutačního šlechtění patří indukce polyploidie
- genové manipulace - dva základní směry - přístupy na úrovni buněčné, zahrnující přenos genetické informace prostřednictvím celých buněk či jejich částí (např. somatická embryogeneze), zatímco vlastní genové inženýrství reprezentuje přenos izolovaných genů; genové inženýrství v podstatě jako jediný šlechtitelský postup umožňuje

přenos individuálních znaků (genů) bez negativního ovlivnění stávající genetické hodnoty (Paule 1992)

### **3.5. RODIČOVSKÉ STROMY**

Rodičovské stromy představují jeden ze zdrojů reprodukčního materiálu lesních dřevin. Jsou to stromy určené k produkci potomstva kontrolovaným nebo volným opylováním určeného jednoho samičího rodiče pylem jednoho samčího rodiče nebo pylem více určených či neurčených samčích rodičů (Zákon č. 149/2003 Sb., §2, odst. g).

Podle přílohy č.1 k vyhlášce č. 82/1996 jsou definovány jako stromy mimořádně geneticky hodnotné z hlediska množství a jakosti produkce nebo odolnosti, které svými vlastnostmi převyšují stromy stejného druhu a věku na daném stanovišti. Jedná se tedy o nadprůměrné jedince v porostu. Musí vyhovovat z hlediska genetického, kvalitativního, zdravotního a z hlediska vhodnosti stanoviště. Jsou určeny a uznány především pro odběr roubů k produkci roubovanců, sběru semen a k dalším šlechtitelským účelům.

Vybíráme rodičovské stromy, které jsou ekologickým podmínkám a vynikají ve srovnání s jinými stromy téhož druhu na stejném stanovišti (Vyhláška 29/2004 Sb., příloha č. 29)

Rodičovské stromy jsou výsledkem individuálního výběru stromů v populaci na základě jeho fenotypových znaků se zaměřením na splnění šlechtitelského cíle. Podle charakteru rozeznáváme stromy s vysokým objemem, s vysokou kvalitou, případně rodičovské stromy se speciálními vlastnostmi (Paule 1992).

#### **SELEKČNÍ KRITÉRIA**

- Při výběrovém řízení se rozlišuje, zda se jedná o stromy původní (autochtonní nebo indigenní) či nepůvodní.
- Rodičovské stromy mají být selektované podle převahy jejich výšky a tloušťky, šířky 15-ti posledních letokruhů ve výšce 1,3 m, také podle kvalitativních znaků (poměr koruny k výšce stromu, vitalita koruny, úhel nasazení větví ve střední části koruny) (Paule 1992)

- Specifickým faktorem ovlivňujícím selekci stromů jsou imise a jejich působení na jednotlivé lesní dřeviny. V imisních oblastech musí požadavky na produkční vlastnosti ustoupit zejména toleranci k místním ekologickým podmínkám, kde rozhodujícím činitelem jsou právě imise, případně i následná degradace půdy.

Vyhledávání a selekce rodičovských stromů je součástí šlechtitelského programu, který vyžaduje mimořádné znalosti z genetiky a šlechtění lesních dřevin. Je prací specializovaných vědeckých pracovníků z útvaru biologie a šlechtění lesních dřevin a z příslušných lesnických fakult, kteří se věnují konkrétní dřevině (Hynek et al.1997).

### ZNAČENÍ V TERÉNU

V terénu se rodičovské stromy označují dvěma žlutými pruhy o šířce 5 cm a mezerou mezi nimi 20 cm. Na straně přivrácené k nejbližší cestě se do mezery žlutou barvou píše evidenční číslo rodičovského stromu (Vyhláška č. 82/1996 Sb., §7).

### TESTOVÁNÍ RODIČOVSKÝCH STROMŮ

Pro ověření genotypů rodičovských stromů se provádí testování potomstev. Základními metodami jsou hodnocení potomstev vzniklých z kontrolovaného křížení (dává skutečný obraz genotypu rodičů), dále z volného opylení, a hodnocení vegetativně rozmnožených rodičovských stromů (Zavadil 1982). Perspektivu rychlého ověření dědičné podstaty lesních dřevin dávají tzv. časné testy růstových znaků u potomstev v nízkém věku, které by měly předpovídat i pozdější růst v dospělosti. Jedinci, jejichž dobrý genotyp byl vědecky prokázán, se označují jako stromy elitní (Paule 1992).

## 4. ŠLECHTĚNÍ LESNÍCH DŘEVIN V KRUŠNÝCH HORÁCH

Ve druhé polovině tohoto století lze sledovat v Evropě nebývalou pozornost věnovanou lesnickému výzkumu o problematice vlivu znečištěného ovzduší na lesní porosty a přímo bouřlivý nárůst publikovaných prací tohoto zaměření. Nelze říci, že jde o nový problém, neboť výzkum působení imisí na dřeviny započal již o století dříve, avšak k určitým změnám po II. světové válce přece jen došlo. Zvětšily se totiž emisní zdroje a snaha o snížení jejich nepříznivého dopadu v nejbližším okolí vedla k výstavbě vysokých komínů, které rozptylovaly škodliviny do vyšších vrstev ovzduší a na velké vzdálenosti. Tímto transportem imisí byly zasahovány nejcitlivější lesní ekosystémy, zejména horské oblasti se smrkovým hospodářstvím. Bohužel jako první v Evropě byla citelně poškozena oblast Krušných hor (Balcar 2000).

Práce spojené s problematikou genetiky a šlechtění lesních dřevin byly zahájeny v Krušných horách již v první polovině 20. století. Ve 30. letech byly prof. Rubnerem z Tharandtu založeny první provenienční plochy s modřínem opadavým a smrkem ztepilým (Balcar 1999).

Výzkumné řešení problémů Krušných hor započalo v roce 1947, kdy se v měsíci dubnu objevilo na četných místech střední a východní části této oblasti hromadné zrezivění jehličí v smrkových porostech. Tehdy nebylo zcela zřejmé, že se jedná o škody "kouřem". U většiny lesníků zprvu převládal názor, že se jedná o důsledek předcházejícího sucha a tuhé zimy 1946/1947 (Balcar 2000).

Materna (1988, 1999) a Vala (1988) uvádějí, že prudký nárůst hladiny znečištění ovzduší v sedmdesátých letech byl provázen vážným nárůstem poškození a totálním odumíráním smrkových porostů v horních částech jižních úbočí a na náhorních rovinách. Východní Krušnohoří se imisním zatížením, stavem a vývojem porostů a jejich poškozením imisemi i další perspektivou, podstatně liší od části na západ od Klínovce, kde dochází k postupnému

rozšiřování plochy poškozených porostů. Monokultury smrku projevily vůči průmyslovým exhalacím mimořádnou citlivost.

Vývoj poškození do jisté míry kopíroval stoupající emise oxidu siřičitého i jeho přízemní koncentrace, vyskytlo se však několik epizod, které vyvolaly náhlé výrazné zhoršení zdravotního stavu smrkových porostů. Jedna z nich stála na počátku intenzivního poškozování v roce 1947, další v letech 1977 a 1979 zničily většinu porostů smrku ztepilého ve východním křídle Krušných hor. Ty bylo nutné nahradit porosty odolnějších dřevin, především břízy a smrku pichlavého.

Postupné snižování emisí v Podkrušnohoří od kulminace v roce 1985 a zejména od počátku devadesátých let vzbudilo naději na poměrně rychlý návrat k normálnímu lesnickému hospodaření. Intenzivní poškození zbytků porostů smrku ztepilého na jaře 1996 a náhradních porostů břízy na velkých plochách v roce 1997 však dokládá, že bude nezbytné ještě velmi výrazně snížit emise škodlivin v přilehlých oblastech, aby bylo možné se v lesích vrátit k normálnímu hospodaření. Dlouhodobým ohrožením stavu lesa jsou půdní změny vyvolané intenzivním působením imisí (Balcar 2000).

S omezením negativního vlivu imisního zatížení stále více vystupuje problém obnovy či rekonstrukce porostních skupin a porostů především v nejzatíženějších a nejexponovanějších polohách. K ověření nejrůznějších dřevin, poznání jejich reakce na nejrůznější stresové faktory a způsoby obhospodařování, bylo v uplynulých desetiletích založeno několik desítek dlouhodobých výzkumných a ověřovacích ploch (Balcar 1999).

Přednostním úkolem současného lesnictví je zachování, stabilizace a obnova reziduálních původních populací lesních dřevin a udržení druhové pestrosti. Jde přímo o vytvoření předpokladů, koncepcí a praktického zabezpečení záchrany genových zdrojů lesních dřevin.

Nejefektivnější lesnický přístup k záchraně stávajícího genofondu spočívá v vyhlásování tzv. genových základů lesních dřevin. Jedná se o vymezené lesní komplexy o minimální výměře 100 ha se zvláštním a zpřísněným režimem lesního hospodaření (Balcar 2000 - B).

Všechny genové základny nacházející se v PLO 1 jsou uvedeny v tabulce:

Lesní správa	Lokalita	Dřevina	Lesní vegetační stupeň
Kraslice	Kraslice	Smrk ztepilý	5.-7.
Horní Blatná	Studenec	Borovice blatka	4.- 5.
	Český mlýn	Smrk ztepilý	6.- 7.
	Barbora	Smrk ztepilý	8.
Litvínov	Jezeří	Buk lesní	5.-6.
	Telč	Buk lesní	5.
	Hora	Buk lesní, Javor klen, Jilm horský	5.- 6.
Kláštorec	Pernštejn	Buk lesní, Javor klen	3.-6.

Tabulka 2: Genové základny v PLO 1 (Kobliha 2006).

Řada populací (právě v imisních oblastech) však už není schopna přirozené reprodukce, a proto byly již v minulosti zakládány klonové archivy, semenné sady a matečnice. Při zakládání těchto ploch se vyžívalo a využívá především roubovanců a řízkovanců a u vybraných druhů listnatých dřevin (jilmy, třešeň ptačí a duby) se počítá i s využitím výpěstků *in vitro*. Klasické metody vegetativní reprodukce u řady druhů dřevin buď z řady důvodů selhávají (např. častá inkompatibilita způsobující odvržení roubu od podnože, což snižuje úspěšnost roubování), nebo nejsou dostatečně efektivní (např. řízkování), protože výtěžnost neodpovídá vysokým požadavkům sadební obnovy. Explantátové kultury se v současné době uplatňují jako netradiční technologické postupy při šlechtění rostlin. Výhody jejich využití pro rychlou a hromadnou mikropropagaci spočívají v jejich ekonomické efektivitě, kdy lze krátkodobě namnožit v malých prostorách dostatečná množství požadovaného sadebního materiálu, nebo dlouhodobě kultivovat buněčné populace, z nichž z každé lze vypěstovat plnohodnotnou rostlinu. Explantátové kultury umožňují rovněž konzervovat genetickou stabilitu ve formě dlouhodobě kultivované orgánové kultury (explantátové banky) (Balcar 2000 - B).



Aby bylo možno vytvořit šlechtitelskou populaci ze silně ohrožených lokálních ekotypů lesních dřevin (např. v imisních oblastech) je nutno vždy tuto populaci reprodukovat vegetativní cestou. V imisních oblastech hraje významnou roli i fyziologické oslabení celých populací a jejich jednotlivých členů (Balcar 1999).

### POROSTY UZNANÉ PRO SBĚR OSIVA:

#### **smrk ztepilý**

- vysokohorský ekotyp: na Saské straně a na západ od Klínovce (zde genová základna),  
selekce výběrových stromů vysokohorského ekotypu na strestoleranci
- horský ekotyp: považován za nepůvodní, ale místní populace mají velmi kvalitní růstové vlastnosti (genové základny, porosty uznané ke sklizni osiva)
- chlumní ekotyp: na úpatí údolí v celých Krušných horách

#### **borovice lesní**

- chlumní varianta: nižší polohy celých Krušných hor
- náhorní varianta: tzv. "vogtlandská borovice"  
převážně ve vyšších polohách (nad 700 m n.m.), v oblasti Kraslicka  
a převážně na saské straně Krušných hor

#### **borovice blatka**

- význam by měl stoupat v návaznosti na připravované revitalizace rašelinišť na území Krušných hor
- jednoduše se kříží s borovicí lesní a klečí (na krušnohorských rašeliništích se vyskytují převážně hybridní populace)

#### **borovice kleč**

- čisté populace se na území Krušných hor přirozeně nevyskytují

#### **jedle bělokorá**

- do 6 LVS roste ojediněle na LS Klášterec nad Ohří (selekce 180 strestolerantních stromů)

#### **buk lesní**

- v 7 LVS v několika nesmíšených porostech
- pravděpodobně původní populace - adaptace na místní klimatické podmínky

#### **bříza sp.**

- bříza karpatská - podmáčené až rašelinné lokality
- bříza pýřitá - bez příznaků poškození (LS Děčín)

#### **jilm horský**

#### **dub zimní**

#### **javor sp.**

#### Introdukované dřeviny v oblasti Krušných hor

- smrky: pichlavý, červený, černý, omorika, Engelmannův, sivý
- borovice: pokroucená, černá, vejmutovka, limba, Banksova
- modřín opadavý - přirozeně se šíří, je strestolerantní, odolává okusu zvěře (Kobliha 2006).

## 5. CÍLE PRÁCE

→ Vytvoření seznamu genových zdrojů, reprodukčních a ověřovacích výsadeb založených v oblasti Krušných hor. Shromáždění materiálu a informací do jednoho uceleného celku (roztříštěnost informací a podkladů je způsobena především rozmanitostí projektů a řešitelů, kteří se podíleli na jejich realizaci, poměrně značným časovým odstupem a odlišnou dřevinnou skladbou).

Pro zpracování přehledu jsem využila materiálů získaných ve Výzkumném ústavu lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště - Strnady, Výzkumné stanici Uherské Hradiště – oddělení uznávání a evidence reprodukčních zdrojů, a dále na oblastních inspektorátech Lesů České republiky, s.p.

→ Zjištění základních charakteristik jednotlivých výzkumných ploch a posouzení jejich dosavadního vývoje.

Pro zjištění základních klimatických, půdních a technických charakteristik daných výzkumných ploch jsem čerpala z interních materiálů lesních správ LČR. Informace o semenných sadech z hlediska genetického jsem získala od příslušných oblastních genetiků v rámci oblastních inspektorátů LČR, do jejichž regionů spadají, a též z odborných publikací.

→ Zhodnocení současného stavu genových zdrojů, reprodukčních a ověřovacích výsadeb.

Šlechtitelské programy jsou dlouhodobou záležitostí, mají charakter dlouhodobého výzkumu. Výzkumný materiál ve věku do 20 let se testuje v průměru jednou za 5 let. Starší materiál pak v průměru jednou za 10 let. Předběžné výsledky proto není možno v případě většiny lesních dřevin získat dříve než 25 let po zahájení šlechtitelského programu.

V této práci jsem se tedy zaměřila na posouzení aktuálního stavu výzkumných ploch (počet jedinců a popsání možných příčin úhynu).

Na základě svých inventarizačních šetření pak uvádím své návrhy opatření na využití genových zdrojů a experimentálních výsadeb v Krušných horách.

Informace nutné k naplnění cílů byly získány na základě několika inventarizačních cest do oblasti Krušných hor. A po té doplněny o údaje z literárních pramenů (na základě řešení předchozích vědeckých projektů a běžné evidence). Doplnující písemné podklady byly poskytnuty převážně z dokumentačního archivu VÚLHM Jíloviště - Strnady.

# 6. REPRODUKČNÍ A OVĚŘOVACÍ VÝSADBY LESNÍCH DŘEVIN V KRUŠNÝCH HORÁCH

## 6.1. VÝSADBY S PŘIDĚLENÝM EVIDENČNÍM ČÍSLEM ÚTVARU

### PLOCHA č. 4 - Mezinárodní provenienční plocha s modřínem

Plocha založená v roce 1961 jako mezinárodní provenienční plocha IUFRO s modřínem se nachází na LS Děčín v lokalitě Přítkov. Rozloha plochy činí 0,73 ha. Specifikaci činností lze charakterizovat jako získávání informací o proměnlivosti v rámci druhu *Larix*, s cílem zjistit hospodářsky hodnotné a odolné regionální populace (topodemy) v oblastech, kde není modřín zastoupen v lesních porostech jako dřevina původní. Poznatky lze konečně využít i pro posouzení životaschopnosti zkoumaných proveniencí v podmínkách imisní zátěže.

Na ploše je testováno celkem 8 proveniencí, vždy pouze v jednom opakování. Výjimku tvoří pouze česká provenience Ruda n.M. Je jako standard použita ve třech opakováních s rozmístěním po ploše tak, aby reprezentovala půdní a klimatické poměry na celé ploše. Charakteristika jednotlivých proveniencí je uvedena v následující tabulce:

Číslo	Provenience	Stát	Oblast	Nadm.výška	Poznámka
8	Semmering	Rakousko	sev. alpská mezizóna	1200	
15	Bruneck-Ahrntal	Itálie	severní a jižní Tyroly	1200	
40	Ruda n. M.	ČR	Jeseníky	480	
49	Krnov-Loučky	ČR	Jeseníky	550	
52	Štrbské Pleso	Slovensko	Vysoké Tatry	1360	
59	Brezovička	Slovensko	Šariš	830	
71	Piatra Arsa	Rumunsko	Karpaty	1200	
36	Ina	Japonsko	Hokkaido	1200	<i>L.leptolepis</i>

Tabulka 3: Charakteristika jednotlivých proveniencí v lokalitě "Přítkov"

Hodnocení této plochy bylo prováděno v uplynulých letech především Ing. Šindelářem z VÚLHM Jíloviště - Strnady.

Produkcí a tvárností kmene vynikají modřiny z Vysokých Tater. Na druhém místě, co se týká růstových vlastností, se vyskytují provenience jesenické, ale jejich kvalitativní znaky jsou spíše slabě podprůměrné. Uvedené skutečnosti naznačují, že i na extrémních lokalitách a v prostředí s imisním zatížením se zřetelně projevují geneticky podmíněné vlastnosti zkoumaných proveniencí, známé z hodnocení řady dalších výzkumných ploch i v zahraničí, zakládaných v různých časových obdobích a hodnocených v různém věku. Hodnocení prokazuje mimo jiné i všeobecně známou vysokou ekovalenci jesenických modřinů.

Mimořádně zajímavý poznatek přineslo hodnocení růstu japonského modřínu, který vykazuje nadprůměrný tloušťkový růst, mírně nadprůměrný výškový růst a podprůměrnou jakost kmene. Modřín z východního Slovenska (Brezovička) vykazuje nejhorší tvárnost kmene ze všech hodnocených proveniencí.

## **PLOCHA č. 8 - provenienční plocha modřínu**

Provenienční plocha s modřínem opadavým o výměře 0,31 ha se nachází v Městských lesích Chomutov v lokalitě Výsluní v porostu 487 B 7b a byla založena v roce 1934 profesorem Rubnerem z Tharandtu (SRN) jako součást 6-ti četné série ploch s modřínem. Z toho jsou 4 na Saské straně Krušných hor.

Plocha leží v mírném svahu severovýchodní expozice se sklonem cca 10°. Nadmořská výška je 550 m. Průměrná roční teplota je 6,8°C a průměrné roční srážky 720 mm. Plocha leží na hranici dubobikového a bukového stupně a typologicky náleží nejpravděpodobněji do lesního typu (3 K 1) chudých bikových bučin na přechodu do chudých bikových doubrav. Geologický podklad je tvořen rulou a půdním typem je mírně podzolovaná lesní půda.

Na ploše se nachází větší počet proveniencí z různých částí areálu této dřeviny (18 proveniencí ze 6 evropských zemí).

Plochu tvoří nepravidelné obdélníky, ohraničené betonovými patníky. Velikost jednotlivých dílců je nepravidelná. Počet opakování je 1.

Tato mimořádně cenná plocha je nejstarší dochovanou a plně funkční výzkumnou plochou sledovanou v Krušných horách a na základě schválené metodiky výzkumných záměrů z roku 1992 je plocha určena ke sledování až do doby obmýtí.

Kromě kvantitativních znaků se sleduje především reakce jednotlivých dílčích populací pro kouřové a exponované lokality včetně hlavních produkčních oblastí ČR a SRN.

Na plochách č. 8 + 9 je zastoupeno celkem 19 různých proveniencí modřínu opadavého, z tohoto sortimentu dílčích populací připadá na oblast Alp 12 proveniencí, na oblast Sudet 3 provenience, z Tater pochází rovněž 3 provenience a jedna provenience je neznámého původu.

Okulární hodnocení plochy, které se zaměřilo především na zdravotní stav a tvárnost, společně se zjištěním počtu přežívajících jedinců, potvrdilo následující poznatky. Podle výškového i tloušťkového růstu patří do kategorie nejrychleji rostoucích - provenience z Vysokých Tater a populace sudetského původu. Pomaleji rostou alpské provenience především z vyšších horských poloh. Výsledky šetření jsou podobné informacím, které byly zpracovávány při hodnocení ploch na německé straně Krušných hor.

Největší podíl stromů s přímým kmenem (tvar 1) vykazují provenience z Vysokých Tater a alpská provenience Brenner. Populace jesenické se v podílu kategorií tvárnosti kmene neliší od průměru pokusu (převažuje tvar 2 – zakřivení kmene jednosměrné). Tvar 3 – silně křivý, či vícesměrný je zastoupen již menším procentem, což vyplývá především ze skutečnosti, že netvárné a silně poškozené stromy byly již v průběhu probírkových zásahů z porostu odstraněny. Všechny provenience modřínu vykazují dobrý zdravotní stav vzhledem k podmínkám lokality (exponované lokality) . Pokud bylo zjištěno snížení životaschopnosti, nebylo možné jednoznačně definovat příčinu poškození. Tyto skutečnosti naznačují velkou míru tolerantnosti modřínu evropského k dlouhodobému působení průmyslových imisí.

Ozn.	Provenience - původ	Počet stromů	Tvar 1 (%)	Tvar 2 (%)	Tvar 3 (%)
A 1	Dolní Franky	12	16	76	8
A 2	Brenner	4	50	50	
A 3	Geschnitztal	25	28	68	4
A 4	Kalkkögel 1400	31	26	68	6
A 5	Kalkkögel 1000	31	27	73	
A 6	Ahrntal	30	40	60	
A 7	Stub. Alpen	10	30	60	10
A 8	Marteltal	11	45	46	9

A 9	Unterwintschgau	16	37	57	6
A 10	Oberwintschgau	11	27	64	9
A 11	Obch.osivo – Švýc.	22	23	77	
A 12	Pontresina	22	45	55	
S 1	Krnov	24	40	43	17
S 3	Dušníky	10	50	50	
S 4	Obch.osivo Gebauer	9	45	55	
K 1	Vysoké Tatry 900	9	56	44	
K 2	Vysoké Tatry 1300	4	50	50	
K 3	Vysoké Tatry 1450	6	84	16	

Tabulka 4: Charakteristika jednotlivých proveniencí v lokalitě "Výsluní"

## PLOCHA č. 9 - provenienční plocha s modřínem

Tato plocha je druhou z Rubnerovy série. Byla založena v letech 1932 - 34. Plocha menší rozlohy (0,09 ha) a významu se nachází poblíž Hory Sv. Šebestiána, Městské lesy Chomutov, lokalita Pohraničí, porost 531 C 8.

Plocha leží v rovinatém terénu v nadmořské výšce 840 m na náhorní planině Krušných hor, otevřené západním a severozápadním větrům. Klimatické poměry jsou mimořádně drsné (časté sněhové bouře a vichřice). Průměrná roční teplota je 5,6°C a průměrná roční srážka 920 mm. Geologické podloží tvoří svory, půdní typ je humusový podzol. Lesní typ je 6 K 4.

Na ploše bylo vysázeno 8 proveniencí ze 3 evropských zemí. Velikost jednotlivých dílců je nepravidelná. Počet opakování je 1. Plocha svou rozlohou slouží jako doplňkový zdroj informací k ploše č. 8., hlavně co se týče ověření kvalitativních znaků. Extremitou stanoviště však poskytuje cenné informace především ve vztahu využití modřínu, příp. jeho přežívání na exponovaných lokalitách (vliv ledovky, sněhu a větru), na tvárnost a zdravotní stav jednotlivých stromů a potažmo jednotlivých proveniencí.

Po zimě v roce 1995/96 byla plocha silně poškozena námrazou - četné vrcholové zlomy. Stromy po poškození vrcholů dobře zregenerovaly a vzhledem k charakteru lokality vykazuje plocha uspokojivý stav.

Obdobné výsledky, které jsou výše uvedeny k ploše č. 8 je možno vztáhnout i na plochu č. 9. Vzhledem k exponovanosti lokality a malému rozsahu hodnocených jedinců má plocha význam především dokumentační.



## PLOCHA č. 16 - testování potomstev

Plocha modřínu opadavého byla založena v roce 1969 v LS Janov (Červený Hrádek) v lokalitě Brandov v porostu 445 A4/2/1. Plocha má 1 ha a leží v nadmořské výšce 730 m.

Na ploše bylo vysázeno 25 proveniencí, počet opakování 4. Z toho je celkem 24 potomstev uznaných jednotek modřínu opadavého, vesměs z areálu původního rozšíření sudetského modřínu, a z přilehlých oblastí, a jedno potomstvo modřínu japonského je bez bližšího určení původu.

		<b>X1</b>					<b>Y1</b>					
		2	8	9	10	11	28	12	23	17	2	
		12	13	14	15	16	24	8	13	29	18	
<b>I.</b>		17	18	19	21	22	30	14	19	25	9	<b>II.</b>
		23	24	25	26	27	15	10	21	31	26	
		28	29	30	31	33	16	11	33	22	27	
		12	15	13	16	14	19	30	9	25	14	
		23	27	24	26	25	2	17	23	28	12	
<b>III.</b>		33	30	29	28	31	22	33	16	11	27	<b>IV.</b>
		9	2	10	8	11	29	18	13	8	24	
		21	18	22	17	19	15	21	26	10	31	
		<b>X2</b>					<b>Y2</b>					
cesta												

Tabulka 5: Plocha č. 16, testování potomstev modřínu opadavého, Červený Hrádek, Brandov.

Číslo	Potomstvo	Nadm. výška	Původ
2	Rázová	650	AUT
8	Dubicko	400	AUT
9	Nové Vrbno	470	AUT
10	Budišov 1	540	AUT
11	Budišov 2	540	AUT
12	Čermná	500	AUT

13	Řídeč 1	390	AL
14	Řídeč 2	400	AL
15	Horní Žleb		AL
16	Cvilín 1	375	AUT
17	Cvilín 2	375	AUT
18	Ježník	475	AUT
19	Ruda n. M.	460	AL
21	Stará Ves 1	870	AUT

22	Stará Ves 2	870	AUT
23	M.Morávka 1	780	AUT
24	M.Morávka 2	780	AUT
25	Bouzov 1	400	AL
26	Bouzov 2	400	AL
27	Mírov	375	AL

28	Úsov	330	AL
29	Kozov	570	AL
30	Mladeč	260	AL
31	M.Albrechtice	560	AUT
33	Japonsko		

Tabulka 6: Charakteristika potomstev modřinu v lokalitě "Brandov"

Plocha je umístěna v komplexu původních rozsáhlých holin a nezajištěných kultur, na lokalitě vzniklé likvidací nesmíšených smrkových porostů. Lze konstatovat, že klimatické poměry lokality, kde je plocha založena, jsou velmi drsné. Cílem vlastního pokusu je získat informace o stupni proměnlivosti dílčích populací v rámci ekotypu jesenického modřinu a o možnostech hromadné selekce pro horské imisní oblasti.

Na jednotlivých parcelách se vyskytuje v průměru 5 - 8 ks modřinu opadavého, na některých již žádní jedinci nejsou. Na stromech byl často pozorován bajonetový růst (cca ve 4m nad zemí), který je pravděpodobně způsoben poškozením terminálního pupenu mrazem. Značná mortalita byla především v prvních letech po výsadbě.

Dalším důležitým kritériem v exponovaných podmínkách hřebenových partií Krušných hor, je sledování a hodnocení zdravotního stavu. Nejhorší výsledky byly zaznamenány u potomstva 26 - Bouzov 2, kdy 23 % jedinců vykazovalo sníženou vitalitu. Naopak potomstva 10, 18 a 30 měla všechny přežívající stromy zdravé a vitální.

Velmi důležitou otázkou pro praktické využití modřinu v exponovaných polohách je schopnost odolávat destruktivním vlivům prostředí (především námraze a ledovce), což má následně vliv na deformace kmenů a korun. Na uvedené ploše se stromy s kmenem přímým vyskytují jen ojediněle, většina stromů vykazuje kmeny zakřivené.

### **PLOCHA č. 29 A 30 - testování potomstva modřinu**

Tyto plochy patří pod LS Děčín, lokalita Přítkov, porost 610 E3z. Obě byly založeny v roce 1970, jsou na sebe navazující a mají i stejnou rozlohu 0,41 ha.

Nacházející se v exponované náhorní plošině Krušných hor. Plocha byla založena uvnitř rozsáhlého komplexu holin.

Na ploše 29 jsou potomstva klonů vzniklých volným sprášením a na ploše 30 potomstva hybridních kombinací z kontrolovaného křížení. Na výzkumné ploše 30 jsou zastoupeny i některé mezidruhové kombinace klonů *Larix decidua Mill.* a *Larix leptolepis Gord.* Plochy jsou součástí většího počtu ploch založených na různých lokalitách ČR, které mají mimo jiné i cíl ověřit některé šlechtitelské stromy rodu *Larix* jako rodičovských partnerů k produkci hybridního osiva.

Počet proveniencí na ploše 29 je 16 (volné sprášení), na ploše 30 pak 11 (hybridní kombinace z kontrolovaného křížení, z toho 8 mezidruhových a pro porovnání dalších 5 potomstev modřínu z volného sprášení). Počet opakování je 4.

29								30							
III.				IV.				III.				IV.			
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128
7	15	23	31	39	47	55	63	71	79	87	95	103	111	119	127
6	14	22	30	38	46	54	62	70	78	86	94	102	110	118	126
5	13	21	29	37	45	53	61	69	77	85	93	101	109	117	125
4	12	20	28	36	44	51	60	68	76	84	92	100	108	116	124
3	11	19	27	35	43	51	59	67	75	83	91	99	107	115	123
2	10	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	106	114	122
1	9	17	25	33	41	49	57	65	73	81	89	97	105	113	121
I.				II.				I.				II.			

Tabulka 7: Plocha č. 29 a 30 - testování potomstva modřínu, LS Děčín, Přítkov

Vzhledem ke skutečnosti, že plocha je velmi obtížně hodnotitelná, bylo šetření na uvedené ploše zaměřeno výhradně na posouzení mortality, zdravotního stavu a tvárnosti na obou plochách.

Bylo zjištěno, že na ploše 29 roste 22 % jedinců, na ploše 30 pak přežívá 29 % stromů. Na plochách dosud nebyly prováděny žádné výchovné zásahy. Největší životaschopnost si neustále udržuje potomstvo klonu 58-4-11 Úsov,

největší podíl uhynulých sazenic a stromů byl zjištěn u potomstva klonu 41-4-11 Ruda n. M.

Výsledky šetření na ploše 30 u mezidruhových hybridů naznačují možnosti využití těchto hybridů k zalesňování, resp. rekonstrukci porostů v celé imisní oblasti Krušných hor. Ve srovnání s potomstvy modřinu opadavého rychleji odrůstají nebezpečí přizemních mrazů, konkurenčnímu vlivu buřeně a škodám zvěří.

### **PLOCHA č. 119 - Testování tolerance klonů roubovanců smrku**

Vlastníkem této plochy je LS Klášterec nad Ohří. Nachází se v lokalitě Kovářská, v porostu 225 A1z. Plocha je na rovině v nadmořské výšce 890 m. Průměrná roční teplota se pohybuje mezi 5 - 5,5°C a průměrné roční srážky jsou 486 - 976 mm. Geologický podklad tvoří rula, půda je hlinitopísčité kyselé řady. Lesním typem je 7 K 1 - což je kyselá buková smrčina metlicová.

Výsadba na ploše "Kovářská" (1,21 ha) byla provedena 26. září 1989. Vysázeno bylo 238 roubovanců v 115 klonech. Roubovanci strestolerantního krušnohorského smrku byli vysázeni s cílem vyšlechtění odolných klonů a později k jejich praktickému využívání v lesnickém provozu.

Dříve byla na ploše vysazena hybridní osika, která díky špatným podmínkám ocumřela. Roubovanci smrku omrzají, nesnášejí pozdní mrazy, plocha je velmi poškozena. Plocha byla před výsadbou upravena, odstranila se humusová vrstva (budozerový val), dříve se přihnojovala.

### **PLOCHA č. 120 - Testování tolerance klonů roubovanců smrku**

Tato plocha o výměře 0,32 ha se nachází na LS Klášterec nad Ohří v lokalitě Perštejn v porostu 327 A1. Plocha svahu leží ve svahu (33°) s východní expozicí a nadmořské výšce 570 m. Průměrná roční teplota je 6°C a průměrné roční srážky činí 860 mm. Geologický podklad tvoří rula a půda je hlinitopísčítá, svěží, středně bohatá. Lesní typ je 5 S 6 - svěží jedlová bučina.

75 klonů – vysázeni roubovanci strestolerantního krušnohorského smrku. Plocha je v dobrém stavu, klnony smrku pravidelně plodí.



Obrázek 4: Plocha č. 120 - Testování tolerance klonů roubovanců smrku (vlastní zdroj).

### **PLOCHA č. 139 - Testování klonů smrku původem z Krušných hor**

Plocha byla založena na jaře roku 1995 na území LS Děčín v lokalitě Barvář v porostu 617 A1. Leží v nadmořské výšce 770 - 780 m v exponované poloze Cínoveckého hřbetu, průměrné roční srážky činí 822 mm a průměrná teplota je 5,2°C. Lesní typ je 6 K 4.

Plocha byla bezprostředně po vysazení postižena kalamitní zimou 1995/96. Plocha nebyla blíže hodnocena, neboť se vyskytly problémy se stabilizací plochy a identifikací jednotlivých klonů.

Na ploše bylo vysázeno ve trojnásobném opakování 36 klonů smrku původem z Krušných hor.

	9	11	12	13	14	16				
22	23	24	25	26	27	28	29			
31	32	33	35	56	57	59	60	61		
62	63	66	67	68	69	70	71	73	8	17
16	12	35	57	24	30	11	9	28	21	30
23	26	32	61	56	27	60	33	22		
63	70	17	25	8	71	13	68	62		

I.

II.

59	21	14	66	29	31	69	
67	73	24	27	33	57	60	
14	29	61	16	59	73	9	
	32	8	67	22	25	69	
	71	30	62	56	13	28	31
			21	11	35	23	66
			63	26	17	12	70
			68				

III.

Tabulka 8: Plocha č. 139 - testování klonů původem z Krušných hor, LS Děčín, Barvář

### PLOCHA č. 140 - Testování klonů smrku původem z Krušných hor

Plocha o rozměrech 0,32 ha se nachází na LS Janov v lokalitě Kalek v porostu 112 G1y. Byla založena v roce 1995. Plocha je přístupná ze silnice směrem z Načetína na Horu Sv. Šebestiána. Leží na okraji lesního komplexu při hranicích se SRN a je situována do porostu s břízou a jeřábem, které tvoří různě zapojenou horní etáž.

Plocha je umístěna v nadmořské výšce 770 m. Průměrné roční srážky činí 910 mm a průměrná teplota je 5°C. Geologický podklad tvoří rula, půda je hlinitopísčítá. Lesní typ je 7 K.

Na ploše bylo vysazeno stejně jako na lokalitě Barvář (plocha 139) 36 klonů (vesměs řízkovanců) smrku původem z Krušných hor.

8	9	11	25	14	62	67	11	60
12	13	14	66	28	31	26	33	28
16	17	21	30	8	35	70	57	9
22	23	24	21	59	23	14	22	13
25	26	27	63	12	60	66	32	24
28	29	30	26	56	73	29	8	59
31	32	33	68	16	27	61	17	63
35	56	57	22	9	57	71	30	23
59	60	61	70	32	24	21	35	69
62	63	66	13	17	67	73	12	27

67	68	69	61	29	11	56	31	68
70	71	73	69	33	71	25	62	16

I.

II.

III.

Tabulka 9: Plocha č. 140 - Testování klonů smrku původem z Krušných hor.

Velká většina smrku vykazuje velmi dobrý zdravotní stav.

### **PLOCHA č. 144 - Provenienční výzkum buku**

Plocha založená v roce 1995 se nachází na ML Jáchymov v lokalitě Jelení a Popov v porostech 724 B14, 723 B13 a 522 G13. Výměra činní celkem 0,48 ha.

Plocha má 3 opakování ve třech porostech. První opakování leží v nadmořské výšce 940 m, druhé v 925 m (blízko silnice Jáchymov - Abertamy). Obě plochy jsou v lesním typu 7 K 2. Třetí plocha je v nadmořské výšce 860 m a lesní typ je 6 K 1. Geologický podklad tvoří žula.

Na plochách byl vysazen buk – v rámci výzkumného úkolu Šlechtění lesních dřevin jehličnatých. Plocha je součástí několikačetného pokusu na území celé ČR.

2	4	5	6
7	8	9	11
13	18	19	21
22	23	24	25

I.

6	23		
19	2	13	
	11	21	7
24	8	5	25
4	18	22	9

II.

				8
				4
21	2		9	18
25	13	19	5	23
6	24	7	22	11

III.

Tabulka 10: Plocha č. 144 - provenienční výzkum buku.

Třetí opakování nebylo vysazeno podle metodiky a nebude hodnoceno. Zbývající 2 plochy jsou v dobrém stavu. Poškození mrazem a myšovitými hlodavci se zdá být bezvýznamné.

### **PLOCHA č. 145 - Provenienční výzkum buku**

Provenienční plocha s bukem, která byla založena roku 1995 (LS Klášterec nad Ohří) na dvou lokalitách poměrně daleko od sebe. Dvě opakování leží v nadmořské výšce 700 m (lokalita Peklo) a další dvě v nadmořské výšce 610 m (lokalita Měděnec). SLT je pro první dvě opakování 6 K 1, pro opakování 3 a 4 pak 5 S 6.

Charakteristika plochy na lokalitě Peklo: sklon 20°, expozice severovýchodní, geologický podklad červené ruly, půda hnědá lesí půda, průměrná roční teplota 4,6°C, průměrné roční srážky 858 mm, porost 325 A1z.

Charakteristika plochy na lokalitě Měděnec: sklon 15°, expozice mírně západní, geologický podklad šedé ruly, půda hnědá lesní půda, průměrná roční teplota 5°C, průměrné roční srážky 795 mm, porost 374 C2.

Plochu tvoří celkem 16 proveniencí, z toho jedna německá. Šest proveniencí je přitom přímo z osiva bukových porostů Krušnohoří, tři další provenience jsou z blízkého okolí. Celková rozloha vlastní plochy je 0,64 ha. Plocha nebyla dosud hodnocena.



**"Peklo"****"Měděnec"****cesta**

1	2	4	5
6	7	8	9
11	13	18	21
22	23	24	25
6	24	2	9
25	9	11	21
22	8	23	13
4	18	1	7

4	24	6
25	1	13
5	7	9
18	2	21
22	23	8
11	24	18
1	9	4
22	7	11
13	2	21
25	8	6
5	23	

Tabulka 11: Plocha č. 145 - Provenienční výzkum buku.

**PLOCHA č. 146 - Provenienční výzkum buku**

Tato plocha doplňuje sortiment bukových ploch této série, založených v Krušných horách. Je položena na okraji lesního komplexu při hranicích se SRN, v bezprostřední blízkosti plochy se smrkovými potomstvy (č.140). Plocha byla založena roku 1995 na LS Janov v lokalitě Kalek v porostu 112 G1z, 1y. Velikost plochy je 0,68 ha, geologický podklad je rula a půda je hlinitopísčitá. Nadmořská výška plochy je 770 m, průměrná roční teplota je 5°C a průměrné roční srážky 910 mm. SLT klasifikován jako 7 K. Seznam proveniencí je uveden v tabulce a z velké části platí i pro plochy 144, 145.

Obsahuje 17 proveniencí, z toho dvě německé, ve čtyřnásobném opakování.

Vlastní plocha se skládá ze dvou částí. První část (opakování 1 a 2) je situována jako podsadba pod březový porost a vykazuje podstatně nižší mortalitu, buk nenese větší známky poškození mrazem. Opakování 3 a 4 jsou vysazena na ploše bývalé lesní školky. Zde je na části řídký porost jeřábu, ostatní plocha je

volná. Jeřábové skupiny se projevily pozitivně zmírněním mrazových škod, na volné ploše (opakování 4) došlo k uhynutí téměř všech vysazených jedinců.

III.	6	16	23	5	20	1	IV.	1	2	5	I.
	13	2	25	51	14	11		6	7	8	
	1	8	24	16	22	6		11	13	14	
	20	18	5	25	13			16	18	20	
	7	23	21	7	24			21	22	23	
								24	25		
									18	2	II.
							6	25	13		
							16	20	22		
							11	1	8		
							23	14	24		
							5	21	7		

Tabulka 12: Plocha č. 146 - Provenienční výzkum buku.

Číslo	Původ	Uznaná jednotka	Nadmořská výška
1	HLUBOKÁ, Poněšice	B-BK-010-10-4-CB	520
2	HLUBOKÁ, Poněšice	A-BK-016-10-4-CB	490
5	BRUMOV, Svatý Štěpán	A-BK-105-38-4-GT	570
6	KLÁŠTEREC, Perštejn – Rumelbach	B-BK-015-1-5-CV	540
7	KLÁŠTEREC, Perštejn – Peklo	A-BK-017-1-3-CV	530
8	JANOV, Načetín – Kienheida	Porost 103 B 12, 105 A 13	820
11	BUČOVICE, Lovčice	Les 897/86-21	300
13	VLS VELICHOV, Klášterec	Porost 107 B 1	515
14	KONOPIŠTĚ, Kom. Hrádek-Studený	Porost 51 E 2	380
16	FRÝDLANT, N.Město p.Sm.	Porost 227 A	875
18	JAVORNÍK, Vápenná	B-BK-021-27-3-SU	560
20	BAD SCHANDAU, Schmilka	SRN	540
21	CUNNERSDORF	SRN	425
22	ČESKÝ KRUMLOV, Chvalšiny		750
23	HORNÍ BLATNÁ, Ostrov	Porost 414 A 14	550

24	HORNÍ BLATNÁ , Pstruží	Porost 724 E 11	
25	KLADSKÁ, Lázně Kynžvart		730

Tabulka 13: Charakteristika proveniencí na ploše "Kalek"

O výsledku hodnocení přežívání a především vlivu porostu na podsadby buku informuje následující tabulka:

Číslo proven.	Opakování 1 (ks)	Opakování 2 (ks)	Opakování 3 (ks)	Opakování 4 (ks)	Celkem (ks)	Přežívá (%)
1	25	34	33	0	92	46
2	24	30	1	0	55	28
5	29	24	1	3	57	29
6	30	15	23	0	68	34
7	23	15	35	3	76	38
8	26	29	14	4	73	37
11	22	23	1	0	46	23
13	29	20	24	0	73	37
14	23	22	4	0	49	25
16	26	17	16	2	61	31
18	36	22	9	0	67	34
20	21	23	36	0	80	40
21	34	21	0	3	58	29
22	29	26	26	0	81	41
23	24	31	19	4	78	39
24	33	18	2	0	53	27
25	38	24	4	0	66	33

Tabulka 14: Vyhodnocení přežívání proveniencí buku na ploše "Kalek"

## PLOCHA č. 196 A 199 - Ověřování potomstev modřínu

Jedná se o menší plochy založené na jaře roku 2000, kde jsou testovány modříny z potomstev uznaných porostů modřínu (plocha č. 196 - 0,31 ha - 23 potomstev) a modříny v rámci mezinárodního projektu (plocha č. 199 - různé druhy modřínů na ploše 0,14 ha - ověřování potomstev *Larix occidentalis* Nutt. a *L. leptolepis* Gord.).

Na ploše 196 je 21 potomstev a na ploše 199 jich je 25.

## Plocha č. 196

		233	255				
	(13)	244	188	(3)	(8)	(1)	201
299	199	(7)	15	(9)	211	(10)	222
155	16	166	266	177	277	(15)	288

---

**cesta**

---

## Plocha č. 199

III.		8	13		600	1	200	900	3-1	15	111		
					122	9	14	6	11	10	2-1	133	12
II.	2-1	800	11	15		10	3-1	8	900	122	16	7	800
	6	14	7				16	12	111	13	600	200	133
I.	15	16	200	10		600	800	900	111	122	133	9	1
		1	2-1	3-1	6	7	8		9	11	12	13	14

---

**cesta**

---

Tabulka 15 a 16: Ověřovací plocha (196) a Mezinárodní provenienční pokus (plocha 199).

## PLOCHA č. 223 - Provenienční výzkum smrků

Plocha byla založena v roce 1984 v rámci řešení úkolu „Minimalizace ztrát způsobovaných znečištěním ovzduší v lesích,“. Formou srovnávacích výsadeb předpokládaných odolnějších dřevin (introdukovaných smrků) je sledována vhodnost jednotlivých druhů, resp. jejich dílčích populací, pro oblasti s trvalým imisním zatížením.

Plocha má 0,60 ha a nachází se na LS Františkovy Lázně v lokalitě Sklaná v porostu 51 B1. Nadmořská výška plochy je 500 metrů, soubor lesních typů je 5 N.

Obsahuje 20 různých proveniencí a v pokusu představuje oblast s menším imisním zatížením.

## **PLOCHA č. 224 - Provenienční výzkum smrků**

Je to plocha, pro kterou platí stejné zadání jako pro plochu 223. Na rozdíl od předešlé plochy je plocha situována do klimaticky nejexponovanější lokality. V okolí nejsou žádné starší porosty a dřeviny. Nachází se v ML Most v lokalitě Klíny, v porostu 614 A2.

Obsahuje celkem 34 proveniencí (6 druhů smrku včetně smrku ztepilého), ve třech opakováních. Plocha se nachází v oblasti bývalé lesní školky v nadmořské výšce 830 metrů, soubor lesních typů je 8 Q. Rozloha vlastní plochy je 1,02 ha.

## **PLOCHA č 227 - Provenienční výzkum smrků**

Plocha byla založena v roce 1985 v LS Kraslice v lokalitě Krajková v porostu 723 A1. Představuje plochu založenou na hranici mírného a středního imisního zatížení (pásma C a B). Je založena na skupině lesních typů 6 A na mírném svahu v nadmořské výšce 670 metrů. Obsahuje 13 proveniencí a zaujímá plochu 0,42 ha.

Dosavadní výsledky z testování této série pokusů s introdukovanými smrků lze shrnout následovně:

Hodnocení ploch je velmi obtížné a to z několika důvodů. Projevuje se vliv imisního zatížení u jednotlivých lokalit, ale také vliv dalších faktorů mimo imise, a to především expanzivní vliv zvěře na plochy krátce po založení (hlavně na ploše Krajková) a klikorohem bezprostředně po vysazení (plocha Skalná).

Přežívání: hodnoty uvedeny v procentech

<b>Plocha</b>	<b>1986</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>
223 – Skalná	61,54	45,13	40,45
224 – Klíny	77,72	77,20	65,37
227 – Krajková	57,34	41,19	39,40

Tabulka 17: Přežívající jedinci na provenienčních plochách smrku - "Skalná", Klíny" a "Krajková"

Všeobecně došlo na uvedených plochách k velkým ztrátám, s výjimkou nejexponovanější plochy Klíny, což je uveřejněno v úvodu. V horské oblasti plochy Klíny nejlépe přežíval smrk pichlavý, na zbývajících plochách pak smrk červený (Skalná) a ztepilý (Krajková).

Vysoká mortalita však zřejmě ve většině případů nezobrazuje schopnosti jednotlivých proveniencí a druhů, neboť byla kromě jiného způsobena nedostatky v pěstební a ochranné péči.

Použití introdukovaných smrků je stále důležité především v oblastech mimořádně nepříznivých, a to z důvodů klimatických, půdních nebo imisních. Jedná se především o vyšší polohy, kde není v dohledné době možno zajistit dostatek vhodného reprodukčního materiálu k zamýšleným přeměnám porostů náhradních dřevin.

Nelze opominout, že tak jako u ostatních dřevin, je nutné počítat s určitým rizikem při snaze o totální likvidaci introdukovaných smrků, či naopak jejich nadměrném využívání v těchto oblastech.

## **PLOCHA č. 240 - Mezinárodní provenienční pokus**

Tato mezinárodní provenienční plocha se smrkem ztepilým, která byla založena v roce 1976, se nachází na LS Most v lokalitě Klíny v porostu 614 A2. Jedná se o společný projekt VÚLHM Jíloviště - Strnady a lesnického ústavu v Eberswalde, jehož realizací bylo v ČR založeno 9 a ve SRN 10 ploch. Cílem je pomocí srovnávacích výsadeb smrkových proveniencí v různých stanovištních podmínkách, převážně z hercynsko-sudetské oblasti, zjistit nejvhodnější provenience smrku jako hlavní hospodářské dřeviny (pro využití jak v lesnické praxi, tak v dalším šlechtitelském výzkumu). Aplikace hromadného výběru je zaměřena na problematiku:

a) Vhodnosti dílčích populací (proveniencí) pro různé vegetační stupně z hlediska vlivu vertikální pásmovitosti na stabilitu a produkci porostů – ověření interakce genotypu a faktoru prostředí.

b) Vhodnosti dalších populací pro imisní oblasti – ověření intraspecifické resistance vůči imisím.

Plocha byla založena na místě bývalé lesní školky na náhorní plošině v blízkosti státní hranice. V těsném sousedství je plocha 224 s introdukovanými smrky. Rozloha vlastní výzkumné plochy je 2,56 ha, na ploše je vysazeno 64 proveniencí ve 4 opakováních. Plocha byla výrazně poškozena nepříznivými podmínkami v zimě 1995/96, přesto slouží za mimořádně cenný zdroj informací.

### **PLOCHA č. 244 - Mezinárodní provenienční pokus**

Plocha stejné série a stejného zaměření, se stejným cílem a ve stejném rozsahu jako plocha č. 240, která byla vysazena o rok později v roce 1977, se nachází v LS Horní Blatná v porostu 862 B2. I zde byla pro výsadbu využita část rušených lesních školek na okraji lesního komplexu Pernink. Jedná se o lesní typ 8 M 4, nadmořská výška plochy 900 metrů. Plocha byla opakovaně v uplynulém desetiletí poškozována jelení zvěří.

Hodnocení na plochách proběhlo na základě srovnání výsledků těchto dvou ploch. Z vývoje za předchozí období je možno odvodit některé následující poznatky a závěry. Přestože různé stanovištní a klimatické podmínky ovlivnily nejen proměnlivost růstu jednotlivých proveniencí, ale i fenologii rašení, je možné odvodit velmi spolehlivý závěr. Později rašící typy pocházejí obvykle z východní Evropy, zatímco směrem k západu dochází k postupnému přechodu k časněji rašícím typům a tím jsou tyto provenience i více ohroženy pozdními mrazy.

### **PLOCHA č. 294 - Mezinárodní provenienční pokus**

Tato plocha byla založena v roce 1985 a nachází se v LS Klášterec nad Ohří v lokalitě Vejprty v porostu 167 B1.

Jedná se o mezinárodní provenienční plochu s borovicí pokroucenou (*Pinus contorta*). Na ploše 1,6 ha je vysazeno 27 proveniencí tohoto druhu ve trojnásobném opakování.

Plocha leží v imisní oblasti s největším zatížením, při hlavní cestě Kovářská – Vejprty. Je součástí trojčetné série ploch v rámci mezinárodního pokusu IUFRO. Na této lokalitě se ověřuje možnost uplatnění nebo využití druhu jako přípravného porostu v nepříznivých klimatických a imisních podmínkách. Dřevina sama pochází z vulkanické oblasti a z dalších přilehlých oblastí severní Ameriky. Jej

vitality a pionýrských vlastností se využívá k eliminaci klimatických extrémů a ochraně půdy před erozí, pro vytvoření primárního stadia sukcese, tedy podmínek nezbytných pro klimaxové druhy v oblastech postižených sopečnou činností nebo imisním zatížením.

Již dříve proběhlo hodnocení plochy v několika rovinách. Za prvé byla sledována mortalita na ploše. Přes všechny nedostatky, které způsobily dle archivních údajů některé nekvalitní výsadbyschopné sazenice borovice, je možno potvrdit, že nejmenší ztráty vykazuje ssp. *latifolia*, což činí kolem 30 %. Největší mortalitu vykazuje ssp. *contorta* (až 90 %). Při hodnocení výškového a tloušťkového růstu lze konstatovat, že na ploše dosáhly největšího výškového růstu opět provenience ssp. *latifolia*, jež se umístily na prvních místech tabulky průměrných výšek. O další místa se střídavě podělily provenience pobřežní ssp. *contorta* a ssp. *murrayana*. Nejmenší hodnoty dosáhly vysokohorské provenience podruhu *murrayana* z Kalifornie.

Na základě zjištěných výsledků měření výšek byl zhodnocen i vztah (interakce) mezi jednotlivou subspecií a stanovištěm. Za základ byly vzaty dřívější hodnoty (z roku 1989) a ty byly porovnány se současnými. Bylo shledáno, že poddruh *latifolia* se výrazně posunul na lokalitě Nové Zvolání na čelní místa, stejně jako ssp. *murrayana*. Opačným byl vývoj u ssp. *contorta*, kde byl zaznamenán silný pokles.

Podle poznatků z jiných ploch této série je tento vývoj na krušnohorské lokalitě nejvýraznější. Lze tedy potvrdit opakovanou zkušenost, že všechny reakce populací (potomstev, proveniencí) se projevují vždy daleko výrazněji na stanovišti s nepříznivými podmínkami.

V současné době patří výsadby s tímto druhem mezi nejlepší ukázky zalesnění imisních holin.

## **PLOCHA č. 299**

Plocha č. 299 – LS Klášterec n. O., lokalita Koppenweg (Vejprty), porost 150 E1y - byla založena v roce 1990 v nadmořské výšce 830 m. Na této ploše jsou umístěny tyto klonové směsi:



Borovice Banksova - za účelem sledování reakcí různých klonů jednotlivých proveniencí na imisní zátěž a pro jejich porovnání jsou zde na rozloze 1,5 ha vysázeny klony 17 proveniencí tohoto druhu.

Borovice černá - klonový archiv na rozloze 2,5 ha, spon 6 x 6m, za účelem sledování reakcí různých klonů jednotlivých proveniencí borovice černé na imisní zátěž a pro jejich porovnání s obdobnou výsadbou založenou mimo imise (VÚKOZ Průhonice). Je zde zastoupeno 152 klonů a 18 proveniencí.

### **PLOCHA č. 300 - Klonový archiv modřínu**

LS Klášterec n. Ohří, lokalita Výsluní – klonový archiv šumavského modřínu byl založen v roce 1988 na ploše 1,8 ha v rámci výzkumného projektu „Snížení ztrát způsobovaných znečištěním ovzduší v lesích“ – jako samostatná etapa Výběr vhodných dřevin pro oblasti s různým imisním zatížením a různými stanovištními podmínkami. Bylo použito 60 klonů modřínu druhotným původem ze Šumavy, ve sponu 6 x 6 metrů.

### **PLOCHA č. 301 - Pěstební výsadba**

Plocha se nachází v LS Klášterec nad Ohří v lokalitě Kovářská v porostu 169 D1z. Byla založena v roce 1987 na výměře 6,6 ha. Jedná se o pokusnou plochu s borovicí pokroucenou (*Pinus Conntorta*). Jedinci borovice odrůstají na výsadbě ve směsi s břízou a jsou v dobrém zdravotním stavu.

### **PLOCHA č. 302 - Klonový archiv borovice**

LS Klášterec n. Ohří, lokalita Ptačí alej I, porost 223 E1x. Objekt byl založen v roce 1987 v nadmořské výšce 870 m. Na rozloze 2,8 ha byl vysazen tzv. meziprovenienční jádrový semenný sad (ze semenáčů) borovice pokroucené. Jako budoucí semenná báze tohoto druhu, selektované „in situ“ na exponované lokalitě, reprezentující rozsáhlou část náhorní plošiny v centrální části Krušných hor. Na ploše bylo vysazeno 1320 jedinců. Jejich původ byl 12x z areálu přirozeného rozšíření, tj. severozápadu Severní Ameriky, a 4 provenience byly dodány z území bývalé NDR, kde se jednalo o osvědčené provenience ověřené v imisním pásmu. Zbytek výsadby pak tvořili jedinci vypěstovaní z rouků získaných z šumavského náhorního ekotypu borovice lesní.

Ztráty u *Pinus contorta* jsou cca 10 % u borovice lesní cca 60 %. Za povšimnutí stojí pak fruktifikace, která je u borovice pokroucené velmi značná a spontánní. Na ploše se ojediněle již objevují první semenáčky v místech, kde je minerální půda.

### **PLOCHA č. 304a – Klonový archiv borovice**

LS Klášterec n. O., lokalita Kovářská, revír Mokřiny. Objekt byl založen v roce 1985 v nadmořské výšce 850 m. Na rozloze 2,8 ha zde byl vysázen klonový archiv borovice limby v rámci dílčího výzkumného úkolu – Výběr vhodných dřevin pro oblasti s různým imisním zatížením. Ve sponu 4 x 6 metrů je zde vysazeno 70 klonů o různém počtu, tak jak byl disponibilní materiál. Bylo vysazeno celkem 999 kusů roubovanců za účelem sledování vitality tohoto druhu, jeho odolnosti, popř. plodnosti v imisích.

Do dnešní doby přežívá 60 % jedinců, avšak podle některých aspektů je velmi pravděpodobné, že část vysazených roubovanců byla z plochy krátce po výsadbě zcizena člověkem.

### **PLOCHA č. 313 - Mezinárodní provenienční plocha**

Jedná se o plochu, která byla založena v roce 1995 na lokalitě poblíž přehrady Fláje, v místě, kde se opakovaně nepodařilo provést úspěšné zalesňování po několik let (LS Litvínov, lokalita Fláje, porost 307 B0). Jedná se o mrazovou polohu při potoku, který tvoří přítok vodní nádrže. Lokalita je silně podmáčená, silně zabuřenělá vytrvalými druhy trav. Na ploše je extrémně nízké pH – 2,9. Nadmořská výška plochy je 760 m, velikost plochy je 0,66 ha.

Na ploše vysazeno 47 proveniencí, z toho 41 proveniencí smrku černého původem z Kanady (Quebec, Ontario a New Brunswick) a 6 proveniencí smrku ztepilého (5 německých a 1 provenience je místního původu). Plocha je součástí mezinárodního provenienčního pokusu, sazenice byly vypěstovány a dodány z výzkumné stanice v Graupě.

### **PLOCHA č. 314 - Mezinárodní provenienční pokus**

Tato plocha byla rovněž založena v roce 1995 na lokalitě Přední Cínovec, LS Děčín, porost 608 B2c. Výsadba o rozloze 0,49 ha byla situována do

problematické a trvale nezalesnitelné lokality Cínovecký hřbet, která byla odlesněna z důvodu odumření smrkových porostů a kultur. Jedná se o lokalitu s mimořádně nepříznivými klimatickými poměry (otevřená krajina od severu, trvalé nebezpečí poškození ledovkou a námrazou) a skalnatým podložím – v okolí je všude bagrová příprava půdy. Na ploše bylo vysazeno 38 proveniencí (z toho 33 proveniencí smrku černého a 5 proveniencí smrku ztepilého), lesní vegetační stupeň 8 M. Nadmořská výška 870 metrů.

Pro obě plochy platí, že jsou součástí několikačetné série ploch založených v Evropě na různých stanovištích. Jedná se o nejrozsáhlejší sbírku proveniencí smrku černého a cílem je zjištění rozdílů v odolnosti mezi jednotlivými proveniencemi, jejich ověření pro případné využití v obtížně zalesnitelných lokalitách, kde nemáme dostatek vhodných druhů dřevin, a v neposlední řadě zajištění základny pro další šlechtění smrku v souvislosti s klimatickými změnami a výkyvy.

I přes skutečnost, že plochy jsou založeny na lokalitách, kde dosud selhaly veškeré způsoby obnovy a použité dřeviny včetně břízy a jeřábu, poukazují výsledky na určitou možnost využití smrku černého jako alternativní a přípravné dřeviny, a to i přes skutečnost, že ztráty jsou i u této dřeviny v první fázi výsadby značné. Výškový růst a především zde blíže nehodnocený zdravotní stav je u smrku černého výrazně lepší než u proveniencí smrku ztepilého, byť pocházejícího z německých porostů pod imisní zátěží.

## **6.2. OSTATNÍ VÝSADBY**

### **Matečnice smrku ztepilého - "Telč"**

Plocha se nachází v LS Litvínov na lokalitě Telč. Byla založena v roce 2004 na výměře 0,62 ha. Na ploše bylo vysazeno 62 ks smrkových matečnic z 6.,7.,8. LVS. Z matečnic jsou pravidelně odebírány rouby, jejichž dopěstování nebylo nikdy úspěšně zrealizováno. Jedinci jsou tvarováni, aby nedocházelo k přílišnému výškovému růstu.



Obrázek 5: Matečnice smrku ztepilého - "Telč" (vlastní zdroj).

### **Semenný sad jilmu horského - "Telč"**



Obrázek 6: Semenný sad jilmu horského - "Telč" (vlastní zdroj).

Semenný sad jilmu horského se nachází na LS LČR Litvínov severně od Chomutova nad údolní nádrží Jirkov v porostu 318 C. Je velmi dobře přístupný po komunikaci Jirkov – Orasín.

Vhodná lokalita byla vybrána na LS LČR Litvínov na lokalitě Telč v nadmořské výšce 580 m ve svahu s mírnou severovýchodní expozicí. Po stránce klimatické i edafické se zdá být prakticky ideálním stanovištěm pro jilm

horský. Lesním typem je 5S6 – svěží jedlová bučina papratková. Plocha je nyní v dlouhodobém pronájmu od Pozemkového fondu.

Jako zdrojové populace byly zvoleny lesní porosty ve 4. LVS v PLO 1 Krušné hory. Jilm horský, který byl na velkém území České republiky zdecimován grafiozou, se zachoval v menším počtu mimořádně vzrůstných, vitálních jedinců, v několika lokalitách LS LČR Litvínov a LS LČR Klášterec nad Ohří. Klon s označením K19, pocházející z lokality Jelení hora, nemá uznávací list, neboť při dodatečném posuzování stromů za účelem jejich uznání nebyl v terénu dohledán.

Před založením výsadby nebyly na ploše nutné žádné terénní úpravy, neboť zde původně byla louka.

První etapa výsadby proběhla v dubnu 1999, kdy bylo vysazeno 146 roubovanců od 26 klonů, při druhé v dubnu 2002 byly dosazeny zbylé roubovance od dalších 46 klonů. V současné době ještě není sad v cílové podobě, neboť zbývá vysazení roubovanců v místě školky, kde jsou nyní pěstovány sazenice buku. Sad je rozčleněn do 7 řádků a 23 sloupců. Spon výsadby je 6 x 6 m. Cílová výměra po zahrnutí plochy školky bude cca 1,3 ha.

Od založení probíhá každoročně celoplošné mechanizované kosení. Přihnojování roubovanců dosud nebylo provedeno a ani se s ním v budoucnu nepočítá, stejně jako s aplikací fungicidních a insekticidních přípravků.

Úhyn byl zaznamenán na jaře 2000 v počtu 2 ks, poté se větší problém projevil až v jarních měsících 2002 s hryzcem vodním, který nejprve napadl rezervní výsadbu pro eventuelní vylepšování sadu a nakonec pronikl i na samotnou plochu sadu. V důsledku jeho působení uhynuly 2 roubovance v sadu a dalších 10 v rezervní výsadbě. I další ztráty jsou minimální. V jednom případě došlo k silnému poškození myšmi a taktéž v jediném případě vyrazila pouze podnož. Proti hlodavcům byly nainstalovány jedové staničky.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
A																											288
B																										289	296
C																									316	316	317
D																						307	306	305	321	322	323
E																			287	323	325	293	286	318	326	327	329
F													304	301	298	295	291	288	313	326	330	320	317	287	288	289	
G																											
H																											
I																											
J																											
K																											
L																											
M																											
N.																											
O																											

Úhyn  
 Kritický stav

Tabulka 18: Rozmístění klonů v semenném sadu "Telč" na LS LČR Litvínov. Vynecháno je předčíslení 610 shodné pro všechny klony.

Cílem tohoto semenného sadu je produkce kvalitního osiva, které má zajistit další existenci jilmu horského jako velmi cenné hospodářské i biologické dřeviny v porostech Krušných hor.

### Semenný sad smrku - "Obora"

Výměra semenného sadu je 2 ha, založen byl v roce 1994 na LS Kraslice v lokalitě Obora. Předpokládá se, že generativní potomstvo tohoto sadu umístěného „*in situ*“, si zachová, popřípadě vzájemným křížením zesílí, svou odolnost vůči imisím.



## Klonový archiv smrku - "Vernéřov"



Obrázek 7: Klonový archiv smrku - "Vernéřov"

Klonový archiv se nachází v LS Klášterec nad Ohří na lokalitě Vernéřov. Byl založen v roce 1989 na výměře 1,6 ha. V archivu jsou vysazeny tři kategorie klonů - 2 českého původu a 1 saského původu. Každých 10 let je žádáno o schválení odběru reprodukčního materiálu, jelikož se nejedná o semenný sad.

Klony jsou tvarovány a v současnosti pravidelně plodí. Jedinci jsou vitální a v dobrém zdravotním stavu.

## Formace boreální tajgy - "Blatenský vrch"



Obrázek 8: Formace boreální tajgy - "Blatenský vrch" (vlastní zdroj).

Plocha se nachází v LS Horní Blatná na lokalitě Blatenský vrch. Byla založena v roce 1989 na výměře 0,4 ha. Nachází se v 7. LVS. Jedná se o směs

borovice lesní a smrků cizích (introdukovaných) proveniencí. Na ploše se objevuje nálet smrku ztepilého z okolních porostů. Tato testovací plocha je do budoucna plánovaná jako přípravný porost pro cílovou dřevinu.

### **Semenný sad borovice - "Ptačí alej"**

Semenný sad se nachází v LS Klášterec nad Ohří na lokalitě Ptačí alej. Sad byl založen v roce 1985 na výměře 2,8 ha. V sadu se nachází 70 klonů borovice limby (*Pinus cembra* L.) shodného původu jako na testovacích plochách na Klínovci a v Klatovech v lokalitě Pačejov.

Rouby byly naroubovány na podnože pěstované v paperpotech. Na ploše se ojediněle objevuje napadení václavkou, nicméně většina roubovanců je ve velmi dobrém zdravotním stavu.



### 6.3. KOMPLETNÍ SEZNAM REPRODUKČNÍCH A OVĚŘOVACÍCH VÝSADEB LESNÍCH DŘEVIN V KRUŠNÝCH HORÁCH

Dřevina	Evid. č. útvary	Specifikace	Lesní správa	Lokalita	Porost	Rok založ.	Výměra [ha]	Počet pok. čl.	Lesní oblast
MD	4	mezinárodní provenienční plocha	Litvínov (Osek)	Děčín	635 B4	1961	0,73	8	1 a
MD	8	provenienční výzkum	Kláštelec n. Ohří	Výsluní - H. Ves	487 B7z	1934	0,31	18	1 a
MD	9	provenienční výzkum	Kláštelec n. Ohří	Hora	531 C8	1934	0,09	8	1 a
MD	16	testy potomstev	Janov - Č.Hrádek	Brandov	445 A4/2f	1969	1	25	1 a
MD	29	testy potomstev	Litvínov (Osek)	Děčín	610 E3z	1970	0,41	16	1 a
MD	30	testy potomstev	Litvínov (Osek)	Děčín	610 E3z	1970	0,41	16	1 a
SM	119	klonový archiv	Kláštelec n. Ohří	Kovářská	225 A1z	1989	1,21	115	1 a
SM	120	klonový archiv	Kláštelec n. Ohří	Perštejn	327 A1	1990	0,32	75	1 a
SM	139	testování klonů	Děčín	Barvář	617 A1	1995	0,32	36	1 a
SM	140	testování klonů	Janov - Č.Hrádek	Kalek	112 G1y	1995	0,32	36	1 a
BK	144	provenienční výzkum	ML Jáchymov	Jelení + Popov	724 B14, 723 B15, 522 G13	1995	0,48	16	1 a
BK	145	provenienční výzkum	Kláštelec n. Ohří	Peklo + Měděnec	325 A1z, 374 C2	1995	0,64	16	1 a
BK	146	provenienční výzkum	Janov - Č.Hrádek	Kalek	112 G1z,1y	1995	0,68	17	1 a
MD	196	ověřovací ploch	Kraslice	Hraničná	306 A9	2000	0,31	23	1 b
MD	199	mezinárodní provenienční plocha	Kraslice	Hraničná	306 A9	2000	0,14	25	1 b
SMX	223	provenienční výzkum	Frant. Lázně	Skalná	51 B1	1984	0,6	20	1 b
SMX	224	provenienční výzkum	ML Most	Klíný	614 A2	1984	1,02	34	1 a
SMX	227	provenienční výzkum	Kraslice	Krajková	723 A1	1985	0,42	14	1 b
SM	240	mezinárodní provenienční plocha	ML Most	Klíný	614 A2	1976	2,56	64	1 a
SM	244	mezinárodní provenienční plocha	Horní Blatná	Pernink	862 B2	1977	2,56	64	1 a
BOX	294	mezinárodní provenienční plocha	Kláštelec n. Ohří	Vejpřty	167 B1	1985	1,6	27	1 a
BOX	299	šlechtitelská plocha	Kláštelec n. Ohří	Koppenweg	150 E1y	1981	2,5	4	1 a
MD	300	klonový archiv	Kláštelec n. Ohří	Nová Ves	408 C1y	1988	1,8	60	1
směs	301	pěstební	Kláštelec n. Ohří	Kovářská	169 D1z	1987	6,6	8	1 a
BOX	302	klonový archiv	Kláštelec n. Ohří	Ptačí alej I.	223 E1x	1987	2,8	16	1
BOX	303	klonový archiv	Kláštelec n. Ohří	Ptačí alej II.	223 B1	1990	0,3	50	1
BOX	304a	klonový archiv	Kláštelec n. Ohří	Ptačí alej III.	225 A1x, B1z	1985	2,8	70	1
BOX	304b	klonový archiv	Kláštelec n. Ohří	Ptačí alej IV.	223 E1y	1989	1	36	1
BOX	305	provenienční výzkum	Kláštelec n. Ohří	Ptačí alej V.	224 C1x	1989	0,65	16	1 a
SM	306	klonový archiv	Kláštelec n. Ohří	Verněřov	367 B0v	1989	2,2	120	1
směs	307	pěstební	Kláštelec n. Ohří	Výsluní	416 E1	1988	1,9	8	1
SMX	313	mezinárodní provenienční plocha	Litvínov (Osek)	Fláje	307 B0	1995	0,66	47	1
SMX	314	mezinárodní provenienční plocha	Děčín	Př. Cínovec	608 B2c	1995	0,49	38	1
SM		matečnice	Kláštelec n. Ohří	Hrad		2006-P	0,5	cca 500	1
BO		semenný sad	Litvínov	Brandov		2006-P	1,5		1
BL		semenný sad	Kraslice	Studenec		2005	0,41	46	1
SM		matečnice	Litvínov	Telč		2004	0,62	62	1
JLH		semenný sad	Litvínov	Telč		1999	1,3	72	1
SM		semenný sad	Kraslice	Obora		1994	2	121	1
SM		klonový archiv	Kláštelec n. Ohří	Verněřov		1989	1,6	111	1
FBT			Horní Blatná	Blatenský vrch		1989	0,4		1
SM		semenný sad	Stříbro	Olbramov		1988	2,1	98	1
BO		semenný sad	Fr. Lázně	Zátiší		1986	2,1	60	1
LMB		semenný sad	Kláštelec n. Ohří	Ptačí alej		1985	2,8	70	1
OS		výzkumná plocha	Kláštelec n. Ohří	Špičák		1978	0,42		1
FBT			Litvínov	Pramenáč		1999	0,8		1
SM		provenienční výzkum	Kraslice, Horní Blatná, Kláštelec				0,42		1

Tabulka 19: Kompletní seznam reprodukčních a ověřovacích výsadby lesních dřevin v Krušných horách.

Barevně vyznačené plochy jsou po zohlednění všech dostupných informací vhodné k dalšímu výzkumu, poskytují cenné informace pro další šlechtitelské aktivity s lesními dřevinami a mohou být cenným zdrojem šlechtitelského materiálu také pro nově zakládané experimenty. Některé z barevně vyznačených ploch ovšem tyto kritéria splňují jen částečně.

Velmi ožehavou otázkou je ve spojitosti se znovuzalesněním poškozených ploch použití náhradních a přípravných porostů. S ohledem na zdravotní stav zejména porostů břízy, je do budoucna (v řádu několika desítek let) nutno počítat s rekonstrukcí těchto porostů nebo postupným vysazováním cílových dřevin nebo založením další generace náhradních resp. přípravných dřevin. Požadavek náhradních březových porostů vyplývá jednak z potřeby velkého cyklu obnovy lesa v Krušných horách na většině území a jednak z povinností, které plynou z vyhlášených ptačích oblastí, ve kterých se požaduje udržení náhradních porostů břízy a dalších melioračních dřevin na zhruba 40 % plochy oblastí. První generace březových porostů navíc na mnoha lokalitách nedokázala připravit vhodné mikroklimatické podmínky pro zalesnění cílovými dřevinami. To je navíc posíleno faktem, že v současnosti nejsou k dispozici dostatečné zdroje vhodného reprodukčního materiálu pro tyto potřeby.

Používání introdukovaných dřevin není v posledních letech příliš doporučováno. Dříve používané výsadby smrku pichlavého jsou v současné době nevhodné. Porosty náhradních dřevin je doporučeno zakládat pouze s využíváním takových druhů, které jednak nemají invazní chování, nezhoršují stanovištní podmínky a nekříží se s domácími dřevinami. Podle dosavadních poznatků se jedná o modřín (evropský, japonský a jejich křížence), borovici pokroucenou, smrk černý a smrk omoriku.

## 6.4. PŘEHLED VÝSADEB GENETICKÉHO MATERIÁLU PŮVODEM Z KRUŠNÝCH HOR MIMO GEOGRAFICKÉ ÚZEMÍ KRUŠNÝCH HOR

Dřevina	Evid. č. útvaru	Specifikace	Lesní správa	Lokalita	Porost	Rok založ.	Výměra [ha]	Počet pok. čl.	Lesní oblast
SM	40	klonový archiv	Lesy Jiloviště	Cukrák	37 L2x	1970	2,3	163	10
SM, MD	45	klonový archiv	Lesy Jiloviště	Cukrák	38 B2y	1972	1,5	108	10
SM	100	testování potomstva	Lesy Jiloviště	Baně	32 E1z	1984	0,88	22	10
SM	102		Milevsko	Čížová	213 C 2	1984	0,59		10
SM	103		Milevsko	Čížová	214 C 2	1985	0,75		10
SM	128	klonový archiv	Lesy Jiloviště	Cukrák	37 L3y	1991	0,5	130	10
SM	160	klonový archiv	Prachatice	Boubín		1995	0,9		13
SM	161	matečnice	Lesy Jiloviště	Baně	32 E4y	1996	0,1		10
SM	171	klonový archiv	Jablonec n. N.	Harcov		1992-3	0,39		21 a
SM	172	klonový archiv	Frydlant	Maixnerka	534 A 10	1994	0,55		21 a
SM		šlechtitelská plocha	Budišov	škola Budišov		1993		396	
SM		matečnice	město Plzeň	Lísek		1987	0,4	2000	
LMB		semenný sad	Klatovy	Pačejev		1986	4,65	70	

Tabulka 20: Seznam výsadby genetického materiálu původem z Krušných hor umístěných ex situ.

## 7. ZÁVĚR

S nárůstem emisních zdrojů v druhé polovině minulého století se začala věnovat větší pozornost problematice vlivu znečištěného ovzduší na lesní porosty. Velmi citlivé vůči průmyslovým exhalacím se projevily smrkové porosty v horských oblastech. První výzkumné plochy založil profesor Rubner z univerzity v Tharandtu ze SRN. Jednalo se o 6 provenienčních ploch s modřínem opadavým a smrkem ztepilým, čtyři jsou na saské straně a dvě na české straně Krušných hor. Tyto mimořádně cenné plochy jsou zdrojem důležitých informací.

Ve 40. letech se již problematice Krušných hor věnovala větší pozornost. Měla to za následek zima na přelomu let 1947 a 1948. V dubnu roku 1948 se ve smrkových porostech hojně objevilo zrezivění jehličí. Původně se toto přisuzovalo tuhé a suché zimě, ale později se započítal i vliv imisí. Další výrazné poškození, převážně smrkových porostů, se odehrálo v letech 1977 a 1979 a v zimě roku 1995.

Odumírající populace původních lesních dřevin bylo potřeba nahradit dočasnými porosty. Za tímto účelem se volily odolnější dřeviny především bříza a smrk pichlavý. Začaly se zakládat výzkumné plochy i s introdukovanými dřevinami.

Diplomová práce si kladla za cíl vytvoření pokud možno kompletního přehledu genových zdrojů, reprodukčních, ověřovacích a testovacích výsadeb založených na území Krušných hor. Tento přehled byl vytvářen na základě několika inventarizačních cest na jednotlivé lesní správy LČR, pod jejichž management plochy spadají. Velký význam má především kompletace získaných informací do jednoho transparentního celku, který je reprezentován tabulkou 19. Nyní je v Krušných horách založeno 47 reprodukčních a testovacích výsadeb. Přehled je rozšířen o další přehledovou tabulku výsadeb založených mimo geografické území Krušných hor, nicméně původem z krušnohorského genetického materiálu – tabulka 20. Tyto experimentální výsadby byly založeny *ex situ* a je jich celkem 13. Doposud byly plochy hodnoceny různými řešiteli v rámci odlišných výzkumných projektů nebo pod výzkumným dohledem VÚLHM Jíloviště-Strnady. Informace získané z těchto aktivit / výzkumných zpráv byly použity jako další zdroj pro doplnění informací o výsadbách. Byly zjištěny základní

charakteristiky jednotlivých výzkumných ploch, posouzen jejich dosavadní vývoj a bylo přihlédnuto ke zdravotnímu stavu jedinců. Výsledek pak tvoří zhodnocení ploch a stručné shrnutí experimentů prováděných v době po založení výsadeb. Většina ploch se dá charakterizovat do budoucna jako perspektivní a je doporučena k dalšímu využívání.

V rámci diplomové práce byly kompletovány údaje o genových základnách (tabulka 2), semenných sadech, klonových archivech, provenienčních pokusech (domácích i mezinárodních), testech potomstev, matečnicích, šlechtitelských výsadbách a ostatních výzkumných plochách. Při získávání informací bylo nutno řešit celou řadu překážek v podobě nedostatečné a nekompletní dokumentace k výsadbám. Ta se týkala jak schémat založení výsadeb, tak i informací o použitém testovacím materiálu, počtu klonů / roubovanců, provedených experimentech v minulosti a jejich vyhodnocení, informací o využívání výsadeb pro sběr reprodukčního materiálu, informací o provedených vylepšeních ploch a tvarování jedinců a v neposlední řadě také informací o původním účelu založení některých ploch. Důvodem byla na jedné straně typová pestrost a funkční zaměření při zakládání experimentů, na straně druhé nedostatečná evidence těchto ploch. Jmenované překážky byly silným limitujícím faktorem pro následné posouzení přínosů, které mohou „problémové“ plochy přinést do budoucna.

Do založení tak rozmanitého množství experimentálních a reprodukčních ploch bylo investováno velké množství úsilí a finančních prostředků a je opravdu škoda, kdyby byly znehodnoceny a ztraceny pro další vědecké zkoumání a praktické využití. Výstupy této diplomové práce by měly sloužit jako základní podklad pro tvorbu koncepce záchrany genových zdrojů původních populací krušnohorských lesních dřevin a šlechtitelské programy zaměřené na selekci "strestolerantních" a mimořádně odolných stromů. Za tímto účelem již bylo založeno několik semenných sadů a klonových archivů, rovněž využitelných jako zdroj kvalitního reprodukčního materiálu. Reprodukce autochtonních a selektovaných populací může být velmi efektivně doplněna vegetativně namnoženým materiálem původem z matečnic, aj. a reprodukčním materiálem z nově založených semenných sadů. Pro novou generaci semenných sadů mohou sloužit jako výchozí semenné sady stávající, popřípadě založené klonové testy, klonové archivy, testy potomstev a provenienční pokusy. V některých případech může být odůvodněné použití nepůvodních, případně introdukovaných dřevin,

vzhledem k mimořádně specifickým poměrům v některých oblastech Krušných hor. V tomto případě mohou být velmi cenné informace získané po vyhodnocení mezinárodních provenienčních pokusů. Oblast Krušných hor se stále potýká s důsledky nešetrného přístupu a devastace původních lesních ekosystémů a efektivní využití již založených experimentů může být jednou z nejnadějnějších cest, jak odstranit dopady ekologické katastrofy a navrátit Krušné hory do ekologicky stabilního a produkčně vyváženého stavu.

## **8. SEZNAM LITERATURY:**

**BALCAR, V., 1999: Výroční zpráva projektu VaV/620/1/99 Příčiny poškození lesních ekosystémů a prognóza jejich dalšího vývoje včetně návrhu následných opatření v oblastech pod dlouhodobou imisní zátěží. VÚLHM Jíloviště - Strnady, Opočno, D1.**

**BALCAR, V., 2000 - B: Záchrana cenných populací dřevin v imisních oblastech, Závěrečná zpráva VaV/620/1/99. VÚLHM Jíloviště - Strnady, Opočno, D1.**

**BALCAR, V., 2000: Přehled o poškození lesů v Krušných Horách, VaV/620/1/99 Příčiny poškození lesních ekosystémů a prognóza jejich dalšího vývoje včetně návrhu následných opatření v oblastech pod dlouhodobou imisní zátěží. VÚLHM Jíloviště - Strnady, A1.**

**BALCAR, V. & NAVRÁTIL, P., 2006: Význam, postavení a druhové složení porostů náhradních dřevin v Krušných horách. In: SLODIČÁK, M. & NOVÁK, J. (eds): Lesnický výzkum v Krušných horách 2006. Teplice.**

**BÁRTA, Z., BRUS, Z., HURNÍK, S., TOBĚRNÁ, V. & TYRNER, P., 1973: Příroda Mostecka. Severočeské nakladatelství, Ústí nad Labem.**

**BEJČEK, V. (ed.), 2004: Koncepce péče o navržený přírodní park Litvínovská údolí. Nepubl., Krajský úřad Ústí nad Labem.**

**BENEŠ, E. D., BUREŠ, S., GOLL, D., HELLMICH, M., JANEČEK, A., KINDLOVÁ, A., PĚGRÍMEK, R., POKORNÁ, L., ŠTÝS, S. & ULRICH, J., 2004: Mostecko. Hněvín, Most.**

**BURIÁNEK, V., 2000: Šlechtění lesních dřevin listnatých. Etapa č. 3 - ušlechtilé listnáče. In: Čížková, L., Hynek, V., Benedíková, M., Buriánek,**

V., Lstibůrek, M., 2000: Šlechtění lesních dřevin listnatých. Závěrečná zpráva. VÚLHM Jíloviště - Strnady.

**DEMEK, J. (ed.), 1987: Hory a nížiny.** Academia, Praha.

**DEMESURE, B., 1997: Mountain ash (Sorbus spp.) conservation strategy.** In: TUROK, J., COLLIN, E., DEMESURE, B., ERIKSSON, G., KLEINSCHMIT, J., RUSANEN, M., STEPHAN, R.: Report of the second meeting 22-25. March 1997 Lourizán, Spain, IPGRI, s. 48 - 50.

**ERIKSSON, G., 2001: Conservation of Noble Hardwoods in Europe.** Canadian Journal of Forest Research 31 (4), s. 577 - 587.

**ERIKSSON, G., EKBERG, I., 2001: An Introduction to Forest Genetics.** Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.

**FUNDA, T., 2003: Inventarizace semenných sadů ušlechtilých listnatých dřevin v České Republice.** ČZU v Praze, Lesnická fakulta.

**HYNEK, V., BURIÁNEK, V., 1997: Záchrana původních krušnohorských dřevin na LHC Litvínov.** VÚLHM Jíloviště - Strnady.

**HYNEK, V., BURIÁNEK, V., BENEDÍKOVÁ, M., FRÝDL, J., KAŇÁK, J., 1997: Výběrové stromy a porosty uznané pro sběr osiva.** Základní kritéria. VÚLHM Jíloviště - Strnady.

**CHALUPA, V., 2000: Růst lesních stromů vypěstovaných *in vitro* z orgánových kultur a ze somatických embryí.** Lesnická práce 11/2000, s. 498 – 501.

**KLEINSCHMIT, J., STEPHAN, R., DUCCI, F., ROTACH, P., MÁTYÁS, C., 1998: Inventories of Noble Hardwoods genetic resources: Basic requirements.** In: TUROK, J., JENSEN, J., PALMBERG-LERCHE, CH., RUSANEN, M., RUSSELL, K., de VRIES, L., LIPMAN, E.: Report of the



third meeting. Noble Hardwoods Network, 13-16 June 1998, Sagadi, Estonia, IPGRI, s. 92 - 95.

**KONOPA, I., 2000: Hodnocení semenného sadu jilmu horského na LS Nové Hradý.** Diplomová práce, ČZU, Praha.

**KOBLIHA, J., 1999: Zásady klonového hospodářství, prokazování původu reprodukčního materiálu lesních dřevin.** In: Kolektiv autorů: Sborník referátů Lesní semenářství a šlechtění lesních dřevin, Křtiny.

**KOBLIHA, J., 2006: Lesnické hospodaření v imisní oblasti Krušných hor, RV 9.** VÚLHM Jíloviště - Strnady, Opočno.

**KOTRLA, P. et al., 2000: Koncepce zachování a reprodukce genových zdrojů lesních dřevin.** LČR v nakladatelství Lesnická práce

**KUSBACH, A. (ed.), 2002: Oblastní plány rozvoje lesů.** Lesnická práce, Kostelec n. Č. I.

**MATERNA, J.: Vývoj a příčiny poškození lesů v Krušných horách.** Journal of forest science, 45, 1999, 4, s. 147-152.

**MATERNA, J.: Vývoj imisních škod, výsledky a perspektivy výzkumu.** Lesnická práce, 1988, 7, s. 295-300.

**PALÁTOVÁ, E., 1999: Banky genů lesních dřevin.** In: Kolektiv autorů: Sborník referátů Lesní semenářství a šlechtění lesních dřevin, Křtiny.

**PAULE, L., 1992: Genetika a šľachtenie lesných drevín.** Príroda, Bratislava.

**QUITT, E., 1977: Klimatické oblasti ČSR.** Geografický ústav ČSAV, Brno.

**RAMBOUSEK, J., NOVÁK, P., 2000: Semenné sady lesních dřevin v České republice.** Lesnická práce 4/2000, s. 172 - 173.

**ŘEŠÁTKO, M., 1999: Zdroje reprodukčního materiálu lesních dřevin.** In: Kolektiv autorů: Sborník referátů Lesní semenářství a šlechtění lesních dřevin, Křtiny.

**VALA, L.: Novodobá historie krušnohorských lesů.** Lesnická práce, 1988, 7, s.291-294.

**ZAVADIL, Z., 1982: Semenné plantáže lesních dřevin.** SZN, Praha.

ZÁKONY A VYHLÁŠKY:

Vyhláška č. 82/1996 Sb.

Vyhláška č. 29/2004 Sb.

Zákon č. 114/1992 Sb.

Zákon č. 149/2003 Sb.

INTERNETOVÉ ODKAZY:

[http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul\\_key=64&idkapitola=137](http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=64&idkapitola=137)

A - [http://cs.wikipedia.org/wiki/Lou%C4%8Densk%C3%A1\\_hornatina](http://cs.wikipedia.org/wiki/Lou%C4%8Densk%C3%A1_hornatina), (vystaveno 2. 5. 2006), (prohlíženo 15. 8. 2006) - Loučenská hornatina

B - [http://cs.wikipedia.org/wiki/Kru%C5%A1n%C3%A9\\_hory](http://cs.wikipedia.org/wiki/Kru%C5%A1n%C3%A9_hory), (prohlíženo 15.8. 2006) - Soukup, V.: Krušné hory (průvodce po Čechách, Moravě a Slezsku, S & D, Praha, 2000

<http://www.kliny.cz/?q=node/53>, (vystaveno 10. 6. 2005), (prohlíženo 15. 8. 2006) - Krušné hory.

<http://www.seznam.cz> - mapy, (prohlíženo 10.6. 2007)

[http://www.google.cz/Krušné\\_hory/obrázky](http://www.google.cz/Krušné_hory/obrázky), (prohlíženo 15.8. 2006)