NÁVRH ZPŮSOBU ZACHOVÁNÍ A REPRODUKCE GENETICKÝCH ZDROJŮ TISU ČERVENÉHO (*TAXUS BACCATA* L.) V CHKO LUŽICKÉ HORY

PROPOSING OF METHODOLOGY FOR COMMON YEW (*TAXUS BACCATA* L.) GENETIC RESOURCES CONSERVATION AND REPRODUCTION IN THE PROTECTED LANDSCAPE AREA LUŽICKÉ MTS.

Petr Novotný[1] – Alexandr Hrozek[2]
[1]Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady; [2]AOPK ČR – SCHKO Lužické hory, Jablonné v Podještědí

ABSTRACT

There are presented some proposes of conservation and reproduction methods of common yew (*Taxus baccata* L.) for the zone of the Protected Landscape Area (PLA) Lužické Mts., which was evolved by the Forestry and Game Management Research Institute in collaboration with the PLA Lužické Mts. Administration. The conception is based on the propagation of wild yews, lifting of seedlings, raising of plants and their incorporation into typologically adequate forest stands in collaboration with employees of the Forests of the Czech Republic. A propose of local yew clone archive design with parallel role of seed orchard is presented.

Klíčová slova: tis červený (*Taxus baccata* L.), CHKO Lužické hory, zachování a reprodukce genetických zdrojů, lesnický výzkum
Key words: common yew (*Taxus baccata* L.), Protected Landscape Area Lužické Mts., conservation and reproduction of genetic resources, forestry research

ÚVOD A CÍL PRÁCE

Systematická práce s tisem červeným na území CHKO Lužické hory začala v roce 1999 s prvotním cílem využít zmlazení pod památnými tisy v Krompachu (foto 1). V letech 2000 - 2007 byly postupně zajištěny výjimky z ochranných podmínek zvláště chráněného silně ohroženého rostlinného druhu pro sběr semen a vyzvedávání semenáčků na lokalitách v CHKO Lužické hory a okolí a pro následné pěstování za účelem posilování populací v přírodě podle požadavků ochrany přírody. Ve spolupráci s lesním personálem probíhala inventarizace tisu. Práce se postupně rozvinuly v širší a komplexní činnost, do které se zapojila i ZO ČSOP 32/10 Meles, která tuto problematiku zařadila mezi své priority a od roku 2001 se s projektem „Záchrana genofondu tisu červeného a jeho návrat do lesních porostů“ zapojila do programu ČSOP „Ochrana biodiverzity - Ohrožené druhy dřevin“. Z tohoto programu byla hrazena většina realizovaných prací (vyzvedávání semenáčků, pěstování sazenic, výsadba aj.). Od roku 2005 se do řešení problematiky zapojil i dnešní Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

Cílem předkládaného příspěvku je na základě získaných znalostí o výskytu tisu červeného v CHKO Lužické hory, orientačních výsledků isoenzymových analýz a na základě posouzení dosavadní metodiky vnášení tohoto druhu na nové lokality v lesních porostech navrhnout další postup zachování a reprodukce místních genetických zdrojů tisu.

PŘEHLED PROBLEMATIKY

V následující části textu jsou shrnuta navrhovaná opatření na záchranu, zachování a reprodukci genetických zdrojů tisu červeného na jednotlivých lokalitách jeho výskytu v ČR, jak jsou z poslední doby popisována různými autory v dostupné literatuře.

Pokud jde o hospodaření v porostech s výskytem tisu, navrhují Lukáčik et Nič (1993) ex Švehlová (1997) z hlediska ochrany jako nejúčinnější maloplošnou clonnou seč, přičemž upozorňují na fakt, že pro dosažení optimálního stavu porostů není vhodné chránit všechny exempláře v hustých skupinách, neboť jsou nepřirozené a vývoji tisů neprospívají. K podpoření fruktifikace a přirozeného zmlazení doporučují umělé prosvětlování porostů. Ke zdárnému vyklíčení pak semena tisu potřebují dostatek humusu (Hofman 1947) a zástin porostu (Bärtels 1988 ex Švehlová 1997, Baxter 1992 ex Švehlová 1997).

Žebra (1995) navrhuje pro zlepšení stavu populace tisů na Křivoklátsku ponechání většiny lokalit přirozenému vývoji, zaevidování přítomnosti druhu do LHP a úpravu hospodářských opatření v porostech vně hranic přírodních rezervací, příp. rozšíření rezervací. Doporučuje hospodářské způsoby výběrný a pasečný (forma násečná a maloplošná podrostní). Vychází ze zásady, že tis je dřevina stinná, která na volné ploše hyne, a proto nesmí zásahem dojít k výrazné změně ekologických podmínek.

V NPR Vývěry Punkvy (CHKO Moravský kras) by v případě zajištění snížení škod zvěří mohla být populace samostatně regenerovatelná. Na lokalitě NPR Josefovské údolí v téže CHKO se třemi zachovalými exempláři tisu byly zahájeny repatriační aktivity (sběr semen, pěstování sazenic, výsadby). Vzhledem ke stavu zdejší

populace se neuvažuje se založením semenného sadu, neboť osivo lze v dostatečné genetické diverzitě získávat v NPR Vývěry Punkvy, kde tisy bohatě plodí. Za limitující faktory úspěšnosti obnovy tisu jsou považovány vysoké stavy zvěře a nevhodné způsoby lesnického hospodaření (Švehlová 1997).

Podle Zatloukala (1999) by lesníci a vlastníci lesů měli především chránit lokality se současným výskytem tisu jako celek, umožnit a podpořit jeho obnovu a doplňovat je podle potřeby výsadbami z místních zdrojů. Dále je nutno eliminovat škody působené na tisu zvěří, intenzivně pečovat o genofond tisu - v nejčetnějších populacích formou genových základen, v oslabených formou semenných sadů soustřeďujících rozptýlený materiál, často s omezenými možnostmi opylení, případně i sníženou plodností. Na vhodných lokalitách, zejména v lesích ochranných a zvláštního určení, je nutno začít s tisem pracovat jako s lesní dřevinou, tzn. zahrnout jej do lesních hospodářských plánů, sázet jej, ošetřovat a chránit.

Zatloukal et al. (2001), resp. Jelínková et Zatloukal (2001) formulovali zásadní doporučení, která spočívají ve výzkumu genofondu tisu, zvýšení účinnosti právní ochrany lokalit jeho výskytu, stimulaci únosného hospodaření a dosažení přijatelných stavů zvěře. Konkrétními realizačními opatřeními mají být zejména podpora přirozené obnovy a výsadeb tisu, ochrana před škodami působenými zvěří, zálohování genofondu ohrožených populací, pěstování dostatku reprodukčního materiálu tisu a posilování slabých fragmentárních populací, příp. repatriace na vhodné lokality. Za hlavní příčiny ústupu tisu jsou považovány selektivní těžba dřeva, pastva dobytka, hubení tisu jako jedovaté rostliny ohrožující hospodářská zvířata, mýcení tisu jako plevelné dřeviny v lese, vyhubení velkých šelem přirozeně redukujících stavy spárkaté zvěře, trvalé odlesnění rozsáhlých území a masové uplatňování holosečného způsobu hospodaření. Práce obsahují formulace konkrétních návrhů činností pro zlepšení společenského povědomí o tisu a zásady managementu této dřeviny jednak v obecné rovině (zamezení škodám zvěří snížením jejích stavů, individuální i souvislé oplocení, zamezení náhlému odclonění hospodářskými zásahy), jednak konkrétně pro silné populace (podpora přirozené obnovy, rozšíření tisů do okolí, monitoring), středně silné populace (docílení přežívání přirozené obnovy, podpora výměny genetické informace, zameze-

Foto 1.
Tis č. 2 na lokalitě Krompach s odhadovaným stářím 450 let (18. 8. 2005, P. Novotný)
Common yew no. 2 on the locality Krompach with estimated age of 450 years (18. 8. 2005, P. Novotný)

Tab. 1.
Přehled jedinců vhodných k zařazení do klonového archivu/semenného sadu
Survey of individuals suitable for incorporation to clone archive

Lokalita/Locality	Počet jedinců větších 1 m//Number of individuals higher than 1 m	♀	♂	?
Krompach	4	3	0	1
Jezevčí tis	1	1	0	0
Horní Sedlo	69	31	18	20
Dolní Sedlo	6	3	0	3
Hvozd	1	0	0	1
Naděje	1	1	0	0
Dymník	7	4	2	1
Svojkov – Vinný vrch	1	0	1	0
Juliovka	0	0	0	0
Zaječí vrch	0	0	0	0
Celkem/Totally	90	43	21	26

ní izolace, repatriace na vhodné lokality, monitoring), pro slabé, avšak dosud životaschopné populace (využití přirozené obnovy, ochrana všech jedinců, podpora fruktifikace, pěstování reprodukčního materiálu včetně vegetativního množení, zálohování populace *in situ*, dosadba materiálu k izolovaným výskytům, repatriace, příp. i introdukce, monitoring) a pro neživotaschopné fragmenty populací (ochrana všech jedinců, analýza genofondu, odběr a namnožení vegetativního materiálu, výběr vhodné populace pro introdukci nebo transfer, založení klonového archivu/semenného sadu, monitoring), populace tisu vystavené mimořádným vnějším škodlivým faktorům (diagnóza a kvantifikace poškození, zjištění jeho dynamiky a míry rizika, zvážení reálnosti, příp. možností ochrany). Jsou zde uvedeny i zásady repatriace do lokalit předpokládaného výskytu (výběr vhodné populace či populací, napěstování reprodukčního materiálu, výběr konkrétních lokalit s odpovídajícími přírodními podmínkami, postup výsadeb).

Navrátilová (2003) doporučuje u starších poškozených jedinců začištění suchých nebo zlomených větví hladkým řezem, odstranění pahýlů a ošetření prasklin a dutin vzniklých poškozením zvěří, bleskem či mrazem proti pronikání srážkové vody, která působí zahnívání (zastřešení dutiny, její vyčištění a následná dezinfekce). Předpokladem návrhů opatření záchrany genofondu je zjištění původnosti tisů. Za hlavní prioritu je považováno omezení škod zvěří a člověkem. Nejdostupnější ochrana před zvěří spočívá v zamezení jejího přístupu k semenáčkům prostřednictvím individuální nebo plošné ochrany do doby, kdy již zvěř nemůže mladé rostliny ohrozit. V MZCHÚ se navrhuje využívání statutu plánů péče, kterými se pak musí řídit případné zásahy. V práci se uvádí, že tis je dřevina stinná, která se není schopna vyvíjet bez ochrany porostu. Z tohoto konstatování vycházejí návrhy na postupy hospodaření. Jako nevhodné jsou zmiňovány holoseče, při kterých dochází k náhlému odclonění a oslunění tisů. Při aplikaci násečného způsobu je navrhováno co největší využití přirozené obnovy z bočního náletu. U podrostního způsobu se doporučuje postupně snižovat zápoj obnovovaného porostu tak, aby nedošlo k náhlému oslunění tisů. Jako nejvhodnější je v souladu s jinými autory uvažován hospodářský způsob výběrný, který tisu poskytne potřebný zástin a ochranu před dalšími nepříznivými vlivy. Konkrétní opatření na záchranu populace tisu v Beskydech, tvořené malým počtem jedinců, spočívají v důsledném využívání přirozené obnovy a ve vyzvedávání semenáčků v místech, kde nemají šanci odrůst, dále v ochraně stávajících tisů před poškozováním zvěří a člověkem, monitoringu zdravotního stavu, sběru materiálu pro vegetativní a generativní množení a v repatriaci na lokality původního výskytu. Cílem výsadeb by měl být vznik několika skupin s koncentrovanějším výskytem (tzv. zdrojových populací). Další navrhované opatření představuje zálohování populace (dlouhodobé skladování osiva, explantátové kultury, klonový archiv/semenný sad). Na lokalitách s výskytem semenáčků bylo navrženo pokusit se o komunikaci s majiteli ohledně dodržování zákonné ochrany zmlazení a v případě neúspěchu semenáčky vyzvedávat a přenášet na vhodnější lokality. Kritériem vhodnosti lokality pro repatriaci by kromě přírodních podmínek měla být i právní ochrana (lesy ochranné, zvláštního určení, I. zóny CHKO). U místní populace se nepředpokládá, že by se mohla rozšiřovat samovolně, tj. bez lidských zásahů. Lokality repatriací by měly být blízké edafickým kategoriím a lesním vegetačním stupňům lokalit původu. Další podmínkou je možnost oplocení před zvěří. Zpočátku se uvažuje s kombinací vegetativně a generativně namnožených jedinců.

Jako opatření k záchraně genetických zdrojů tisu navrhuje Merklová (2004), viz též Merklová et Tichá (2005), v PR V Horách sousedící s CHKO Křivoklátsko především zamezení škod působených zvěří a některými aktivitami člověka, jako doplněk pak i možnost repatriace, kdy počítá s využitím materiálu generativního i vegetativního původu. Řešení spatřuje zejména v dostatečné ochraně přirozené obnovy oplocením, změně druhové skladby dřevin a způsobů hospodaření v rezervaci umožňujících šíření tisu, zvláště pak v uvolňování životaschopných jedinců, neboť podle jejích pozorování, pokud rostou tisy v zastínění jiné dřeviny, vykazují na lokalitě zhoršený zdravotní stav.

Přirozené zmlazení tisu na lokalitě Hřebeč (Bis 2005) je poškozováno okusem spárkaté zvěře. V roce 2001 vybudovala LS LČR Svitavy oplocenku, z níž byl v letech 2003 a 2004 uskutečněn odběr přibližně 4letých semenáčků, které byly zaškolkovány (60% ujímavost). Pro udržení životaschopnosti místní populace bylo navrženo podpořit přirozenou obnovu, využívat možnosti výsadby dopěstovaného sadebního materiálu a provádět opatření vedoucí ke snížení škod spárkatou zvěří. Bačovský (2007) zmiňuje jako jeden z významných faktorů, které umožnily zachování zdejšího tisu do současnosti, obtížnou přístupnost terénu. Za hlavní příčinu ohrožení považuje srnčí zvěř, naopak pozitivní vliv na existenci populace měla důlní činnost. K pasivním opatřením řadí eliminaci necitlivých obnovních a výchovných postupů, zabránění případných poškození nešetrnou těžbou, resp. dodržování únosných stavů srnčí zvěře. Výhodou pro uplatňování šetrných postupů je ochranný režim porostů (PP Pod skalou, PR Rohová) a zařazení podstatné části zbývajících porostů do kategorie lesů ochranných. V novém LHP mělo být navrženo částečné uvolnění tisů silně stíněných smrkovou etáží. K aktivním opatřením patří ochrana semenáčků tisu před škodami zvěří (dvě oplocenky v PP Pod skalou) a dopěstování výsadbyschopných sazenic v místní lesní školce. Do budoucna je plánována i individuální ochrana semenáčků. Prvních 10 ks obalované sadby bylo plánováno vysadit do porostů v roce 2007, dalších 300 ks z odběrů 2001 až 2006 bylo rozpěstováno ve školce. Místy předpokládaných individuálně ochráněných výsadeb jsou skupiny tisů, kde vlivem zvěře nepřežila přirozená obnova v žádoucím množství a dále osamoceně rostoucí tisy k zajištění přítomnosti obou pohlaví. Uvažuje se i o vyzkoušení vegetativního množení tisů řízkováním.

Černý (2006) popisuje zahájení záchranných prací (získání reprodukčního materiálu z přežívajících tisů v předhůří Šumavy řízkováním, založení semenného sadu/klonového archivu). Práce v tomto území jsou nejpokročilejší.

Kastnerová, Zeidler, Banaš (2006) provedli inventarizaci 550 tisů vyšších než 0,5 m na území Východních Sudet, popsali stav jedinců a populací a navrhli vhodný management jednotlivých lokalit. Zjistili pouze spontánní přirozené zmlazování, ale na druhé straně většinou dobrý zdravotní stav. Autoři konstatují, že většina populací není schopna samostatného vývoje. Jako vhodná opatření navrhují zejména důslednou ochranu lokalit výskytu před škodami zvěří snížením jejich stavů, ochranu zmlazení a výsadeb tisu, ochranu památných stromů a vyhlášení zákonné ochrany dalších jedinců.

MATERIÁL A METODIKA

V CHKO Lužické hory se nachází celkem 8 (tab. 1) pravděpodobně autochtonních subpopulací a další 2 jsou v blízkém okolí CHKO LH (Novotný et al. 2009). Z těchto lokalit zbytkového výskytu tisu je získáván materiál pro repatriační účely a měly by z nich pocházet i klony vybraných jedinců pro účely výsadby klonového archivu určeného zároveň pro produkci osiva tisu, tj. plnění paralelní funkce semenného sadu.

Sazenice tisu červeného získané jako několikrát školkované vyzvednuté semenáčky či semenáčky vzešlé z výsevu jsou jako krytokořenné po dohodě s vlastníkem lesa vysazovány do lesních porostů. Pro výběr lokalit výsadby se vychází z následujících dvou základních kritérií: (1) Stanovištní podmínky tisu červeného – podle údajů z odborné literatury (např. Zatloukal 1997, 1999, Primack, Kindlmann, Jersáková 2001) a místních podmínek byly jako vhodné vybrány především SLT 3J, 5J, 3A, 5A, 5Z, 6Z. (2) Jako území zajišťující vyloučení možných střetů z hlediska lesnického provozu byly prioritně vybrány lesy zvláštního určení (přírodní rezervace, I. zóna CHKO) a lesy ochranné. Toto kritérium má vysazovaným jedincům zabezpečit vývoj bez nepříznivých zásahů (náhlé odclonění v důsledku smýcení porostu, likvidace při výchovných zásazích apod.). Tato dvě základní kritéria lze dobře skloubit, neboť stanoviště vhodná pro tis se většinou překrývají s chráněnými územími či ochrannými lesy.

Dalším kritériem byla možnost oplocení výsadeb. Pro menší část jsou využívány existující oplocenky na vhodných místech, avšak většina sazenic je chráněna prostřednictvím dřevěných nebo drátěných oplůtků. Dřevěné oplůtky byly zvoleny z důvodu lepší možnosti ukotvení (zavětrování, založení kameny) ve svažitém a kamenitém terénu, nebo na více prosvětlených místech pro přistínění. Tis červený je většinou sázen formou podsadeb do starších, již prosvětlených porostů, výjimečně na menších holinách s bočním zástinem. Výběr oplůtků a místo výsadby je třeba volit tak, aby nedošlo k přílišnému zastínění sazenic. Dřevěné oplůtky v podsadbách se příliš neosvědčily, došlo k přílišnému zastínění a vyšším úhynům. Tis je sice dřevinou stinnou, avšak další přistínění způsobené oplůtkem je rovněž nutno brát v úvahu.

Konkrétní lokality výsadby jsou vždy konzultovány s příslušným revírníkem LČR, s. p., a následně odsouhlaseny lesním správcem. Dosud byly realizovány výsadby na území všech tří lesních správ na území CHKO (Rumburk, Česká Lípa, Ještěd).

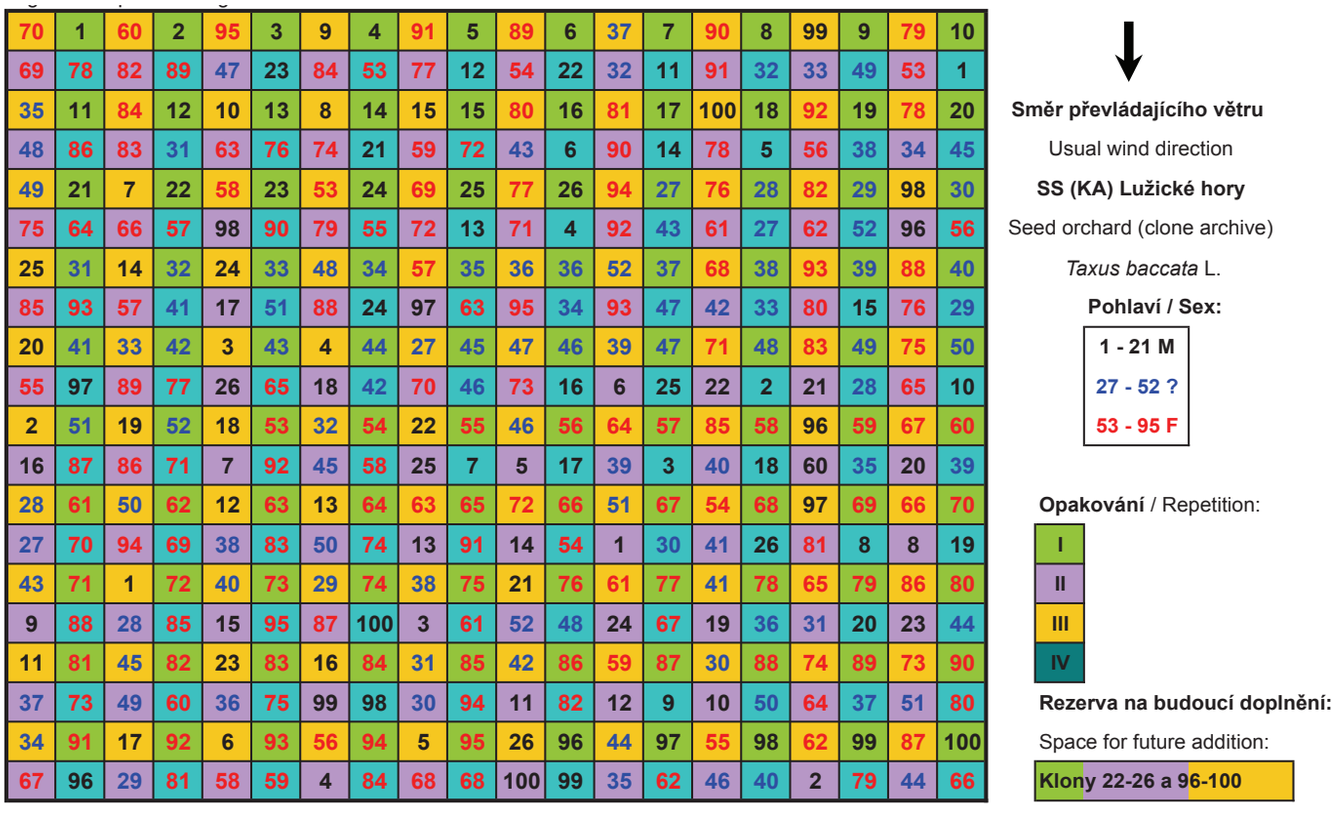
Důvodem omezeného množství výsadeb je především potřeba zajištění následné péče, která je poměrně náročná. Během prvních 5 až 6 let je nutno dvakrát až třikrát ročně provádět kontrolu výsadeb, stability a funkčnosti oplůtků, ožínání, po dobu dalších 5 let pak kontrolu výsadeb a funkčnosti oplůtků minimálně 1krát ročně. Po 6 až 10 letech od výsadby je třeba dřevěné oplůtky nahradit pletivem pro zvýšení účinnosti ochrany kmínku před loupáním (v této době by již měl být terminál odrostlý okusu). Vzhledem k rozptýlenosti lokalit lze odvodit, že při rozsáhlých výsadbách by nemohla být tato péče zajištěna a úhyny by zcela jistě byly mnohem vyšší.

Pro návrh designu klonového archivu bylo využito schéma (Zavadil 1982), přičemž jedinci se známým samčím pohlavím byli mírně preferováni v nárazové oblasti převládajících větrů.

VÝSLEDKY

Celkem bylo v letech 2001 až 2009 na 34 lokalitách vysazeno 687 ks sazenic tisu červeného, z toho 46 ks do stávajících oplocenek a 641 ks do individuální ochrany – dřevěných a drátěných oplůtků. První výsadba byla na žádost pracovníků LČR, s. p., uskutečněna symbolicky na lokalitě zvolené na základě toponomastiky (Velká Tisová). Počet vysazovaných jedinců se postupně zvyšuje, cílový stav je každoročně ca 100 ks.

Výsledky kontrol výsadeb lze shrnout do několika následujících poznatků. K největšímu nezdaru došlo vlivem značného sucha v roce 2003. Zajímavé rovněž je, že jedni z nejvitálnějších jedinců paradoxně rostou na nepříliš vhodné lokalitě (osluněná vrcholová partie s rozpadající se horní etáží, zakmenění 2 až 3, SLT 6Z). Jde o výsadbu z roku 2001, kde tisy již dosahují výšky 150 cm. Naopak na zdánlivě vhodné lokalitě došlo k úhynu už pátým rokem po výsadbě, patrně vlivem přílišného zastínění. V letech 2001 až 2003 byly výsadby realizovány v jarním období, v letech 2004



Obr. 1.
Náčrt uspořádání klonového archivu
Proposed design of clone archive

a 2007 - 2009 na podzim, v letech 2005 a 2006 v obou termínech. V roce 2006 byla soustředěná výsadba 299 ks do oplocenky využita k založení výzkumné plochy. Od roku 2007 probíhá postupná výměna dřevěných oplůtků za drátěné.

Ochrana *in situ* v CHKO Lužické hory částečně probíhá na lokalitách Krompach, Jezevčí tis, Horní Sedlo, Dolní Sedlo, Juliovka a Zaječí vrch. Všechny tři tisy na lokalitě Krompach jsou památnými stromy ve smyslu zákona č. 114/1992 Sb. První z nich (č. 2) byl do soupisu památných stromů zařazen již v roce 1954, další (č. 1 a 3) v roce 1989 (pozn. – číslování viz Novotný et al. /2009/). Hlavní větve tisu č. 1 jsou ve dvou různých výškách obepnuty ocelovými kruhy, které jsou vzájemně spojeny kovovým břevnem jako ochrana proti rozlomení koruny, vnitřek kmene je chráněn proti zatékání vody stříškou. Dutý kmen tohoto stromu byl v minulosti neodborně vyplněn asfaltem, který byl však již odstraněn a celá dutina následně vyčištěna. Při sanaci by bylo vhodné začistit řezem silnější suché větve a provést impregnaci řezných ploch balzámovým nátěrem. Tis č. 2 s odhadovaným věkem ca 450 let je chráněn nízkým dřevěným oplocením; v místě vyrůstání hlavních větví je bráněno zatékání vody do kmene osazenou stříškou. Kolem dutého kmene jsou obepnuty kovové pásy. V roce 2009 byly u obou jedinců instalovány nové vazby koruny. U tisu č. 3, který roste na svahu, byla v roce 2004 obnovena dřevěná palisáda, která slouží k eliminaci sesouvání půdy a případného obnažení kořenového systému. V okolí tohoto jedince bylo v roce 2004 sedm odrostlejších semenáčků individuálně ochráněno pomocí tenkého pozinkovaného pletiva. Tito jedinci mají do budoucna sloužit jako „záloha“, která bude schopna nahradit starý exemplář.

Nejbližší okolí osamoceně rostoucího Jezevčího tisu je oploceno lesnickým drátěným pletivem. U tohoto jedince, stejně jako u dvou dalších (vzrostlý exemplář na lokalitě Dolní Sedlo a tis na lokalitě Naděje), připadá v úvahu jejich vyhlášení za památné stromy podle zákona č. 114/1992 Sb., resp. jeho prováděcí vyhlášky č. 395/1992 Sb.

Na lokalitě Horní Sedlo byla v roce 2001 vybudována drátěná oplocenka jako ochrana proti dosavadním škodám zvěří. Díky tomuto způsobu ochrany se zde objevilo větší množství malých semenáčků z přirozeného zmlazení. Lokalita byla z důvodu výskytu tisů zařazena podle zákona č. 289/1995 Sb. do kategorie lesů zvláštního určení, v nichž jiný důležitý veřejný zájem vyžaduje odlišný způsob hospodaření. V lednu 2007 došlo působením silného větru (orkán Kyrill) k vyvrácení některých vzrostlých stromů, které při svém pádu významným způsobem oplocení poškodily. Výrazné škody zvěří však zjištěny nebyly; ojediněle se vyskytlo loupání. Smrkové vývraty v jihovýchodní části zlomily několik větví tisu č. 95 a polámaly tisy č. 89 a č. 97. Vývraty byly odvětveny a odklizeny; při jejich přibližování však došlo k vyvrácení tisu č. 95. Vzhledem k tomu, že byl strom ještě částečně

spojen kořeny s půdou, byl narovnán a podepřen, kořeny byly zastřiženy a zasypány, pravděpodobnost jeho přežití je vysoká. Poškozena byla bazální část kmene tisu č. 94. U několika jedinců na lokalitě došlo vlivem pádu smrků, případně jako reakce na náhlé odclonění, k proschnutí části větví. Při kontrole stavu po kalamitě již nebyl zjištěn jedinec č. 50 (6 cm), což ale s kalamitou nesouvisí. Na druhé straně bylo nalezeno několik dosud neevidovaných jedinců vysokých 0,2 až 1,8 m a také množství semenáčků. V květnu až červnu 2007 došlo k vyvrácení dubové souše, která nalomila tis č. 42 (zlom provizorně narovnán, podepřen a nalomená část zpevněna jutovou páskou). Vyvrácená souš částečně poškodila tisy č. 44, 32, 35 a 39.

Celkově došlo redukcí horní etáže o ca 30 - 50 % k prosvětlení porostu. Vzhledem ke skutečnosti, že určité prosvětlení bylo na této lokalitě plánováno, představuje kalamita v podstatě zásah ve prospěch tisového podrostu, který bude mít kladný vliv na zvýšení jeho fruktifikace. Střední etáž (převážně javor) o výšce 5 až 10 m bude vhodné na lokalitě ponechat z důvodu přistínění; odstraňovat by se měly pouze stromy, které by tisy utlačovaly. Zapojením střední etáže dojde též k omezení nástupu bučeně. Po vyklizení smrkových vývratů bylo obnoveno kvalitní oplocení. V jihozápadní části bylo nově připloceno několik dosud neevidovaných vzrostlých jedinců tisu; v severozápadní části byla oplocenka naopak zmenšena o jedlovou podsadbu, kde se tisy nevyskytovaly. Pro podporu zmlazení tisu a odrůstání semenáčků je třeba likvidovat bučeň, zejména ostružiník, který se na lokalitě začíná značně rozrůstat. Nově zjištění jedinci byli zaevidováni při dalším podrobném šetření, které proběhlo v roce 2010.

V říjnu 2006 zajistila Správa CHKO Lužické hory z prostředků Programu péče o krajinu MŽP ČR ochranu lokality Dolní Sedlo, která je rovněž zařazena do kategorie lesů zvláštního určení, v nichž jiný důležitý veřejný zájem vyžaduje odlišný způsob hospodaření. Část této lokality, kde se vyskytuje hojné zmlazení tisu, byla oplocena materiálem s delší životností, kterou lze odhadovat na 12 až 15 let (silnější pletivo, silnější kůly /15 - 20 cm/ ze smrkových podkápků /trvanlivější dřevo/, zavětrování všech kůlů, zpevnění pletiva spodní tyčí a horním břevnem). Dosud zde bylo chráněno pouze ca 30 jedinců individuální formou. Po odlomení některých silnějších větví největšího tisu na této lokalitě v roce 2006 by mělo být ochranným opatřením odříznutí pahýlů větví čistým řezem, dezinfekce a balzamový nátěr začištěných řezných ploch.

Proti škodám zvěří byl ochráněn také juvenilní jedinec na lokalitě č. 13 – Zaječí vrch, který se nachází v kontrolní oplocence, která však v současnosti již dožívá. V případě, že nebude vlastníkem obnovena, bude instalována individuální ochrana (drátěný oplůtek).

Po zhodnocení výsledků orientačních isoenzymových analýz odebraných vzorků 23 jedinců tisu červeného ze všech potenciálních lokalit původního výskytu této dřeviny v Lužických horách (Novotný et al. 2009) a po zohlednění dalších skutečností byly vybrány donory do navrhovaného klonového archivu, který by měl v budoucnu sloužit jako zdroj především generativního reprodukčního materiálu pro repatriační výsadby tisu do Lužických hor. Jde o opatření, jehož hlavním cílem je používat reprodukční materiál známého původu s co největší genetickou variabilitou (v tomto případě však i tak velmi nízkou), který má potenciální předpoklad vyšší úspěšnosti v přežívání a odrůstání v podmínkách lokalit výsadeb díky svým větším schopnostem vyrovnávat se s očekávanými i nepředvídatelnými náhlými nebo intenzivními změnami v působení vnějších faktorů prostředí. V klonovém archivu by měly být soustředěny klony co největšího počtu jedinců ze stávajících zbytkových lokalit. V budoucnu by měl sloužit jako zdroj především generativního reprodukčního materiálu pro vnášení tisu červeného do lesů Lužických hor, tj. měl by současně plnit funkci semenného sadu.

Pro zařazení do uvažované výsadby (tab. 1) bylo primárně vybráno 90 klonů (později mohou být zaarchivovány i další klony jedinců z přirozené obnovy na zdrojových lokalitách). Kritériem výběru bylo dosažení minimální výšky 1 m, aby bylo možno z rostliny odebrat dostatečné množství řízků nutných pro vypěstování potřebného počtu řízkovanců na založení semenného sadu. Ačkoliv by bylo z lesnického pohledu ideální zařadit do směsi klonů pouze jedince určitých žádoucích růstových tvarů (stromovitý růst, jeden terminální výhon), není to z důvodu velikosti zdrojové populace a četnosti výskytu těchto tvarů v ní, ale především z hledisek principů ochrany přírody a zachování biologické různorodosti semenného materiálu produkovaného v semenném sadu, možné.

Plánovaná výsadba semenného sadu je z úsporných prostorových důvodů uvažována ve sponu 4 × 4 m, tj. 1 sazenice na 16 m^2. Zpracované řešení je následující: 100 klonů × 4 opakování = 400 řízkovanců × 16 m^2 = 0,6400 ha. Při konkrétním návrhu semenného sadu je třeba podle velikosti a tvaru disponibilní lokality výsadby usilovat z racionalizačních důvodů o dosažení ideálního čtverce (nejmenší běžná délka potřebného oplocení). Plán výsadby (obr. 1), při jehož tvorbě byla mírně zohledněna skutečnost, že se v případě tisu jedná převážně o dvoudomou dřevinu, počítá v první fázi prořeďování s odstraněním III. a IV. opakování, ve druhé fázi případně s odstraněním II. opakování. Rozmístění klonů v semenném sadu představuje modelové řešení, neboť v současné době není známa konkrétní lokalita budoucí výsadby. Prakticky v úvahu přichází soukromý pozemek v blízkosti obce Mařeničky, s příslibem dlouhodobého pronájmu za symbolickou částku organizaci (ČSOP), která by spravovala sad. Zde je však nutno vzít v úvahu zvýšenou možnost křížení se samčími tisy pěstovanými v kultuře, což není plně v souladu s metodikou zakládání semenných sadů. Z tohoto pohledu by se proto jako vhodnější jevilo založení semenného sadu např. na pozemku LČR, s. p., dostatečně vzdáleném od zastavěného území, kde by byla větší pravděpodobnost, že vysazené klony budou geneticky komunikovat pouze samy mezi sebou. Lokalitu v Mařeničkách naopak silně zvýhodňuje větší záruka včasné a pravidelné náročné údržby (především opravy oplocení, kosení trávy, snadný přístup, nižší ohrožení zvěří).

DISKUSE

Primárním způsobem opatření k záchraně a reprodukci tisu červeného musí být ochrana všech stávajících výskytů této dřeviny (ochrana *in situ*). Do budoucna je nutné zajistit na všech lokalitách, kde se tis do dnešní doby uchoval, realizaci takových zásahů, které zajistí dlouhodobé přežívání stávajících jedinců a zároveň umožní i jejich přirozenou obnovu a odrůstání náletu. K těmto opatřením patří např. individuální péče o starší jedince (začištění ulomených větví, ošetření vyhnilých dutin, ochrana před zatékáním vody do dutin apod.), dále kolektivní nebo individuální ochrana tisů před škodami působenými zvěří, zálivka po výsadbě, příp. v období extrémního nedostatku vláhy, podpora přirozeného zmlazení nakypřením půdy, možnost přistínění výsadeb aj. Ošetřování starých stromů (viz např. Kolařík et al. 2003) je lépe zadávat specializo-

vaným firmám, které disponují odborně erudovanými pracovníky. K ochraně *in situ* lze řadit i posilování porostů tisu na jednotlivých zachovaných lokalitách dopěstovanými vyzvednutými semenáči, sazenicemi vypěstovanými ze semen nebo vegetativně namnoženým materiálem místního původu. Při vnášení vegetativně namnoženého materiálu (ať již získaného autovegetativní či heterovegetativní cestou) je nutno vzít v úvahu skutečnost, že jde o víceméně identické kopie donorového jedince, u kterých lze očekávat, že v případě ataku houbových patogenů či hmyzích škůdců budou na působení těchto faktorů reagovat v zásadě shodně. Výhody vegetativního množení (především možnost získání velkého množství sazenic v průběhu krátké doby) lze sice využít, ale pouze jako doplněk k výsadbám materiálu generativního původu při správné volbě jejich vzájemné kombinace, což platí i pro repatriační výsadby. V Lužických horách se na lokalitě Dolní Sedlo po oplocení několika vzrostlých jedinců (2006) objevil nálet tisu, zejména při okraji lesa. Směrem dovnitř porostu semenáčky postupně řídnou až zcela mizí, ačkoliv vzdálenost od mateřského stromu ještě nedosahuje srovnatelné vzdálenosti nejodlehlejších semenáčků v řidší okrajové části porostu. Toto zjištění tak odpovídá poznatku Merklové (2004).

Problematice repatriačních zásahů se v ochranářské literatuře věnuje značná pozornost, neboť nebezpečí, které v sobě skrývají nekontrolované akce jednotlivců či organizovaných skupin při záměrném přesazování nebo vysazování určitých druhů rostlin a živočichů (ať již jde o introdukci, reintrodukci či repatriaci), může být v takových případech vysoké. Kovář (1997) např. cituje Sojáka (1970), který upozorňuje na možné zmatky ve fytogeografii, biosystematice a geobotanických oborech, jež by mohly být tímto chováním způsobeny. V obdobném postavení jsou i pracovníci ochrany přírody v Lužických horách, neboť záruka původnosti materiálu, který je rozšiřován na lokality s vhodnými podmínkami pro pěstování tisu není stoprocentní. V tomto případě jde však o činnost povolenou, uveřejněnou, kontrolovanou a evidovanou, což dnes představuje jediný přípustný přístup. Některé příklady repatriací a reintrodukcí viz např. Pecina (1995), Pražák (1996), Kovář (1997).

Ochrana genofondu *ex situ* probíhá v CHKO Lužické hory především tím způsobem, že jsou realizovány repatriační výsadby do lesních porostů se stanovištními podmínkami, které tisu červenému vyhovují. K tomuto účelu jsou využívány sazenice získané školkováním semenáčků z přirozené obnovy ze zdrojových lokalit, resp. vypěstované ze semen odebraných na těchto lokalitách. V obou případech však tento materiál není pro účel repatriace ideální, a to ze dvou hlavních důvodů. Prvním je skutečnost, že semena, resp. semenáčky vznikly hybridizací pouze velmi omezeného počtu mateřských (otcovských) jedinců, kteří se na jednotlivých zbytkových mikrolokalitách vyskytují. Druhým důvodem je pak skutečnost, že se na této hybridizaci podílí i pyl cizorodého původu, který se na samičí pohlavní orgány dostává anemochorií z jedinců kulturního původu, často i velmi vzdálených. Přestože totiž pylová

Tab. 2.
Jarní kmenové stavy zvěře k 31. 3. 2010
Spring stock of game (up to 31. 3. 2010)

Druh zvěře/Species	CHKO LH*/PLA Lužické Mts.*
Jelen lesní/Red deer (male)	158
Laň/Hind	212
Kolouch/Calf	140
Zvěř jelení celkem/Red deer stock	510
Srnec obecný/Roe deer (male)	367
Srna/Roe-doe	330
Srnče/Row kid	222
Zvěř srnčí celkem/Roe deer stock	919
Kňour/Tusker	47
Bachyně/Wild sow	49
Lončák/Hogget	57
Sele/Piglet in 1st year	176
Zvěř černá celkem/Wild boar stock	329
Kamzík horský/Chamois (male)	34
Kamzice/Chamois (female)	67
Kamzíče/Chamois (juvenile)	31
Zvěř kamzičí celkem/Chamois stock	132
Zajíc polní/Brown hare stock	250

* údaj je za všechny honitby zasahující do CHKO LH (hranice honiteb přesně nekopírují hranice CHKO LH), tj. výměra, ke které je třeba tyto údaje vztáhnout, je ca 28 000 ha/Data include all hunting districts ranking to PLA Lužické Mts. (hunting districts borders do not copy borders of PLA), it means it is necessary to apply these data to the area about 28,000 ha

zrna tisu nemají vzdušné vaky (Skalická 1988), bývají větrem zanášena ve velkém množství na značné vzdálenosti (Klika et al. 1953), o čemž svědčí i tvorba samičích šištic na zdánlivě izolovaných mateřských jedincích v Lužických horách. Podle britských výzkumů (Hageneder 2003 ex Káfoněk 2004) patří atmosférická koncentrace pylu tisu červeného k nejvyšším, přestože se i tam jedná o dřevinu relativně vzácnou.

Jak vyplývá z předchozího textu, jsou aktivity realizované na území CHKO Lužické hory v souladu s obdobně zaměřenými činnostmi v jiných oblastech České republiky. Výsadby jsou umisťovány především do lesů ochranných v I. zónách CHKO a jsou chráněny před poškozením zvěří dřevěnými nebo drátěnými oplůtky, příp. oplocenkami. Pro informaci zde uvádíme údaje o jarních kmenových stavech spárkaté zvěře a zajíce polního v CHKO (tab. 2). Tyto údaje je sice vzhledem k způsobu jejich získávání třeba brát s rezervou, žádná přesnější data však k dispozici nejsou. Nejstarší jedinci v Krompachu požívají statutu památných stromů a lesní populace na Horním a Dolním Sedle spadají do lesů zvláštního určení a jsou též chráněny oplocením. Výsadby na místech odlišných od stávajících zbytkových výskytů tisu, tj. opatření *ex situ*, je nutno zkvalitnit zvýšením jejich genetické diverzity. Tento způsob je důležitý zvláště jako pojistka proti ztrátě genetické informace jedinců, kteří přirozeně uhynou, nebo v případě, dojde-li např. k extinkci celé lokality vlivem náhlé ničivé změny působením vnitřních či vnějších faktorů (choroba, škůdci, kalamita abiotického původu, vykácení člověkem).

Genetickou informaci populace lze do budoucna zálohovat formou klonového archivu, tedy specifické účelové výsadby, ve které budou shromážděny vegetativně získané klony žijících jedinců, kteří přirozenou populaci tvoří, a to i těch, kteří se z důvodu např. vysokého věku, nepříznivých stanovištních podmínek, onemocnění či geografické izolace nepodílejí na rozmnožování. Klonový archiv bude zároveň využíván i jako semenný sad, tj. bude sloužit k produkci generativního materiálu pro repatriační výsadby do odpovídajících porostů na území CHKO.

ZÁVĚR

Základním způsobem opatření na ochranu tisu červeného v CHKO Lužické hory je ochrana *in situ* na lokalitách Horní Sedlo a Dolní Sedlo. Rovněž na lokalitě Krompach bylo několik semenáčků individuálně oploceno; tito jedinci budou sloužit jako záloha a náhrada do budoucna za 3 staré exempláře tisu. Bylo by však vhodné uvažovat o možnostech ochrany *in situ* i na některých dalších lokalitách. Nabízí se např. ohrazení nejbližšího okolí tisů na lokalitě č. 7 – Dymník dřevěným plotem, které by podpořilo přirozené zmlazení těchto jedinců, nebo aspoň individuální ochrana několika semenáčků z důvodu věkové diferenciace na lokalitě (zajištění nástupnické generace). Součástí návrhu je založení směsi klonů (klonového archivu), který bude sloužit jako zdroj reprodukčního materiálu zejména pro generativní, ale i vegetativní množení (ochrana *ex situ*).

Ukáže-li se v budoucnu, že je možné materiál z některých populací v ČR, příp. i z příhraničních oblastí okolních zemí sloučit, zvýšila by se genetická variabilita vzniklých spojených populací se všemi pozitivními důsledky, které by z takové situace plynuly. Podle principu předběžné opatrnosti však slučování zatím nepřichází v úvahu. V rámci zbytkových populací tisu v České republice je nutno činit veškerá opatření, která povedou k jejich stabilizaci, případně k početnímu nárůstu.

V předkládaném textu nebyla věnována pozornost stanovištím repatriačních výsadeb. Tato problematika by měla být obsahem samostatného příspěvku, zaměřeného na celkové zhodnocení růstu všech tisů vysazených od roku 2001.

Poznámka:

Příspěvek vznikl v rámci řešení výzkumného záměru č. MZE0002070203.

LITERATURA

Bačovský M. 2007. Charakteristika populace tisu červeného v oblasti Hřebečovský hřbet LS Svitavy a opatření k jeho záchraně. In: Bauer P. (ed.): Seminář o tisu. Soubor prezentací a přednášek (CD-ROM), Děčín, 21. 10. 2006. Děčín, AOPK ČR - SCHKO Labské pískovce: 1-3.

Bis A. 2005. Vyhodnocení stavu populace tisu červeného na revíru Mladějov, LS Svitavy. Diplomová práce. Brno, FLD MZLU: 55 s., přílohy.

Černý M. 2006. Tis červený na území Národního parku Šumava. Šumava, zvláštní číslo k 15. výročí Národního parku Šumava, s. 14-15.

Hofman J. 1947. O růstu a stáří tisu. Lesnická práce, 26/7-9: 227-254.

Jelínková K., Zatloukal V. 2001. Praktická příručka o tisu. Blansko, CORTUSA: 80 s.

Káfoněk P. 2004. *Taxus baccata* – generativní množení. Bakalářská práce. Lednice, ZF MZLU: 50 s.

Kastnerová L., Zeidler M., Banaš M. 2006. Stav, rozšíření a doporučený management tisu červeného (*Taxus baccata* L.) ve Východních Sudetech. Čas. Slezského Muz. Opava (A), 55: 39-58.

Klika J., Šiman K., Novák A., Kavka B. 1953. Jehličnaté. Praha, Nakladatelství ČSAV: 312 s., obr. přílohy.

Kolařík J. et al. 2003. Péče o dřeviny rostoucí mimo les – I. Metodika Českého svazu ochránců přírody č. 5. Vlašim, ČSOP: 261 s., přílohy.

Kovář P. 1997. Chránit přesazováním? Živa, 45 (83)/3: 117.

Merklová L. 2004. Vyhodnocení stavu populace tisu (*Taxus baccata* L.) v území navazujícím na západní hranice CHKO Křivoklátsko. Diplomová práce. Brno, FLD MZLU: 68 s., přílohy, CD-ROM.

Merklová L., Tichá S. 2005. Současný stav a vývoj populace tisu červeného v PR „V Horách“. Ochrana přírody, 60/6: 179-182.

Navrátilová M. 2003. Zhodnocení populace tisu (*Taxus baccata* L.) na území CHKO Beskydy a v jejím nejbližším okolí. Diplomová práce. Brno, FLD MZLU: 69 s., přílohy, CD-ROM.

Novotný P., Hrozek A., Ivanek O., Hlaváček J., Frýdl J. 2009. Výzkum populace tisu červeného (*Taxus baccata* L.) v CHKO Lužické hory se zaměřením na zachování a reprodukci jejího genofondu. Zprávy lesnického výzkumu, 54/2: 112-127.

Pecina P. 1995. Želvy bahenní u Lišan na Rakovnicku. Ochrana přírody, 50/3: 73-77.

Pražák O. 1996. Repatriace rostlin a živočichů do revitalizovaného území nivy dolního toku Dyje. Ochrana přírody, 51/10: 300-301.

Primack R., Kindlmann P., Jersáková J. 2001. Biologické principy ochrany přírody. Praha, Portál: 347 s.

Skalická A. 1988. Taxaceae S. F. Gray – tisovité. s. 344-346. In: Hejný S., Slavík B. (eds.): Květena České socialistické republiky. Praha, Academia: 560 s.

Švehlová K. 1997. Populační ekologie tisu červeného (*Taxus baccata* L.) v CHKO Moravský kras. Diplomová práce. Olomouc, PřF UP: 122 s., přílohy.

Úradníček L. 2003. Lesnická dendrologie I. (Gymnospermae). Brno, MZLU: 70 s., přílohy.

Vyhláška č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Sbírka zákonů Česká republika, 1992, č. 80, s. 2212-2246.

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Sbírka zákonů Česká republika, 1992, č. 28, s. 666-692.

Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon). In: Zákon o lesích a příslušné vyhlášky. Praktická příručka, 48, 2003, s. 3-23.

Zatloukal V. 1997. Hospodářská doporučení podle hospodářských souborů a podsouborů. Praha, MZe ČR: 48 s., 1 s. přílohy.

Zatloukal V. 1999. Příloha 3: Doporučení k podpoře mizejících druhů původních dřevin. In: Míchal I., Petříček V. (eds.): Péče o chráněná území. II Lesní společenstva. Praha, AOPK ČR: 714 s.

Zatloukal V., Mánek J., Čurn V., Kadera J. 2001. Inventarizace a genetická diverzita tisu červeného ve ZCHÚ ČR jako podklad pro záchranná opatření a pro jeho reintrodukci. Závěrečná zpráva grantu VaV/610/1/99 – 3.2. za léta řešení 2000 – 2001. Vimperk, Správa NP a CHKO Šumava: 119 s., přílohy.

Zavadil Z. 1982. Semenné plantáže lesních dřevin. Praha, SZN: 144 s.

Žebra V. 1995. Inventarizace tisu červeného – *Taxus baccata* L. v CHKO Křivoklátsko. Diplomová práce. Brno, FLD MZLU: 68 s., přílohy.

PROPOSING OF METHODOLOGY FOR COMMON YEW (*TAXUS BACCATA* L.) GENETIC RESOURCES CONSERVATION AND REPRODUCTION IN THE PROTECTED LANDSCAPE AREA LUŽICKÉ MTS.

SUMMARY

The most important measure for the common yew in the Protected Landscape Area Lužické Mts. is *in situ* protection, which was realized in localities Horní Sedlo and Dolní Sedlo. Few yew seedlings have been enclosed also in the locality Krompach. The exemplars will substitute three old yews in future. Potential protection *in situ* will be good to mention also on some next localities. For example, hoarding wooden fence of yews is possible to be planned on locality Dymník, what can support natural regeneration of these individuals or at least individual protection of some seedlings from viewpoint of their age differentiation in this locality (protection of next generation).

If the future research shows, that it is possible to fuse reproductive material in frame of the Czech Republic or even to add also material from abroad, it will be occasion for increasing genetic variability of produced seeds (seedlings), with all positive implications. Fusing is not possible in this moment because of gap of knowledge and the tenet preliminary cautions. All potential measures are needed to make in yew populations in the Czech Republic, what will be direct way to their stabilization, eventually to their number increasing.

Recenzováno

ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

Ing. Petr Novotný, Ph.D., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
Strnady 136, 252 02 Jíloviště, Česká republika
tel.: 257 892 228; e-mail: pnovotny@vulhm.cz