

METODICKÉ POSTUPY PRO ZAŘAZOVÁNÍ SPORNÝCH POROSTŮ ZÁJMOVÝCH DŘEVIN DO KOMPLEXŮ GENOVÝCH ZÁKLADEN

LESNICKÝ PRŮVODCE



Ing. MARTIN FULÍN, Ph.D.
Bc. Ing. et Ing. PETR NOVOTNÝ, Ph.D.

Certifikované
METODIKY
PRO PRAXI

5/2019

Metodické postupy pro zařazování sporných porostů zájmových dřevin do komplexů genových základů

Certifikovaná metodika

Ing. Martin Fulín, Ph.D.

Bc. Ing. et Ing. Petr Novotný, Ph.D.

Strnady 2019

Lesnický průvodce 5/2019

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

Strnady 136, 252 02 Jíloviště

www.vulhm.cz

Publikace vydané v řadě Lesnický průvodce jsou dostupné v elektronické verzi na:

http://www.vulhm.cz/lesnicky_pruvodce

Vedoucí redaktor: Ing. Jan Řezáč; e-mail: rezac@vulhm.cz

Výkonná redaktorka: Miroslava Valentová; e-mail: valentova@vulhmop.cz

Grafická úprava a zlom: Klára Šimerová; e-mail: simerova@vulhm.cz

ISBN 978-80-7417-194-9

ISSN 0862-7657

METHODOLOGICAL PROCEDURES FOR INTEGRATION OF QUESTIONABLE STANDS OF TARGET SPECIES INTO COMPLEXES OF GENE CONSERVATION UNITS BASED ON THEIR PHENOTYPIC CHARACTERISTICS

Abstract

The proposal for declaration of the gene conservation unit is submitted by the owners of the forest stands, which in their opinion meet the statutory criteria, i.e. the sets of forest stands with a significant proportion of valuable regional forest tree populations with an area sufficient to maintain the biological diversity of the population, which is able to reproduce itself in a suitable way of management. One of the possible problems in the process of declaration gene conservation units may be the existence of a certain pressure from the owners motivated by the effort to obtain a higher subsidy, where the qualitative criteria of some stands justifying their inclusion in the gene conservation unit's complex may be deliberately underestimated. Therefore, the aim of the presented methodology is to introduce the existing procedures for declaring gene conservation units and classifying stands into phenotypic classes first, and subsequently propose more objective procedure for affiliation of questionable stands to gene conservation units according to their external characteristics, or in very questionable cases also on the basis of the results of complementary molecular-genetic analyzes. The aim is to ensure the protection of a sufficiently high quality forest tree gene pool.

Key words: Gene Conservation Unit (GCU); sources of reproductive material; phenotype; genotype; legislation, gene pool protection

Recenzenti: Ing. Vlasta Knorová, Ministerstvo zemědělství ČR, odbor hospodářské úpravy a ochrany lesů
Ing. Martin Baláš, Ph.D., Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, katedra pěstování lesů

Foto na obálce:

Genová základna Trčkov-Šerlišký kotel-Vrchmezí, lokalita Vrchmezí (J. Dostál,
13. 6. 2016)

Adresa autorů:

Ing. Martin Fulín, Ph.D.

Bc. Ing. et Ing. Petr Novotný, Ph.D.

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

Strnady 136

156 00 Praha 5 – Zbraslav

e-mail: fulin@vulhm.cz

pnovotny@vulhm.cz

Obsah:

1 ÚVOD A CÍL METODIKY	7
2 VLASTNÍ POPIS METODIKY	9
2.1 Postavení genových základů v systému opatření na záchranu a zachování genetických zdrojů v ČR	9
2.2 Legislativní rámec problematiky genových základů	12
2.3 Současný postup vyhledávání genových základů	14
2.4 Zařazování porostů do fenotypových tříd v rámci tvorby LHP/LHO	15
2.5 Požadavky na vlastnosti porostů, které lze zařadit do genové základny	17
2.5.1 Fenotypové třídy	17
2.5.2 Zdravotní stav	18
2.5.3 Přirozená obnova	20
2.6 Postup při rozhodování o vhodnosti přiřazení porostů sporných vlastností do komplexu genové základny	20
2.6.1 Výchozí aspekty	20
2.6.2 Návrh konkrétního postupu v praxi	22
2.6.3 Postup fenotypového šetření sporných a komparačních porostů	23
2.6.4 Doplnující srovnání genetických charakteristik sporných a komparačních porostů	25
3 SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ	26
4 POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY	26
5 EKONOMICKÉ ASPEKTY	27
6 DEDIKACE	28
7 LITERATURA	29
7.1 Seznam použité související literatury	29
7.2 Seznam publikací, které předcházely metodice	33
SUMMARY	37

1 ÚVOD A CÍL METODIKY

Jedním z nejdůležitějších úkolů trvale udržitelného lesního hospodářství je zakládání a obnova porostů kvalitním reprodukčním materiálem, který disponuje zděděnými regionálně specifickými genetickými vlastnostmi. Tyto zakódované informace jsou důsledkem přirozeného výběru v průběhu dlouhodobé adaptace na místní přírodní podmínky a umožňují dřevinám lépe reflektovat změny abiotických a biotických faktorů. Aby byla tato schopnost zachována, je nutné udržet jejich dostatečně velké populace s polymorfní strukturou zabezpečující dokonalejší využití dostupných ekologických nik, případně rozšiřování druhových areálů (ŠINDELÁŘ 1984). Zachování cenných populací jednotlivých dřevin je úkolem současné i budoucích generací lesníků. Za stejným účelem jsou sice resortem ochrany přírody a krajiny zřizována i zvláště chráněná území, ta však často nezohledňují požadavky lesního hospodářství na produkci a využívání regionálního genofondu dřevin ke sběru a následné distribuci získaného reprodukčního materiálu při obnově okolních lesů. Pro naše hlavní druhy hospodářských dřevin byly zpracovány přehledy významných regionálních populací (ČÁP et al. 2016, 2017; FULÍN et al. 2016a, 2016b; NOVOTNÝ et al. 2016a, 2016b).

Myšlenka využít podle zahraničních zkušeností i v ČR větší přirozeně se zmlazující lesní komplexy autochtonních či jinak cenných lesních dřevin, tzv. genových základů, vznikla v roce 1981 jako námět k diskusi (ŠINDELÁŘ 1982). S ohledem na vesměs pozitivní stanoviska pracovníků lesního provozu, hospodářské úpravy lesů, státní správy a vědeckých organizací bylo v jednotlivých přírodních lesních oblastech se souhlasem Ministerstva zemědělství ČR a Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem (ÚHÚL) zadáno vyhledání vhodných porostů. Základním zdrojem informací o genových základech v ČR se stala publikace ŠINDELÁŘE (1990), na kterou navazují i práce z novější doby (např. NOVOTNÝ et al. 2008b; NOVOTNÝ, FRÝDL 2009a; FRÝDL, NOVOTNÝ 2011, 2014; PAŘÍZEK, FRÝDL 2011).

V roce 1990 bylo předběžně navrženo 370 objektů s celkovou výměrou 114 350 ha (ŠINDELÁŘ 1990). V následujících letech se počet snižoval, v roce 2001 konkrétně na 233 (MUSIL 2006), v roce 2008 na 210 (NOVOTNÝ et al. 2008b), v roce 2018 na 134 (ERMA2 2018), tj. přibližně na třetinu původního počtu. Úbytek genových základů patrně souvisí s vyššími nároky na jejich obhospodařování, příp. s obtížemi spojenými s dodržováním závazných podmínek (např. pokles výměry v důsledku kalamity, zhoršení kvality porostů, zánik cenné populace vyvolaný škodlivými činiteli aj.).

Zachovat cenný genofond lesních dřevin je důležité i z důvodu mezinárodních závazků České republiky (Úmluva o biologické rozmanitosti, rezoluce ministerských

konferencí Forest Europe aj.). Na základě rezoluce S2 ministerské konference ve Štrasburku (1990) vznikl program EUFORGEN (European Forest Genetic Resources Programme). Jednou z aktivit tohoto programu bylo v souvislosti s nařízením Rady (ES) č. 870/2004 řešení projektu EUFGIS (2007–2011) na vytvoření jednotného evropského informačního systému lesních genetických zdrojů. V rámci EUFGIS byly vytvořeny datové standardy (EUFGIS 2008a) a panevropské minimální požadavky (EUFGIS 2008b) na tzv. (D)GCU (Dynamic Gene Conservation Units of Forest Trees), kterým v ČR svým charakterem nejlépe odpovídají právě genové základny. Bližší informace o těchto evropských aktivitách podali např. NOVOTNÝ a FRÝDL (2009b) nebo NOVOTNÝ et al. (2009). Databáze EUFGIS byla po ukončení projektu přesunuta na portál EUFORGEN (www.euforgen.org), kde je dále rozvíjena. Zpřístupňuje georeferencované údaje o soustavě GCU. Na konci roku 2017 obsahovala databáze EUFGIS informace ze 34 zemí o celkem 3132 GCU pro 103 druhů dřevin. ČR dosud do EUFGIS zaevidovala 32 GCU vymezených pro 21 druhů dřevin (*Národní program ochrany a reprodukce genofondu lesních dřevin na období 2019–2027* – dále jen „Národní program“).

Od 1. 1. 2014 nabyla účinnosti novela měnicí zákon č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin, která do zákona v souladu s naplňováním mezinárodních závazků České republiky i schválenými národními strategiemi nově začlenila problematiku ochrany a reprodukce genofondu lesních dřevin zajišťovanou prostřednictvím Národního programu. Jde o rámcový dokument, který zabezpečuje všechny nezbytné aktivity, zejména shromažďování, evidenci, dokumentaci, popis, hodnocení, obnovu a dlouhodobé uchování genetických zdrojů lesních dřevin. Podmínky pro poskytování a čerpání finanční podpory účastníkům Národního programu stanovuje na dobu jeho platnosti Ministerstvo zemědělství ČR v „*Zásadách pro poskytování dotací na ochranu a reprodukci genofondu lesních dřevin*“ (Zásady 2018). Jedním z předmětů dotace je i podpora existence a obhospodařování genových základů autochtonních lesních dřevin (viz přílohu č. 2 vyhlášky č. 393/2013 Sb.). Pro aktuálně platné období 2019–2027 může podpora dosahovat maximální roční sazby $200 \text{ Kč} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$.

Jedním z možných problémů při procesu vyhlášení genových základů může být existence cílené snahy vlastníka na zvýšení dotace, kdy mohou být opomíjena kvalitativní kritéria opravňující zařazení konkrétních porostů do komplexu genové základny. Předložená metodika má za cíl přiblížit dosavadní procedury vyhlášení genových základů a zařazení porostů do fenotypových tříd a v návaznosti navrhnout za účelem zajištění ochrany skutečně kvalitního genofondu lesních dřevin objektivizaci postupu přičleňování sporných porostů do genových základů na základě posouzení jejich vnějších charakteristik, příp. výsledků doplňujících molekulárně-genetických analýz.

2 VLASTNÍ POPIS METODIKY

2.1 Postavení genových základů v systému opatření na záchranu a zachování genetických zdrojů v ČR

Záchrana, zachování a reprodukce genetických zdrojů lesních dřevin bývá s ohledem na jejich dlouhověkost realizována často více způsoby (ŠINDELÁŘ 1990; NOVOTNÝ et al. 2008b). K využívaným nástrojům patří např. vyhledávání chráněných území a genových základů, uznávání porostů ke sklizni semenného materiálu, rodičů rodin, ortetů, klonů, směsí klonů, semenných sadů (dřívě i klonových archivů a semenných porostů), dále zakládání některých typů výzkumných ploch a zřizování bank lesního osiva, pylu či explantátů. Z lesnických nástrojů jsou nejvýznamnější právě genové základny, které v mnoha případech představují zbytky původních lesních společenstev a regionálních populací, příp. ekotypů se specifickými fenotypovými charakteristikami vzniklými dlouhodobým stanovištním přirozeným výběrem *in situ*, které jsou adaptovány na lokální prostředí a vykazují vyšší míru ekologické stability a biologické různorodosti. V heterogenním prostředí zabezpečují díky své polymorfní struktuře dokonalejší využití ekologické niky (ŠINDELÁŘ 1984). Tvoří nedílnou součást krajiny a plní mnoho dalších environmentálně příznivých funkcí. Adaptačně významné a zároveň užitečné vlastnosti dílčích populací je žádoucí identifikovat a jejich nositele ve vyšší míře reprodukovat. Význam autochtonních populací lesních dřevin v podmínkách ČR zhodnotili např. ŠINDELÁŘ et al. (2005a, 2005b).

V populační genetice se za populaci považuje skupina jedinců určitého druhu žijící v geograficky vymezeném areálu, kde dochází k náhodné reprodukci spojením kterýchkoli členů opačného pohlaví. K vnitřní diferenciaci populace dochází v důsledku nestejných přírodních podmínek (v lesích např. slunné vs. stinné polohy). Uvnitř lokálních populací (subpopulací, demů) se při směnách generací mění četnost alel a vytváří se tak základ pro evoluci adaptivních znaků (RELICHOVÁ 2009). V subpopulacích genových základů zůstávají podmínky prostředí dlouhodobě podobné (neuvažují-li se makrozměny vyvolávané antropogenně v celých oblastech) a při generační obměně se selekční vlivy ve srovnání s reprodukcí na lokalitách *ex situ* uplatňují méně. Genetické složení populací (frekvence genotypů a genů) by tak v dalších generacích neměly být zásadně odlišné, popř. by měly víceméně odrážet

pouze přirozené změny, ke kterým v prostředí dochází v průběhu času (ŠINDELÁŘ 1990). Jde o dynamiku genetické struktury působením mikroevolučních populačně-genetických faktorů (selekce, mutace, migrace, izolace, náhodné změny), kdy pod vlivem měnících se ekologických podmínek dochází k trvalému adaptačnímu procesu (POLENO et al. 2007).

Selekce (buť hromadná) realizovaná v lesnické praxi zejména uznáváním porostů ke sklizni semenného materiálu vede v podstatě ke zúžení genofondu nových generací lesa, které by časem při důsledném uplatňování tohoto postupu mohly vést k poklesu stability lesních ekosystémů i k omezení možnosti dalšího šlechtění, které v prvních krocích vyžaduje široké genetické spektrum výchozího materiálu. Proto jsou z hlediska zachování a reprodukce genetických zdrojů lesních dřevin významné nejen hospodářsky hodnotné dílčí populace, ale i topodemy z extrémních a okrajových stanovišť, které sice vždy nemusí nejlépe vyhovovat z ekonomických hledisek, v budoucnu by však mohly nabýt na významu především z pohledu rezistence (MÍCHAL et al. 1992).

Genové základny jsou soubory porostů značné výměry, často několika set ha, ve výjimečných případech i větší, a lze v nich tedy předpokládat relativně široké genetické spektrum včetně přítomnosti genů s velmi malými četnostmi. Genetický polymorfismus umožňuje v potomstvu produkovat značný počet heterozygotů, kteří bývají zpravidla oproti homozygotům zvýhodněni před selekčním působením faktorů prostředí. Relativně široké genetické složení je proto jedním z důležitých předpokladů stability populací a navíc představuje dostatečně velkou základnu pro odběr různorodého materiálu pro účely šlechtění. Porosty v centrální (jádrové) části genových základen mají menší předpoklad kontaminace pylem ze vzdálenějšího okolí, kde již může být jeho původ (kvalita) odlišný (ŠINDELÁŘ 1990; NOVOTNÝ et al. 2008b).

Genové základny mají význam i z hlediska ochrany přírody a krajiny – jsou využitelné jako biocentra územního systému ekologické stability krajiny a mohou zahrnovat i maloplošná zvláště chráněná území (MZCHÚ), z nichž mají největší význam zejména národní přírodní rezervace (NPR) a přírodní rezervace (PR), případně na tato území navazují a vytvářejí jim tak poměrně rozsáhlá ochranná pásma. Díky často pestřejší druhové skladbě a způsobu hospodaření zaměřeném na indukci a podporu přirozených procesů v lesních ekosystémech představují vhodné prostředí, příp. refugia pro řadu organismů. V genových základnách vždy probíhá aktivní lesnický management, který může vhodně směřovanými zásahy pozitivně ovlivňovat stav lesních porostů, které jsou jejich součástí (ŠINDELÁŘ 1990; NOVOTNÝ et al. 2008b). Územní překryv genové základny a MZCHÚ vyvolává povinnost řídit se ve zvýšené míře legislativou ochrany přírody (zákon č. 114/1992 Sb.), což může vlastníkům lesa komplikovat možnost využívat v případě potřeby geneticky

cenný reprodukční materiál lesních dřevin původem z MZCHŮ k umělé obnově lesa i mimo jeho hranice.

Uvnitř MZCHŮ zřejmě není z pohledu legislativy ochrany přírody problémem uznání porostů vhodných vlastností za zdroje selektovaného reprodukčního materiálu. Potíže by nicméně mohly nastat se sběrem reprodukčního materiálu lesních dřevin a jeho distribucí vně MZCHŮ. Zákon č. 114/1992 Sb. v § 28 mj. říká, že využívání NPR „*je možné jen v případě, že se jím uchová či zlepší dosavadní stav přírodního prostředí.*“ V základních ochranných podmínkách NPR (§ 29) je pak stanoveno, že je na jejich území zakázáno „*hospodařit na pozemcích způsobem vyžadujícím intenzivní technologie, zejména prostředky a činnosti, které mohou způsobit změny v biologické rozmanitosti, struktuře a funkci ekosystémů ...*“, jakož i „*sbírat či odchyťovat rostliny a živočichy ...*“ a v podstatě totéž je podle § 34 zakázáno i na území PR.

Podle § 43 zákona č. 114/1992 Sb. může orgán ochrany přírody v případě, „*kdy jiný veřejný zájem převažuje nad zájmem ochrany přírody, nebo v zájmu ochrany přírody anebo tehdy, pokud povolovaná činnost významně neovlivní zachování stavu předmětu ochrany zvláště chráněného území,*“ povolit výjimky z výše uvedených zákazů. Z toho lze dovodit, že s možností využívat osivo zbytkových autochtonních populací lesních dřevin zachovaných v MZCHŮ lze částečně počítat, alespoň v semenných letech v těch porostech, u kterých korunový zápoj v dané fázi vývojového cyklu neposkytuje semenáčkům nové generace podmínky pro jejich úspěšnou ecesi¹. Zvýšené využívání reprodukčního materiálu méně rozšířených listnatých dřevin unikátních genetických vlastností, který je soustředěn v MZCHŮ, se jeví jako velmi žádoucí, aktuálně např. při obnově porostů na místech vzniklých kůrovcových kalamitních holin. Je jisté, že lesům i ochraně přírody více než zetlení semen či časné odumření semenáčků stromů, příp. jejich konzumace živočichy (včetně často nepůvodních či přemnožených druhů zvěře), za určitých podmínek výrazněji prospěje regulovaný odběr určitého podílu semen z chráněných území k rozšíření cenných genotypů do širších oblastí prostřednictvím umělé obnovy na stanovištně odpovídajících lokalitách, kde listnaté dřeviny v druhové skladbě výrazně scházejí. V daném kontextu je tak povolování výjimek z podmínek ochrany jednotlivých MZCHŮ nepochybně „*v zájmu ochrany přírody.*“

¹ Ecese = vzejítí a trvalé uchycení nového jedince v rostlinném společenstvu, porostu nebo ekosystému. Zahnuje vyklíčení semene a zakofnění životaschopného jedince s potenciálem dalšího rozmnožování (MAREČEK 1996; Vševed 2019).

2.2 Legislativní rámec problematiky genových základů

V rámci racionalizačních opatření k vytvoření podmínek pro uchování co nejbohatší základny genetického materiálu hospodářsky významných organismů bylo v oblasti lesního hospodářství na základě usnesení vlády ČSSR č. 226 ze dne 19. 9. 1985 a dále usnesení vlády ČSR č. 334 ze dne 10. 12. 1985, kterým se schvalují *Zásady státní koncepce tvorby a ochrany životního prostředí a racionálního využívání přírodních zdrojů*, uloženo zřízení základů k uchování genofondu lesních dřevin, jejich porostů a forem. Na daná usnesení přímo navázal *Metodický návod k vyhlášení a hospodaření v genových základnách lesních dřevin* vydaný Ministerstvem zemědělství ČR dne 17. 1. 1990, který je v plném znění uveden i v některých publikacích (ŠINDELÁŘ 1990; NOVOTNÝ et al. 2008b). Vybraná ustanovení byla později převzata do zákona č. 289/1995 Sb. (lesní zákon) a dnes již zrušené vyhlášky č. 82/1996 Sb. Aktuálně upravují danou problematiku lesní zákon č. 289/1995 Sb. a zákon č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin, resp. k němu vydaná vyhláška č. 29/2004 Sb. Tyto předpisy však např. nepřevzaly ustanovení vyhlášky č. 82/1996 Sb., která v § 14 mj. uváděla, že „V případech, kdy je lesní oblast výrazně vertikálně členěna, se vymezují genové základny i v rámci oblasti diferencovaně podle souborů lesních vegetačních stupňů (například odděleně pro smrkové porosty vyšších a horských poloh).“²

Zákon č. 289/1995 Sb. řadí dle § 8 odst. 2 písm. f) do kategorie lesů zvláštního určení tzv. „lesy potřebné pro zachování biologické různorodosti,“ za které lze vyhlásit mj. genové základny (§ 2i odst. 1 zákona č. 149/2003 Sb.). V lesích zvláštního určení je dle § 36 lesního zákona možné přijmout opatření odchylná od některých jeho ustanovení, která mohou být navržena v lesním hospodářském plánu (LHP) či lesní hospodářské osnově (LHO) nebo je stanoví rozhodnutím orgán státní správy lesů na návrh vlastníka či z vlastního podnětu. Vlastníci lesů zvláštního určení jsou pak povinni strpět omezení hospodaření a zajistit opatření uložená orgánem státní správy lesů ke splnění účelu sledovaného vyhlášením, přičemž jim náleží náhrada zvýšených nákladů.

Podle § 2 písm. t) zákona č. 149/2003 Sb. patří genové základny spolu s reprodukčním materiálem a zdroji reprodukčního materiálu mezi genetické zdroje lesních

² Vyhlášení genových základů s ohledem na geologické, klimatické, orografické a fytogeografické podmínky předpokládají i PLIVA a ŽLÁBEK (1986). Současná praxe je taková, že ačkoliv není diferenciace genových základů na základě uvedených podmínek zákonem vyžadována, je při jejich vyhlášení respektována.

dřevin, tj. mají současnou nebo potenciální fenotypovou a genotypovou hodnotu a jsou shromážděné, hodnocené a dokumentované pro účely Národního programu³.

Pojem genová základna je definován v § 2i zákona č. 149/2003 Sb. jako „*soubor lesních porostů s významným podílem cenných regionálních populací lesních dřevin o rozloze, jež postačuje k udržení biologické různorodosti populace, která je při vhodném způsobu hospodaření schopna vlastní reprodukce.*“ Tyto objekty vyhláší pro všechny druhy lesních dřevin v rámci jednotlivých oblastí provenience podle údajů platného LHP (LHO⁴) na základě vlastního odborného posudku pověřená osoba⁵, a to na žádost vlastníka lesa na dobu platnosti LHP (LHO) navýšenou o 1 kalendářní rok. Tato doba může být na žádost vlastníka lesa pověřenou osobou dále prodloužena, nejdéle však o 12 měsíců. Pověřená osoba též vede v ústřední evidenci seznam genových základů s jejich přidělenými evidenčními čísly.

Pravidla vyhlášení genových základů, způsob hospodaření v lesích na jejich území a způsob jejich označování upřesňuje vyhláška č. 29/2004 Sb., podle které lze genovou základnu vyhlásit pro jednu nebo více dřevin, v jedné nebo v několika oddělených částech, přičemž minimální výměra jedné genové základny je 100 ha (mysleno každé její části). Pověřená osoba uvede v dokladu o vyhlášení genové základny mj. údaje o délce doby vyhlášení, názvu genové základny, kódu genové základny a způsobu hospodaření v lesích na území genové základny. U dřeviny, pro kterou je genová základna vyhlášena, se využívá přednostně přirozená obnova a v případě nutné umělé obnovy reprodukční materiál pocházející z téže genové základny.

Na území genové základny nelze podle § 13 zákona č. 149/2003 Sb. uznat zdroje identifikovaného reprodukčního materiálu u dubu letního, dubu zimního a buku lesního, pokud je pro tyto dřeviny vyhlášena. U smrku ztepilého, borovice lesní, modřínu opadavého a modřínu eurojaponského se zdroje identifikovaného reprodukčního materiálu neuznávají nikdy, tj. ani v genových základnách.

V souladu s § 2i zákona č. 149/2003 Sb. pověřená osoba zruší vyhlášení genové základny, pokud zjistí, že tato nesplňuje podmínky stanovené zákonem a předpisy vydanými k jeho provedení nebo podmínky, za kterých byla vyhlášena. Dojde-li ke změně vlastníka, nájemce nebo pachtýře pozemku, na kterém se genová základna nachází, je vlastník (v případě změny vlastníka nový vlastník) pozemku povinen tuto skutečnost oznámit pověřené osobě nejpozději do 60 dnů ode dne, kdy tato

³ Účast v Národním programu je dobrovolná, genové základny, u kterých vlastník neuvažuje s dotací z Národního programu, do něj nemusí být zařazeny.

⁴ Podle § 25 zákona č. 289/1995 Sb. se LHO zpracovávají pouze pro lesy o výměře menší než 50 ha. Vzhledem k tomu, že genová základna musí mít minimální výměru 100 ha, nemůže teoreticky případ jejího vyhlášení podle údajů platné LHO nastat. V případě sdružení více vlastníků je otázkou, jak by byla situace formálně řešena.

⁵ ÚHÚL.

změna nastala, a v případě změny nájemce nebo pachtýře doložit kopii nájemní nebo pachtovní smlouvy, byla-li uzavřena. Zjistí-li pověřená osoba, že genová základna, u níž došlo ke změně vlastníka, nájemce nebo pachtýře, nesplňuje podmínky stanovené zákonem a jeho prováděcími předpisy, zruší její vyhlášení; v ostatních případech změna vlastníka, nájemce nebo pachtýře důvodem ke zrušení vyhlášení genové základny není.

2.3 Současný postup vyhlášení genových základen

Cenné populace dřevin se mohou vyskytovat na různých lesních majetcích. Záleží pouze na vlastníkovi lesa, zda se rozhodne k jejich uznání spojenému se zařazením do evidence uznaných zdrojů reprodukčního materiálu ERMA 2. Stejná situace platí při vyhlášení genových základen.

- 1) Postup začíná nejprve podáním žádosti⁶ vlastníkem lesa na příslušnou regionální pobočku pověřené osoby (ÚHÚL).
- 2) Pracovníci ÚHÚL na základě žádosti, dostupných podkladů, provedeného venkovního šetření a v návaznosti zpracovaného odborného posudku vystaví v případě splnění všech náležitostí *Doklad o vyhlášení genové základny*, ve kterém jí přidělí označení a stanoví způsob hospodaření v lesích na jejím území v souladu s vyhláškou č. 29/2004 Sb. Doba platnosti genové základny je provázána s dobou platnosti lesního hospodářského plánu (tj. 10 let, není-li vyhlášení zrušeno dříve).

⁶ Forma žádosti není legislativou specifikována.

2.4 Zařazování porostů do fenotypových tříd v rámci tvorby LHP/LHO

Podle § 10 aktuálně platného zákona č. 149/2003 Sb. provádí fenotypovou klasifikaci osoba, která má licenci k vyhotovování lesních hospodářských plánů a lesních hospodářských osnov podle lesního zákona. Fenotypová klasifikace se provádí vždy při vypracování nového LHP nebo nové LHO, a to na dobu jejich platnosti. V odůvodněných případech může pověřená osoba provést změnu fenotypové klasifikace v rámci uznání zdroje reprodukčního materiálu.

Při fenotypové klasifikaci se porost podle původu, objemové produkce, morfologických znaků a zdravotního stavu zařazuje do:

- a) fenotypové třídy A, jde-li o hospodářsky vysoce hodnotný porost, který je autochtonní, nebo jde-li o porost, který není autochtonní, avšak vyniká množstvím nebo kvalitou produkce, morfologickými znaky a odolností,
- b) fenotypové třídy B, jde-li o ostatní porosty nadprůměrné objemové produkce a morfologických znaků a dobrého zdravotního stavu,
- c) fenotypové třídy C, jde-li o porost průměrné objemové produkce a morfologických znaků a dobrého zdravotního stavu,
- d) fenotypové třídy D, jde-li o porost, který je geneticky a hospodářsky nevhodný, se zřetelně zhoršeným zdravotním stavem nebo se znatelně zhoršenou kvalitou.

Vyhláška č. 29/2004 Sb. dále stanovuje v příloze 19 podrobnější kritéria pro zařazování dřevin v porostech do fenotypových tříd, z nichž vybrané relevantní údaje jsou uvedeny níže.

1) *Informace o původu*

Autochtonní, neautochtonní známý nebo neautochtonní neznámý původ porostů se stanoví na základě dokumentů z dřívějších dob nebo jiných vhodných prostředků (rozmístění stromů v porostu, terénní nepřístupnost). 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.

2) *Objemová produkce*

Porosty fenotypových tříd A a B musí mít objemovou produkci (objemový přírůst dřevní hmoty) vyšší, než je střední hodnota platná pro srovnatelné ekologické a hospodářské podmínky.

3) *Morfologické znaky*

Stromy v porostech fenotypových tříd A a B musí vykazovat vhodné morfologické znaky, zejména přímost, plnodřevnost, kruhový průřez kmene, vhodný typ větvení a dobrou schopnost přirozeného čištění kmene. Podíl dvojáků a točitých kmenů by měl být minimální.

4) *Zdravotní stav a odolnostní potenciál*

Stromy v porostech fenotypových tříd A a B nesmí být napadeny škodlivými činiteli a musí být odolné vůči nepříznivým stanovištním a klimatickým podmínkám na místě výskytu (s výjimkou škod způsobených znečištěním životního prostředí) a musí být přizpůsobeny ekologickým podmínkám oblasti provenience.

5) *Kvalita dřeva*

V jednotlivých případech může být při výběru podstatným kritériem.

6) *Porosty fenotypové třídy C*

Vykazují průměrné hospodářské hodnoty a méně uspokojivý zdravotní stav.

7) *Porosty fenotypové třídy D*

Geneticky a hospodářsky nevhodné (podprůměrné hospodářské hodnoty), případně se zřetelně zhoršeným zdravotním stavem nebo se znatelně zhoršenou stabilitou.

U smíšených porostů se podle § 6 vyhlášky zařazují do fenotypových tříd všechny v porostu zastoupené dřeviny. Fenotypové klasifikaci podléhají všechny druhy dřevin. Klasifikují se porosty olše, břízy, jeřábu, topolu, vrby, hrušně polničky a jabloně lesní starší 20 let, jilmu, ořešáku, douglasky tisolisté, jedle obrovské, borovice vejmutovky, třešně ptačí a kaštanovníku jedlého starší 40 let a porosty ostatních dřevin starší 60 let.

2.5 Požadavky na vlastnosti porostů, které lze zařadit do genové základny

Genová základna je souborem porostů lesních dřevin tvořících cennou regionální populaci. Při jejím vyhledávání je proto nezbytné popsat fenotypové, popř. i genotypové populační vlastnosti zájmových dřevin a vyhodnotit, zda podíl, prostorová a věková distribuce porostů navržených k zahrnutí do genové základny umožňují jejich permanentní přirozenou obnovu.

Podíl porostů s vlastnostmi cenné populace, pro jejíž udržení je genová základna vyhlášena, by mělo být vyžadováno minimálně na úrovni 75 %. Zastoupení věkových tříd by na území genové základny nemělo být významně odlišné od modelu normálního lesa. Není-li tato podmínka splněna, je z hlediska posouzení výhodnější vyšší zastoupení starších, tj. fenotypově hodnotitelných porostů. V případě mladších porostů je ideální, vznikly-li přirozenou obnovou. Prostorové distribuci by měl odpovídat stav klesajícího či stabilního podílu porostů s charakteristickými vlastnostmi dílčí populace směrem od středu (jádra) genové základny.

2.5.1 Fenotypové třídy

Hodnocení fenotypových charakteristik dřeviny je základním nástrojem pro zařazení porostů do genové základny. Metody kvalitativní inventarizace umožňující porovnávání jakosti různých porostů byly vyvinuty např. v Německu, Švýcarsku či na Slovensku. Jsou založeny především na posouzení morfologických charakteristik spodní části kmene, a sledují tak v podstatě využitelnost sortimentů dříví (ŠMELKO 2007). Pro stanovení odlišností fenotypu různých porostů zařazovaných do genových základen jsou však tyto metody příliš hrubé (3–4 kvalitativní třídy) a pro spolehlivé srovnání nedostačují.

Nezbytným základem pro existenci genové základny je dostatek kvalitních zdrojů selektovaného reprodukčního materiálu. Při úvaze minimální výměry genové základny 100 ha a normálního zastoupení věkových tříd je přibližně polovina porostů mladších než 60 let (z pohledu fenotypového hodnocení neklasifikovatelná), zbývá tedy ca 50 ha porostů zařazovaných do fenotypových tříd v rámci tvorby LHP. Přijatelnou strukturu genové základny představuje minimální podíl porostů zájmové(ých) dřevin(y) fenotypových tříd A a B 70 %, maximální podíl porostů fenotypové třídy C 20 % a maximální podíl porostů fenotypové třídy D (většinou

v rámci arondace⁷) 10 %. Arondace porostů za účelem dosažení kompaktního tvaru genové základny a vytvoření nárazových zón jejího jádra (centra) zajišťuje ochranu nejcennější části před negativními vlivy a snižuje riziko opylení z nekvalitních jedinců (porostů).

Při hodnocení fenotypu stromů v porostech je třeba posuzovat mj. morfologické znaky stanovené ve vyhlášce č. 29/2004 Sb. (viz kap. 2.4).

2.5.2 Zdravotní stav

V období měnícího se klimatu, kdy mj. dochází k nárůstu škod abiotického i biotického původu, nelze při selekci genových zdrojů uplatňovat pouze faktory související s objemem produkce, ale nepochybně je nutné zohlednit i zdravotní stav dřevin, resp. jejich odolnost. Při vyhlásování genové základny by tedy porosty, které do ní mají být zařazeny, měly splňovat i kritérium dobré vitality. Tam, kde je zhoršená, je nutno dbát i na správnou interpretaci příznaků, kdy hodnocení může být někdy značně subjektivní a vést i k chybnému závěru (např. BOSSHARD 1986; MANNING et al. 2007).

Posuzování vitality stromu, resp. celého porostu bývá založeno na řadě abiotických a biotických faktorů. Snížená vitalita se projevuje hlavně v hustotě olistění stromu, resp. v míře defoliace, pokud nebyla způsobena silným větrem, požárem, suchem ap. K příčinám defoliace lze řadit podkorní hmyz, houbové choroby, deficit vody či živin v půdě, vysokou míru slunečního záření, znečištění ovzduší aj.

Ve vyhlášce č. 78/1996 Sb. slouží defoliace k zařazování porostů do pásem imisního ohrožení (sestupně od nejhoršího A, B, C, D). S využitím přílohy vyhlášky je posuzování stromů a porostů charakterizováno na příkladu smrku ztepilého v tabulkách 1 a 2. Uvedených klasifikací lze využít i při zařazování porostů do genových základen.

⁷ Arondace = scelení, zaokrouhlení. Porosty fenotypové třídy D v genové základně by však měly být obnovovány pouze uměle, a to reprodukčním materiálem z nej kvalitnějších porostů typické místní populace.

Tab. 1: Stupeň poškození jednoho stromu (smrk) – upraveno

Stupeň poškození jednoho stromu	Popis poškození	Defoliace koruny (%)
0	nepoškozený strom	0
1	slabě poškozený strom	1–25
2	středně poškozený strom	26–50
3	silně poškozený strom	51–75
4	odumírající strom	76–99
5	odumřelý strom	100

Tab. 2: Stupeň poškození porostu (smrk) – upraveno

Stupeň poškození porostu	Popis poškození	Stupeň poškození jednoho stromu			
		0	1	2	≥ 3
		Maximální podíl z celkového počtu stromů v porostu (%)**			
0	nepoškozený porost	100	0	0	0
0/I	porost s prvními symptomy poškození	99	20	0	0
I	slabě poškozený porost	x	y	32'	5'
II	středně poškozený porost	x	y	84'	30'
IIIa	silně poškozený porost	x	y	z	50
IIIb	velmi silně poškozený porost	x	y	z	70
IV	odumírající nebo odumřelý porost	0	0	0	100

' Pro zařazení do stupně poškození postačí dosažení jedné z uvedených hodnot.

** Hodnoty x, y, z mohou být libovolné, resp. takové, že součet na řádku nepřekročí 100 %.

Dalším viditelným (tj. i dobře hodnotitelným) znakem je poškození kmene. Může být způsobeno podkorním hmyzem, kdy v případě čerstvého napadení nemusí být defoliace koruny ještě znatelná. Příznakem poškození jsou zde závrtv v kůře nebo ronící pryskyřice. Kmen může být poškozen i dřevokaznou houbou, která však nemusí být zjištěna, pokud pod kůrou nejsou znatelná syrocia, resp. rhizomorfy, nebo pokud není spodní část kmene zbytnělá (ZAHRADNÍK et al. 2014). Poškození může být i mechanického původu, a to jednak v důsledku lidské činnosti (např. těžba, vyklizování, loupání a ohryz nesprávně myslivecky obhospodařované spárkaté zvěře), jednak v důsledku abiotických příčin (např. zlomy zapříčiněné těžkým sněhem či silným větrem). Předmětem posuzování zdravotního stavu porostů mohou být pouze mechanické škody, které nemají antropogenní původ.

2.5.3 Přirozená obnova

Reprodukce je základní součástí zachování genofondu lesních dřevin. Pro genové základny je to jedno z kritérií udržení vybraných vlastností stromů v místní populaci. Velká rozloha základen umožňuje využít širokou škálu půdních i mikroklimatických podmínek vhodných pro přirozenou obnovu. Umělá obnova je u dřevin, pro které je genová základna vyhlášena, přípustná pouze s využitím reprodukčního materiálu pocházejícího z území dané genové základny (využívá se např. na lokalitách s nepříznivými stanovištními podmínkami, kde se zmlazení nedaří). Obnova nemusí být jen generativního, ale i vegetativního původu. Např. u topolu šedého (*Populus ×canescens* /Aiton/ Sm.) se uvádí, že se stromy šíří několik desítek metrů kořenovou výmladností (Žižková et al. 2017), generativní způsob reprodukce nicméně převládá.

V genové základně by měla přirozená obnova převažovat, zatímco umělá obnova z původních zdrojů by se měla využívat jen v krajní nutnosti. Doporučený podíl přirozené obnovy by měl dosahovat minimálně 60 % z celkové obnovy. Tento způsob zamezuje vzniku chyb při záměně reprodukčního materiálu, vytváří od začátku přirozené prostředí pro správný rozvoj kořenového systému, resp. odrůstání semenáčků a šetří vlastníkově náklady na zalesnění.

2.6 Postup při rozhodování o vhodnosti přičlenění porostů sporných vlastností do komplexu genové základny

2.6.1 Výchozí aspekty

Základními jednotkami, které umožňují posuzování kvality, jsou klasifikační třídy, definované prostřednictvím souborů slovně či číselně popsanych znaků vyjadřujících současnou či očekávanou upotřebitelnost dřevní hmoty kmene a zároveň dobře vystihujících rozdíly v kvalitě stromů. Jedná se zejména o vnější znaky, které lze na stojících stromech snadno rozlišit a vizuálně posoudit (např. větevnatost, resp. sukovitost, zakřivení kmene, točitost, charakter kořenových náběhů, poškození kmene, velikost, hustota a tvar koruny). Někdy se posuzuje i dimenze kmene udá-

vající jeho příslušnost k hlavním skupinám sortimentů. Prakticky nevyužitelné jsou vnitřní vady a vlastnosti struktury dřeva. Kvalitativní inventarizaci lze realizovat buď naplno, nebo reprezentativní metodou. Počet stromů při výběrové metodě lze určit matematicko-statisticky na základě variability kvality stromů. Stromy se hodnotí buď celé (kmen i koruna), nebo jejich samostatné části (ŠMELKO 2007).

Nejdůležitějším vnějším znakem vhodným k terestrickému posouzení zdravotního stavu stromů je defoliace koruny (BOSSHARD 1986). Pro objektivizaci využívání tohoto ukazatele byly zpracovány metodické příručky, které zahrnují i fotoetalony jednotlivých stupňů ztrát olistění pro různé druhy dřevin (BOSSHARD 1986; MEINING et al. 2007). Posouzení se provádí až po ukončení rašení, ale zároveň dříve než začne podzimní vybarvování asimilačního aparátu listnáčů, resp. modřínu (červen až srpen). Ostatní jehličnany mohou být posuzovány i v zimě, pokud nejsou pokryty sněhem. Hodnocení se provádí za dobrých světelných podmínek a při pěkném počasí (za deště a mlhy není přesné). Pozorovatel by měl být vzdálen nejméně jednu stromovou délku a měl by použít dalekohled, který umožňuje spolehlivé rozlišení holých větví a určení zbarvení (BOSSHARD 1986).

Ztráta olistění se hodnotí pro celou korunu, za niž je považována část od vrcholu stromu až po poslední silnou zelenou větev, která je ještě ve spojení s korunou. Hodnocení ztrát se nevztahuje na kmenové výmladky, zatímco výmladky z větví v prostoru koruny předmětem hodnocení jsou (BOSSHARD 1986). Defoliace se porovná s fotografickou stupnicí (např. BOSSHARD 1986; MEINING et al. 2007) a hodnotí s 5% přesností (u stromů nižších pater je využitelnost vzorových fotografií omezená). Každý strom má potenciál rozvinout korunu pouze do disponibilního prostoru, takže je nutné vycházet jen z maximálně možného olistění. Defoliace ze známých příčin (krupobití, úder blesku, ošlehané větve, požer fytofágním hmyzem aj.) se naopak do hodnocení nezapočítává a udává se odděleně. Zřetel je třeba brát i na podmínky stanoviště. Konkrétní charakteristické znaky jsou v uvedených publikacích specificky popsány pro smrk ztepilý, borovici lesní, borovici kleč, borovici limbu, jedli bělokorou, modřín opadavý, modřín japonský, douglasku tisolistou, buk lesní, dub letní, dub zimní, javor klen, jasan ztepilý, jilm drsný, lípu srdčitou, lípu velkolistou, břízu bělokorou, břízu pýřitou a kaštanovník jedlý.

Posuzovatel musí mít určitou lesnickou či přírodovědnou znalost a zkušenost s různými formami morfologické a fyziognomické proměnlivosti dřevin, lokálními vlastnostmi populací, místními přírodními podmínkami a povědomí o ostatních cenných populacích v blízkém okolí posuzovaného subjektu. Každá dřevina má své specifické charakteristiky a její dílčí populace se od sebe více či méně morfologicky liší. Rozdíly mohou být u habitu, příp. v růstových vlastnostech. Ověřování vhodnosti proveniencí dřevin pro lesní hospodářství a ověřování jejich charakteristik je realizováno prostřednictvím provenienčních pokusů založených na řadě míst

České republiky. Výsledky jsou k dispozici pro různé druhy domácích i introdukovaných dřevin (např. FRÝDL, ŠINDELÁŘ 2003; NOVOTNÁ et al. 2006; ŠINDELÁŘ et al. 2007; NOVOTNÝ et al. 2008a, 2012, 2014a, 2015; BURIÁNEK et al. 2009, 2017; VOLFSCHÜTZ et al. 2009; ČÁP et al. 2013, 2018; ULBRICHOVÁ et al. 2015; FULÍN et al. 2017, 2019; FRÝDL et al. 2018; SAMEK et al. 2019).

Potenciální rozmanitost ve fenotypu lesních dřevin detekovatelnou na úrovni porostů lze odvodit mj. z popisů jejich domácích ekotypů, tj. dílčích populací s charakteristickými dědičnými vlastnostmi. Pro hospodářsky významnější lesní dřeviny jsou ekotypy popsány v některých starších publikacích (např. SAMEK et al. 1964; Směrnice 1966, 1988; HYNEK et al. 1997), novější ucelený přehled však k dispozici není. V dohledné době by nicméně měly být z iniciativy Ministerstva zemědělství ČR standardy fenotypových charakteristik jednotlivých druhů lesních dřevin doplněny. Materiál bude využitelný pro potřeby pracovníků zabývajících se uznáváním porostů, lesnickou taxací, příp. i subjektů lesnického výzkumu, vzdělávání a poradenství.

2.6.2 Návrh konkrétního postupu v praxi

Příslušný sled postupných kroků při rozhodování, zda zařadit do genové základny vlastníkem navrhovaný sporný porost, o kterém má pověřená osoba důvodnou pochybnost, lze charakterizovat následovně:

- 1) Detekce sporných porostů zájmové dřeviny v rámci venkovního šetření na území navrhované genové základny, které dle názoru pověřené osoby nevykazují některé typické znaky dílčí populace, která má být režimem genové základny chráněna. V úvahu přicházejí zejména porosty na vnějším okraji navrhované genové základny, pokud se prokazatelně nejedná o porosty oprávněně začleňované z důvodu arondace za účelem dosažení výhodnějšího kompaktního tvaru genové základny a lepší ochrany její jádrové části vytvořením obalové zóny omezující působení negativních vlivů⁸.
- 2) Analýza dostupných údajů z LHP. V případě, že se venkovní šetření nekonalo ve vegetačním období → uskutečnění cíleného průzkumu zájmového porostu v době vegetace se zaměřením na sporné charakteristiky.

⁸ Takové porosty by posléze měly být obnovovány uměle reprodukčním materiálem fenotypově typických porostů zájmové dřeviny z dané genové základny.

- 3) V případě kladného posouzení → souhlas se zařazením šetřeného porostu do komplexu genové základny. V případě přetrvávajících pochybností → provedení fenotypového šetření sporného porostu spolu s komparačním porostem srovnatelného věku vykazujícím typické znaky dílčí populace, pro kterou je zřizována genová základna (viz postup v kapitole 2.6.3).
- 4) V případě nesouhlasu vlastníka s vyřazením porostu z návrhové dokumentace na vyhlášení genové základny → provedení doplňujícího genetického porovnání populačních charakteristik sporného porostu a minimálně dvou komparačních porostů srovnatelného věku vykazujících typické znaky dílčí populace, pro kterou je zřizována genová základna, příp. i dalších porostů (viz postup v kapitole 2.6.4 či v publikaci FULÍN et al. 2019).
- 5) Zapracování výsledků komparačního fenotypového šetření, příp. doplňujícího genetického porovnání pověřenou osobou do odborného posudku (viz kapitolu 2.3).

2.6.3 Postup fenotypového šetření sporných a komparačních porostů

Při klasickém hodnocení dílčích populací se šetření v souladu s doporučenými zásadami (BROWN, HARDNER 2000) provádí minimálně u 60 stromů. Základní rozeztupy mezi hodnocenými jedinci by měly být 30–100 m (LENGKEEK et al. 2006; EŠNEROVÁ et al. 2010), přičemž u dřevin typu jedle bělokoré se často z důvodu malého počtu stromů výběr blíží spíše ke spodní hranici, zatímco u jiných dřevin je naopak snaha o dosažení horního rozmezí. V případě malých porostních skupin však bude nutné aplikovat např. postup, který byl experimentálně využit při ověřování druhové čistoty uznaných porostů dubů v Sasku, kdy bylo vybíráno vždy 30 stromů na diagonále vedené přes celý porost, příp. rovnoměrně rozmístěných tak, aby byl porost výběrem dobře reprezentován (SVOLBA 2000).

Pokud jde o morfologické znaky, které by měly být předmětem fenotypového šetření, lze využít řady disponibilních zdrojů, např. kritéria pro uznávání výběrových stromů a jejich ekotypů (HYNEK et al. 1997 aj.), některé monografické práce (SCHMIDT-VOGT 1977, 1986), specializované studie (SAMEK 1964) či výsledky provenienčního výzkumu (viz kapitolu 2.6.1). Při hodnocení zdravotního stavu je možné aplikovat v domácí legislativě zakotvený přístup využívaný k zařazování jedinců a porostů dřevin do stupňů poškození v oblastech imisního zatížení (viz kapitolu 2.5.2). Hodnocení porostu lze uskutečnit podle mezinárodní me-

todiky programu ICP Forest (BOSSHARD 1986; MEINING et al. 2007). Podrobnější zařazení stromů na vymezeném transektu v rámci škály odstupňované po 5 % lze v navazujícím kroku snadno přiřadit k hrubší stupnici užitě ve vyhlášce č. 78/1996 Sb.

Fenotypové šetření přichází v úvahu zejména tehdy, není-li u některých porostů navrhovaných vlastníkem k přiřazení do genové základny jednoznačná shoda s pracovníky pověřené osoby. Do výběru je dle ekonomických možností a pracovní kapacity žádoucí zařadit více komparačních porostů, které dobře reprezentují lokální populaci chráněnou statutem genové základny. Nemělo by se jednat např. o porosty, jejichž štíhlostní kvocient, délka koruny aj. jsou ovlivněny zanedbanou výchovou. Je-li zařazení takovýchto porostů nutné, lze uplatnit např. postup založený na analýze korelačních koeficientů (MATĚJKA 2017). Nežádoucí je zcela opomenout lidský aspekt, kdy je vhodné výsledky statistických analýz před vlastním rozhodnutím o zařazení hodnocených porostů do genové základny kriticky posoudit. V určitých nejvíce sporných případech pak přichází v úvahu i možnost provedení molekulárně-genetických analýz.

Konkrétní příklad možného přístupu k fenotypovému posouzení porostů smrku ztepilého byl odzkoušen na modelovém objektu (viz obr. 1 a 2 na str. 38–39) genové základny č. G102-1 Trčkov-Šerlišský kotel-Vrchmezí vyhlášené (FULÍN et al. 2019). Vybrané kvantitativní a kvalitativní charakteristiky byly v rámci vícerozměrné exploratorní analýzy redukovány na užší soubor ukazatelů s dostatečnou variabilitou v experimentálních datech. Souhrnně bylo možné seřadit jednotlivé části genové základny podle dosahovaných růstových parametrů následovně: Trčkov, Vrchmezí, Šerlišský kotel. Výsledky šetření prokázaly, že nejcennějším genetickým materiálem je centrální část (jádro), od níž s nárůstem vzdálenosti klesá produkce i kvalita stromů. Bylo tak možno konstatovat, že území dané genové základny je vhodné vymezeno.

2.6.4 Doplnující srovnání genetických charakteristik sporných a komparačních porostů

Ve sporných případech, kdy vlastník navrhuje zařadit do komplexu genové základny porosty, které podle názoru pověřené osoby nevyhovují požadovaným kritériím z hledisek příslušnosti k cenné populaci, která je předmětem vyhlášení za genovou základnu (z hlediska fenotypového projevu, zdravotního stavu či přirozené obnovy), přichází do úvahy možnost stanovení vybraných genetických charakteristik posuzovaného porostu a jejich porovnání s obdobnými charakteristikami minimálně dvou porostů z navrhovaného celku genové základny, kde pochybnosti o zařazení nejsou. Porovnání by mělo být primárně provedeno s porostem z centrální zóny (jádra) genové základny, který reprezentuje nejcennější část populace dané dřeviny, jež má být tímto statutem chráněna. Srovnání lze dále uskutečnit s porostem vně navrhované genové základny, který kritériím pro zařazení nevyhovuje, příp. s jiným porostem z daného regionu (hospodářsko-správní jednotky) nadprůměrné (fenotypové třídy B) či průměrné (fenotypové třídy C) kvality. Při aplikaci této metody se předpokládá odběr vzorků ze 30–60 stromů v rámci každého srovnávaného porostu při dodržení základních požadavků na evidenci a způsob skladování do okamžiku předání pracovníkům laboratoře (např. NOVOTNÝ et al. 2014b).

Časté využití uvedeného postupu v praxi se však příliš nepředpokládá. Důvodem jsou především vysoké náklady na provedení analýz, které svým rozsahem nemusí ve všech případech korespondovat se závažností řešeného problému, tj. konkrétního sporu o zařazení předmětného lesního porostu v marginální zóně celku genové základny. Dalším důvodem je skutečnost, že využívání genetických markerů na regionální úrovni není dosud zcela dořešeno na teoretické úrovni, tj. žádoucí výsledek (spolehlivé rozlišení porostů) nemusí být vždy dosažen. Rozvoj nových metod je však v dané oblasti mimořádně rychlý a stejně tak se zvyšuje i spektrum publikovaných markerů. Lze tak předpokládat, že využití tohoto nástroje k danému účelu bude v relativně blízké budoucnosti nabývat na významu.

Ke zjištění genetických charakteristik lze využít nSSR markery, které byly pro různé druhy dřevin pozitivně otestovány v laboratoři DNA Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i. (např. CVRČKOVÁ, MÁCHOVÁ 2015, 2016; CVRČKOVÁ et al. 2016, 2017, 2018; ČÁP et al. 2016, 2017; FULÍN et al. 2016a, 2016b; NOVOTNÝ et al. 2016a, 2016b; MÁCHOVÁ et al. 2017; NOVOTNÝ 2017; POKORNÁ et al. 2018).

3 SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

Předložené metodické postupy představují v ČR historicky první pokus o objektivizaci zařazování lesních porostů do vyhlašovaných komplexů genových základů, které v lesnictví představují nejvýznamnější opatření na zachování genetických zdrojů dřevin v podmínkách *in situ*. Aktuálně jsou lesní porosty do genových základů zařazovány na základě vypracovaných návrhů vlastníků podléhajících odbornému posouzení pověřené osoby (Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem), která však pro daný účel nedisponuje oficiálně schválenými standardizovanými směrnici. Metodika zohledňuje dříve platné (Směrnice 1966, 1988) i současné (zákon č. 149/2003 Sb., vyhláška č. 29/2004 Sb.) předpisy upravující zařazování porostů lesních dřevin do fenotypových tříd. Jejím cílem je omezit čistě účelové snahy některých vlastníků o neopodstatněné přiřazování méně kvalitních porostů zájmových dřevin do komplexů genových základů, kdy se na základě fenotypu (případně i ověření genetických populačních charakteristik) jeví jejich příslušnost ke konkrétním lokálním dílčím populacím (včetně rozlišovaných ekotypů) jako sporná.

4 POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

Metodika je primárně určena pro pracovníky pověřené osoby (ÚHÚL), kteří se v rámci svého profesního zaměření věnují vyhlašování genových základů. Jde o příručku využitelnou zejména v případech, kdy se zařazení některých porostů zájmové dřeviny do komplexu nově navrhované nebo revidované genové základny jeví jako pochybné. Současně se jedná o preventivní nástroj a zdroj informací pro všechny vlastníky a správce státních, obecních, církevních či soukromých lesů, kteří se rozhodli chránit genetické zdroje lesních dřevin na svých pozemcích prostřednictvím statutu genové základny. Cílem je redukovat případně finančně motivované snahy přiřazovat do genové základny nevhodné porosty, které svým charakterem nesplňují požadavky kladené na objekty tohoto typu. Metodika je jako odborná podpůrná pomůcka určena také pracovníkům lesního provozu, státní správy lesů, odborným lesním hospodářům a všem praktickým lesníkům, kteří se pohybují v lesním prostředí a přicházejí do styku s problematikou genových základů. Text

je využitelný i pro pedagogické pracovníky a studenty lesnický zaměřených vzdělávacích subjektů, lesní taxátory, pracovníky lesnického výzkumu a zaměstnance dalších profesí.

5 EKONOMICKÉ ASPEKTY

Zachování genofondu lesních dřevin *in situ* v genových základnách má jen obtížně vyčíslitelnou finanční hodnotu, která v sobě zahrnuje udržení biologické rozmanitosti, zvýšení ekologické stability lesního prostředí a plnění řady dalších mimo-produkčních funkcí lesa. Zdravé a kvalitní porosty poskytují rovněž cennou obnovitelnou dřevní surovinu, tj. plní zároveň důležitou ekosystémovou funkci bioprodukční. Z pohledu šlechtitelství a trvale udržitelného lesního hospodářství představují genové základny platformu pro udržení genetické diverzity a přirozené reprodukce dřevin, pro které byly vyhlášeny (tzv. zájmové dřeviny), tj. snižují náklady na obnovu lesa. Komplexy genových základen jsou odolnější vůči abiotickým a biotickým vlivům s redukcí rizika poškození či úplného zničení. Aktuálně vstoupil v platnost již druhý cyklus Národního programu (Národní program 2018), jehož hlavním účelem je zachovat a reprodukovat genofond lesních dřevin jako součást národního bohatství pro budoucí generace. Do prvního programového období (2014–2018) bylo postupně zařazeno celkem 106 genových základen a i nadále lze dotaci poskytovanou vlastníkům a správcům lesů na udržení existence těchto objektů, která dle aktuálních pravidel (Zásady 2019) činí až $200 \text{ Kč} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$, považovat s ohledem na jejich význam za více než opodstatněnou. Je však třeba zajistit, aby byla adresována na porosty, které svým charakterem všechny atributy, jež vyžaduje zařazení do genové základny, skutečně splňují. Za daným účelem byla vypracována tato metodika, která představuje nástroj objektivizace přiřčňování konkrétních porostů do celků genových základen, u nichž existují pochybnosti, zda vzhledem ke své kvalitě skutečně zajišťují uchování a reprodukci nejcennějších součástí genofondu lesních dřevin v ČR. Příčinou snah zařazovat do genových základen i porosty pochybné kvality může být pokus o záměrné navýšení výměry těchto objektů, a tím i celkové přidělené dotace.

Průměrné náklady na provedení analýz DNA u jednoho vzorku (stromu) v laboratoři VÚLHM zahrnující izolaci DNA, PCR amplifikaci a fragmentační analýzu čini-

ly např. pro 9 nSSR lokusů v rámci 3 multiplexů smrku ztepilého 311 Kč včetně DPH (CVRČKOVÁ, MÁCHOVÁ 2015), u jedle bělokoré ve fázi izolace DNA 106 Kč a ve fázi získání PCR produktů a následné fragmentační analýzy (8 nSSR lokusů v rámci 2 multiplexů) 122 Kč, tj. celkem 228 Kč (CVRČKOVÁ, MÁCHOVÁ 2016), u buku lesního na izolaci 106 Kč, na PCR a fragmentační analýzu 12 nSSR lokusů v rámci 3 multiplexů 183 Kč, tj. celkem 289 Kč (CVRČKOVÁ et al. 2016) a u borovice lesní na izolaci 106 Kč, na PCR a fragmentační analýzu 14 nSSR lokusů v rámci 3 multiplexů 199 Kč, tj. celkem 305 Kč (CVRČKOVÁ et al. 2017). Výše uvedené náklady sice zohledňují spotřebu materiálu, chemikálií a využití přístrojového vybavení, jejich vyčíslení však odpovídá skutečnosti, že byly stanoveny v rámci řešení výzkumných projektů. Nezahrnují tak doplňkové náklady, náklady na odpisy přístrojového vybavení, osobní náklady, náklady na optimalizaci průběhu reakcí aj. Při průzkumu možnosti využití služeb komerčních laboratoří realizovaném v rámci výše citovaných prací byly na tuzemském trhu zjištěny výhodné cenové nabídky firmy SEQme, kdy cena za analýzu 1 vzorku zahrnující PCR a fragmentační analýzu 1 multiplexu činila 200 Kč vč. DPH (rok 2015), resp. 242 Kč vč. DPH (2016, 2017). Firmě však musí být dodána vysoce kvalitní izolovaná DNA a optimalizovaný metodický postup PCR (koncentrace reagensů, teplotní režim). Pokud by měla být součástí zakázky i optimalizace PCR, byla by cena samozřejmě vyšší. Komerční laboratoře nemají ceníky této služby běžně stanoveny, ale např. firma SEQme si práce tohoto charakteru účtuje sazbou 1500 Kč · hod⁻¹ (bez DPH). Cena fragmentační analýzy 1 vzorku při dodání vlastních PCR amplifikátů odpovídá u komerčních firem v průměru 72 Kč (1 multiplex). V rámci výzkumných úkolů ve VÚLHM průběžně probíhá vyhledávání a ověřování nově publikovaných markerů pro výše uvedené i další druhy dřevin s cílem metodické postupy DNA analýz postupně vylepšovat. Do budoucna lze u nákladů na provádění analýz reálně předpokládat klesající trend.

6 DEDIKACE

Metodika byla zpracována v rámci řešení výzkumného projektu NAZV QJ1530294 „*Modelový postup molekulárně genetické charakterizace genové základny jako podklad pro účely rozhodování státní správy v oblasti zachování a reprodukce genetických zdrojů*“ a institucionální podpory Ministerstva zemědělství MZE-RO0118. Autoři děkují panovi Milanovi Novotnému a Ing. Markétě Novotné za překlad zdrojů publikovaných v německém jazyce.

7 LITERATURA

7.1 Seznam použité související literatury

- BOSSHARD W. (ed.) 1986. *Kronenbilder : Couronnes d'arbres : Le chiome degli alberi*. Birmensdorf, Sanasilva: 98 s.
- BROWN A.H.D., HARDNER C.M. 2000. Sampling the gene pools of forest trees for *ex situ* conservation. In: Forest conservation genetics : principles and practice. Melbourne, CSIRO: 352 s.
- CVRČKOVÁ H., MÁCHOVÁ P. 2015. Genetická charakterizace smrku ztepilého pomocí mikrosatelitových markerů. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 36 s. *Lesnický průvodce* 8/2015.
- CVRČKOVÁ H., MÁCHOVÁ P. 2016. Genetická charakterizace jedle bělokore pomocí mikrosatelitových markerů. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 34 s. *Lesnický průvodce* 5/2016.
- CVRČKOVÁ H., MÁCHOVÁ P., POLÁKOVÁ L., TRČKOVÁ O., ŽIŽKOVÁ E. 2016. Studium variability populací buku lesního pomocí mikrosatelitových markerů. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 35 s. *Lesnický průvodce* 8/2016.
- CVRČKOVÁ H., MÁCHOVÁ P., POLÁKOVÁ L., TRČKOVÁ O. 2017. Hodnocení genetických charakteristik u borovice lesní s využitím mikrosatelitových markerů. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 43 s. *Lesnický průvodce* 4/2017.
- CVRČKOVÁ H., MÁCHOVÁ P., TRČKOVÁ O. 2018. Využití mikrosatelitových markerů pro hodnocení genetické diverzity smrku ztepilého. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 35 s. *Lesnický průvodce* 6/2018.
- ERMA 2. 2019. *Evidence reprodukčního materiálu*. [cit. 2019-03-08]. Dostupné z WWW: <http://eagri.cz/public/app/uhul/ERMA2>.
- EŠNEROVÁ J., MÁNEK J., KOLÁŘ R. 2010. Genetická diverzita pěti populací jedle bělokore v oblasti Šumavy. *Silva Gabreta*, 16 (1): 33–41.
- EUFGIS. 2008a. *Data standards for dynamic gene conservation units of forest trees to be included into the EUFGIS information system*. [cit. 2019-03-20]. Dostupné z WWW: http://www.eufgis.org/fileadmin/templates/eufgis.org/documents/EUFGIS_DataStandards.pdf.

- EUFGIS. 2008b. *Pan-European minimum requirements for dynamic gene conservation units of forest trees*. [cit. 2019-03-08]. Dostupné z WWW: http://www.eufgis.org/fileadmin/templates/eufgis.org/documents/EUFGIS_Minimum_requirements.pdf.
- FRÝDL J., ŠINDELÁŘ J. 2003. Provenance plots with European larch (*Larix decidua* Mill.) of the IUFRO series 1958/59 at the age of 38 years in the Czech Republic (CR). *Communicationes Instituti Forestalis Bohemicae*, 20: 5–36.
- HYNEK V., BURIÁNEK V., BENEDÍKOVÁ M., FRÝDL J., KAŇÁK J. 1997. *Výběrové stromy a porosty uznané pro sběr osiva*. Základní kritéria. Jíloviště-Strnady, VÚLHM: 51 s.
- LENGKEEK A.G., MWANGI A.M., AGUFA C.A.C., AHENDA J.O., DAWSON I.K. 2006. Comparing genetic diversity in agroforestry systems with natural forests: a case study of the important timber tree *Vitex fischeri* in central Kenya. *Agroforestry Systems*, 67 (3): 293–300.
- MÁCHOVÁ P., CVRČKOVÁ H., TRČKOVÁ O., ŽIŽKOVÁ E. 2017. Využití mikrosatelitových markerů pro ověřování klonové identity u třešně ptačí. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 40 s. *Lesnický průvodce* 10/2017.
- MAREČEK F. (red.) 1996. *Zahradnický slovník naučný 2 Č–H*. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací: 541 s.
- MATĚJKA K. 2017. Multivariate analysis for assessment of the tree populations based on dendrometric data with an example of similarity among Norway spruce subpopulations. *Journal of Forest Science*, 63 (10): 449–456.
- MEINING S., BAUER A., DAMMANN I., GAWEHN P., SCHRÖCK H.W., WENDLAND J., ZIEGLER CH. 2007. *Waldbäume Bilderserien zur Einschätzung von Kronenverlichtungen bei Waldbäumen*. Kassel, Verlag M. Faste: 130 s.
- MÍCHAL I., BUČEK A., HUDEC K., LACINA J., MACKŮ J., ŠINDELÁŘ J. 1992. *Obnova ekologické stability lesů*. Praha, Academia: 170 s.
- MUSIL J. et al. 2006. *Uznávání a evidence zdrojů reprodukčního materiálu*. Výroční zpráva pověření trvalým výkonem činnosti v oblasti uznávání a evidence reprodukčních zdrojů. Uherské Hradiště, VÚLHM: 19 s., přílohy.
- Národní program. 2018. *Národní program ochrany a reprodukce genofondu lesních dřevin na období 2019–2027*. Praha, Ministerstvo zemědělství: 31 s. [cit. 2019-01-03]. Dostupné z WWW: http://eagri.cz/public/web/file/610711/Narodni_program_ochrany_a_reprodukce_genofondu_lesnich_drevin_2019_2027.pdf.
- Nařízení Rady (ES) č. 870/2004 ze dne 24. dubna 2004, kterým se zřizuje program Společenství pro zachování, popis, sběr a využití genetických zdrojů v zemědělství,*

a kterým se zrušuje nařízení (ES) č. 1467/94 (Text s významem pro EHP). [cit. 2019-03-20]. Dostupné z WWW: <https://esipa.cz/sbirka/sbsrv.dll/sb?DR=SB&CP=32004R0870>.

- PAŘÍZEK M., FRÝDL J. 2011. Genové základny v České republice. *Lesnická práce*, 90 (12): 816–818.
- PLÍVA K., ŽLÁBEK I. 1986. *Přírodní lesní oblasti ČSR*. Praha, SZN: 316 s., 4 přílohy.
- POLENO Z., VACEK S., PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., MIKESKA M., KOBLIHA J., BÍLEK L. 2007. *Pěstování lesů. II., Teoretická východiska pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy, *Lesnická práce*: 463 s.
- RELICHOVÁ J. 2009. *Genetika populací*. Brno, Masarykova univerzita: 188 s.
- SAMEK V. 1964. Metodika výzkumu morfologické proměnlivosti smrku z hlediska fyto geografického. *Zprávy lesnického výzkumu*, 10 (2–3): 18–25.
- SAMEK V., VINŠ B., HOLUBČÍK M., KAŇÁK K., ŠTASTNÝ T., ŠINDELÁŘ J., KORPEE Š., POSPÍŠIL J. 1964. Návrh semenářské rajonizace. *Zprávy lesnického výzkumu*, 10 (2–3): 1–18.
- Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 134/1999 Sb., o sjednání Úmluvy o biologické rozmanitosti. *Sbírka zákonů České republiky*, č. 48: 2935–2948.
- SCHMIDT-VOGT H. 1977. *Die Fichte. Band I. Taxonomie – Verbreitung – Morphologie – Ökologie – Waldgesellschaften*. Hamburg und Berlin, Paul Parey: 647 s.
- SCHMIDT-VOGT H. 1986. *Die Fichte. Band II/1. Wachstum – Züchtung – Boden – Umwelt – Holz*. Hamburg und Berlin, Paul Parey: 563 s.
- Směrnice. 1966. *Směrnice pro uznávání lesních porostů a výběrových stromů pro sběr osiva*. Praha, Ministerstvo zemědělství a lesního hospodářství ČSSR: 35 s.
- Směrnice. 1988. *Směrnice pro uznávání a zabezpečení zdrojů reprodukčního materiálu lesních dřevin a pro jeho přenos*. Praha, Ministerstvo lesního a vodního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu ČSR: 22 s.
- SVOLBA J. 2000: Zkušenosti s rozlišováním dubů v Dolním Sasku. In: *Rozlišování dubů a možnosti udržení druhové čistoty v lesních porostech*. Sborník ze semináře. Roztoky u Křivoklátu 12. 9. 2000. Praha, Česká lesnická společnost: 39–48.
- ŠINDELÁŘ J. 1982. Význam a účinnost opatření k záchraně a reprodukci genofondu lesních dřevin, II. Princip a charakteristika genových základů – Námět k diskusi. *Zprávy lesnického výzkumu*, 27 (3): 1–4.
- ŠINDELÁŘ J. 1984. Opatření k záchraně a reprodukci genofondu lesních dřevin. Jíloviště-Strnady, VÚLHM: 94 s. *Lesnický průvodce* 2/1984.

- ŠINDELÁŘ J. 1990. Genové základny lesních dřevin v České republice. Jiloviště-Strnady, VÚLHM: 45 s., přílohy. *Lesnický průvodce* 2/1990.
- ŠMELKO Š. 2007. *Dendrometria*. Zvolen, Technická univerzita: 401 s.
- Vševěd. 2019. Ecese. In: *Vševěd encyklopedie v pohybu*. [cit. 2019-03-19]. Dostupné z WWW: <https://encyklopedie.vseved.cz/ecese>.
- Vyhláška č. 29/2004 Sb., kterou se provádí zákon č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin. *Sbírka zákonů Česká republika*, č. 9: 467–524 (ve znění pozdějších předpisů).
- Vyhláška č. 393/2013 Sb., o seznamech druhů lesních dřevin. *Sbírka zákonů Česká republika*, č. 153: 6785–6790.
- Vyhláška č. 78/1996 Sb., o stanovení pásem ohrožení lesů pod vlivem imisí. *Sbírka zákonů České republiky*, č. 25: 900–901 (ve znění pozdějších předpisů).
- Vyhláška č. 82/1996 Sb., o genetické klasifikaci, obnově lesa, zalesňování a o evidenci při nakládání se semeny a sazenicemi lesních dřevin. *Sbírka zákonů České republiky*, č. 27: 921–943.
- ZAHRADNÍK P. (ed.). 2014. *Metodická příručka integrované ochrany rostlin pro lesní porosty*. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce: 376 s.
- Zákon č. 149/2003 Sb., o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnický významných druhů a umělých kříženců, určeného k obnově lesa a k zalesňování, a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin). *Sbírka zákonů Česká republika*, č. 57: 3279–3294 (ve znění pozdějších předpisů).
- Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon). *Sbírka zákonů Česká republika*, č. 76: 3946–3967 (ve znění pozdějších předpisů).
- Zákon České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. *Sbírka zákonů České a Slovenské federativní republiky: České republiky / Slovenské republiky*, č. 28: 666–692 (ve znění pozdějších předpisů).
- Zásady. 2019. *Zásady, pro poskytování dotací na ochranu a reprodukci genofondu lesních dřevin na období 2019–2027*. [cit. 2019-01-21]. Praha, Ministerstvo zemědělství: 28 s. Dostupné z WWW: <http://eagri.cz/public/web/mze/lesy/dotace-v-lesnim-hospodarstvi-a-myslivosti/podpora-genofondu-lesnich-drevin/>.

ŽIŽKOVÁ E., KOMÁRKOVÁ M., MÁCHOVÁ P., CVRČKOVÁ H. 2017. Metoda rychlé regenerace topolu šedého (*Populus ×canescens* Aiton Sm.) s využitím *in vitro* organogeneze. Certifikovaná metodika. Jíloviště-Strnady, VÚLHM: 20 s. *Lesnický průvodce* 5/2017.

7.2 Seznam publikací, které předcházely metodice

BURIÁNEK V., NOVOTNÝ P., BENEDÍKOVÁ M. 2009. Výsledky fenotypového šetření v porostech domácích druhů dubu (*Quercus* spp.). *Zprávy lesnického výzkumu*, 54 (3): 174–188.

BURIÁNEK V., NOVOTNÝ P., DOSTÁL J. 2017. Results of Czech ash provenance experiment. *Journal of Forest Science*, 63 (6): 263–274.

ČÁP J., NOVOTNÝ P., DOSTÁL J., FRÝDL J. 2013. Zhodnocení dvou provenienčních ploch s jedlí bělokorou (*Abies alba* Mill.) na lokalitě Hůrky v jižních Čechách ve věku 36 let. *Zprávy lesnického výzkumu*, 58 (4): 370–381.

ČÁP J., FULÍN M., NOVOTNÝ P., CVRČKOVÁ H., MÁCHOVÁ P., TRČKOVÁ O., POLÁKOVÁ L., DOSTÁL J., FRÝDL J. 2016. Genetická charakterizace významných regionálních populací borovice lesní v České republice. Specializovaná mapa s odborným obsahem. Strnady, VÚLHM: 41 s., 5 map. *Lesnický průvodce* 19/2016.

ČÁP J., NOVOTNÝ P., CVRČKOVÁ H., MÁCHOVÁ P., FULÍN M., FRÝDL J., DOSTÁL J., BURIÁNEK V., BERAN F., LEFNAR R., POLÁKOVÁ L., MALÁ J. 2017. Genetická charakterizace významných regionálních populací smrku ztepilého v České republice. Specializovaná mapa s odborným obsahem (aktualizované vydání). Strnady, VÚLHM: 43 s., 5 map. *Lesnický průvodce* 2/2017.

ČÁP J., NOVOTNÝ P., FULÍN M., DOSTÁL J., BERAN F. 2018. Evaluation of lodgepole pine (*Pinus contorta* Dougl. ex Loudon) on a provenance plot situated in a formerly air-polluted area of the Krušné hory Mts. at the age of 34 years. *Journal of Forest Science*, 64 (3): 118–128.

FRÝDL J., NOVOTNÝ P. 2011. Genové základny lesních dřevin na Šumavě. In: *Šumava 2011 – bod zlomu*. 60 s. Sborník referátů celostátní konference, Modrava 26.–27. 10. 2011. Vimperk, Správa NP a CHKO Šumava: 51–56.

- FRÝDL J., NOVOTNÝ P. 2014. *Historie a význam genových základů lesních dřevin v České republice*. Text distribuovaný v rámci odborných seminářů MZe a ÚZEI. [cit. 2019-01-03]. Dostupné z WWW: http://www.vulhm.cz/sites/files/Informatika/Narodni_program/Historie_a_vyznam_genovych_zakladen_lesnich_drevin_v_CR.pdf.
- FRÝDL J., DOSTÁL J., BERAN F., ČÁP J., FULÍN M., FRAMPTON J., BOŽIČ G., MÁTYÁS C. 2018. Exotic *Abies* species in Czech provenance trials: assessment after four decades. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica*, 14 (1): 9–34.
- FULÍN M., ČÁP J., CVRČKOVÁ H., NOVOTNÝ P., MÁCHOVÁ P., DOSTÁL J., FRÝDL J. 2016a. Genetická charakterizace významných regionálních populací buku lesního v České republice. Specializovaná mapa s odborným obsahem. Strnady, VÚLHM: 52 s., 5 map. *Lesnický průvodce* 4/2016.
- FULÍN M., ČÁP J., CVRČKOVÁ H., NOVOTNÝ P., MÁCHOVÁ P., DOSTÁL J., FRÝDL J., BERAN F. 2016b. Genetická charakterizace významných regionálních populací jedle bělokoré v České republice. Specializovaná mapa s odborným obsahem. Strnady, VÚLHM: 42 s., 5 map. *Lesnický průvodce* 3/2016.
- FULÍN M., DOSTÁL J., ČÁP J., NOVOTNÝ P. 2019. Srovnání fenotypových charakteristik vybraných porostů smrku ztepilého uvnitř a vně genové základny č. G102-1 v Orlických horách: případová studie. *Zprávy lesnického výzkumu*, 64 (4): 198–206.
- FULÍN M., NOVOTNÝ P., PODRÁZSKÝ V., BERAN F., DOSTÁL J., JEHLIČKA J. 2017. Evaluation of the provenance plot “Hrubá Skála” (North Bohemia) with grand fir at the age of 36 years. *Journal of Forest Science*, 63 (2): 75–87.
- NOVOTNÁ M., NOVOTNÝ P., BURIÁNEK V., FRÝDL J., ŠINDELÁŘ J. 2006. Výsledky hodnocení provenienční výsadby s olší lepkavou (*Alnus glutinosa* /L./ Gaertn.) č. 43 – Lužná, Senec ve věku 36 let. *Zprávy lesnického výzkumu*, 51 (3): 172–183.
- NOVOTNÝ P. 2017. Výsledky genetické charakterizace významných regionálních populací 6 druhů lesních dřevin v ČR – podklad pro využití v OPRL. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 46 s., přílohy.
- NOVOTNÝ P., FRÝDL J. 2009a. Aktuální stav genových základů v ČR. *Lesnická práce*, 88 (5): 300–301.
- NOVOTNÝ P., FRÝDL J. 2009b. Problematika genových základů v Evropě. *Lesnická práce*, 88 (6): 374–375.
- NOVOTNÝ P., BURIÁNEK V., BENEDÍKOVÁ M. 2008a. Výsledky fenotypového šetření v porostech domácích druhů lípy (*Tilia* spp.). *Zprávy lesnického výzkumu*, 53 (4): 273–284.

- NOVOTNÝ P., FRÝDL J., ČÁP J. 2008b. Metodické postupy pro navrhování, vyhlášení a management genových základů v lesním hospodářství České republiky. Recenzovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 80 s. *Lesnický průvodce* 8/2008.
- NOVOTNÝ P., BURIÁNEK V., FRÝDL J., ČÁP J. 2009. Integrace českých genových základů do evropské struktury GCU (Gene Conservation Units). In: *Možnosti přírodě blízkého lesního hospodářství v českých zemích*. Sborník z konference. Kostelec nad Černými lesy, 23. 9. 2009. Praha, FLD ČZU v Praze: 37–40.
- NOVOTNÝ P., MODLINGER J., PEŠKOVÁ V., ČÁP J. 2012. Vyhodnocení růstu a zdravotního stavu proveniencí borovice černé (*Pinus nigra* ARNOLD) ve středních Čechách ve věku 41 let. *Zprávy lesnického výzkumu*, 57 (3): 266–273.
- NOVOTNÝ P., BURIÁNEK V., ČÁP J., DOSTÁL J., FRÝDL J. 2014a. Výsledky hodnocení domácích proveniencí břízy bělokoré (*Betula pendula* Roth) ve věku 26 let. *Zprávy lesnického výzkumu*, 59 (1): 40–50.
- NOVOTNÝ P., FRÝDL J., DOSTÁL J., ČÁP J., BURIÁNEK V. 2014b. Postup odběru vzorků populací lesních dřevin pro účely molekulárně-genetických analýz. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 32 s. *Lesnický průvodce* 1/2014.
- NOVOTNÝ P., FRÝDL J., ČÁP J. 2015. Zhodnocení kvalitativních parametrů buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) na sedmi provenienčních výzkumných plochách ve věku 25 let. *Zprávy lesnického výzkumu*, 60 (1): 14–23.
- NOVOTNÝ P., FULÍN M., ČÁP J., CVRČKOVÁ H., MÁCHOVÁ P., TRČKOVÁ O., BURIÁNEK V., DOSTÁL J., FRÝDL J. 2016a. Genetická charakterizace významných regionálních populací dubu letního v České republice. Specializovaná mapa s odborným obsahem. Strnady, VÚLHM: 35 s., 5 map. *Lesnický průvodce* 12/2016.
- NOVOTNÝ P., FULÍN M., ČÁP J., CVRČKOVÁ H., MÁCHOVÁ P., TRČKOVÁ O., BURIÁNEK V., DOSTÁL J., FRÝDL J. 2016b. Genetická charakterizace významných regionálních populací dubu zimního v České republice. Specializovaná mapa s odborným obsahem. Strnady, VÚLHM: 36 s., 5 map. *Lesnický průvodce* 16/2016.
- POKORNÁ E., ČÍŽKOVÁ L., MÁCHOVÁ P., CVRČKOVÁ H., BURIÁNEK V., KOMÁRKOVÁ M., DOSTÁL J., ČÁP J., FULÍN M. 2018. Charakterizace genetické variability lokální populace topolu šedého (*Populus ×canescens* Aiton Sm.) v Dyjákovcích s využitím SSR markerů a fenotypového hodnocení. *Zprávy lesnického výzkumu*, 63 (4): 281–289.

- SAMEK M., NOVOTNÝ P., MODLINGER R., FULÍN M., BERAN F., ROY A., PEŠKOVÁ V. 2019. Impact of *Rhabdocline pseudotsugae* and *Phaeocryptopus gaeumannii* on the selection of suitable provenances of Douglas fir in Central Europe. *Forests*, 204 (10). doi:10.3390/f10030204.
- ŠINDELÁŘ J., ČÁP J., NOVOTNÝ P. 2005a. Původní populace lesních dřevin v ČR. *Lesnická práce*, 84 (9): 464–466.
- ŠINDELÁŘ J., ČÁP J., NOVOTNÝ P. 2005b. Význam a možnosti využívání původních (autochtonních) populací lesních dřevin v ČR. Strnady, VÚLHM: 51 s. *Lesnický průvodce 2/2005*.
- ŠINDELÁŘ J., FRÝDL J., NOVOTNÝ P., ČÁP J. 2007. Hodnocení proměnlivosti potomstev borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) na základě geografických charakteristik lokalit jejich původu. *Zprávy lesnického výzkumu*, 52 (3): 214–225.
- ULBRICHOVÁ I., PODRÁZSKÝ V., BERAN F., ZAHRADNÍK D., FULÍN M., PROCHÁZKA J., KUBEČEK J., MOSER K.W. 2015. *Picea abies* provenance test in the Czech Republic after 36 years – Central European provenances. *Journal of Forest Science*, 61 (11): 465–467.
- VOLFSCHÜTZ J., NOVOTNÝ P., BURIÁNEK V. 2009. Výsledky hodnocení provenienčního pokusu s javorem klenem (*Acer pseudoplatanus* L.) č. 121 – Městské lesy Havlíčkův Brod, Ronovec ve věku 24 let. *Zprávy lesnického výzkumu*, 54 (2): 99–111.

METHODOLOGICAL PROCEDURES FOR INTEGRATION OF QUESTIONABLE STANDS OF TARGET SPECIES INTO COMPLEXES OF GENE CONSERVATION UNITS BASED ON THEIR PHENOTYPIC CHARACTERISTICS

Summary

One of the most important tasks of sustainable forest management is the establishment and restoration of stands by quality reproductive material, which has inherited regional specific genetic characteristics. This encoded information is the result of natural selection during long-term adaptation to local natural conditions and allows tree species to reflect changes in abiotic and biotic factors better. In order to maintain this ability, it is necessary to maintain their sufficiently large populations with a polymorphic structure ensuring better use of available ecological niches, or the expansion of species areas. Preserving valuable populations of individual tree species is the task of current and future generations of foresters. In forestry, the so-called gene conservation units serve the purpose. In particular, specially protected areas are established by the nature conservation resort, but they do not often take into account the requirements of forestry for the production and use of the regional gene pool of trees for the collection and subsequent distribution of acquired reproductive material into the surrounding forests.

One of the possible problems in the process of announcing the gene conservation units can be the existence of pressure from the owner to obtain a subsidy, whereby the qualitative criteria that justify the inclusion of specific stands in the gene conservation unit's complex can be neglected. The aim of this work is, among other things, to present the procedures of announcing gene conservation units and classification of forest stands into phenotypic classes. In order to ensure the protection of the quality gene pool of forest trees, a methodical proposal of objectification of the process of incorporation of questionable stands into gene conservation units is presented based on the assessment of their external phenotypic characteristics, or the results of complementary molecular-genetic analyzes.



Obr. 1: Genová základna G102-1 Trčkov-Šerlišký kotol-Vrchmezí vyhlášená pro smrk ztepilý (J. Dostál, 4. 11. 2015)



Obr. 2: Genová základna G102-1 Trčkov-Šerlišský kotel-Vrchmezí, kvalitní jedinec v jádrové zóně části Šerlišský kotel (J. Dostál, 3. 11. 2015)



Výzkumný ústav
lesního hospodářství
a myslivosti, v. v. i.

www.vulhm.cz

LESNICKÝ PRŮVODCE 5/2019