

VÝZKUM POPULACE TISU ČERVENÉHO (*TAXUS BACCATA* L.) V CHKO LUŽICKÉ HORY SE ZAMĚŘENÍM NA ZACHOVÁNÍ A REPRODUKCI JEJÍHO GENOFONDU

RESEARCH OF COMMON YEW (*TAXUS BACCATA* L.) POPULATION IN THE PROTECTED LANDSCAPE AREA LUŽICKÉ MTS. WITH THE AIM TO ITS GENETIC RESOURCES CONSERVATION AND REPRODUCTION

PETR NOVOTNÝ¹⁾ - ALEXANDR HROZEK^{2), 3)} - ONDŘEJ IVANEK¹⁾ - JAN HLAVÁČEK³⁾ - JOSEF FRÝDL¹⁾

¹⁾Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady; ²⁾AOPK ČR - SCHKO Lužické hory, Jablonné v Podještědí;

³⁾Český svaz ochránců přírody - ZO 32/10 Meles, Nový Bor

ABSTRACT

There are presented some research results of common yew population in the PLA Lužické Mts. The stocktaking of common yew presence was realized in the area of interest. Especially, the population of 102 individuals of common yew on the locality Horní Sedlo was mapped (staging into map, mark in ground, describing of growing, morphological and physiological characteristics). The above mentioned characteristics were recognized also on all remaining 40 more or less individually growing yews. Orientation isozyme analyses were realized on 27 individuals.

Klíčová slova: tis červený (*Taxus baccata* L.), CHKO Lužické hory, inventarizace, zachování a reprodukce genetických zdrojů, lesnický výzkum, analýzy isoenzymů

Key words: common yew (*Taxus baccata* L.), PLA Lužické Mts., stocktaking, genetic resources conservation and reproduction, forestry research, isozyme analyses

ÚVOD A CÍL PRÁCE

Ačkoli tis červený patří k našim nejdéle chráněným rostlinám (chráněn již vyhláškou č. 54/1958 Ú. l.), nedoznalo jeho rozšíření na území dnešní ČR po celou dobu ochrany podstatných pozitivních změn, naopak se jeho početnost dále snižovala. Jde o dřevinu atraktivní, kterou u nás nelze v lese zaměnit s žádným jiným přirozeně se vyskytujícím druhem. Veřejnost ji na rozdíl od některých jiných vzácnějších dřevin poměrně dobře zná, což je možné využít při volbě managementu ochrany (tzv. vlajkový druh). Zdánlivá „běžnost“ tisů díky jeho oblibě v okrasném zahradnictví však může být i jednou z příčin, proč je mu v přírodě věnována menší pozornost, než by si stav jeho domácích populací zaslouhoval.

V poslední době se však přece jen objevily práce výzkumného charakteru, které dokládají, že se u nás tímto druhem zainteresované instituce zabývají. Inventarizacemi lokálních populací a otázkami zachrany, zachování a reprodukce genetických zdrojů tisů se zabývali HOLÁ (1995), ŽEBRA (1995), ŠVEHLOVÁ (1997), BEZEK (1998), ZATLOUKAL (1999), JELÍNKOVÁ, ZATLOUKAL (2001), MÁNEK (2001), ZATLOUKAL et al. (2001), NAVRÁTILOVÁ (2003), MERKLOVÁ (2004), ZATLOUKAL, VANČURA (2004), BIS (2005), MERKLOVÁ, TICHÁ (2005), KASTNEROVÁ, ZEIDLER, BANAŠ (2006), NOVOTNÝ et al. (2007, 2008) aj.

Podobná problematika je rovněž obsahem předkládaného příspěvku, jehož cílem je prezentovat některé výsledky výzkumu tisů v Lužických horách, které byly získány v posledních letech. Jde zejména o poskytnutí přehledné informace o provedené inventarizaci výskytu tisů, jejich růstových, morfologických a fyziologických charakteristikách a o provedení mapování populace na lokalitě č. 3 – Horní Sedlo.

MATERIÁL A METODIKA

Předmětem výzkumu je populace tisů červeného na území CHKO Lužické hory a v jejím okolí, která je reprezentována 10 potenciálně autochtonními navzájem ± izolovanými subpopulacemi (tab. 1).

Odběr rostlinného materiálu za účelem provedení analýz isoenzymů podle požadavků isoenzymové laboratoře Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., se uskutečnil dne 31. 3. 2005 za společné účasti pracovníků zmíněného ústavu a Správy CHKO Lužické hory. Z vybraných jedinců byly v suchém stavu náhodně odebrány letorosty délky ca 15 cm, disponující 5 až 10 středně velkými dormantními pupeny, a to takové, které nebyly ani příliš osluněné ani naopak příliš zastíněné. Označené vzorky byly uchovávány v přenosném tepelně izolačním boxu s volně loženými chladicími segmenty. Teplota v boxu se po celou dobu odběru pohybovala v požadovaných mezích 0 až 5 °C. Přes noc byly vzorky uloženy v chladničce na správě CHKO Lužické hory, odkud byly druhý den převezeny opět v chladicím boxu do isoenzymové laboratoře ve Strnadlech, kde byly zamrazeny a v tomto stavu skladovány až do doby realizace příslušných biochemických analýz.

Ze vzorků, uskladněných po odběru při teplotě -20 °C, byly odebrány dormantní pupeny, které byly homogenizovány s extrakčním pufrem v množství 5 - 10 mg rostlinného pletiva s 40 - 60 µl pufru. Isoenzymy byly děleny jednorozměrnou elektroforézou na škrobovém gelu při 3 °C s použitím horizontálního Tris-citrátového pufracího systému. Byla analyzována variabilita lokusů enzymů glukózo-6-fosfátdehydrogenázy (G-6-PDH), malátdehydrogenázy (MDH), fosfoglukomutázy (PGM) a leucinaminopeptidázy (LAP) pomocí modifikovaných postupů isoenzymové extrakce, elektroforézy a barvicích postupů podle PASTEURA et al. (1988).

Jednotlivé alely jsou označovány číslicemi 1, 2, 3 atd. podle pořadí relativní rychlosti migrace během jejich elektroforetické separace; jejich různé kombinace (alelické páry) pak představují jednotlivé genotypy, které (vzhledem k diploidnímu charakteru měřeného biologického materiálu) představují vlastní objekt isoenzymových analýz (tab. 2).

Isoenzymová analýza tisů ze všech zjištěných lokalit s potenciálním výskytem zbytků autochtonních populací považovala za referenční vzorek strom tisů červeného, který roste spolu s dvěma mladšími tisů na katastrálním území obce Krompach. HRUŠKOVÁ et TUREK (2003) udávají, že podle studie dřívějšího Botanického ústavu ČSAV spadá odhad věku tohoto jedince do období kolem roku 1580, tj. stáří ca 425 let. Ve třetím díle aktuálně vydávané ediční řady publikací státní ochrany přírody a krajiny (MACKOVČIN, SEDLÁČEK, KUNCOVÁ 2002) jsou uvedeny údaje o odhadovaném stáří tří stromů z Krompachu 450, 300 a 200 let. Lze tak předpokládat, že v 16. století v malé obci v Lužických horách nebyl k výsadbě použit materiál alochtonního původu, ale že šlo s největší pravděpodobností o autochtonní tis z místních lesů.

Pro jednotlivé lokality s výskytem tisů červeného v Lužických horách byly u PUPFL zjištěny PLO, LHC, číslo porostu, zastoupení dřevin, lesní typ, HS, hospodářský podsoubor (ZATLOUKAL 1997), nadmořská výška, expozice; u nelesních půd pak obec, KÚ, parcela, nadmořská výška a expozice (tab. 1). U všech jedinců byly sledovány výška, $d_{1,3}$, d_b , počet kmenů, pohlaví, růstový tvar, počet ročníků jehlic a poškození. Výška byla měřena ultrazvukovým výškoměrem VERTEX III; $d_{1,3}$, a d_b taxační průměrkou, případně přepočtem z obvodu zjištěného pomocí pásma (tab. 3 a 4). Pro alespoň částečné podchycení rozdílného fenotypového projevu byly na základě podnětu Ing. Jiřího Šindeláře, CSc., pro tis vylišeny „růstové tvary“ (obr. 1) a sledování jedinců k nim byli přiřazeni.

U populace Horní Sedlo bylo kromě stanovení uvedených charakteristik provedeno i podrobné zaměření všech tisů. Středem lokality byla vytyčena měřická přímka o délce 80,5 m představovaná geodetickým pásmem, která byla stabilizována pomocí kovových hřebů. Pro každý tis byla změřena kolmá vzdálenost na měřickou přímku (pásmo), na které bylo odečteno staničení. Pravý úhel byl určen pomocí pentagonu. Na základě naměřených hodnot byl vytvořen mapový obraz populace v měřítku 1 : 200. Každý jedinec byl následně označen štítkem s evidenčním číslem. Měření konkrétních jedinců bude díky fixaci měřické přímky možno v budoucnu opakovat i v případě zničení, případně odcizení jejich evidenčních štítků.

VÝSLEDKY

Podrobné výsledky šetření tisů na jednotlivých lokalitách výskytu jsou uvedeny v tabulkách 2 - 5, následující text obsahuje popis lokalit a stručný komentář zjištěného stavu.

Lokalita č. 1 – Krompach

Tři památné stromy tisů červeného s odhadovaným věkem 300, 200 a 450 let na známé lokalitě v katastrálním území obce Krompach. Tis č. 1, který roste samostatně na louce, je z nich nejvyšší (12,5 m) a má dutý kmen. Tis č. 2 (10,7 m) roste v příkrém svahu mezi zbořeňštěm bývalých zemědělských usedlostí a z trojice památných stromů je patrně nejmladší. Z přirozené obnovy zde bylo ponecháno sedm dalších jedinců pro případ úhynu dospělých tisů. Tis č. 3 (11,2 m)

je patrně nejstarší jedinec v Lužických horách (a možná i v ČR), má též dutý kmen. Dutiny u stromů byly ošetřeny a zastřešeny, jejich koruny jsou zpevněny vazbou.

Lokalita č. 2 – Jezevčí tis

Jde o samičího jedince, jehož bazální tloušťka činí 52 cm. Výčetní tloušťka dosahuje 44 cm. Hlavní kmen přechází ve výšce 3,75 m v čtyři nové kmeny, z nichž jeden lze považovat dále za kmen hlavní. Výška terminálu tohoto kmene (a tedy celého stromu) činí 12,4 m. Tento jedinec byl zařazen k růstovému tvaru č. 4.

Lokalita č. 3 – Horní Sedlo

V současnosti je zde evidováno 102 tisů (tab. 3). Výšku 1 m překročilo celkem 69 jedinců, z nichž nejvyšší č. 100 (samičí) dosáhl výšky 9,1 m a výčetní tloušťky 11,7 cm. Jedinec č. 13 (samičí) s největší výčetní tloušťkou (13,2 cm) dosáhl výšky 8,4 m.

Lokalita č. 4 – Dolní Sedlo

Na lokalitě se nalézá nejvyšší evidovaný tis (samičí), který měří 15,4 m a dosahuje výčetní tloušťky 42 cm ($d_b = 49,5$ cm). Hlavní i vedlejší kmen jsou přímé. Vzhledem k výšce rozdělení kmene a ke skutečnosti, že kmeny jsou v tomto místě ještě víceméně srostlé, je $d_{1,3}$ udávána jako jeden rozměr. Jedinec byl zařazen k růstovému tvaru č. 4. Na horní hraně dobývacího prostoru bývalého lomu se nachází jedinec, který byl v minulosti pokácen. Z pařezu ($d_b = 59$ cm) dnes vyrůstá výmladek, který má na bázi tloušťku 10 cm. Tento výmladek se dále větví ve dva kmínky o tloušťkách 3,9 a 9,9 cm. Kolem pařezu původního jedince je uvázáno ocelové lano, jehož volný konec spadá po stěně lomu. Z hlediska fenotypového projevu byl tento jedinec zařazen do růstového tvaru č. 18. Dále se zde vyskytují 3 tisů s výškami 6,9 m, 6,1 m a 3,2 m a dva menší tisů (1,9 m a 0,3 m). Na lokalitě dochází ke zmlazování.

Lokalita č. 5 – Hvozd

Izolovaný výskyt jedince (2,98 m) v rozsáhlém lesním komplexu poblíž státní hranice se Spolkovou republikou Německo (ca 2 km od lokality č. 1).

Lokalita č. 6 – Naděje

Mohutný jedinec rostoucí u obytného stavení na kraji osady Naděje. Dosahuje výšky 10,8 m a výčetní tloušťky 74,2 cm. Koruna mírně prosychá.

Lokalita č. 7 – Dymník

Sedm jedinců s výškou od 2,9 m do 6,6 m na úpatí vrchu Dymník. Čtyři jedinci jsou samičího pohlaví, dva samčího, pohlaví zbývajících jedinců nebylo zatím určeno.

Lokalita č. 8 – Krásná Lípa

Lokalita byla do evidence zahrnuta z důvodu odběru komparačního vzorku pro isoenzymové analýzy. Tis o výšce 9,8 m a $d_{1,3} = 14,5$, resp. 19,7 cm roste v zámeckém parku v Krásné Lípě.

Lokalita č. 9 – Svojkov-Vinný vrch

Tis se nalézá v příkrém svahu s jz expozicí. Vytváří tři kmeny (6,1 m, 6,0 m a 1,6 m). Samčí jedinec růstového tvaru č. 8.

Lokalita č. 10 – Jelení louky

Tři vzrostlé exempláře (dva samci, jedna samice) s výškami od 10,2 m do 7,1 m, pod kterými proběhlo zmlazení (2 juvenilní exempláře). S největší pravděpodobností vysazeny u pomníku z roku 1908 nad hlavní silnicí 1/13 Liberec – Děčín. Do evidence zařazení ze stejného důvodu jako tis z Krásné Lipy.

Lokalita č. 11 – Lemberk

Samčí jedinec panašovaného zbarvení menšího vzrůstu u státního zámku Lemberk. Původ a zařazení do evidence dtto lokality č. 8 a 10.

Lokalita č. 12 – Juliovka

Čtyři juvenilní exempláře v lesním porostu poblíž lokality č. 1.

Lokalita č. 13 – Zaječí vrch

Juvenilní exemplář v kontrolní oplocence vytvářející dva kmeny (0,50 m a 0,65 m).

V tabulce 5 jsou uvedeny průměrné hodnoty výšek a tloušťek tisů na jednotlivých lokalitách výskytu a také údaje o pohlaví, tvaru a počtu ročníků jehlic. Je nutno zdůraznit, že uvedené průměrné hodnoty jsou pouze orientační, neboť různí jedinci se často liší svým tvarem a věkem.

U sledovaných enzymů byla zjištěna dostatečná biologická aktivita u G-6-PDH, MDH a PGM. Tyto enzymatické systémy byly dále vyhodnoceny (tab. 2). Na základě analýz byl zjištěn polymorfismus u MDH a PGM. Analýzy PGM ukázaly výrazné zastoupení alely 3 na lokalitě Dolní Sedlo a shodu genotypu 13 u většiny jedinců této lokality s jedincem z Krásné Lipy-zámečku. Dále bylo zjištěno vysoké zastoupení alely 3 tohoto enzymu u všech jedinců z lokality Jelení louky-pomník (tab. 2). Analýza isoenzymů nepotvrdila shodu nejstaršího jedince z Krompachu s tisem z jiných lokalit. Získání dalších výsledků je podmíněno rozšířením sledovaných enzymatických systémů a počtu vzorků, zejména pokud se týká populace Horní Sedlo.

DISKUSE

Z prací, které mají souvislost s řešenou problematikou, je možno zmínit např. inventarizaci tisů na území CHKO Křivoklátsko, kterou provedl ŽEBRA (1995). Autor měřil obvod hlavního, případně nejsilnějšího kmene 1,3 m nad zemí. Na celém území CHKO zjistil a proměřil celkem 2 301 tisů v různých vývojových fázích, tedy o 301 ks více, než před ním udával SVOBODA (1941) ex ŽEBRA (1995). Pokud jde o zjištěné obvody, kolísaly přibližně od 20 do 160 cm, přičemž zkonstruovaný graf jejich rozdělení je charakteristický jednostranným posunem (nepřítomnost nejmladších vývojových stadií).

MERKLOVÁ (2004) zjistila v přírodní rezervaci V Horách na západní hranici s CHKO Křivoklátsko s výměrou 51,6 ha populaci celkem 3 378 tisů (1 421 jednokmenných, 1 941 vícekmenných, 16 keřovitých) s narušenou věkovou strukturou vyznačující se deficitem jedinců v juvenilních ontogenetických fázích. U každého jedince byly zjišťovány obvod u báze kmene, obvod ve výšce 1,3 m (kde nebylo možno určit hlavní kmen, byl měřen obvod nejsilnějšího kmene), tvar (zařazením do stupnice podle počtu a umístění terminálů), dále výška, tvar koruny, pohlaví a zdravotní stav. U nalezeného ilegálně pokáceného kmene byla provedena letokruhová analýza. Celkově je zdravotní stav studované populace popisován jako velmi dobrý, avšak vzhledem

ke skoumání zvěří pouze u starších stromů. Samčí, resp. samičí jedinci jsou v rezervaci zastoupeni v poměru 1 : 1,1, přičemž VESELÝ (1942) ex MERKLOVÁ (2004) udával v téže populaci o 60 let dřívě poměr pohlaví 1 : 1,9 (v obou případech ve prospěch samičích jedinců). Průměrná výška dosahovala 8 m (max. 17 m), průměrná $d_{1,3}$ 19 cm (max. 77 cm). Zastoupení tisů ve výškových třídách odpovídá stabilní populaci. U studovaných jedinců shodným podílem (43 %) převažovaly kulovité a kuželovité koruny, netvárnou korunu mělo 13,6 % tisů. Byly zjištěny rozdíly mezi tvarem koruny samčích (zpravidla kulovitá, hustší větvení) a samičích (kuželovitá, řidší větvení) jedinců. Tisy se převážně větvyly ve střední části kmene, v koruně se větвило 178 jedinců rostoucích většinou v hustých porostech na rovině. Letokruhovou analýzou zmiňovaného kmene byl potvrzen věk 62 let, přičemž přírůst po celou dobu vývoje tisů klesal. Ve srovnání s dřívějšími údaji ze 40. let 20. století byl v letech 2002 - 2003 zaznamenán výrazný úbytek nejmladších věkových stadií za současného nárůstu vyšších tloušťkových (věkových) tříd (ve 40. letech však byly větší tloušťkové třídy vytěženy – nalezené pařezy). Autorka se v práci okrajově zabývala i otázkou původnosti tisů na lokalitě, avšak k jednoznačnému závěru nedošlo.

Inventarizaci tisů na území PR Netřeb (Domažlicko) uskutečnila v roce 1994 v rámci svého fytoecologického průzkumu HOLÁ (1995). Využila zachované číslování z dřívější inventarizace (1981), které obnovila. V roce 1994 zaznamenala celkem 162 jedinců tisů, z nichž u 144 zjistila pohlaví (78 ♂, 66 ♀), změřila obvod kmene (7 jedinců < 50 cm, 73 tisů od 50 do 150 cm, 53 od 150 do 200 cm, 11 > 200 cm) a provedla zákres do mapy. Největší změřený obvod dosáhl 305 cm. Obvod kmene byl měřen v různé výšce, podle dispozic kmene. V poznámkách jsou zachyceny i některé další údaje, jako např. zdravotní stav, počet kmenů apod. V práci jsou u evidovaných jedinců uvedeny i obvody kmene z předchozí inventarizace.

V CHKO Beskydy a přilehlém okolí prováděla šetření NAVRÁTILOVÁ (2003). Na zájmovém území o rozloze 2 300 km² sledovala celkem 59 předchozí inventarizací (SPAČILOVÁ 1998) zjištěných i jí nově doplněných exemplářů tisů červeného. V rámci svého šetření u každého jedince měřila obvod kmene a výšku, posuzovala pohlaví, počet kmenů, zastínění, zdravotní stav, dále charakterizovala stanovištní poměry (vegetační stupeň, STG, fytoecologický snímek) a provedla fotografickou dokumentaci. Všechny zaevidované tisy se na lokalitách vyskytovaly jednotlivě či v malých skupinkách, z nichž největší byla tvořena osmi jedinci. Celkový počet tisů rostoucích na lesní půdě byl 19. Poměr pohlaví tisů byl vyrovnaný. 44 jedinců mělo stromovitý růst (29 jednokmenných, 15 vícekmenných), 15 jedinců bylo keřovitých. Průměrná výška jednokmenných jedinců dosahovala 10 m (max. 13,8 m), průměrná $d_{1,3}$ 59,8 cm (max. 127,3 cm). Zdravotní stav byl hodnocen jako převážně velmi dobrý (46 %) až dobrý (42 %).

Další autorkou, která se zabývala obdobnou tematikou v CHKO Moravský kras, byla ŠVEHLOVÁ (1997), i když její práce byla zaměřena především na sledování populační dynamiky druhu. Celkem zjistila 3 153 tisů převyšujících 0,2 m (2 182 dospělých, schopných reprodukce) s vyrovnaným poměrem pohlaví. V populaci zřetelně chyběly starší věkové kategorie. Zdravotní stav populace byl dobrý, bylo však pozorováno časté poškozování zvěří, zejména okus větví. Většina tisů v Moravském krasu měla stromovitý růst.

Obdobnou problematikou se na LS LČR Svitavy zabývali také BIS (2005), resp. BAČOVSKÝ (2007). První z autorů provedl inventarizaci tisů červeného v PP Pod skalou a ve zbývajících částech revíru Mladějov. V PP zjistil 215 a mimo ní dalších 55 jedinců této dře-

viny s výškou přesahující 1 m. Většinu tisů (s výjimkou těch, které se nalézaly na nedostupných místech) proměřil a zhodnotil jejich aktuální stav. Byly zjišťovány celková výška, $d_{1,3}$, vícekmennost, počet ročníků jehlic, pohlaví, věk, přítomnost hniloby kmene a míra zastínění. Z celkového počtu nalezených tisů jich bylo 99 samčích, 60 samičích, 3 jedinci měli samčí i samičí květy a u 108 nebylo pohlaví zjištěno. Průměrná výška tisů byla 7,5 m, průměrná výčetní tloušťka 22,3 cm. Celkem 18 % jedinců bylo vícekmenných, počet ročníků jehlic se pohyboval od 3 do 8. Orientační letokruhovou analýzou odebraných vývrtů bylo stanoveno stáří 102 let s průměrným přírůstkem 0,723 mm. Sledováním přírůstu bylo potvrzeno výrazné ovlivnění mírou zastínění, počtem ročníků jehlic (zdravotním stavem) a půdním podkladem. Grafy výškových a tloušťkových tříd, které jsou v práci obsaženy, ukazují na stabilní populaci (zvonovitý charakter histogramu s jen velmi mírným levostranným posunem /PP Pod skalou/, resp. výraznějším ve zbývajících částech revíru). Přece jen je však podle autora zřejmý slabý výskyt jedinců nejmladších stadií. BAČOVSKÝ (2007) uvádí ze stejné lokality inventarizaci 333 jedinců tisů s výškou nad 50 cm, kterou provedli v roce 2003 pracovníci LS LČR Svitavy.

Na celkem 27 lokalitách ve Východních Sudetech (KASTNEROVÁ, ZEIDLER, BANAŠ 2006) bylo zjištěno celkem 550 jedinců převyšujících 0,5 m (na základě inventarizace z let 2002 - 2003, zaměřené na tisy na lesní půdě). U jedinců prokazatelně původních nebo vysazených, avšak s předpokladem původnosti použitého reprodukčního materiálu, byly sledovány následující charakteristiky – výškové kategorie: 1 (0 - 0,2 m), 2 (0,2 - 0,5 m), 3 (0,5 - 2 m), 4 (2 - 4 m), 5 (4 - 6 m), 6 (nad 6 m); počet kmenů; obvod kmene (v 1,3 m, u keřovitých u země); pohlaví; zdravotní stav: 1 (zdravý, nepoškozený), 2 (nepatrně poškozený s částečně žloutnoucími jehlicemi), 3 (jedinec z velké části poškozený se žloutnoucími jehlicemi), 4 (odumírající, velmi poškozený), 5 (odumřelý); původnost. Pouze ve čtyřech případech je počet jedinců na lokalitě vyšší než 10 ks (nejvíce Velký Špičák s 439 jedinci převyšujícími 0,5 m). Na lokalitách byla zaznamenána převaha vyšších výškových kategorií, pouze na nejbohatší lokalitě Velký Špičák je zastoupení výškových kategorií vyrovnané. Nejvyšší jedinec dosáhl výšky 14 m. Na mnohých lokalitách nebylo pozorováno zmlazování. Poměr pohlaví na místech s větším výskytem tisů byl obvykle vyrovnaný, na lokalitě Vápenná-Pec převažovalo samičí pohlaví. Obvod u památného tisů v Kyžlířově činil 370 cm, na původních lokalitách s vyšším počtem jedinců se průměrný obvod pohybuje 25 - 73 cm u země, v $d_{1,3}$ pak 22 - 46 cm. Zdravotní stav je obecně dobrý a nepřesahuje v průměru kategorii 2, výjimkou jsou některé památné stromy, jejichž stav je vážný. U všech lokalit s vyšším počtem jedinců převažovaly stromovité exempláře s 1 až 3 kmeny.

Dendrometrická měření tisů pro oblast Šumavy a jejího předhůří zpracoval ZATLOUKAL (1999). Celkově bylo proměřeno 197 tisů (z toho 190 stromovitých a 7 keřovitých), jejichž průměrná výška dosáhla 6,2 m, průměrná $d_{1,3}$ pak 15,4 cm, průměrný počet kmenů činil 2,1. Nejvyšší tis měl výšku 12 m, největší registrovaná $d_{1,3}$ dosáhla hodnoty 60 cm, celkovou výšku 10 m přesáhlo 9 stromů, $d_{1,3}$ 30 cm přesáhlo 16 jedinců. Nejvyšší stáří bylo odhadnuto na 250 let. Štíhlostní koeficient dosáhl průměrné hodnoty 40,2. U 10 tisů s $d_{1,3} > 20$ cm rostoucích na volném prostranství byl výrazně nižší štíhlostní koeficient ve srovnání s 26 tisy rostoucími dlouhodobě pod porostem.

Nejkomplexněji se otázkou zachrany tisů v ČR zabývali ZATLOUKAL et al. (2001). Autoři s přispěním dalších spolupracovníků zjistili na území naší republiky přítomnost více než 11 800 jedinců tisů přesahujících výšku 1 m, jejichž populace vykazovaly rozdílný stav (relativně stabilizované /řádové tisíce jedinců/ - podmíněně životaschopné - zanikající). Práce se zabývá i posouzením zdravotního stavu domácích populací, rizik jejich poškození, orientačním dendrometrickým šetřením (nedestruktivní odhad věku, prognózování dynamiky odrůstání výsadby) a sledováním přirozené obnovy. U 563 tisů z 18 lokalit v ČR a 1 lokality v Polsku (Ustroň) byla prováděna šetření charakteristik. Z hlediska pohlaví bylo v ČR zjištěno 55,6 % ♂, 36 % ♀, 0,5 % oboupohlavních jedinců, u 7,3 % tisů nebyl tento znak určen. Průměrná výška činila 8,0 m, obvod 64,9 cm, $d_{1,3}$ 20,7 cm, štíhlostní koeficient 38,6. Jeden kmen mělo 67,5 % jedinců, dva kmeny 20,2 %, tři a více kmenů 12,3 %, průměrný počet ročníků jehlic dosáhl hodnoty 6,6. Největší měřené exempláře měly výšku téměř 20 m (CHKO Křivoklátsko, lokalita Dubensko) a $d_{1,3}$ 146 cm (Pernštejn). Výsledky isoenzymových analýz, kterým bylo podrobeno 532 jedinců tisů z 21 populací, nepotvrdily přítomnost areálů geneticky spojených populací v ČR. Autoři na základě této studie vyslovili hypotézu, že domácí genofond tisů pochází pravděpodobně z jediného glaciálního refugia, z kterého po ústupu zalednění vznikla jedna velká původní superpopulace a rozdíly v genetické struktuře dnešních populací jsou tak pravděpodobně pouze výsledkem jejich dlouhodobého izolovaného vývoje. Celkem u 563 jedinců, včetně všech donorů vzorků pro analýzy, byly zjišťovány dendrometrické a další charakteristiky (křovitost, vícekmennost, pohlaví, expozice, sklon a morfologie terénu, nadmořská výška, charakter porostu aj.).

Přestože tis zaujímá rozlehlý areál, uvádí se, že přirozeně rostoucí jedinci na rozdíl od jedinců rostoucích v kultuře nejsou příliš proměnliví v morfologických, resp. ekologických vlastnostech (KLIKA 1953, SKALICKÁ 1988). Rozdíly mezi tisy se však samozřejmě vyskytují, např. ZATLOUKAL et al. (2001) zmiňují značné difference ve tvaru a velikosti samičích šištice. Ve srovnání s jinými domácími jehličnany vyniká tis v rozmanitosti tvarů kmene.

Aktivita realizovaná na území CHKO Lužické hory jsou tedy v souladu s obdobně zaměřenými činnostmi v jiných oblastech České republiky, ale i v jiných zemích (např. DHAR et al. 1996, LUKÁČIK, NIČ 1997, BORATYŇSKI, DIDUKH, LUCÁK 2001, ISKULO 2001, ISKULO, JASIŇSKA 2004, PIRCHALA, NIČ 2007, VAŠKO 2007). Populace tisů červeného v Lužických horách vykazovala podle studie ZATLOUKALA et al. (2001) největší příbuznost s populacemi Hřebečský hřbet (Svitavsko), Tiský dvůr u Pikárce, Znojemska (kromě NP Podyjí), Císovnicka (Ustroň, Polsko), Dubensko (CHKO Křivoklátsko) a CHKO Beskydy. I když se zdá, že by bylo možné slučování genetického materiálu tisů červeného v rámci určitých, v současnosti vzájemně izolovaných oblastí, bylo by nutné takový krok pečlivě zvážit a zejména podepřít dalšími argumenty, tj. přesvědčivými výsledky specificky za tímto cílem vedeného výzkumu. Obdobný výzkum zaměřený na celý areál přirozeného rozšíření tisů v současnosti skutečně probíhá (PAULE 2006 in verb, ROMŠÁKOVÁ 2007).

ZÁVĚR

V Lužických horách bylo v roce 2005 na 13 lokalitách proměřeno celkem 142 jedinců tisů červeného, z nichž největší výšky 15,4 m dosáhl jedinec na lokalitě Dolní Sedlo a největší $d_{1,3}$ 146,8 cm jedinec na lokalitě Krompach. Vzájemný poměr samčích a samičích jedinců byl přibližně 1 : 2 (u 73 tisů však dosud nebylo pohlaví identifikováno). Žádný růstový tvar nijak výrazně nepřevládal, nejčastěji se vyskytovali jedinci s jedním jedenkrát zakřiveným kmenem. Zjištěné údaje by měly sloužit jako výchozí zdroj informací umožňující srovnání v rámci dalších opakovaných šetření v budoucích letech, tj. realizaci předpokládaného monitoringu genetických zdrojů tisů.

Inventarizace a zjištění základních údajů o populaci tisů červeného v CHKO Lužické hory bylo nezbytným prvním krokem pro stanovení adekvátního managementu jejího dalšího zachování a reprodukce. Úkolem tohoto příspěvku bylo pouze přinést informaci o početnosti a dalších kvantitativních a kvalitativních růstových charakteristikách zdejší tisové populace. V připravovaném navazujícím sdělení již bude pozornost zaměřena na konkrétní otázky související se stanovištními poměry a způsobem reprodukce na lokalitách, analýzu současných ochrannářských opatření a návrh dlouhodobého komplexního systému těchto opatření do budoucna.

Tab. 1.

Základní údaje lokalit (kurzívou vyznačen předpokládaný kulturní původ)
Basic data of localities (supposed cultural origin in italic letters/)

1. Krompach	
Obec/Municipality	Krompach
Katastrální území/Cadastral territory	Krompach
Parcelní číslo/Lot number	80, 369/2, 274/1
Nadmořská výška/Elevation	500 - 520 m n. m.
Expozice/Exposition	mírný severovýchodní svah/mild NE slope
Poznámka/Notice	památné stromy/memorial trees
2. Jezeví tis	
Obec/Municipality	Jiřetín pod Jedlovou
Katastrální území/Cadastral territory	Jedlová
Parcelní číslo/Lot number	58/1
Nadmořská výška/Elevation	505 m n. m.
Expozice/Exposition	mírný západní svah/mild western slope
Poznámka/Notice	
3. Horní Sedlo	
PLO/Natural forest area	21 - Jizerské hory a Ještěd
LHC, platnost LHP/Forest Man. Unit	Ještěd, 1. 1. 2003 - 31. 12. 2012
Porost/Stand	15 A10a/1p
Zastoupení dřevin v %/ Tree species representation	etáž 10a - SM 65, JD +, TS +, DB 30, BK +, KL 5 etáž 1p - SM 5, JD +, TS +, DB 10, BK 40, KL 20, JS 25
Lesní typ/Forest type	3H1 - hlinitá dubová bučina šřávelová s mařinkou
Hospodářský soubor/Management set	423
Hospodářský podsoubor/Man. subset	45
Nadmořská výška/Elevation	410 - 420 m n. m.
Expozice, sklon/Exposition, inclination	rovina - až mírný severovýchodní svah/plain to mildly NE slope
4. Dolní Sedlo	
PLO/Natural forest area	21 - Jizerské hory a Ještěd
LHC, platnost LHP/Forest Man. Unit	Ještěd, 1. 1. 2003 - 31. 12. 2012
Porost/Stand	12 C12
Zastoupení dřevin v %/ Tree species representation	SM 10, TS +, DB 40, HB 5, BR 30, TR 5, LP 10
Lesní typ/Forest type	3S8 - svěží dubová bučina ochuzená
Hospodářský soubor/Management set	423
Hospodářský podsoubor/Man. subset	45
Nadmořská výška/Elevation	365 - 405 m n. m.
Expozice, sklon/Exposition, inclination	mírný severovýchodní svah/mild NE slope

5. Hvozď	
PLO/Natural forest area	19 - Lužická pískovcová vrchovina
LHC, platnost LHP/Forest Man. Unit	Česká Lípa, 1. 1. 2004 - 31. 12. 2013
Porost/Stand	161 B08
Zastoupení dřevin v %/Tree species representation	SM 85, BK 15, KL +, JS +, BR +
Lesní typ/Forest type	5K1 - kyselá jedlová bučina metličková
Hospodářský soubor/Management set	511
Hospodářský podsoubor/Man. subset	53 a
Nadmožská výška/Elevation	580 m n. m.
Expozice/Exposition	mírný severovýchodní svah/mild NE slope
6. Naděje	
Obec/Municipality	Cvikov
Katastrální území/Cadastral territory	Naděje
Parcelní číslo/Lot number	947/1
Nadmožská výška/Elevation	405 m n. m.
Expozice/Exposition	rovina/plain
Poznámka/Notice	mírně prosychá/slightly desiccating
7. Dymník	
PLO/Natural forest area	20a - Lužická pahorkatina - Šluknovská pahorkatina
LHC, platnost LHP/Forest Man. Unit	Rumburk, 1. 1. 2006 - 31. 12. 2015
Porost/Stand	127 E13/7
Zastoupení dřevin v %/Tree species representation	SM 10, DB 25, BK 5, KL 15, JS 30, BR 15
Lesní typ/Forest type	3A5 - lipodubová bučina kapradinová
Hospodářský soubor/Management set	7406
Hospodářský podsoubor/Man. subset	41 b
Nadmožská výška/Elevation	490 m n. m.
Expozice/Exposition	mírný severozápadní svah/mild NW slope
8. Krásná Lípa	
Obec/Municipality	Krásná Lípa
Katastrální území/Cadastral territory	Krásná Lípa
Parcelní číslo/Lot number	403
Nadmožská výška/Elevation	440 m n. m.
Expozice/Exposition	rovina/plain
Poznámka/Notice	park u bývalého zámku/park at former castle
9. Svojkov - Vinný vrch	
PLO/Natural forest area	18 a - Severočeská pískovcová plošina
LHC, platnost LHP/Forest Man. Unit	Česká Lípa, 1. 1. 2004 - 31. 12. 2013
Porost/Stand	328 H08a
Zastoupení dřevin v %/Tree species representation	BO 5, DB 70, KL 20, JS 5
Lesní typ/Forest type	0K3 - kyselý (dubokukový) bor borůvkový s metličkou
Hospodářský soubor/Management set	135
Hospodářský podsoubor/Man. subset	13 c
Nadmožská výška/Elevation	400 m n. m.
Expozice/Exposition	strmý jihozápadní svah/steep SW slope
10. Jelení louky	
PLO/Natural forest area	21 - Jizerské hory a Ještěd
LHC, platnost LHP/Forest Man. Unit	Ještěd, 1. 1. 2003 - 31. 12. 2012
Porost (bezlesí)/Stand (without forest)	117 D 901
Nadmožská výška/Elevation	420 m n. m.
Expozice, sklon/Exposition, inclination	mírný severovýchodní svah/mild NE slope
Poznámka/Notice	výsadba u pomníku z roku 1908/planting at 1908 memorial

11. Lemberk	
Obec/Municipality	Jablonné v Podještědí
Katastrální území/Cadastral territory	Lvová
Parcelní číslo/Lot number	3
Nadmořská výška/Elevation	330 m n. m.
Expozice/Exposition	strmý severovýchodní svah/steep NE slope
Poznámka/Notice	na svahu u státního zámku Lemberk/on slope at state castle
12. Juliovka	
PLO/Natural forest area	19 - Lužická pískovcová vrchovina
LHC, platnost LHP/Forest Man. Unit	Česká Lípa, 1. 1. 2004 - 31. 12. 2013
Porost/Stand	153 A06
Zastoupení dřevin v %/Tree species representation	SM 80, BO +, MD 5, BR 15
Lesní typ/Forest type	5K1 - kyselá jedlová bučina metličková
Hospodářský soubor/Management set	531
Hospodářský podsoubor/Man. subset	53 a
Nadmořská výška/Elevation	450 m n. m.
Expozice, sklon/Exposition, inclination	mírný severní svah/mild northern slope
13. Zaječí vrch	
PLO/Natural forest area	19 - Lužická pískovcová vrchovina
LHC, platnost LHP/Forest Man. Unit	Česká Lípa, 1. 1. 2004 - 31. 12. 2013
Porost/Stand	11 C14
Zastoupení dřevin v %/Tree species representation	BK 100
Lesní typ/Forest type	5B6 - bohatá jedlová bučina javorová
Hospodářský soubor/Management set	556
Hospodářský podsoubor/Man. Subset	55 a
Nadmořská výška/Elevation	600 m n. m.
Expozice, sklon/Exposition, inclination	rovina/plain
Poznámka/Notice	tis roste v kontrolní oplocence/common yew grows in control fence
Explanation: BK - beech, BO - pine, BR - birch, DB - oak, HB - hornbeam, JD - fir, JS - ash, KL - sycamore, LP - lime, MD - larch, SM - spruce, TS - yew, TR - wild cherry	

Tab. 2.

Výsledky isoenzymových analýz G-6-PDH, MDH a PGM (zvýrazněny alelické páry enzymu PGM s výskytem alely 3)

Results of isozyme analyses of G-6-PDH, MDH and PGM (allelic pairs of PGM enzyme with allele 3 occurrence are pointed up)

Lokalita/Locality	Vzorek/ Sample	G-6-PDH	MDH	PGM	LAP
Dymník	1	22	22	11	x
Dymník	2	12	22	11	x
Dymník	3	22	22	12	x
Dymník	4	22	22	11	x
Dymník	5	22	22	12	x
Dymník	6	22	22	22	x
Dymník	7	22	22	12	x
Krásná Lípa - zámček	1	22	22	13	x
Jezevčí tis	1	22	22	11	x
Svojkov - Vinný vrch	1	22	22	11	x
Naděje	1	22	22	11	x
Mařeničky - lesoškolka	XXX	22	22	11	x
Krompach v louce (č. 1)	1	22	22	11	x
Krompach v ohradce (č. 3)	3	22	12	11	x
Krompach v hrzení (č. 2)	2	22	22	11	x
Hvozd	1	22	22	12	x
Dolní Sedlo - Bestův	1	22	22	11	x
Dolní Sedlo	1	22	22	13	x
Dolní Sedlo	2	22	22	13	x
Dolní Sedlo	3	22	22	13	x
Dolní Sedlo - pařez	1	22	23	13	x
Horní Sedlo	98	22	22	11	x
Horní Sedlo	99	22	22	11	x
Horní Sedlo	100	22	22	33	x
Jelení louky - pomník	1	22	23	23	x
Jelení louky - pomník	2	22	23	13	x
Jelení louky - pomník	3	22	22	23	x

Tab. 3.

Lokalita Horní Sedlo

Locality Horní Sedlo

Č. stromu/ Tree no.	Staničení/ Stationing [m]	Kolmice/ Perpendicular [m]	Výška/ Height [m]	$d_{1,3}$ / d.b.h. [cm]	d_b / Basal diameter [cm]	Počet kmenů/ Number of stems	Pohlaví/ Sex	Růstový tvar/ Growing form	Počet ročníků jehlic/ Number of needle- year classes	Poznámka/Notice
sv část od přímky/NE part above straight line										
1	2,35	2,93	0,20	x	0,5	5	?	8	5	
2	6,33	0,28	3,50	3,1	6,9	1	?	2	6	staré vytloukání/old fraying
3	6,63	0,47	2,70	2,0	4,9	1	f	2	6	staré vytloukání/old fraying
4	7,92	20,31	0,40	x	0,7	3	?	8	4	
5	9,49	20,66	0,15	x	0,3	1	?	5	6	
6	12,16	17,96	0,25	x	0,5	1	?	14	7	
7	12,85	15,46	3,40	3,2	3,8	1	f	2	7	staré vytloukání/old fraying
8	17,81	30,08	3,00	3,2	5,5	2	?	8	7	
			2,30	1,8						
9	17,70	3,71	6,40	5,5	14,7	2	f	7	8	
			4,30	3,2						
10	18,61	1,20	6,50	8,6	20,5	1	m	2	9	
11	21,84	6,00	7,40	7,5	10,5	2	f	23	7	staré vytloukání/old fraying
			3,10	2,3	4,4					
12	22,31	4,26	5,60	4,7	9,3	4	?	11	10	
			5,90	4,3	6,7					
13	23,49	7,39	8,40	13,2	16,9	1	f	6	8	
14	22,75	0,91	6,30	6,3	8,2	1	f	2	6	staré vytloukání/old fraying
15	23,54	14,61	0,15	x	0,2	1	?	4	x	
16	22,36	19,29	0,20	x	0,5	1	?	8	5	
17	24,12	1,80	5,30	3,9	6,3	2	f	9	7	
			4,40	4,0	5,9					
18	24,32	6,35	4,70	5,4	11,8	2	m	5	6	
			3,10	4,0						
19	26,20	1,00	7,50	10,3	16,7	2	f	8	6	
			3,90	3,9						
20	26,85	2,86	6,30	5,4	13,5	3	?	12	7	staré vytloukání/old fraying
			5,90	5,0						
			4,70	3,4	4,7					
21	27,75	6,82	3,40	3,7	6,7	1	f	2	6	staré vytloukání/old fraying
22	28,61	21,76	0,50	x	0,7	2	?	12	4	
			0,39	x	0,5					
23	29,36	21,04	1,22	x	1,7	2	?	9	5	
			0,92	x						
24	28,60	9,73	5,20	6,3	11,0	1	m	3	9	staré vytloukání/old fraying
25	29,31	2,28	5,80	10,3	21,5	3	m	12	8	staré vytloukání/old fraying
			5,70	5,4						
			4,60	6,0						
26	29,54	7,26	7,30	6,6	12,3	1	m	2	9	staré vytloukání/old fraying
27	29,57	10,14	4,40	5,0	11,9	2	f	6	6	
			2,70	4,0						
28	30,00	12,05	4,70	6,7	10,3	1	f	2	11	
29	30,49	10,89	5,00	5,1	10,3	2	f	8	8	staré vytloukání na vedlejší větvi/old fraying on secondary branch
			3,60	4,9						
30	30,72	5,72	5,20	6,8	17,0	4	?	12	11	staré vytloukání na hlavní větvi/old fraying on main branch
			5,00	6,4						
			4,10	3,5						
			3,20	2,4						

Novotný, Hrozek, Ivanek, Hlaváček, Frýdl: Výzkum populace tisů červeného (*Taxus baccata* L.) v CHKO Lužické hory
se zaměřením na zachování a reprodukci jejího genofondu

31	32,29	3,73	1,80	1,8	2,5	1	f	3	10	
32	31,87	6,59	2,60	2,1	8,5	2	m	9	8	
			1,70	1,3						
33	32,43	11,40	6,40	9,0	12,0	2	f	9	9	odběr vzorku na isoenzymové analýzy (č. 98)/sampling for isozyme analyses
			2,70	2,5						
34	33,31	10,38	7,00	13,0	16,1	1	f	5	5	
35	33,38	7,44	4,90	3,6	8,5	2	?	8	6	
			4,80	3,4						
36	34,20	5,80	7,10	9,4	15,8	1	f	6	4	
37	34,71	7,66	3,70	3,2	13,6	1	?	20	6	roste z hnijících pařezů/ grows from rotting snags
38	35,58	6,36	8,30	8,6	12,6	1	f	2	5	
39	36,48	8,28	5,80	6,9	10,1	1	m	2	7	
40	36,82	10,10	8,00	12,3	20,2	1	m	8	9	staré vytloukání/old fraying
41	37,99	10,80	7,80	10,2	23,3	1	f	8	7	
42	37,80	8,79	3,90	4,5	8,1	1	f	3	7	vytloukání/fraying
43	38,00	2,65	7,30	11,3	22,0	1	m	1	8	vytloukání/fraying
44	39,24	9,30	2,40	1,7	11,5	3	?	21	6	jeden kmen leží/one stem lays
			2,00	1,0						
45	39,74	11,06	7,50	10,0	17,2	1	f	1	6	odběr vzorku na isoenzymové analýzy (č. 99), v minulosti uříznuta větev - vzorek dřeva/sampling for isozyme analyses, in past cut branch - sample of wood
46	40,70	10,09	5,50	7,6	14,1	1	m	2	5	
47	41,44	11,84	1,40	0,2	7,1	2	?	10	6	
			1,10	x						
48	41,65	16,88	0,10	x	0,1	1	?	1	x	
49	44,25	17,86	0,11	x	0,1	1	?	4	x	
50	42,66	20,50	0,06	x	0,1	1	?	1	x	
51	46,96	20,08	0,14	x	0,1	1	?	1	x	
52	47,11	15,63	0,36	x	0,3	1	?	1	x	
53	46,36	12,88	0,10	x	0,1	1	?	1	x	
54	45,88	7,30	2,20	1,6	4,4	1	?	5	5	
55	46,47	5,95	2,80	3,0	6,4	2	f	21	6	
			1,20	x						
jz část od přímky/ SW part above straight line										
56	4,11	0,16	2,30	2,1	3,1	1	f	1	7	
57	8,49	0,61	2,50	2,3	3,4	1	m	2	6	poškozený vytloukáním/damaged by fraying
58	9,87	2,50	2,80	2,9	4,4	2	f	8	7	
			2,10	2,9	4,6					
59	13,31	3,08	2,90	2,7	5,4	2	?	8	6	
			2,40	1,8						
60	13,35	1,04	4,00	4,2	7,6	2	m	3	8	poškozený vytloukáním/damaged by fraying
			0,60	x						
61	14,93	5,60	3,10	2,9	4,1	1	?	2	6	poškozený vytloukáním/damaged by fraying
62	22,96	2,60	5,40	6,1	12,5	3	?	22	8	
			2,10	1,9	4,0					
			0,85	x	1,2					
63	24,19	3,14	0,27	x	0,2	1	?	1	x	
64	25,06	4,32	0,13	x	0,1	1	?	6	x	
65	26,60	5,46	0,21	x	0,2	1	?	1	x	
66	27,63	2,25	0,34	x	0,5	1	?	5	x	
67	28,48	2,77	0,15	x	0,2	1	?	1	x	
68	30,33	3,49	0,16	x	0,2	1	?	2	x	

69	32,12	4,44	0,40	x	2,6	1	?	2	x	výmladek ze suché větve/shoot from dry branch
70	32,35	2,90	0,17	x	0,1	1	?	1	x	
71	32,85	0,56	0,15	x	0,1	1	?	1	x	
72	35,84	15,05	2,40	1,2	6,5	1	f	2	7	
73	36,27	16,84	5,30	6,0	11,0	1	m	8	6	
74	35,39	12,16	0,16	x	0,2	1	?	4	x	
75	35,19	8,03	0,18	x	0,2	1	?	1	x	
76	37,69	13,16	6,40	9,0	12,2	1	m	1	6	poškozený - dutina/damaged - cavity
77	38,71	17,20	1,40	0,3	2,7	1	?	3	7	poléhavý, poškozený vytloukáním/procumbent, damaged by fraying
78	39,39	11,19	3,40	4,2	8,0	1	f	2	6	poškozený vytloukáním/damaged by fraying
79	40,92	12,16	0,26	x	0,3	1	?	2	x	
80	41,74	10,09	0,15	x	0,2	1	?	2	x	
81	41,26	7,35	0,17	x	0,2	1	?	1	x	
82	42,72	4,64	0,10	x	0,1	1	?	1	x	
83	41,59	16,18	3,40	4,5	9,0	1	m	2	8	
84	42,97	21,34	0,40	x	1,0	1	?	4	x	
sv část od přímky/NE part above straight line										
85	53,68	17,55	0,25	x	0,3	1	?	2	x	
86	64,93	6,43	2,10	1,3	3,6	1	?	2	5	
87	64,77	0,40	0,32	x	2,8	1	?	19	x	poškozený výmladek/damaged shoot
88	68,79	2,35	3,50	3,2	4,0	1	f	2	8	poškozený vytloukáním/damaged by fraying
89	72,77	4,47	3,90	5,9	8,6	1	f	2	7	
90	74,00	12,85	3,60	4,0	8,2	1	m	2	8	poškozený vytloukáním, nejsou kolmice, nýbrž vzdálenosti/damaged by fraying, no perpendiculars, but distances
	80,50	8,11								
jz část od přímky/SW part above straight line										
91	60,64	15,10	3,20	3,0	4,3	1	?	6	6	
92	57,89	0,25	0,15	x	0,2	1	?	1	x	
93	61,27	12,63	1,40	0,4	3,0	1	?	3	6	poléhavý kmen/procumbent stem
94	63,39	11,21	6,30	7,4	12,2	1	m	10	8	
95	65,19	11,48	5,80	8,9	12,4	1	f	4	5	
96	68,05	6,30	0,10	x	0,1	1	?	7	x	
97	70,82	2,24	4,80	6,2	11,4	1	f	6	8	
98	73,17	8,19	4,30	4,8	10,7	2	f	11	6	staré vytloukání/old fraying
			3,90	4,0						
99	75,48	8,24	2,80	3,0	3,7	1	?	6	5	
100	75,20	4,27	9,10	11,7	20,5	2	f	11	8	odběr vzorku na isoenzymové alalýzy č. 100/sampling for isozyme analyses
			6,20	6,3						
101	76,28	7,42	6,20	9,1	13,2	1	m	3	6	staré vytloukání/old fraying
102	77,00	14,82	2,90	2,4	4,2	2	?	8	6	nejsou kolmice, nýbrž vzdálenosti/no perpendiculars but distances
	80,50	13,16	1,20							

Tab. 4.

Výsledky šetření na evidovaných lokalitách
Results of research on registered localities

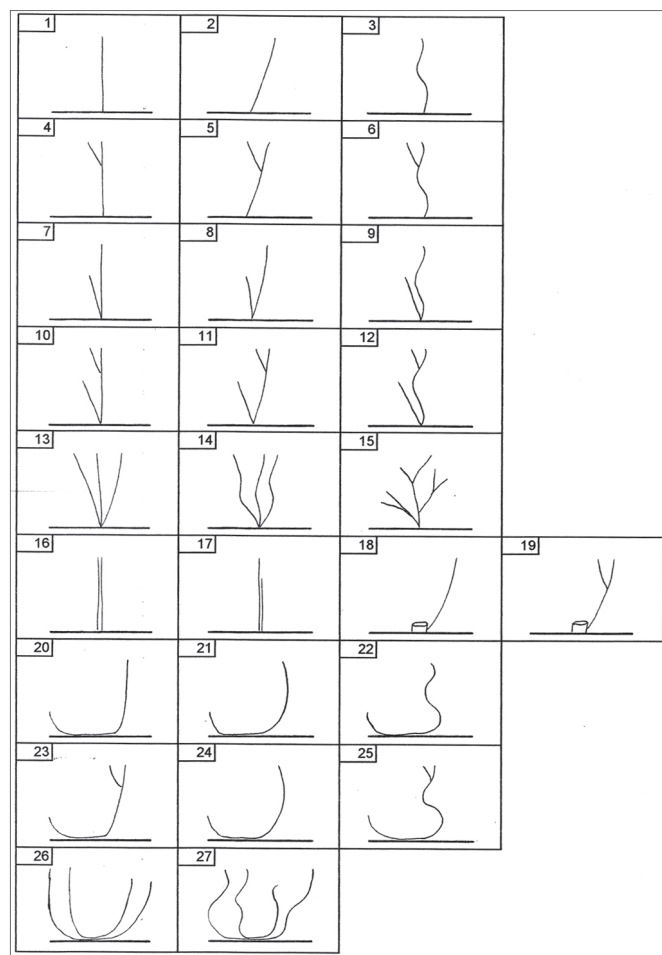
Číslo stromu/ Tree no.	Výška/ Height [m]	$d_{1,3}$ / d.b.h. [cm]	d_b / Basal diameter [cm]	Počet kmenů/ Number of stems	Pohlaví/ Sex	Růstový tvar/ Growing form	Počet ročníků jehlic/ Number of needle- year classes	Poznámka/Notice
Lokalita: 1 - Krompach								
1 v louce	12,50	97,8	103,8	1	f	4	5	památný strom, dutý kmen/memorable tree, hollow stem
2 v hrazení	10,70	79,6*	78,0	1	f	4	5	památný strom, mírně prosychá, *měřeno v 0,8 m, v 1,3 m znač- ně rozvětven/memorable tree, slightly drying, measured in 0.8 m, in 1.3 m rather widened
3 v ohrádce	11,20	146,8	134,7	1	f	4	4	památný strom, dutý kmen/memorable tree, hollow stem
4	0,96	x	2,5	1	?	2	4	semenáč pod tisem č. 2 v hrazení/ seedling under common yew controlled
5	0,89	x	1,7	1	?	2	4	semenáč pod tisem č. 2 v hrazení/ seedling under common yew controlled
6	0,61	x	1,1	1	?	2	6	semenáč pod tisem č. 2 v hrazení/ seedling under common yew controlled
7	0,56	x	1,2	1	?	7	x	semenáč pod tisem č. 2 v hrazení/ seedling under common yew controlled
8	0,84	x	1,0	1	?	5	x	semenáč pod tisem č. 2 v hrazení/ seedling under common yew controlled
9	1,25	x	1,7	1	?	2	5	semenáč pod tisem č. 2 v hrazení/ seedling under common yew controlled
10	0,53	x	0,5	1	?	4	5	semenáč pod tisem č.2 v hrazení, v kořenech u pařezu javoru klenu/seedling under common yew controlled, in roots at sycamore maple snag
Lokalita: 2 - Jezevčí tis								
1	12,40	44,0	52,0	1	f	4	5	
Lokalita: 4 - Dolní Sedlo								
1	15,40	42,0	49,5	1	f	4	7	
2	3,20	3,5	5,9	1	?	2	4	silně poškozen zvěří/heavy damaged by game
3	6,90	10,2	15,8	1	f	7	5	
4	6,10	7,5	16,5	2	?	7	8	poškozen zvěří/damaged by game
	3,20	3,1						
5	0,33	x	1,0	2	?	7	x	značně poškozen okusem/quite damaged by browsing
	0,18		0,5					
6	1,90	1,5	4,2	1	?	2	7	poškozen zvěří/damaged by game
7	3,10	3,9	10,0	3	f	19	5	pařez na okraji lomu, d_b pařezu 59 cm/ snag at quarry edge snag d_b 59 cm
	3,20	9,9						
	3,10							
Lokalita: 5 - Hvozď								
1	2,98	5,7	9,2	2	?	10	9	
	2,35	2,7	5,0					
Lokalita: 6 - Naděje								
1	10,80	74,2	74,5	1	f	4	4	prosychá/desiccates
Lokalita: 7 - Dymník								
1	6,60	10,2	18,0	1	f	5	8	
2	5,60	8,5	15,1	1	m	5	7	druhý kmen vyhnílý/second stem rotted
3	5,80	9,0	16,7	1	f	5	5	
4	5,00	5,0	12,5	1	?	6	6	vytlučený/frayed
5	2,90	3,6	12,2	2	m	10	7	dvoják/forked tree
	2,70	3,8						
6	6,80	14,1	25,0	1	f	2	7	druhý kmen ulomený, obráží/second stem broken, growing
7	3,70	5,2	9,0	2	f	14	5	
	3,30	4,0	9,3					

Lokalita: 8 - Krásná Lípa								
1	9,80	14,5/19,7	26,0	1	f	4	6	poškozený kmen, chybí vodivá pletiva na 40 % obvodu kmene, park u bývalého zámku ppč.403 v k.ú. Krásná Lípa/damaged stem, conducting tissues are missing on 40% of stem girth, park in former castle
Lokalita: 9 - Svojkov - Tisový vrch								
1	6,00	9,0	20,2	3	m	8	6	3. kmen zlomený, obráží/ 3rd stem broken, grows
	6,10	8,7						
	1,60	0,5						
Lokalita: 10 - Jelení louky								
1	10,20	22,0	25,5	3	m	12	4	u pomníku z roku 1908 nad hlavní silnicí/ at memorial from 1908 above main road
2	7,30	13,5	29,0	3	m	8	4	
		8,3						
		8,0						
3	7,10	13,3	22,3	2	f	10	6	
		3,5						
4	0,20	x	0,4	1	?	1	x	
5	0,28	x	0,3	2	?	7	x	
	0,18	x	0,1					
Lokalita: 11 - Lemberk								
1	4,10	8,5	18,0	3	m	14	5	panašovaný/leaf variegation
	2,90	3,2						
	3,60	7,5	10,5					
Lokalita: 12 - Juliovka								
1	0,15	x	0,3	1	?	1	x	
2	0,18	x	0,4	1	?	1	x	
3	0,18	x	0,3	1	?	2	x	
4	0,11	x	0,3	2	?	5	x	
	0,10	x						
Lokalita: 13 - Zaječí vrch								
1	0,65	x	1,0	2	?	4	x	v kontrolní oplocence/in control fence
	0,50	x						

Tab. 5.

Průměrné hodnoty (součty) zjišťovaných charakteristik
Average values (sums) of investigated characteristics

Lokalita/ Locality	Počet/ Number	Průměrná výška/ Average height	Průměrná $d_{1,3}$ / Average d.b.h.	Průměrná d_b / Average basal diameter	Průměrný počet kmenů/Average number of stems	Nejčastější růstový tvar/ Most frequent growing form	Počet ♂/ Number of ♂	Počet ♀/ Number of ♀	Neznámé pohlaví/ Unknown sex	Průměrný počet ročníků jehlic/ Average number of needle year-classes
1	10	4,0	108,1	32,6	1,0	2, 4	0	3	7	4,8
2	1	12,4	44,0	52,0	1,0	4	0	1	0	5,0
3	102	3,2	5,6	7,0	1,4	2	18	31	53	6,8
4	7	5,3	13,1	14,7	1,6	7	0	3	4	6,0
5	1	3,0	5,7	9,2	2,0	10	0	0	1	9,0
6	1	10,8	74,2	74,5	1,0	4	0	1	0	4,0
7	7	5,2	7,9	15,5	1,3	5	2	4	1	6,0
8	1	9,8	17,1	26,0	1,0	4	0	1	0	6,0
9	1	6,1	8,7	20,2	3,0	8	1	0	0	6,0
10	5	5,0	16,3	15,4	2,2	x	2	1	2	5,0
11	1	4,1	8,5	18,0	3,0	14	1	0	0	5,0
12	4	0,2	x	0,3	1,3	1	0	0	4	x
13	1	0,7	x	1,0	2,0	x	0	0	1	x
Průměr/suma - Average/sum	142	5,4	28,1	22,0	1,7	2	24	45	73	5,8



Obr. 1.

Růstové tvary (originál L. HROZKOVÁ)

Growing forms (draft copy of L. HROZKOVÁ)

Legenda:

Popis růstových tvarů/Description of growing forms

1 jeden přímý kmen/one direct stem; 2 jeden prohnutý kmen (1x zakřivený)/one curved stem (1x curved); 3 jeden zprohýbaný kmen (2x a více zakřivený)/one warped stem (2x and more curved); 4 jeden přímý kmen, v horní části se větví/one direct stem, in upper part is branched; 5 jeden prohnutý kmen, v horní části se větví/one curved stem, in upper part is branched; 6 jeden zprohýbaný kmen, v horní části se větví/one warped stem, in upper part is branched; 7 hlavní kmen přímý s postranním kmenem (kmeny)/main stem direct with side stem (stems); 8 hlavní kmen prohnutý s postranním kmenem (kmeny)/main stem curved with side stem (stems); 9 hlavní kmen zprohýbaný s postranním kmenem (kmeny)/main warped stem with side stem (stems); 10 hlavní kmen přímý s postranním kmenem (kmeny), v horní části se větví/main stem direct with side stem (stems), in upper part is branched; 11 hlavní kmen prohnutý s postranním kmenem (kmeny), v horní části se větví/main stem curved with side stem (stems), in upper part is branched; 12 hlavní kmen zprohýbaný s postranním kmenem (kmeny), v horní části se větví/main stem warped with side stem (stems), in upper part is branched; 13 keř (nemá hlavní kmen) prohnuté kmeny/shrub (without direct stem) warped stems; 14 keř (nemá hlavní kmen) zprohýbané kmeny/shrub (without direct stem) warped stems; 15 keř (nemá kmen)/shrub (without stem); 16 srůst dvou stejných kmenů/ingrowth of two same stems; 17 srůst hlavního a postranního kmene/ingrowth of main and side stem; 18 kmen vyrůstající z pařezu/stem growing from snag; 19 kmen vyrůstající z pařezu, v horní části se větví/stem growing from snag, in upper part is branched; 20 poléhavý kmen, hlavní kmen přímý/procumbent stem, main stem direct; 21 poléhavý kmen, hlavní kmen prohnutý/procumbent stem, main stem curved; 22 poléhavý kmen, hlavní kmen zprohýbaný/procumbent stem, main stem warped; 23 poléhavý kmen, hlavní kmen přímý, v horní části se větví/procumbent stem, main stem direct, in upper part is branched; 24 poléhavý kmen, hlavní kmen prohnutý, v horní části se větví/procumbent stem, main stem curved, in upper part is branched; 25 poléhavý kmen, hlavní kmen zprohýbaný, v horní části se větví/procumbent stem, main stem warped, in upper part is branched; 26 poléhavé kmeny (není hlavní kmen), keřovitý/procumbent stems (without main stem), brushy; 27 poléhavé kmeny (není hlavní kmen), keřovitý, zprohýbané kmeny/procumbent stems (without main stem), shrubby, warped stems

Poznámka:

Příspěvek vznikl v rámci řešení výzkumného záměru č. MZE0002070203. Autoři děkují paní V. Laštovičkové za pomoc při získávání literárních zdrojů.

LITERATURA

- BEZEK J. 1998. Inventarizační průzkum PP Jílovské tisy a výskyt dalších jedinců *Taxus baccata* – tis červený na Děčínsku. Diplomová práce. Ústí nad Labem, FŽP UJEP.
- BIS A. 2005. Vyhodnocení stavu populace tisů červeného na revíru Mladějov, LS Svitavy. Diplomová práce. Brno, FLD MZLU: 55 s., přílohy.
- BORATYŇSKI A., DIDUKH Y., LUCAK M. 2001. The yew (*Taxus baccata* L.) population in Knyazhdvir Nature Reserve in the Carpathians (Ukraine). *Dendrobiology*, 46: 3-8.
- DHAR A., RUPRECHT H., KLUMPP R., VACIK H. 2006. Stand structure and natural regeneration of *Taxus baccata* at "Stiwollgraben" in Austria. *Dendrobiology*, 56: 19-26.
- HOLÁ J. 1995. Příspěvek k inventarizačnímu průzkumu PR Netřeb. Práce SOČ. Domažlice, Gymnázium J. Š. Baara: 39 s., přílohy.
- HRUŠKOVÁ M., TUREK J. 2003. Památné stromy. 1. Praha. 197 s.
- ISKUŁO G. 2001. The yew (*Taxus baccata* L.) of the Cisowý Jar reserve near Olecko. *Dendrobiology*, 46: 33-37.
- ISKUŁO G., JASIŃSKA A. K. 2004. Variation in sex expression in Polish and Ukrainian populations of *Taxus baccata* L. *Dendrobiology*, 52: 29-32.
- JELÍNKOVÁ K., ZATLOUKAL V. 2001. Praktická příručka o tis. Blansko, CORTUSA: 80 s.
- KASTNEROVÁ L., ZEIDLER M., BANAŠ M. 2006. Stav, rozšíření a doporučený management tisů červeného (*Taxus baccata* L.) ve Východních Sudetech. Čas. Slez. Muz. Opava (A), 55: 39-58.
- LUKÁČIK I., NIČ J. 1997. Ekologická charakteristika spoločenstiev prirodzeného výskytu tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.), jeho rastové pomery a zdravotný stav. *Acta Facultatis Forestalis*, 39: 9-20.
- MACKOVČIN P., SEDLÁČEK M., KUNCOVÁ J. (eds.) 2002. Liberecko. In: Mackovčín, P., Sedláček, M. (eds.): Chráněná území ČR, svazek III. Praha, AOPK ČR a EkoCentrum Brno: 331 s.
- MÁNEK J. (ed.) 2001. Isoenzymová variabilita populace tisů červeného (*Taxus baccata*) ze šumavského Ktišska v kontextu populací v ČR. s. 134-137. In: Aktuality šumavského výzkumu. Sborník z konference, Srní 2. - 4. 4. 2001.
- MERKLOVÁ L. 2004. Vyhodnocení stavu populace tisů (*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 tisů červeného v PR „V Horách“. *Ochrana přírody*, 60: 179-182.
- NAVRÁTILOVÁ M. 2003. Zhodnocení populace tisů (*Taxus baccata* L.) na území CHKO Beskydy a v jejím nejbližším okolí. Diplomová práce. Brno, FLD MZLU: 69 s., přílohy, CD-ROM.
- NOVOTNÝ P., CVRČKOVÁ H., MÁCHOVÁ P., MALÁ J. 2008. Množení tisů červeného (*Taxus baccata* L.) in vitro jako možný příspěvek k záchraně a reprodukci genetických zdrojů této dřeviny v ČR. *Zprávy lesnického výzkumu*, 53: 110-115.
- NOVOTNÝ P., HROZEK A., IVANEK O., HLAVÁČEK J., FRÝDL J. 2007. Opatření k záchraně a reprodukci genetických zdrojů tisů červeného (*Taxus baccata* L.) na území CHKO Lužické hory. Dílčí závěrečná zpráva výzkumného záměru MZE0002070202. Střáda, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 96 s., přílohy.
- PASTEUR N., PASTEUR G., BONHOMME F., CATALAN J., BRITTON-DAVIDIAN J. 1988. Practical Isozyme Genetics – Ellis Horwood series in gene technology. New York, Wiley & Sons.
- PIRCHALA M., NIČ J. 2007. Zhodnotenie stanovištných podmienok a zdravotného stavu lesných spoločenstiev s prirodzeným výskytom tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) vo vybraných lokalitách Slovenska. s. 116-123. In: Dreslerová, J., Packová, P. (eds.): Ohrozené dřeviny ČR. Sborník z konference. Brno 8. - 9. 2. 2007. Geobiocenologické spisy, 12: 200 s.
- ROMŠÁKOVÁ I. 2007. Genetic variability of populations of English yew (*Taxus baccata* L.). In: Dreslerová, J., Packová, P. (eds.): Ohrozené dřeviny ČR. s. 124-133. Sborník z konference. Brno 8. - 9. 2. 2007. Geobiocenologické spisy, 12: 200 s.
- ŠVEHLOVÁ K. 1997. Populační ekologie tisů červeného (*Taxus baccata* L.) v CHKO Moravský kras. Diplomová práce. Olomouc, PřF UP: 122 s., přílohy.
- VAŠKO L. 2007. Súčasný stav, štruktúra a ohrozenie tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) na Slovensku. s. 134-145. In: Dreslerová, J., Packová, P. (eds.): Ohrozené dřeviny ČR. Sborník z konference. Brno 8. - 9. 2. 2007. Geobiocenologické spisy, 12: 200 s.
- Vyhláška č. 54 Ministerstva školství a kultury ze dne 18. dubna 1958, kterou se určují chráněné druhy rostlin a podmínky jejich ochrany. s. 334-337. In: Strejček, J., Kubíková, J., Kříž, J.: Chráníme naši přírodu. Praha, SPN 1983. 428 s.
- ZATLOUKAL V. 1997. Hospodářská doporučení podle hospodářských souborů a podsouborů. Praha, MZe ČR: 48 s., 1 s. přílohy.
- ZATLOUKAL V. 1999. Výskyt tisů červeného *Taxus baccata* L. na Šumavě z hlediska možností záchrany jeho genofondu. In: Monitoring, výzkum a management ekosystémů Národního parku Šumava. Sborník, Kostelec nad Černými lesy 1. - 2. 12. 1999, 102 s. LF ČZU: 70-73.
- ZATLOUKAL V., MÁNEK J., ČURN V., KADERA J. 2001. Inventarizace a genetická diverzita tisů červeného ve ZCHÚ ČR jako podklad pro záchranná opatření a pro jeho reintrodukcii. Závěrečná zpráva grantu VaV/610/1/99 - 3.2. za léta řešení 2000 - 2001. Vimperk, Správa NP a CHKO Šumava: 119 s., přílohy.
- ZATLOUKAL V., VANČURA K. 2004. Common yew (*Taxus baccata*) and its genetic diversity in the Czech Republic. In: Vančura, K., Fady, B., Koskela, J., Mátyás, C. (eds.): Conifers Network, Report of the second (20 - 22 September 2001, Valsain, Spain) and third (17 - 19 October 2002, Kostrzyca, Poland) meetings. Rome, Italy, International Plant Genetic Resources Institute: 25-30.
- ŽEBRA V. 1995. Inventarizace tisů červeného – *Taxus baccata* L. v CHKO Křivoklátsko. Diplomová práce. Brno, FLD MZLU: 68 s., přílohy.

RESEARCH OF COMMON YEW (*TAXUS BACCATA* L.) POPULATION IN THE PROTECTED LANDSCAPE AREA LUŽICKÉ MTS. WITH THE AIM TO ITS GENETIC RESOURCES CONSERVATION AND REPRODUCTION

SUMMARY

In this paper, some of results from common yew research in the Lužické hory Mts. are presented, having been acquired during last years. Especially, this is comprehensive information from realized common yew occurrence inventory, including information about this species growth, morphological and physiological characteristics. Analogous activities used to also be realized in other parts of the Czech Republic and abroad, too.

In the Lužické hory Mts., 142 common yew individuals in total on 13 localities have been scaled. From this number of measured individuals, the highest individual (15.4 m) has been found out on locality Dolní Sedlo and the highest value of the diameter at breast height (D. B. H.) has been found on locality Krompach. As for reciprocal proportion of male and female individuals, it was approximately 1 : 2 ratios (but in case of 73 trees, there still were not male and female individuals identified, yet). In frame of stem form evaluation, any form considerably did not prevail, most often individuals with one stem once curved have been found. Also, location of all individuals growing on locality no. 3 – Horní Sedlo has been drawn in the map.

On the base of isozymes analyses, polymorphism was identified in case of MDH and PGM markers. The PGM analyses have proved considerable representation of genotype 13 on the locality Dolní Sedlo, including this genotype concordance in the major part of individuals on the locality Dolní Sedlo with one individual from the locality Krásná Lípa-zámeček, and representation of allele 3 for all individuals on the locality Jelení louka-pomník. The analysis did not prove concordance of the oldest individual from the locality Krompach with common yews from other localities. Acquirement of other results is contingent on extension of researched enzymatic systems and number of samples, especially as for population of locality Horní Sedlo. Acquired results should be considered as initial source of information, which could make as possible the comparison in frame of following repeated investigation in the future, i. e. in frame of common yew genetic resources monitoring, as it is assumed.

Inventory and basic information of/about common yew population in the Lužické hory Mts. are the first necessary activities aimed to determinate adequate management treatments for further preservation and reproduction of this species in this area. With this knowledge, it will be possible to propose and realize appropriate treatments aimed to preservation, conservation and reproduction of this protected species genetic resources, in the protected landscape area management mode (regime). In the following and fastening up report, the attention will already be paid and aimed from this reason to particular questions connected with site conditions and reproduction methods, together with analysis of current forest protection treatments, including formulation of long-term complex system application of mentioned treatments in the future.

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