

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA
V PRAZE**

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra dendrologie a šlechtění lesních dřevin

Obor: BLES



Bakalářská práce

Tis červený (*Taxus baccata* L.) – rozšíření a využití v podmínkách ČR

Vedoucí práce: Doc. Ing. Martin Slávik, CSc.

Vypracoval: Jan Sýkora

Praha 2009

Prohlášení:

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma Tis červený (*Taxus baccata* L.) – rozšíření a využití v podmínkách ČR jsem vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii.

Podpis autora práce..... V Praze dne 22. 4. 2009

Poděkování

Děkuji Doc. Martinu Slávikovi, CSc. za cenné rady a odborné vedení mé bakalářské práce.

Abstrakt

V první části je rozvedeno taxonomické postavení tisu červeného, které se u různých autorů liší. V druhé části práce jsou shrnuty hlavní charakteristiky dřeviny, vlastnosti dřeva a jeho znaky, ekologické charakteristiky, výškový a tloušťkový růst, jedovatost. Další část pojednává o rozšíření tisu v České Republice. Následující dvě kapitoly uvádějí způsob využití a škodlivé faktory působící na tis.

Tis je dvoudomá dřevina, výjimečně jednodomá, což komplikuje výměnu genetické informace mezi roztroušeně rostoucími jedinci. Je dřevinou stínomilnou, s velmi pomalým růstem a dožívající se vysokého věku. Celá rostlina je jedovatá s výjimkou míšku (epimatium).

Rozpětí výškového výskytu v ČR je od 235 m n. m. až do 1045 m n. m.. Tisu v ČR vyhovuje velká škála půdních kategorií. Tis dobře roste na bazickém podloží, ale prosperuje i na podloží kyselém. Nejvíce je rozšířen na humusem obohacené řadě. Přirozené rozšíření tisu v ČR je velice sporadické. Pouze několik populací, při dostatečné ochraně přirozené obnovy, není ohroženo. Mnoho dalších populací má pouze několik jedinců.

Tis červený je především využíván v sadovnictví. Existuje mnoho kultivarů tohoto taxonu různých tvarů habitu, výšky vzrůstu i zbarvení jehlic. Tis je poměrně odolný vůči exhalacím průmyslu, to umožňuje jeho výsadbu v městské zeleni. Využití dřevní hmoty tisu bylo hlavně ve středověku pro výrobu luků. V současnosti jsou využívány látky obsažené v kůře ve farmakologii.

V minulosti byl tis decimován především holosečným způsobem lesního hospodaření. V dnešní době je hlavním rizikem okus přirozené obnovy tisu zvěří.

Abstract

The first part details the taxonomic position of the European Yew, which is not approached consistently by different authors. The second part summarises main features of the tree species, properties and attributes of the wood, ecological characteristics, vertical and trunk diameter growth, and its toxicity. The following part deals with occurrence of the European yew in the Czech Republic. Next two chapters add information on methods of use and harmful factors affecting the species.

The European Yew is a mostly dioecious tree, but occasionally, it can be variably monoecious, which impedes exchange of genetic information between solitarily plants. It is a slow growing, long-lived tree, which needs a shaded location. The whole plant, with the exception of the epimatium, is toxic.

In the Czech Republic, the species occurs at the altitude of 235 – 1045 m. a. s. l. A wide range of soil categories in the Czech Republic is suitable for the European Yew. It grows well on basic substrata, but it also prospers on acidic substrata. It mostly occurs on soil orders enriched with humus. Natural occurrence of the European Yew in the Czech Republic is not very frequent. Only few populations, under the condition of sufficient protection of natural regeneration, are not endangered. Many other populations consist of only a few individual plants.

The European Yew is predominantly used in landscape architecture. There are many cultivars of this taxon differing in shape of the habitus, growth, and colour of needles. It is relatively resistant to industrial emissions, which allows planting in urban greenery areas. The wood substance of the European Yew was used for production of bows in the Middle Ages. Currently, substances contained in its bark are used in pharmacological medicine.

In the past, clearcutting as a method of forestry management had a decimating impact on the European Yew. Currently, browsing on natural regeneration by deer represents the key risk for the European Yew.

Obsah:

1. Úvod	8
2. Taxonomické postavení	9
3. Charakteristika	10
3.1 Kořenový systém	10
3.2 Kmen	10
3.3 Borcka	10
3.4 Jehlice	11
3.5 Kvetení	11
3.6 Semeno	11
3.7 Semenáček	11
3.8 Dřevo	12
3.8.1 Vlastnosti	12
3.8.2 Makroskopické znaky	12
3.8.3 Mikroskopické znaky	12
3.9 Ekologie	12
3.10 Věk	13
3.11 Výškový růst	14
3.12 Tloušťkový růst	14
3.13 Rekordy tisu	14
3.14 Jedovaté látky	15
4. Rozšíření	17
4.1 Nároky tisu červeného na půdní poměry v ČR	17
4.2 Výškové rozpětí výskytu	19
4.3 Rozšíření v ČR	19
4.4 Památné stromy v ČR	23
5. Využití	24
5.1 V lesním hospodářství	24
5.2 V sadovnictví	26
5.2.1 Zahradní formy	27
5.2.2 Rozmnožování tisu pro sadovnické účely	29
5.3 Historie využití dřeva	30
5.4 Další využití	31

6. Škodlivý činitel	32
6.1 Biotické faktory	32
6.1.1 Hmyz	32
6.1.2 Roztoči	32
6.1.3 Houby a řasy	32
6.1.4 Pastva zvěře	33
6.1.5 Změna potravních návyků ptactva	34
6.2 Abiotické faktory	34
6.2.1 Přirozené	34
6.2.2 Antropicky podmíněné	35
6.3 Antropické vlivy	35
7. Závěr	37
Seznam použité literatury	38
Příloha č.1 – Fotografie	40
Příloha č.2 – Mapa současného výskytu tisu červeného v ČR	42
Příloha č.3 – Mapa současného výskytu památných stromů tisu červeného v ČR	43
Příloha č.4 – Seznam lokalit současného výskytu tisu červeného v ČR	44

1. Úvod

Tis červený byl využíván lidmi již od středověku, avšak k zánikům přirozených populací začalo docházet až vlivem holosečného způsobu lesního hospodářství. Hospodářské využití lesu změnilo přirozené podmínky tisu natolik, že je dnes chráněn zákonem. Tis červený je v ČR podle vyhlášky 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona ČNR č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, druhem silně ohroženým.

Tis červený je původním druhem našich lesů. Je to dřevina spodních etáží s velmi pomalým růstem, snášející vysoký zástín.

Tisu jako lesní dřevině není v literatuře věnována dostatečná pozornost. Což je způsobeno tím, že tis přestal být chápán jako lesní dřevina. V tomto by měla nastat náprava a tisu červenému by měla být věnována větší péče a to jak ve snaze o jeho ochranu tak i o jeho výsadbu do původních lokalit výskytu.

V současné době je tisu mnohem větší pozornost věnována v sadovnictví. Pěstuje se mnoho forem této dřeviny s různými typy habitu a barvy jehlic. Tis je velmi odolný vůči řezu, to ho v zahradní tvorbě předurčuje k širokému využití.

2. Taxonomické postavení

Postavení tisu v systému vyšších rostlin se u různých autorů rozchází. Tis je nahosemenná dřevina, patří do oddělení *Pinophyta* (nahosemenné). *Vreštiak 1994* řadí tis do třídy *Taxopsida* (tisy), která je rovnocenná třídám *Ginkgopsida* (jinany), *Pinopsida* (jehličnany). Čeleď *Taxaceae* (tisovité) je v jeho pojetí jedinou čeledí této třídy. Stejného názoru na postavení tisu červeného je např. *Úradníček, Chmelař 1995; Böhm 1988. Musil a kol. 2003* a *Skalická in Hejný & kol. 1988* jsou jiného názoru a řadí druh *Taxus baccata* L. do řádu *Taxales* (tisotvaré) a do čeledi *Taxaceae*.

Čeleď *Taxaceae* se podle *Zatloukala 2001* dále dělí na dvě podčeledi *Torreyoideae* a *Taxoideae*, která se dále dělí na dva rody *Nothotaxus* (jeden druh ve východní Číně) a *Taxus* se 7 – 8 druhy na severní polokouli. Tyto druhy tisu jsou navzájem poměrně blízké. Některé z nich se mohou mezi sebou křížit (např. *Taxus baccata* L. a *Taxus cuspidata* S.&Z. jejich křížencem je *Taxus x media* REHD.), jsou to tzv. „slabé druhy“.

Taxus baccata L. se od dalších druhů tisu (např. *Taxus cuspidata* S.&Z. , *T. brevifolia* NUTT., *T. canadensis* MARSCH., *T. celebica* (WARB.) LI.) liší spíše kvantitativními znaky, proto dříve někteří taxonomové považovali některé dnes uznávané druhy za nižší taxony tohoto druhu (*Musil a kol. 2003, Zatloukal 2001*).

3. Charakteristika

3.1 Kořenový systém

Kořenová soustava tisu je všestranně rozvinutá. Ze srdčitého základu rostou kořeny všemi směry a dobře dřevinu zakotvují i na skalnatých a kamenitých podkladech (Úradníček, Chmelař 1995).

To však platí pouze na dobře provzdušněných půdách. Na nedostatečně provzdušněných půdách (např. na těžkých hlinitých nebo oglejených) však vytváří kořenový systém plochý a často trpí vývraty (Zatloukal 2001).

3.2 Kmen

Vzrůstem je tis červený – *Taxus baccata* (generativního původu) obvykle malý strom. Často má i keřovitý vzrůst. Charakter růstu tisu je ovlivněn biotopem, ale i dalšími faktory, např. poškozováním pastvou dobytka, okusem zvěře, ořezem ozdobného klestu apod.

U vegetativně množených jedinců závisí charakter růstu do značné míry na tom, ze kterého místa mateřské rostliny byl materiál k množení odebrán. Jedinci množeni řízkováním mají zpravidla charakter rozkladitého keře (zejména pokud byly řízky odebrány ze starších postraních větví, terminální řízky, řízky z mladých jedinců nebo řízky odebrané z výmladků na kmenech rostou často podobně jako jedinci semenného původu). Pro tis červený je charakteristický výskyt vícekmennosti. Frekvence výskytu vícekmennosti a keřovitých jedinců se u různých populací tisu liší. Vícekmennost tisu do značné míry souvisí s jeho mimořádnou schopností zakládat adventivní pupeny a z nich tvořit výmladky i na starých kmenech, pařezech a kořenech. Může být jednak primární – podmíněna geneticky, nebo sekundární – způsobena okusem zvěře nebo pastvou dobytka (ta je výškou okusu omezena na bazální části kmene). Rozděluje-li se kmen (bez zjevných příčin, např. mechanického poškození) opakovaně ve více kmenů i ve vyšších partiích, lze usuzovat na primární vložku k vícekmennosti (Zatloukal 2001).

3.3 Borka

Borka je odlupčivá v plochých červenavých šupinách i na mladších kmíncích (obr. č.3) (Pokorný 1963).

3.4 Jehlice

Asi 2 mm široké a 20-30 mm dlouhé špičaté a měkké jehlice mají leskle tmavozelenou svrchní stranu, spodní strana je světlejší a matná. Jsou dvouřadé, na stromě vytrvávají 5–8 let, postrádají pryskyřičné kanálky (*URL 1*); jednožilné (*Skalická in Hejný & kol. 1988*).

3.5 Kvetení

Tis červený je dvoudomí, samčí a samičí květy se vyvíjejí na dvou rozdílných jedincích (*Banfi, Consolino 1998*). Vzácně je tis i jednodomý. Kvete velmi časně z jara, v březnu až dubnu (*Svoboda, Pokorný 1953*).

Samčí šištice tisů jsou kulovité, tyčinky štítkovité, každá s 6 – 8 prašnými pouzdry, pylová zrna jsou bez vzdušných váčků (obr. č.2). Samičí šištice jsou s jediným terminálním přímým vajíčkem (*Skalická in Hejný & kol. 1988*).

Tis začíná plodit na volném prostranství ve 20 až 30 letech, zastíněn v porostu však dosahuje zralosti mnohem později, někdy až po 100 letech. Samičí exempláře plodí pak pravidelně a bohatě téměř každým rokem (*Úradníček, Chmelař 1995*).

3.6 Semeno

Semeno je 6 - 8 mm dlouhé, lehce smáčknuté, slabě 2 – 4 hrané (*Skalická in Hejný & kol. 1988*), obalené hlubokým pohárkovitým a posléze sytě karmínově červeným míškem (epimatium) (obr. č.1), slizovitě dužnatým, z něhož vyčnívá jen špička semene nebo okraj míšku i semeno přesahuje. Nasládlý míšek vyhledávají ptáci, a tím roznášejí semena (*Svoboda, Pokorný 1953*).

Semeno zbavené míšku, vyseté po dozrání hned na podzim, může vyklíčit již z jara. Jinak ale tis přeléhá 2 až 3 roky. Čtvrtým rokem ztrácí semeno klíčivost (*Úradníček, Chmelař 1995*).

3.7 Semenáček

Semenáček tisů má jen dva děložní lístky a jeho růst v prvních letech je velmi pozvolný (*Úradníček, Chmelař 1995*).

3.8 Dřevo

3.8.1 Vlastnosti

Tisové dřevo je nejtvrďší a nejtěžší z našich jehličnatých dřev, čerstvá váha je 1,025 (0,97 - 1,1), suchá váha 0,84 (0,74 - 0,94). Je velmi tuhé a pružné, málo sesychá, v radiálním směru jen o 2,4 – 2,9%, v tangenciálním 2,6 – 4,5%. Tisové dřevo má velmi špatnou štípatelnost, to je způsobeno svalovitostí kmene. Svalovitost tisového dřeva je způsobena bohatým větvením této dřeviny. Běl bývá nerovnoměrně rozložena, někdy chybí na jedné straně téměř úplně (*Balabán 1955*).

3.8.2 Makroskopické znaky

Dřevo má velmi úzkou běl s bělavou až nažloutlou barvou. Jádro je mohutné, u čerstvého dřeva nachově temně červené, později se na vzduchu barví více do hněda a časem, jak vysychá, je posléze temně červenohnědé. Jádro tisového dřeva je od běli ostře ohraničeno. Letokruhy jsou úzké, husté, často zprohýbané, vrstva pozdního dřeva nápadně temná, čárkovitá, přechází znenáhla ve vrstvu jarního dřeva. Dřeňové paprsky nejsou viditelné ani lupou. Dřevo je matné a nemá na radiálním řezu žádné zrcadlové pruhy (*Balabán 1955*).

3.8.3 Mikroskopické znaky

Mikroskopicky se dá snadno určit podle nápadných šroubovic, které vyztužují podélné tracheidy. V jarním i letním dřevě jsou stěny tracheid přibližně stejně tlusté. Prskyřičné kanálky chybějí a také vertikální pruhy dřevního parenchymu, které doprovázejí u jiných jehličnatých dřev prskyřičné kanálky, nejsou vyvinuté, takže horizontální parenchym je pouze v dřeňových paprscích. Dřeňové paprsky jsou vesměs jednovrstevné a složeny pouze z parenchymatických buněk (*Balabán 1955*).

3.9 Ekologie

Tis toleruje výjimečně silný zástin, největší z evropských dřevin, a to i po období celého života. Může růst v silném zástinu jiných stinných dřevin, nejčastěji buku a jedle. Starší jedinci mohou dobře vegetovat i pod plným zakmeněním, semenáčky ale obvykle hynou. Nejlepší růstové podmínky jsou pro tis při bočním zástinu nebo pod prosvětleným zápojem korun (zakmenění 0,7). Jedinci s přímým kmenem mohou vzniknout především, mají-li možnost růstu po delší dobu v podmínkách rovnoměrného zástinu a vysoké vzdušné vlhkosti. Tisy, dlouhodobě zvyklé na stín, se špatně přizpůsobují náhlému oslunění,

chřadnou a často i hynou. V sadovnických úpravách se tisu výborně daří i na plném světle. Pro semenáčky je však vždy důležitý přiměřený zástín (*Musil a kol. 2003; Úradníček, Chmelař 1995*).

Tis má vyhraněné nároky na vláhu. Roste sice často i ve skalních štěrbinách, bývají to však stinné expozice v horských polohách, kde je alespoň dostatek srážek a vysoká vzdušná vlhkost. Optimální podmínky má tis na půdách živných, hlinito-písčitých až hlinitých, dostatečně vlhkých a provzdušněných. Hůře prospívá na půdách suchých kamenitých, písčitých, zamokřených nebo rašelinných. Tis se vyskytuje na velmi rozmanitém geologickém podloží. Častěji roste na stanovištích bohatých na vápník (na mělkých půdách na bazickém podkladu tvořeném vápenci, opukami, čediči). Tis roste dobře také na kyselých půdách na silikátovém podkladu (*Musil a kol. 2003; Úradníček, Chmelař 1995*).

Tis je dřevinou oceánského klimatu s mírnou zimou a vysokou relativní vzdušnou vlhkostí v létě. Nezasahuje proto do východní Evropy s krutými zimami a horkými suchými léty. Dobře snáší růst na volném prostranství např. v atlantické části Evropy, směrem na východ se ale stává podrostovou dřevinou, protože potřebuje ochranu proti velkým teplotním výkyvům (*Úradníček, Chmelař 1995*).

Úradníček, Chmelař 1995 považují tis za dřevinu schopnou odolávat nečistotám v ovzduší velkých měst a exhalacím průmyslu. Naproti tomu *Zatloukal 2001* přikládá tomuto tvrzení pouze relativní platnost. Podle něj imise snižují vitalitu a plodnost tisu a při dlouhodobém působení mohou vést až k zániku jednotlivých populací.

Celkem je po ekologické stránce tis dřevina odolná a přizpůsobivá dosti různým podmínkám. V oblastech s mírnějším klimatem je proto jeho použitelnost velmi rozmanitá (*Úradníček, Chmelař 1995*).

3.10 Věk

Tis červený dorůstá až dvacetimetrové výšky a náleží k nejdéle žijícím jehličnanům. V mládí roste poměrně rychle, ale později jen velmi pomalu a může pak dosáhnout stáří až 2000 let (*Banfi, Consolino 1998*).

Úradníček, Chmelař 1995 však k věku uvádí: „Tis dosahuje na přirozených stanovištích stáří asi 350 let, vysazení jedinci mívají až 600 let. Existují málo podložené údaje o věku 1000 až 2000 let, což je nepravděpodobné a přehnané.“ Podle *Skalické in Hejný & kol. 1988* dosahuje stáří nejčastěji 300 let, vzácně více.

Určování věku starých tisů je však velmi problematické. Výpočty mj. komplikují srůsty více kmenů v jeden a často i vyhnílá jádra. Mnohdy z celého kmene zůstává jen skořepina a přesto jedinec může existovat i více než 500 roků, přičemž obvod kmene i koruna rostou v nezměněné míře (*Musil a kol. 2003*).

3.11 Výškový růst

V mládí je u tisů hodnocení výškového růstu velmi obtížné, pokud není zabezpečena důkladná ochrana proti okusu zvěří. Udává se, že tis do 6. roku ročně přirůstá do výšky o 2 – 3 cm, pak se jeho růst poněkud zrychluje. V 10 letech může dosahovat až 2 m výšky. Dokonce do cca 20 let je udáván u tisů rychlejší růst než u jedle. Pak jej jedle přerůstá. Ve věku 100 – 110 let dosahuje tis výšky kolem 10m, pak se jeho výškový přírůst prakticky zastavuje (Dle různých autorů *Zatloukal 2001*).

3.12 Tloušťkový růst

Musil a kol. 2003 uvádějí šířku letokruhu měřenou v polských rezervacích mezi 0,67 – 3 mm. Z čehož vyplývá, že při průměrné tloušťce letokruhu 1mm, by v mytném věku běžného porostu (100 let) mohl tis dosáhnout tloušťky 20 cm.

Zatloukal 2001 pro středně příznivé stanovištní a porostní podmínky udává předpokládaný tloušťkový přírůst v rozmezí 1,5 – 2,5 mm ročně (tzn. šířka letokruhu 0,75 – 1,25 mm). Pro stromy dosahující tloušťky 40 – 50 cm (tzn. cca nad 200 – 250 let věku) a u tisů rostoucích pod porostem se zápojem nad 70% je nutné počítat s přírůstem spíše kolem dolní hranice. Ve velmi příznivých podmínkách a u mladých jedinců v dobré kondici udává rozpětí tloušťkového přírůstu 2,5 – 2,8 mm za rok. Naopak u stanovišť s nepříznivými podmínkami přírůst nepřesahuje 1,0 – 1,5 mm. V extrémních podmínkách (výslunné skály, vysychavá a provívaná stanoviště, dlouhodobý silný zástin apod.) může být přírůst ještě podstatně nižší.

Zatloukal 2001 například uvádí u skupiny tisů u Tiských dvorů, která má stáří 41 let (umělá výsadba), průměrnou výšku 669 cm (v rozpětí 474 – 750 cm) je průměrná tloušťka kmene 82 mm (v rozpětí 57 – 105 mm) a průměrný roční tloušťkový přírůst 2 mm (tj. letokruh 1 mm). Tato zjištění byla provedena na 8 jedincích.

3.13 Rekordy tisů

Nejmohutnější tis vyhlášený jako památný strom v ČR je jeden ze známé skupiny tisů v Krompachu v Lužických horách s obvodem kmene 460 cm a výškou 7 m, věk je

odhadován na 450 let. Na Slovensku je nejmohutnější tis jeden ze dvojice tisíců v Pruskom (okres Ilava) s obvodem 450 cm a výškou 15 m, věk je odhadován na 650 let. Z Holandska je uváděn jako nejmohutnější exemplář strom s obvodem kmene 375 cm a z Belgie strom s obvodem kmene 560 cm a výškou 13 m. Největší známé tisy rostou na britských ostrovech, z Ashbrittle Parish Church (Somerset) je znám exemplář s obvodem kmene 1158 cm, měřeným ale 10 cm nad zemí, v Belvoir Castle (Leicestershire) roste tis 29 m vysoký a ve skotském Perthshire se nachází Fortingallský Tis s přibližným obvodem kmene 1580 cm, kmen je rozštípnutý na dvě poloviny. Některé tisy v rezervaci Chosta na ruském pobřeží Černého moře jsou více než 40 m vysoké (*Maděra & kol. 2007*).

K poslední jmenované lokalitě uvádí *Musil a kol. 2003* výšku 30 m (až 37m) a výčetní tloušťku 1m (až 1,3m), jejich věk je odhadován až na 1600 let. Tisy zde ční nad celoplošným podrost, který je tvořen zimozrázem, bobkovišní, cesmínou, rododendrony, lískou.

3.14 Jedovaté látky

Jedovaté látky jsou obsaženy v celé rostlině, kromě jedlého míšku. Zvláště jedovaté jsou jehlice (i semena) (*Hrstková, Šebánek 2002*).

Hlavní účinná látka je alkaloid taxin, je obsažen v jehlicích v množství 0,6 – 1,4 %, nejvíce v lednu, nejméně v květnu. V mladých výhoncích, v kůře a v semenech je mimoto obsažen myricylalkohol milosin a v malém množství i efedrin (*Hrstková, Šebánek 2002*).

Jako smrtelná dávka pro člověka je udáváno 50 – 100 g jehlic. K otravám u lidí, zvláště u dětí dochází většinou při požívání plodů i se semeny, nebo po rozžvýkání jehličí, či mladých výhonů. Při požívání míšku, který chutná příjemně sladce, je třeba semeno vyplivnout. Pokud semena nejsou rozžvýkána, při požití několika semen (nebo nerozžvýkání jehlic) dojde k žaludečním a střevním potížím. Pokud jsou semena nebo jehlice rozžvýkány, je nebezpečí větší. Navíc může dojít k poruchám srdeční činnosti, protože taxin je srdečním a cévním jedem a rychle se vstřebává v zažívacím traktu. Prudká forma otravy se projeví proto již za 30 – 90 minut po požití v podobě zvracení, bolestí žaludku, průjmu, křečí, nejprve zrychleného pak oslabeného pulsu, mydriasis (pozn. rozšíření zornic), závratí, omámení. Dýchání je zprvu (jako tep) zrychleno, později zpomaleno a je stále více povrchové. Následuje bradikardie (abnormální zpomalení srdeční frekvence (*URL 5*)), oslabená srdeční činnost, silná bledost v obličeji, ztráta vědomí. Smrt nastává po 11 – 24 hodinách ochromením krevního oběhu a dýchání (*Hrstková, Šebánek 2002*).

U zvířat jsou na otravu citliví zvláště koně. Smrtelnou dávkou je pro ně již cca 200g jehlic. Naproti tomu u koz a lesní zvěře nejsou otravy doloženy, i když tis často okusují či ohryzávají (*Musil a kol. 2003*).

4. Rozšíření

Tis červený je dřevina s evropským areálem. Jeho rozšíření se rozprostírá téměř po celém evropském subkontinentu s výjimkou chladné severní a kontinentální východní části. Těsně příbuzné druhy jsou rozšířeny ve střední a východní Asii (např. japonský tis *Taxus cuspidata*) a v Severní Americe (např. *Taxus canadensis*).

Evropský areál sahá k severu až do jižního Norska a Švédska. Na západě roste tis jak na Britských ostrovech, tak ve Francii a na Pyrenejském poloostrově, na jih zasahuje tis ve Středomořské oblasti až do Maroka, Alžírsku a Tunisu, na východě končí jeho rozšíření na linii od Baltického moře k Černému moři, roste také na Krymu, na Kavkaze a zasahuje do Pontického pohoří a pohoří Taurus v Malé Asii (Úradníček, Chmelař 1995). Východní hranice rozšíření *Taxus baccata* L. kopíruje rozšíření buku a jedle a je pravděpodobně podmíněna teplotou. V evropské části bývalého SSSR souhlasí s lednovou izotermou - 4,5°C limitem rozšíření tisu mohou být i minimální teploty klesající pravidelně pod -20°C (Zatloukal 2001).

V celém tomto areálu je tis zastoupen velmi řídce a nepravidelně na lokalitách o malém počtu exemplářů. Lokality, kde roste víc než 1000 tisů pohromadě, jsou vzácné. Největší přirozené naleziště tisu ve střední Evropě je na Slovensku v Harmanecké dolině Velké Fatry, kde roste roztroušeně v smíšených bukových pralesových porostech a kolem četných skal nejméně 100 000 starších exemplářů tisu s bohatým zmlazením. Souvislé porosty nikdy netvoří. Na úpatí skal a suťových svazích se vyskytuje někdy ve skupinách a vytváří vzácně i malé hájky (Úradníček, Chmelař 1995).

V Českých zemích je řada izolovaných lokalit, kde je tis rozšířen na malém území v omezeném počtu jedinců. Jsou to vesměs státní přírodní rezervace nebo chráněná území (Úradníček, Chmelař 1995).

4.1 Nároky tisu červeného na půdní poměry v ČR

Tis byl v ČR zjištěn na velmi široké škále půdních kategorií. Tisu vyhovují půdy na bazických horninách. Vitální populace tisu jsou však běžné, zejména v sudetiku a hercyniku, i na kyselém podloží. Největší rozšíření má na humusem obohacené tj. javorové řadě (edafické kategorie acerózní – A, javoriny – J, méně deluvia – D) a na živné řadě (edafické kategorie svěží – S, svahová (kamenitá) – F, bohatá – B a bazická – W, méně častý je výskyt tisu na bohatých hlinitých uléhavých půdách kategorie – H). Nevyhýbá se však ani kyselým půdám, zejména pokud mají vyšší obsah skeletu (edafické kategorie kamenitá (svahová) – N, méně již kyselá – K) a extrémním edafickým kategoriím

xerothermní – X, méně již na kategorii skeletové – Y a zakrslé – Z. Okrajový je výskyt tisů na vodou ovlivněných (hydromorfních) půdách. Z nich se častěji vyskytuje na vodou obohacené (jasanové) řadě, na vlhké (podmáčené) kategorii – V, pro kterou je charakteristická okysličená proudící voda. Tis tam obvykle roste na kamenitých bázích svahů s proudící vodou pod nebo mezi kameny. Ojedinele se tis vyskytuje i v úžlabní kategorii – U. Spíše výjimečně a pouze v příznivějších podmínkách, se tis vyskytuje na oglejené řadě ve středně bohaté kategorii – O, případně kyselé (pseudoglejové) kategorii – P.

Tis nebyl zjištěn na kyselých a výrazně chudých půdách „borůvkové“ kategorie – M a na chudých uléhavých hlínách ilimerizované edafické kategorie – I. Na vodou ovlivněných půdách tis chybí na lužní kategorii – L, na oglejených chudých půdách kategorie – Q, na podmáčené chudé (trvale zamokřené) kategorii – T a na středně bohaté (glejové) kategorii – G. Tis nebyl v ČR rovněž zjištěn na rašelinných půdách (Zatloukal 2001).

Tab. 1. - Výskyt tisů červeného *Taxus baccata* v edafických kategoriích a vegetačních stupních (souborech lesních typů) v ČR. (stav k 10. 11. 2001)

SLT	Edafické kategorie																	
vls	X	Y	Z	M	K	N	S	F	C	B,W	H	D	A	J	U	V	O	P(G)
7									–									
6		x			x	xx	xxx	xx	–				xx			x		x
5		xx	x		x	xx	xxx	xx		xx		x	xxx	x		x	x	
4	xxx									x								
3		x			x	xxx	xx			x	xx		xxx	xxx	x			
2			x		x			x	x	x		xx	xx	x				
1	xxx		xx								x			xxx				
0					x													

(Zatloukal 2001)

Poznámka:

- Přehled je zpracován v systému ÚHÚL (PLÍVA K. & kol., 1983; PLÍVA K., 1984),

- **x** udávají relativní četnost výskytu na SLT (**x** – ojedinělý výskyt, **xx** – běžný výskyt, **xxx** – hojný výskyt - těžiště výskytu) v lokalitách,
- Odstín šedé barvy vyjadřuje relativní frekvenci výskytu na příslušném SLT (od světlé ke tmavé vzestupně) v rámci vegetačního stupně i celkově za ČR (těžiště rozšíření v ČR je ve 3. vls. – dubových bučinách).
- Při využívání údajů tabulky je nutno mít na zřeteli, že frekvence výskytu je ovlivněna intenzitou předchozího hospodářského využívání území spadajícího do příslušného SLT (do značné míry je dáno jeho charakterem, že SLT vhodných pro hospodaření byl tis hospodařením vytlačen) a z části i rozšířením příslušného SLT.

4.2 Výškové rozpětí výskytu

Výškové rozpětí rozšíření tisu je velké a souvisí se zeměpisnou šířkou. Na severu je tis nížinným druhem a vyskytuje se v dosahu mořského pobřeží. Ve střední Evropě je druhem pahorkatin a nižších horských poloh. V Karpatech roste nejčastěji od 600 do 1000 m. V jižní Evropě vystupuje až k horní lesní hranici kolem 1800 až 2000 m. Nejvyšší polohy dosahuje např. na Kavkaze nebo v Pontickém pohoří, až 2300 m (*Úradníček, Chmelař 1995*), v Tatrách vystupuje do 1380 m a v horách severozápadní Afriky až do 2500 m n. m. (*Musil a kol. 2003*).

V ČR se tis vyskytuje v nadmořské výšce od 235 m n. m. na lokalitě Březinské tisy (CHKO České středohoří), až po nadmořské výšky kolem 900 m n. m. na Šumavě (v Bavorském lese na jižních svazích Felkensteinu vystupuje nad 1000 m n. m.), v podobných nadmořských výškách se tis vyskytoval na Šumavě v prostoru Boubína (Zátoňská hora 1045 m n. m.), kde však nejvýše položené lokality při kalamitním rozpadu smrkových porostů v průběhu 20. století zanikly. V nadmořských výškách blížících se 900 m n. m. se vyskytují i tisy v Jeseníkách (lokalita Skalní schody na LS Karlovice) a v Beskydech (do 870 m n. m.). Těžiště tisu v ČR leží v nadmořské výšce těsně nad 500 m n. m., což odpovídá vyšším polohám dubových bučin, snížený výskyt tisu je v bučinách 4. vls., jeho výskyt se pak opět zvyšuje v jedlových bučinách 5. vls. (*Zatloukal 2001*).

4.3 Rozšíření v ČR

V ČR je pouze několik málo lokálních populací tisu s takovou početností a denzitou výskytu, že při zabezpečení úspěšného vývoje jejich přirozené obnovy nehrozí do budoucna vážnější rizika oslabování či zániku těchto populací. Většina zbývajících

lokálních populací tisu v ČR má již tak omezený počet jedinců, že bez podpůrných revitalizačních opatření hrozí jejich zánik během relativně krátké doby. Z celé řady populací tisu přežívají pouhé zbytky. Nemá-li být jejich genofond nenávratně ztracen, je nutno tyto fragmenty posílit jinými vhodnými (příbuznými) populacemi tisu nebo – nejsou-li v dané lokalitě vhodné podmínky pro jeho další existenci, tímto genofondem posílit populaci jinou. Zvlášť závažný je tento problém ke dvoudomosti tisu (*Zatloukal 2001*).

Rozšíření tisu červeného na území České Republiky nebyla nikdy věnována velká pozornost. Jednotlivé práce se většinou věnovali pouze menším územním celkům. Např. *Opravil 1962* se zabývá ve své práci historickým výskytem tisu ve Slezsku. Soustředil se především na mapování míst historického výskytu pomocí místních názvů vodních toků, osad, vrcholů, lesních tratí apod. odvozených od tisu na území Slezska (např. místo zvané Eiben od německého die Eibe – tis, Tyzowa hora, osada Tísek, polská část Těšínska obec Cysstownica). Nejstarší listiny pochází z 13. století. První ucelený obraz rozšíření této dřeviny na našem území vytvořil až *Zatloukal 2001*, který provedl rozsáhlou inventarizaci na základě dílčích informací. Jak sám uvádí: „ Informace o tisu červeném v ČR byly dosud rozptýleny a neexistovala jednotná databáze. Pro celé území ČR byly souhrnné informace o tisu jen velmi přibližné, nebo zcela chyběly. Ačkoli v literárních pramenech jsou uváděna přírodní společenstva na nichž se tis vyskytuje, nebyly souborně zpracovány údaje o typologických charakteristikách lokalit se současným výskytem tisu. Mimo to existující údaje nebyly zpravidla vyjádřeny v systému lesnické typologie, která je zpracována jednotně pro celou ČR a má i aplikační nadstavbu v podobě managementových (hospodářských) doporučení pro všechny lesy. Uvedený systém je provázán na lesní hospodářské plánování, umožňující managementový záměr konkretizovat pro každou lesní část (segment lesa).“

Inventarizací, k datu 10. 11. 2001, *Zatloukal* zjistil na území ČR 11 242 jedinců tisu. Na řadě ověřovaných lokalit se ukázal udávaný počet jedinců nereálně vysoký (např. na Svitavsku – Hřebečovský hřbet, PP Pod Skálou a okolí). Nebyly však nalezeny stopy po odumřelých jedincích. Z toho usuzuje, že původní údaje zahrnovali i ranná stádia vývoje z přirozené obnovy, která dlouhodobě nepřežívají. Hlavním rizikem pro přežití mladých tisů je okus působený zvěří. Proto byla inventarizace zaměřena na tisy o velikosti nad 1m, které jsou mimo hlavní nebezpečí poškozování srnčí zvěří. V oblastech s výskytem jelena evropského, jelena siky, daňka skvrnitého a hlavně muflona není ani tato výška tisu bezpečná. Na lokalitách, kde nehrozí vážné škody způsobené zvěří, jsou tisy o výšce cca 0,5m mimo nejvážnější rizika přežití.

Posledním autorem před *Zatloukalem*, který se souborně zabýval výskytem tisu v ČR byla *Skalická in Hejný & kol. 1988. Zatloukal 2001* její výčet doplnil (pozn. údaje v závorkách):

Českomoravské mezofytikum

- Český les na Malém Čerchově (ověřený výskyt – poslední přirozeně rostoucí samčí exemplář, další exemplář nepůvodní).
- Žlutická pahorkatina – zaniklý výskyt.
- Křivoklátsko - řada lokalit v údolí Berounky a na dolních tocích jejích přítoků, izolovaně bohaté naleziště Terešov.

Podrobněji o výskytu tisu na Křivoklátsku pojednává *Pecha 2007*: „Křivoklátské tisy nepotřebují v současnosti příliš pomoci. Na Křivoklátsku je totiž jedna z nejbohatších populací tisu v ČR. Už P. Svoboda uváděl počet zdejších tisů 5100, a to byli započítáváni jedinci s obvodem větším než 20 cm. V současné době udává Správa chráněné krajinné oblasti Křivoklátsko zhruba stejný počet jako před 60 lety a z toho vyplývá, že na Křivoklátsku roste přibližně polovina všech tisů vyskytujících se ve volné přírodě v ČR. Na křivoklátských tisech je ale cenná zejména jejich bohatá přirozená reprodukce. Tisy se tu na mnoha místech přirozeně zmlazují a tak je tu možno zastihnout jedince všech věkových tříd – od semenáčků až po dospělé stromy. Pouze v místech, kde je větší tlak spárkaté zvěře, by byla užitečná individuální ochrana mladých tisů do doby, než vlivu zvěře odrostou. Z prostředků CHKO bylo v roce 2006 vysazeno na třech lokalitách pro posílení stávající populace 40 jedinců poloodrostků tisu do individuálních ochran a 8 ks do stávajících oplocenek.

Jedna z nejlepších lokalit tisu červeného se nalézá v přírodní rezervaci U Eremita. Poslední inventarizace vykazuje cca 950 ks a k tomu je nutno připočítat množství semenáčků, které do inventarizace nebyly zahrnuty. Zastoupení tisu tady dosahuje až 30 % a tis zde vytváří téměř čisté skupiny.“

- Bražovský hvozd - na mnoha místech mezi Chudenicemi a Ulíkovem, nejznámější lokalita Netřeb, stáří tisů až 720 let (těžiště výskytu leží severněji udávané osy u obce Kanice v okolí hradu Netřeb – NPR a její okolí, v okolí Chudenic pravděpodobně i v lesích sekundární výskyt – obnova ze starých vysazených jedinců, původní genofond velmi pravděpodobně kontaminován ze zahradnických kultivarů tisu, na dalších lokalitách mimo kulturu tis nepotvrzen).

- Libínské Předšumaví - východní svahy Libína a Rohanovského vrchu, vrch Plešivec u Ondřejova, Zbytiny – zaniklá lokalita (výskyt ověřen – navazuje na následující lokality Šumavského podhůří).
- Chvalšinské Předšumaví - větší počet lokalit v okolí Ktiše a Chrbol (výskyt potvrzen – jednotlivým výskytem zasahuje i severněji, až na lesnatý hřeben mezi Lhenicemi a Míčovicemi).
- Novohradské podhůří - Dobrá Voda u Českých Budějovic, sotva původní (ověřen výskyt dvou starších tisů na okraji obce k lesu, blízkost staré parkové úpravy – nepůvodní).
- Střední Povltaví - více lokalit, větší porosty Drbákov (část lokalit ověřena – Slapy svahy k Vltavě, vyhlídka Máj, Drbákov, svah nad Bojovským potokem západně od Sloupu – četnost výskytu se zřejmě snižuje).
- Šluknovská pahorkatina - vrch Dymník u Rumburka, pravděpodobně vysazen (neověřováno).
- Lužické hory - Krompach, pravděpodobně vysazen, Sedlo u Hrádku nad Nisou, další lokality těsně za hranicemi v SRN (výskyt ověřen – Krompach 3 velmi staré tisy v obci, dvě lokality v lese u Horního Sedla - odpovídá citované lokalitě Sedlo u Hrádku n.N., zřejmě původní, cca 80 vzrostlých tisů, Jezevčí tis – Nový Svět, z výsadby).
- Českolipská kotlina - Kraví hora u České Lípy (neověřováno).
- Hřebečovská vrchovina - mezi Novou Vsí a Dětrichovem, vrchy Roh a Hřebečov u osady Hřebeč (ověřeno – relativně silná populace, udávaný počet 1500 ks je však silně nadhodnocen).
- Českomoravská vrchovina - Landštejn, zplaněle (uvedená lokalita neověřena, ověřovány další lokality – vesměs sekundární výskyt vážící se však k topikům dokládajícím dřívější výskyt tisu v prostoru navazujícím na Moravské podhůří Vysočiny – Tiské dvory, Dolní Tis, horní Tis, Tisovec).
- Moravské podhůří Vysočiny - v údolí Dyje mezi Vranovem a Hrádkem u Podmolí (výskyt ověřen, potvrzen, nad rámec citovaných údajů pokračuje k severu – Lančov a západu – levý břeh Dyje – Bílý Kříž).
- Černá Hora u Boskovic (neověřováno).
- Pernštejn (ověřeno, vzhledem k věku relativně dobrý stav).
- Bouzovská pahorkatina - Zkamenělý zámek u Javoříčka.
- Rychlebská vrchovina - vrch Špičák u Písečné.
- Jesenické podhůří - Uhřínov, vysazen (potvrzen výskyt dvou tisů na přirozeném a kulturním stanovišti – v terénu neověřeno).

- Hostýnské vrchy – Liptál (neověřeno).
- Javorník (neověřeno).

České oreofytikum

- Šumavě - dříve více lokalit, většinou v submontánním stupni, v současné době jen v okolí Volar (podrobně ověřeno, v okolí Volar jen sekundární výskyt – Stögrova huť, jednotlivý přirozený výskyt – Zátoňská hora, Krejčovický vrch a Ferdinandovo údolí u Železné Rudy, staré výsadby – bývalá Pravětínská Lada mezi Borovými Lady a Horní Vltavicí, vojenský prostor Boletice).
- Jizerské hory - Dračí vrch u Fojtky (ověřeno výskyt potvrzen, další ověřené lokality – vrch Ořešník, lokalita U tisu – jedinec, který přežil imisní rozpad okolního lesa, zhoršený zdravotní stav, lokalita Bílý potok – údajně výsadba – oploceno, zmlazení, Divá Máří údajný výskyt neověřen).
- Hrubý Jeseník - Vrbno (v uvedeném prostoru nalezen pouze jediný starý exemplář tisů na obtížně dostupné lokalitě Skalních schodů – LS Karlovice, další významné lokality v severní části Hrubého Jeseníku směrem ke Slezské nížině – v blízkosti České Vsi Skalická neuvádí – Velký a Malý Špičák a okolí obce Supíkovice – téměř 500 dospělých tisů, převážně ve volné přírodě – lokality ověřeny, z toho pouze cca 10 velmi starých tisů v obcích – z části ověřeno).

Rozšíření tisů červeného na území ČR se dále věnují přílohy č. 2 a 4.

4.4 Památné stromy v ČR

Podle § 46, odst. 1, zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny je možné mimořádně významné stromy, jejich skupiny a stromořadí vyhlásit rozhodnutím orgánu ochrany přírody za „památné stromy“. Pro ochranu památných stromů před škodlivými vlivy je možné, aby orgán ochrany přírody vymezil ochranné pásmo. Pokud není ochranné pásmo takto vymezeno, platí, že každý památný strom má ze zákona určeno základní ochranné pásmo ve tvaru kruhu o poloměru desetinásobku průměru ve výčetní výšce (130 cm) (*Reš 1998*).

Výskytu památných stromů tisů červeného na území ČR se podrobněji věnují přílohy č.3 a 4.

5. Využití

5.1 V lesním hospodářství

V důsledku velmi sporadického výskytu v lesních ekosystémech, mimo to vázaného na omezený okruh lokalit, přestal být tis jako složka lesních ekosystémů lesnickou veřejností vnímán. Nejlépe o tom svědčí skutečnost, že v lesnických odborných publikacích jsou o něm jen velmi okrajové, kusé zmínky, obvykle přebírané z jedné publikace do druhé (*Zatloukal 2001*).

Dnes je tis prakticky bez lesnického významu. I když v lesním hospodářství nemá využití jako dřevina, kterou lze těžit (chráněný druh dle vyhlášky 395/1992 Sb. zákona ČNR č. 114/1992 Sb.), je péče o lokality jeho současného přirozeného výskytu velice důležitá. Pokud důslednou ochranou a podporou populací tisu bude zajištěn jeho návrat do našich lesů, bude možné v budoucnu pomýšlet na tis jako na dřevinu s hospodářským využitím. Hlavním úkolem je zajistit vhodným managementem této dřeviny, aby nedošlo k dalšímu snižování jejího zastoupení v lesních porostech.

Na management tisu jak uvádí *Zatloukal 2001* má vliv početnost populace, ale také její denzita ovlivňující možnost výměny genetické informace mezi jedinci populace. Důležitost příkládá také tendenci populace k přirozené obnově a její schopnosti přežít, to je však většinou problematické vzhledem k okusu zvěří. Podle těchto kritérií rozlišuje šest typů managementu tisu:

- Velmi silné populace tisu (cca nad 500 až 1000 jedinců) s řadou dílčích lokalit soustředěného výskytu (přirozená obnova se vyskytuje a odrůstá alespoň v omezeném rozsahu na místech pro zvěř obtížně přístupných). Pro takovéto populace navrhuje tato opatření:

- Soustavně podporovat přirozenou obnovu tisu omezováním škod působených zvěří.
- U jedinců v okrajích výskytu (snížená denzita populace) je vhodné buď doplnit do jejich okolí výsadbou tis pocházející z lokalit soustředěného výskytu nebo vegetativně namnožený materiál z izolovaných tisů vysadit do lokalit s vysokou denzitou výskytu tisu (oba přístupy je možno kombinovat).
- V pravidelných intervalech (v 5 až 10 letém cyklu) monitorovat stav populace.

- Středně silné populace tisu (100 až 500 případně 1000 jedinců), kde je alespoň jedna dílčí lokalita soustředěného výskytu tisu s počtem přesahujícím cca 50 jedinců, která má alespoň částečnou možnost výměny genetické informace s ostatními jedinci populace. Přirozená obnova se vyskytuje, ale vlivem škod působených zvěří nepřežívá. U tohoto typu populace navrhuje:

- Dosáhnout přežívání přirozené obnovy (rozsah opatření by měl být větší než u předchozího typu managementu, protože je důležité nejen populaci udržet, ale i početně posílit).
 - Podporu výměny genetické informace mezi částmi populace, zamezit vzniku izolovaných fragmentů populací se zužující se variabilitou
 - Repatriace tisu na vhodné biotopy z nichž v minulosti vymizel uvnitř území s výskytem tisu.
 - Periodický monitoring.
- Slabé avšak dosud životaschopné populace s četností mezi 30 – 100 jedinci, nebo i populace poněkud četnější, ale silně rozptýlené na velkém území (nebo s převahou genofondu ve starých tisech v obcích), plodící ale se slabou nebo chybějící přirozenou obnovou. Zde doporučuje takovýto management:
 - Daleko důslednější využití přirozené obnovy (pokud se objeví). Ochrana veškeré přirozené obnovy v místech perspektivních pro dlouhodobé přežívání tisu.
 - Důsledně chránit každého jedince dané populace před poškozením či zánikem.
 - Opatření na podporu fruktifikace (pozn. tj. vytváření, zrání plodů), např. citlivé uvolnění tisů rostoucích v hlubokém zástínu, který snižuje jejich plodnost.
 - Z tisů, v jejichž okolí jsou nevhodné podmínky pro přirozenou obnovu sebrat dostatek osiva pro pěstování generativního reprodukčního materiálu.
 - Pokud možno ze všech jedinců takto malé populace sebrat materiál pro vegetativní množení – řízky.
 - Dosadba tisu k izolovaným jedincům a repatriace na vhodné lokality uvnitř území jeho výskytu.
 - Měl by být analyzován genofond a na základě výsledků rozhodnuto, zda přistoupit k posílení populace vhodnou introdukcí.
 - Monitoring v 5 – 10 letém intervalu nepostačuje (vzhledem ke zvýšeným rizikům musí být populace kontrolována průběžně).
 - Neživotaschopné fragmenty populací – populace s počtem pod 30 jedinců, zejména jsou-li rozptýleny, nebo jsou mimo volnou přírodu, nebo početnější populace rozptýlené na velkém území, bez možnosti efektivní výměny genetické informace (bez nebo s velmi omezenou možností přirozené obnovy). Autorem doporučovaný management:
 - Ochrana každého jedince před poškozením či zánikem.
 - Analýza genofondu fragmentální populace.
 - Sebrat vegetativní materiál (namnožení sadby pro zálohování genofondu).

- Pokud samičí tisy plodí, využít osivo k reprodukci (riziko kontaminace pylem kulturních odrůd).
 - Výběr vhodné, geneticky dostatečně variabilní populace pro introdukci, nebo rozhodnout o připojení fragmentu k jiné vhodné populaci.
 - Soustředit fragmentární populaci a introdukovaný genofond do semenného sadu.
 - Po vyprodukování dostatku sadebního materiálu (zprvu vegetativního) následně pak převážně generativního, repatriaci na místa doloženého původního rozšíření, přednostně do blízkosti dosud žijících tisů i na jiné vhodné lokality.
 - Průběžný monitoring vývoje repatriované populace.
- Populace tisů vystavené mimořádným vnějšími škodlivými faktory a riziky (více v kapitole 6). Doporučený management je v tomto případě:
 - Definice a kvantifikace rozsahu poškození.
 - Zvážit zda, lze před poškozením populaci chránit, nebo poškození či riziko snížit na přijatelnou míru.
 - Pokud je možné poškození eliminovat, nebo riziko odvrátit.
 - Pomine-li vliv stresorů je nutné zhodnotit stav původní populace tisů a přijmout opatření k revitalizaci.
 - Reintrodukce tisů do lokalit předpokládaného původního výskytu, kde původní populace již zanikla. To je např. prostor Krušnohoří (Kraslicko, CHKO Slavkovský les). Pro tento případ navrhuje následující zásady:
 - Výběr vhodné populace, nebo kombinace několika vhodných populací, respektovat vegetační stupňovitost a blízkost edafických poměrů.
 - Napěstování dostatku sadebního materiálu.
 - Výběr vhodných lokalit nejen dle půdních a klimatických kritérií, ale i s ohledem na charakter prostoru a jeho očekávaný vývoj a na intenzitu hospodaření (přednostně lesy ochranného charakteru a lesy zvláštního určení).
 - Nová lokalita by měla být zakládána na cílovou četnost několika stovek dospělých tisů, aby byl v budoucnu předpoklad její spontánní reprodukce.

5.2 V sadovnictví

Tis se dnes pěstuje převážně pro okrasné účely nebo jako podrost a na živé ploty, protože snáší bez problémů řez (*Banfi, Consolino 1998*). Je to dřevina velmi oblíbená, a to pro partie v anglických parcích, tak i v parcích ornamentálních, protože tis je možné snadno zastříhovat a vypěstovat i velmi komplikované tvary. V Praze se dochovalo mnoho

stromů vysazených před mnoha léty pro okrasné účely. Např. ve Valdštejnské zahradě je několik tisíc vysazených při zakládání zahrady, tedy asi před 300 lety (*Pilát, Albert 1964*).

5.2.1 Zahradní formy

Vedle typického tisu červeného se pěstují ještě četné zahradní formy, z nichž některé jsou od planého tisu značně odchylné [Jednotlivé kultivary tisu se liší tak nápadně, jako by ani nenáležely témuž druhu (*Úradníček, Chmelař 1995*).], jiné se liší málo nebo jsou si vzájemně velmi podobné (*Pilát, Albert 1964*). Typy sloupovitého, vzpřímeného a pyramidálního vzrůstu jsou vysazovány v parcích a zahradách jako volně rostoucí nebo tvarované živé ploty. Spon pro výpěstky je do 80 cm podle růstového tvaru 20 x 35 cm. Vyšší výpěstky se sází na doraz balů, a také soliterně nebo v menších skupinách v zahradách a pak párově k pomníkům na hřbitovech nebo ke vchodům. Rozkladité tvary se používají do nízkých skupin a jako předsadba vyšších jehličnatých dřevin. Nízké a zakrslé kultivary, se používají na nízké plůtky, do skalek a alpín, do terasových, střešních a atriových zahrad a velmi dobře i pro výsadby hrobů a mobilní zeleně na stinných místech. Pro tvarované „stříhané“ tisy se zpravidla hodí nejlépe původní druh *T. baccata*, množeny ze semene, protože tvoří centrální kmen, který netrpí rozlamováním koruny vlivem mokrého sněhu. Jsou nepostradatelné v historických zahradách a někdy je lze vhodně uplatnit v blízkosti budov, architektonických a sochařských děl (*Walter 1984*).

Pilát, Albert 1964 rozdělují nejvýznačnější formy do několika skupin takto:

I. Rozkladité formy s listy dvouřadými a zelenými:

- *F. Dovastonii* Laws. (f. *pendula* hort.) má kmen přímý, větve daleko vodorovně rozložené a větvičky převislé, s listy velice tmavě zelenými a srpovitě zahnutými. Hojně se pěstuje v parcích. [Byl vypěstován v roce 1777 a původní rostlina ještě existuje. Rostliny vypěstované z postraních výhonků rostou pomalu, jsou nižší, ploše křovité, vysoké pouze do dvou metrů. Jsou však širší, 6-8 m. Ročně přirůstá asi o 5 cm do výšky a až 20 cm do šířky. Odborníci přisuzují tomuto tisu značnou sadovnickou hodnotu. Je odolný a dobře zimovzdorný. Uplatňuje se jako solitéra, ve velkých skalkách, ve skupinových výsadbách i velkých vegetačních nádobách (*Böhm 1988*).]
- *F. pendula* (Jaeg.) (var. *gracilis pendula* Beiss.) má štíhlé, převislé větvičky.
- *F. expansa* Carr. (f. *procumbens* Kent. non Loud.) je nízká, keřovitá forma se zaoblenou korunou a prodlouženými, převislými větvičkami v kompaktních „vrstvách“. Listy má světle zelené, 10 – 20 mm dlouhé.

- *F. repandens* Parsons je nízká, většinou rozprostřená forma s dlouhými a daleko rozkladitými větvemi. Listy modravě tmavozelené, dosti úzké a dlouhé, z části srpovitě zahnuté a nahoru zakřivené. [Ročně přirůstá asi o 3-5 cm do výšky a 15-20 cm do šířky. Je neobyčejně zimovzdorná, výborně roste i v hlubokém zastínění. Hodí se pro solitérní výsadbu, k ozeleňování půdy na velkých plochách, do velkých skalek i na hroby (Böhm 1988).]
- *F. linearis* Carr. má větve rozkladité, listy dlouhé a úzké, nažloutle zelené.

II. Formy celkem normálního tvaru s listy dvouřadými, lišící se zbarvením, popř. jinak zbarvenými plody:

- *F. aurea* Carr. (var. *elvastonensis aurea* Beiss., *Baronii* hort.) má listy žluté.
- *F. variegata* West (f. *argentea* Loud.) má listy bílé či bělavě strakaté.
- *F. elegantissima* (Beiss.) (f. *aurea elegantissima* hort.) má mladé listy bledě žlutě pruhované, pak bělavé. Statná forma kompaktního vzrůstu.
- *F. semperaurea* Dall. (var. *erecta semperaurea* Beiss.) je křovitá forma s vystoupavými větvemi a listy žlutě zbarvenými, jež tuto barvu podržují i druhým rokem. [Solitéra pro slunná až lehce zastíněná stanoviště. Přispívá k výzdobě zahrad i mimo dobu vegetace (Böhm 1988).]
- *F. Washingtonii* Beiss. kulovitá forma s listy v létě žlutozelenými, v zimě zlatavě bronzovými. Viz také *F. „adpressa aurea“* a „*fastigiata aurea“*.
- *F. lutea* (Endl.) (f. *fluctu luteo* hort., *F. luteo-baccata* Pilger) má žlutý míšek.

III. Formy s nápadně krátkými a poměrně širokými jehlicemi:

- *F. adpressa* Carr. je keř nebo nízký strom s rozkladitými větvemi a listy krátkými, podlouhle vejčitými, 5-10 x 2-4 mm velikými, na konci náhle uťatými, s nasazenými jemnými špičkami. Velice nápadná a od normálního tisu červeného značně odchylná forma, která bývá označována také jmény *T. adpressa* Gord., *T. tardiva* (Endl.) Laws., f. *tardiva* (Endl.) Pilger, *T. parvifolia* Wender, *T. brevifolia* hort. non Nutt., *T. sinensis tardiva* (Endl.) Knight, *T. baccata microphylla* Jacques, vzniklá náhodou při hromadném výsevu semen *T. baccata* v Dicksových školkách v Anglii r. 1828. Většinou se pěstují samičí rostliny. Po sprášení normálním tisem červeným dávají klíčivá semena, z nichž vzešlé semenáče mají zčásti vlastnosti mateřské rostliny. Většinou se množí postraními řízky, a proto tvoří nepravidelně rozprostřené keře, které jsou však někdy i přes 3 m vysoké. Velice hojně se pěstuje v parcích. Krásné exempláře jsou v Královské oboře

v Praze. Odchylky této formy jsou f. *adpressa-stricta* Carr. s větvemi vzpřímenými, vystoupavými, tvořící sloupovité keře a f. *adpressa-aurea* (Henry) s vystoupavými a žlutými listy.

IV. Formy sloupovitě vzpřímené, s jehlicemi směřujícími na větvičkách na všechny strany (nikoliv dvouřadými):

- F. *stricta* Laws. (var. *fastigiata* Loud., var. *hibernica* Loud.), tzv. „irský tis“ čili „Irish Yew“. Hojně pěstovaná sloupovitá forma (pěstuje se od r. 1780) s větvemi i větvičkami svisle vzhůru rostoucími, porostlými ve šroubovici uspořádanými listy, směřujícími na všechny strany. Jsou tupé a velice tmavě zelené. Odchylky této formy jsou „*fastigiata-aurea*“ Standish se zlatožlutými listy a „*fastigiata-variegata*“ Carr. s listy žlutobělavě strakytými.
- F. *erecta* Loud. je keřovitá, vzpřímená forma s listy užšími a kratšími než u f. *stricta*, jež jsou někdy uspořádány i ve dvouřadě.
- F. *chrysoarpa* (Dom.) má žluté plody.

V. Zakrslé formy:

- F. *nana* Knight (*T. Foxii* hort.) je keřovitá, až 1 m vysoká forma s krátkými, přítloustlými, černozeleňými listy.
- F. *ericoides* Carr. je zakrslá forma s jemnými větvičkami a úzkými, velice hustými a špičatými listy.
- F. *pygmaea* (Beiss.) je hustý okrouhlý keřík asi 30 cm vysoký a 25 cm široký, stmavozelenými listy 5-10 x 1 mm velikými.
- F. *compacta* (Beiss.) je keřík asi 45 cm vysoký a 65 cm široký, s jemnými, ztuha vystoupavými větvičkami a tmavozelenými listy 10-12 x 1 mm velikými.
- F. *nutans* (Beiss.) je kulovitý, asi 45 cm v průměru měřící hustý keřík, s jemnými, na konci nakloněnými větvičkami a tmavozelenými listy, 5-10 x 1 mm velikými.
- F. *miniata* Carr. je slabě rozvětvená zakrslá forma s krátkými, na konci náhle a krátce zašpičatělými listy.

5.2.2 Rozmnožování tisu pro sadovnické účely

Základem generativního rozmnožování jsou dobře vyvinutá, zralá a zdravá semena. Potomstvo vypěstované ze semen, se vyznačuje vyšší vitalitou, odolností a přizpůsobivostí, ale hlavně větší variabilitou potomstva. Semeno tisu dozrává od konce července do října.

Dužnaté plody tisu se hned po sběru zbavují míšku a co nejdříve se vysévají nebo stratifikují. Delší skladování semen tisu se nedoporučuje. Vysušená semena si uchovávají klíčivost údajně až 4 roky, ale prodlužuje se doba přeléhání a zvyšuje se nepravidelnost vzcházení (Zatloukal 2001; Vreštiak 1994).

V sadovnické praxi se častěji používá vegetativní rozmnožování, u jehličnanů se používá řízkování a roubování. Řízkováním se tis rozmnožuje v období od září do října. Řízky se odebírají z bočních větví mladších jedinců. U sloupovitých forem tisu se odebírají z vrcholových větví. Roubováním se rozmnožují kultivary, u kterých by řízkováním mohl být změněn charakter jejich růstu, pro který jsou pěstovány. V porovnání s řízkováním je méně produktivní, a proto je v sadovnické praxi nahrazováno právě řízkováním (Zatloukal 2001; Vreštiak 1994).

5.3 Historie využití dřeva

Musil a kol. 2003 uvádí za jeden z nejstarších výrobků z tisového dřeva plastiku tváře manželky egyptského faraóna z doby kolem roku 1400 př. n. l. (v Egyptě tis nerostl – muselo jít o import). Ještě starší nález je luk nalezený v tajícím alpském ledovci spolu s mrtvolou pravěkého muže Ötziho, který žil v době bronzové. Jeho stáří se odhaduje na 5300 let.

Užití tisového dřeva jako materiálu pro výrobu luků a kuší (oblouků u samostřílů), uvádí např. *Úradníček, Chmelař 1995; Skalická in Hejný & kol. 1988; Balabán 1955*. Do Anglie byl dovážen materiál na luky z tisového dřeva i ze vzdálených oblastí Evropy. V letech 1531 – 1560 bylo přes Norimberk vyvezeno 500 – 600 tisíc tisových kmenů. Tis se vyvážel po Dunaji, Rýnu a export po Visle je doložen již roku 1287. Už v 15. století jsou známé nařízení na ochranu tisu proti rabování, ale zřejmě bylo už pozdě. Ve 2. polovině 16. století export tisového dřeva ustává pro nedostatek suroviny. Poslední zmínka o vojenském použití luků v západní Evropě je z roku 1627 (*Musil a kol. 2003*).

Tisové dřevo se také používalo jako „nezničitelné“ stavební dříví, dále k výrobě nábytku, různého dřevěného příslušenství (*Úradníček, Chmelař 1995*).

Další uplatnění tisového dřeva bylo v řezbářství (*Banfi, Consolino 1998; Úradníček, Chmelař 1995*). Podle *Balabána 1955* bylo toto dřevo používáno na výrobu stolního náčiní, různých drobností a sošek, dokonce se z něj vyráběly pípy do sudů na víno.

5.4 Další využití

V kůře jsou obsažené látky využitelné ve farmakologii (k léčbě onkologických onemocnění) (*Zatloukal 2001*). Účinná látka je alkaloid ze skupiny taxanů paclitaxel, jeho obchodní název je taxol. Je používán při léčbě karcinomu prsu, spolu s dalšími léky (*URL 2*). Velký význam této látky přisuzuje i *Hansen 1999*, který ji označuje za nejvýznamnější lék proti rakovině objevený za posledních 20 let. Léčebné účinky látek obsažených v tisu využívá také čínská medicína a homeopatie (*URL 3*).

Tis je také s oblibou používán jako okrasný klest (*Úradníček, Chmelař 1995*).

V některých zemích se z míšku tisu vyráběl dokonce alkoholický nápoj (*URL 3*).

6. Škodlivý činitelé

6.1 Biotické faktory

6.1.1 Hmyz

Častým škůdcem tisu je bejlmorka *Taxomyia taxi*, potvrzena na lokalitách např. Jizerské hory – Pod Dračí skálou, Děčínsko – Březinské tisy. Avšak i při středním napadení si tisy zachovávají plnou vitalitu (Zatloukal 2001).

Řídce se vyskytující puklice *Parthenoleukanium sp.* napadá mladé letorosty. Vyskytuje se řídce (např. Děčínsko – Březinské tisy) (Zatloukal 2001). Walter 1984 na méně vhodných stanovištích uvádí výskyt puklice *Eulecanium cudrum*. Nienhaus, Butin, Böhmer 1996 uvádějí na tisu tyto druhy *Parthenolecanium comi*, *P. pomeranicum*, *P. rufulum*. Projevem napadení puklicí je hnědnutí jehlic a jejich opad, odumírání špiček výhonů. V sadovnictví doporučují jako ochranná opatření odstranit napadené výhony, při silném napadení mladých stromů chemické ošetření. Náchylnost tisu lze redukovat dostatečnou závlahou, mulčováním a u živých plotů ne příliš silným řezem.

Dalším škůdcem jsou lalokonosci 1. poupatový *Otiorrhynchus lugdunensis* (v přírodě nebyl pozorován). Nienhaus, Butin, Böhmer 1996 uvádějí jako projev napadení odumírání pupenů způsobené žírem larev brouků uvnitř, l.rýhovaný *Otiorrhynchus sulcatus* ohrožuje tis v množárnách (Zatloukal 2001).

6.1.2 Roztoči

Roztoči hálčivci *Cecidophyes psilapsis* napadají tis na původních lokalitách s hojnějším výskytem (např. Šumava u Lučenic, Děčínsko – Březinské tisy aj.). Výskyt tohoto roztoče na tisu je občasný, ale při silném napadení deformuje růst a omezuje plodnost (Zatloukal 2001). Napadení hálčivci se také projevuje nahloučením nevyrašených, ztlustlých pupenů na mladých výhonech, bledými jehlicemi, které jsou částečně zkadeřené nebo šupinovitě. V sadovnictví se přistupuje k odstranění napadených výhonů a při silném napadení k opakovanému chemickému ošetření (Nienhaus, Butin, Böhmer 1996).

Dle Waltera 1984 mezi škůdce tisu patří také vlnovník *Eriophyes psilapsis*.

6.1.3 Houby a řasy

Do této skupiny škodlivých činitelů, patří především sypavky houbového původu *Phyllosticta sp.*, *Hendersonia taxi*. Jejich výskyt je občasný, v některých letech může být i lokálně významný. Výskyt byl zaznamenán např. předhůří Šumavy – Křížovické tisy.

Napadení tisu sypavkami snižuje jejich vitalitu, nevede však k odumírání. Snadno lze zaměnit s redukcí ogehličení v důsledku imisí aj. abiotických vlivů (*Zatloukal 2001*).

Nienhaus, Butin, Böhmer 1996 doporučují v sadovnictví jako ochranu odstranit napadené jehlice a odřezat silně napadené výhony.

Méně závažné jsou povlaky řas na jehličí, jejich škodlivé účinky na tis spočívají ve zhoršené asimilaci (*Zatloukal 2001*).

Musil a kol. 2003 uvádějí jako hlavní příčinu hynutí semenáčků tisu, vlivem přirozených škůdců, napadení houbou *Cylindrocarpon radicecola*.

6.1.4 Pastva zvěře

Pastva zvěře je jeden z nejzávažnějších rizikových faktorů, které ovlivňují tis na lokalitách jeho současného výskytu. Hlavním rizikem pro tis je likvidace přirozené obnovy tisu, okus přízemních větví, loupání, vytloukání a oděr kmenů. Tis ovlivňují především tyto druhy: jelen evropský, jelen sika, muflon, daněk skvrnitý, srnec obecný, zajíc polní (*Zatloukal 2001*).

Jak dále uvádí *Zatloukal 2001* desítky let trvajících likvidací obnovy (dorostu) tisu dochází ke stárnutí populací, chybí náhrada za postupně odumírající jedince a snižuje se genetická diverzita. Bez vyřešení ochrany před nepřiměřeným tlakem zvěře na obnovu tisu, je postupný zánik jednotlivých populací jen otázkou času.

Četnost výskytu poškození, vlivem pastvy zvěře je masová na všech lokalitách, které nejsou chráněny dobrým oplocením.

Zatloukal 2001 navrhuje pro ochranu tisu před škodami působenými zvěří následující opatření: „Principiálně nejsprávnější je upravit (snižit) stavy zvěře, případně vyloučit nevhodné nepůvodní druhy zvěře (především sika, muflon). To by mělo platit především pro VCHÚ (pozn. velkoplošná chráněná území). Protože však je velmi obtížné prosadit snížení stavů zvěře (jelen, sika, muflon, srnčí, daněk) na stav neohrožující existenci tisu, je jedinou rychlou a účinnou (avšak nákladnou) cestou ochrana před škodami. Existuje celá řada způsobů ochrany dřevin před škodami zvěří. Běžně se používá nátěr nebo postřik repelentními přípravky, nebo oplocení. Nejspolehlivější ochranou před zvěří je dobré oplocení. Oplocení určité plochy s obnovou tisu musí být funkční nejméně 20 – 30 let. Při předčasném zániku oplocení (pokud obnova tisu není vysoká nejméně 1 m – lépe 1,5 m) mohou následné škody zvěří velmi rychle znehodnotit veškerou předchozí práci.“

Pro ochranu před okusem nebo vytloukáním u již existující, jednotlivě se vyskytující přirozené obnovy navrhuje *Zatloukal 2001* individuální oplocení. Jeho výhodou je, že neomezuje průchodnost území, při narušení např. pádem stromů se zvěři zpřístupní pouze jednotlivec, a ne celá skupina. Jako nevýhoda je uváděna poměrně vysoká cena ve vztahu k počtu chráněných jedinců (řádově 100 Kč/ 1kus). Pro lokality s plošnou přirozenou obnovou, nebo tam kde ji lze s vysokou pravděpodobností očekávat navrhuje oplocení menších skupin. Je podle něj důležité oplotit plochy mezi korunami starých tisů, ve vzdálenosti řádově do několika desítek metrů. Není však ideální oplotit plochy bezprostředně pod korunami plodných tisů, kde v důsledku zástinu starým tiselem nejsou optimální podmínky pro rozvoj obnovy. Jako výhodu tohoto opatření uvádí *Zatloukal* nižší cenu ochrany připadající na jedince a malé omezení prostupnosti území. Oplocení větších souvislých partií pak doporučuje u lokalit tisu nad 0,5 ha. Toto opatření považuje za důležité pokud je třeba vyloučit vliv zvěře na lokalitě jako celku a tam kde je nutné kromě ochrany přirozené obnovy chránit i staré jedince. Autor uvádí několik lokalit kde je oplocení souvislých partií již aplikováno: např. Pod Dračí skálou (v CHKO Jizerské hory), Horní Sedlo (v CHKO Lužické hory), v Polsku v rezervaci Zadnij Gaj ve Slezských Beskydech. Výhody takové opatření jsou podle *Zatloukala* komplexní ochrana lokality před zvěří, naproti tomu nevýhody vidí ve snadném poničení oplocení vzhledem k jeho délce a v celkově zhoršené průchodnosti území.

6.1.5 Změna potravních návyků ptactva

Zatloukal 2001 pozoroval změny v potravních návycích ptactva. Ptáci často opomíjejí dužnatý míšek, který zůstává pohozen na větvích či zemi a konzumují jen semeno, po kterém zůstává jen oplodí. Tímto způsobem konzumace semeno znehodnotí. Jak dále uvádí je tento jev v rozporu se strategií šíření tisu ptáky v minulosti. Pokud převládá v určité lokalitě tento typ konzumace plodů, může vážně ovlivnit reprodukci tisu.

6.2 Abiotické faktory

6.2.1 Přirozené

Jedním z významných abiotických faktorů ovlivňujících tis je poškození mrazem. Vlivem extrémních zim v průběhu dvacátého století došlo na řadě lokalit pravděpodobně, zvláště v druhotně zhoršených podmínkách (např. odclonění mateřského porostu), k zániku slabých populací tisu (*Zatloukal 2001*).

Dalším ohrožením pro tis může být polom v horní etáži porostu. V přirozených lesích je toto riziko nižší. V lesích se změněnou druhovou skladbou je tento poškozující faktor běžný. Tis však není ohrožován přímo polomem, ale pádem stromů horní etáže a při plošném polomu náhlým odcloněním (*Zatloukal 2001*).

Na oglejených a těžkých hlinitých půdách (edafické kategorie V, O, P H) ohrožují tis vývraty. Tis jako vývrat často přežívá, je však hendikepován. Vývraty tisu jsou běžným např. na lokalitě Supíkovice – U vodojemu nebo Dolní Babákov (*Zatloukal 2001*).

6.2.2 Antropicky podmíněné

Zatloukal 2001 poškození tisu imisemi uvádí jako častý jev v imisních oblastech např. Jizerské Hory – „U tisu“, Děčínsko – Jílovské tisy. Tvrzení o odolnosti tisu vůči emisím (jak uvádí dle několika autorů) má podle něj relativní platnost, imise snižují vitalitu a plodnost tisu, při dlouhodobém působení vedoucím k poškození půdy mohou vést k zániku populace.

Změněné lesní mikroklima také často ovlivňuje tis. K tomuto jevu dochází v důsledku chybných hospodářských zásahů jako je např. rozdrobení lesních komplexů, odvodnění velkých území, likvidace vertikální výstavby lesa. U tisu vlivem těchto změn dochází k snižování jeho vitality a k omezení plodnosti. Tis je často hospodařením vytlačován z přirozených lokalit výskytu do lokalit méně příznivých (tj. např. z úžlabí na hřebeny)(*Zatloukal 2001*).

6.3 Antropické vlivy

Citlivost tisu vůči antropickým tlakům je dána především jeho velmi pomalým růstem a jeho vyššími nároky na vývoj pod clonou horní etáže lesa (alespoň v určitých fázích ontogenetického vývoje) na straně jedné, na straně druhé neschopností tisu konkurovat růstem dřevinám horní etáže, ohrožujícím tis při jejich monokulturním pěstování v horizontálně zjednodušené struktuře. Tento problém je obecnější a týká se i dalších stinných dřevin, zejména jedle (*Zatloukal 2001*).

Základními příčinami úbytku tisu z lokalit jeho přirozeného výskytu jsou podle *Zatloukala 2001* především:

- selektivní těžba tisu vyvolaná poptávkou po jeho dřevu (*Zatloukal 2001 dle Schulze-motel in Danert & kol. 1971*).
- pastva dobytka (některé druhy, např. kozy a ovce, tis bez ohledu na jeho jedovatost požírají).

- hubení tisu jako jedovaté dřeviny, ohrožující některé hospodářsky chované býložravce (zejména koně).
- hubení tisu jako „plevelné“ dřeviny zabírající místo výnosnějším dřevinám hospodářským, (*Zatloukal 2001 dle několika autorů*).
- vyhubení většiny velkých šelem, přirozeně regulujících stavy velkých býložravců (zejména jelení a srnčí zvěře), následně pak nepřirozeně vysoké stavy spárkaté zvěře silně poškozujících tis okusem .
- trvalé odlesnění rozsáhlých území, znemožňující nebo ztěžující šíření tisu a omezující možnosti výměny genetické informace mezi fragmenty jeho populace.
- masové uplatňování holosečného způsobu hospodaření a s tím spojené nepříznivé změny světelných poměrů, teplot a vlhkosti (extrémní výkyvy) a z toho plynoucí:
 - nahrazení přirozených, druhově a prostorově diverzifikovaných lesů, převážně smrkovými monokulturami.
 - změny mikroklima uvnitř lesních ekosystémů, vyvolané jejich fragmentací, zjednodušením prostorové výstavby, odvodněním apod.; pravděpodobně i zvyšování extremity klimatu v důsledku narušení koloběhu energie v krajině (např. jako důsledek hromadného neuváženého odvodňování rozlehlých území).

7. Závěr

Jak již bylo zmíněno v úvodu tis červený je druhem silně ohroženým. Jednou z hlavních příčin je pro tis nevhodný způsob lesního hospodaření, jako je holosečný způsob hospodaření a nepřiměřené stavy vysoké zvěře. Tyto příčiny má na svědomí člověk, a proto by ochraně a obnově tisu v lesních porostech měla být věnována zvýšená pozornost. Pokud se k záchraně této dřeviny bude přistupovat zodpovědně, je do budoucna možné přemýšlet i o okrajovém využití tisu jako lesní dřeviny. Ochrana zmlazení před vysokou zvěří je největším a hlavně nejnákladnějším problémem. Z hlediska ochrany tisu je důležitá i podpora stávající populace výsadbou geneticky vhodného materiálu.

Při ochraně tisu by měla být důležitá i komunikace se zahraničím, a to v oblastech výskytu tisu v blízkosti hranic ČR. Hlavním důvodem spolupráce by měl být jednotný přístup k ochraně.

Dnes je tis červený, i přes svou jedovatost, vnímán především jako dřevina zahrad a parků. Riziko otravy je však velmi malé, protože pro konzumaci nejlákavější část rostliny, červený míšek, jedovatý není. Přesto výsadba tisu např. poblíž dětských hřišť není vhodná. Desítky kultivarů nacházejí velice široké uplatnění díky své rozmanitosti. Další výhodou tisu je jeho vysoká výmladnost, proto dobře snáší řez. Tato vlastnost umožňuje v zahradní tvorbě sestříhávat tis do nejrůznějších tvarů. Tis je také odolný vůči exhalacím průmyslu, hodí se proto do výsadeb městské zeleně.

Seznam použité literatury

- Balabán K., 1954: Nauka o dřevě – 1. část anatomie dřeva, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1955.
- Banfi E., Consolino F., 1998: Stromy na zahradě v parku a ve volné přírodě, Ikar, Euromedia group, 2001.
- Böhm Č., 1988: Okrasná zahrada a její rostliny, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1988.
- Hansen R. [ed.], 1999: *Taxus* and Taxol: A Compilation of Research Findings, Ohio Agricultural Research and Development Center, Wooster, 1999.
- Hrstková H., Šebánek J., 2002: Významné jedovaté rostliny v našem okolí, IDVPZ Brno, Brno, 2002.
- Hurych V., Mikuláš E., 1973: Sadovnická dendrologie, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1973.
- Maděra P. & kol., 2007: Výjimečné stromy a ostatní dendrologické zajímavosti biosférické rezervace Dolní Morava = Remarkable trees and other dendrological points, Biosférická rezervace Dolní Morava, Břeclav, 2007.
- Musil I. a kol., 2003: Lesnická dendrologie 1, Sít' ČZU Praha.
- Nienhaus F., Butin H., Böhmer B., 1996: Atlas chorob a škůdců okrasných dřevin, Nakladatelství brázda s.r.o., Praha, 1998.
- Opravil E., 1962: Tis červený (*Taxus baccata* L.) v minulosti Slezska, Časopis slezského muzea, 11: 1 – 10, 1962.
- Pecha M., 2007: Křivoklátské tisy, Lesu zdar, 02/2007.
- Pokorný J., 1963: Jehličnany lesů a parků, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1963.
- Reš B., 1998: Památné stromy, Agentura ochrany přírody a krajiny, Praha, 1998.
- Skalická A. in Hejný S. & kol., 1988: Květena České republiky. 1. díl, Academia, Praha, 1997.
- Svoboda P., Pokorný J., 1954: Lesní dřeviny a jejich porosty: (skrypta z dendrologie pro technický směr), Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 1953.
- Úradníček L., Chmelař J., 1995: Dendrologie lesnická 1. část (Gymnospermae), Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, 1995.
- Vreštiak P., 1994: Všechno o jehličnanech, Slovart, Praha, 2001.
- Walter V., 1984: Pěstování okrasných stromů a keřů, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1984.

- Zatloukal V., 2001: Inventarizace a genetická diverzita tisů červeného ve ZCHÚ ČR: Jako podklad pro záchranná opatření a pro jeho reintrodukcii. Závěr. zpr., Vimperk : Správa Národního parku a Chráněné krajinné oblasti Šumava, 2001.

URL 1 - http://cs.wikipedia.org/wiki/Tis_%C4%8Derven%C3%BD (26. 2. 2009)

URL 2 - <http://cs.wikipedia.org/wiki/Taxol> (20. 3. 2009)

URL 3 - <http://www.lesypraha.cz/?cat=411&aid=248> (21. 3. 2009)

URL 4 -

<http://www.ochranaprirody.cz/?cmd=page&type=107&lang=cs&query=pam%E1tn%E9+stromy> (21. 3. 2009)

URL 5 - <http://cs.wikipedia.org/wiki/Bradykardie> (22. 3. 2009)

Příloha č.1 – Fotografie



obr. č.1 – větvička se zralými i nezralými míšky (*URL 1*)



obr. č.2 – samčí šištice (*foto autor*)



obr. č.3 – borcka tisu (*foto autor*)



obr. č.4 – jehlice tisu (*foto autor*)



obr. č.5 – habitus solitérně rostoucího jedince (*foto autor*)



obr. č.6 – tvarovaný jedinec tisu v parkové úpravě (*foto autor*)

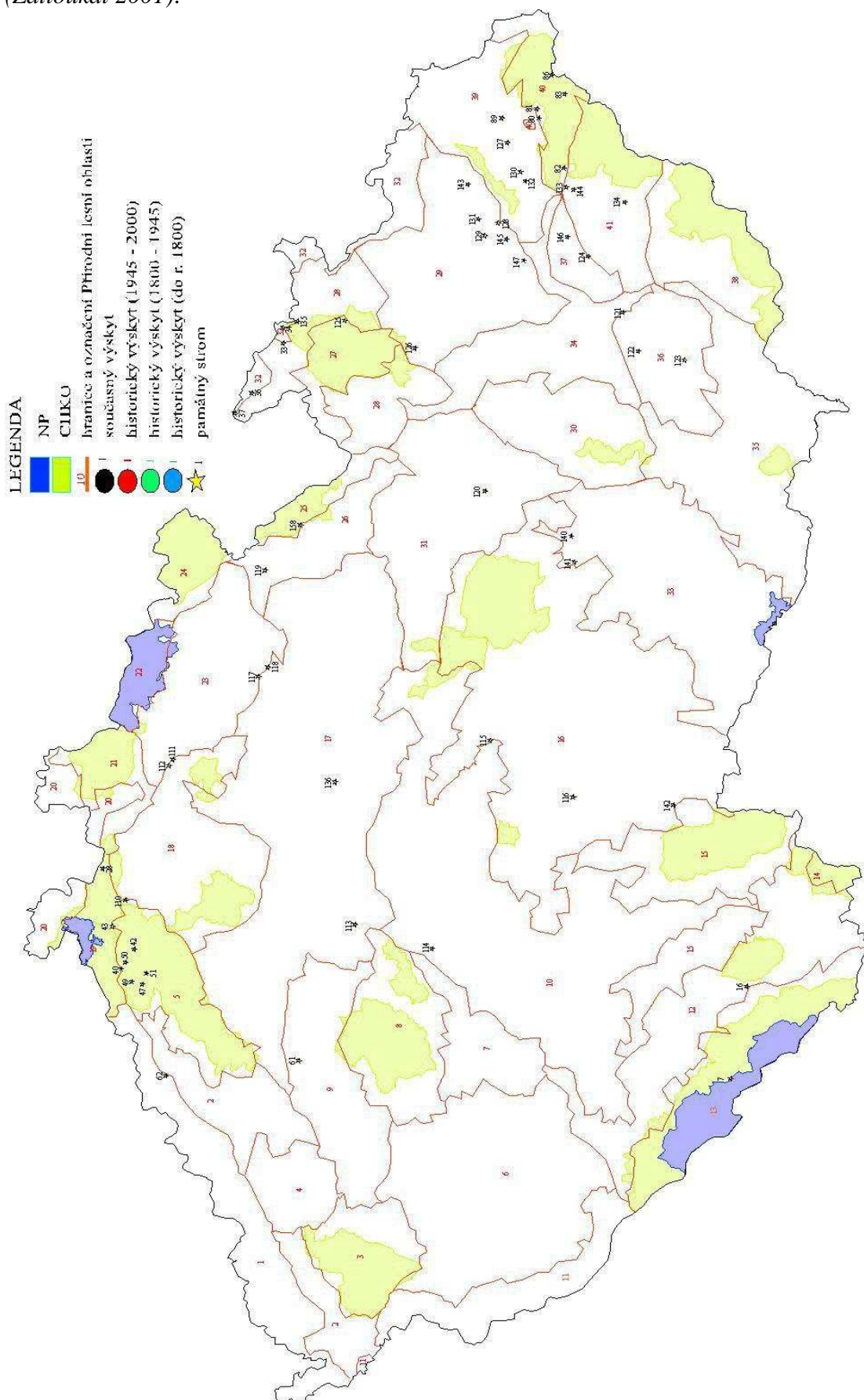


obr. č.7 – přímý kmen (*foto autor*)

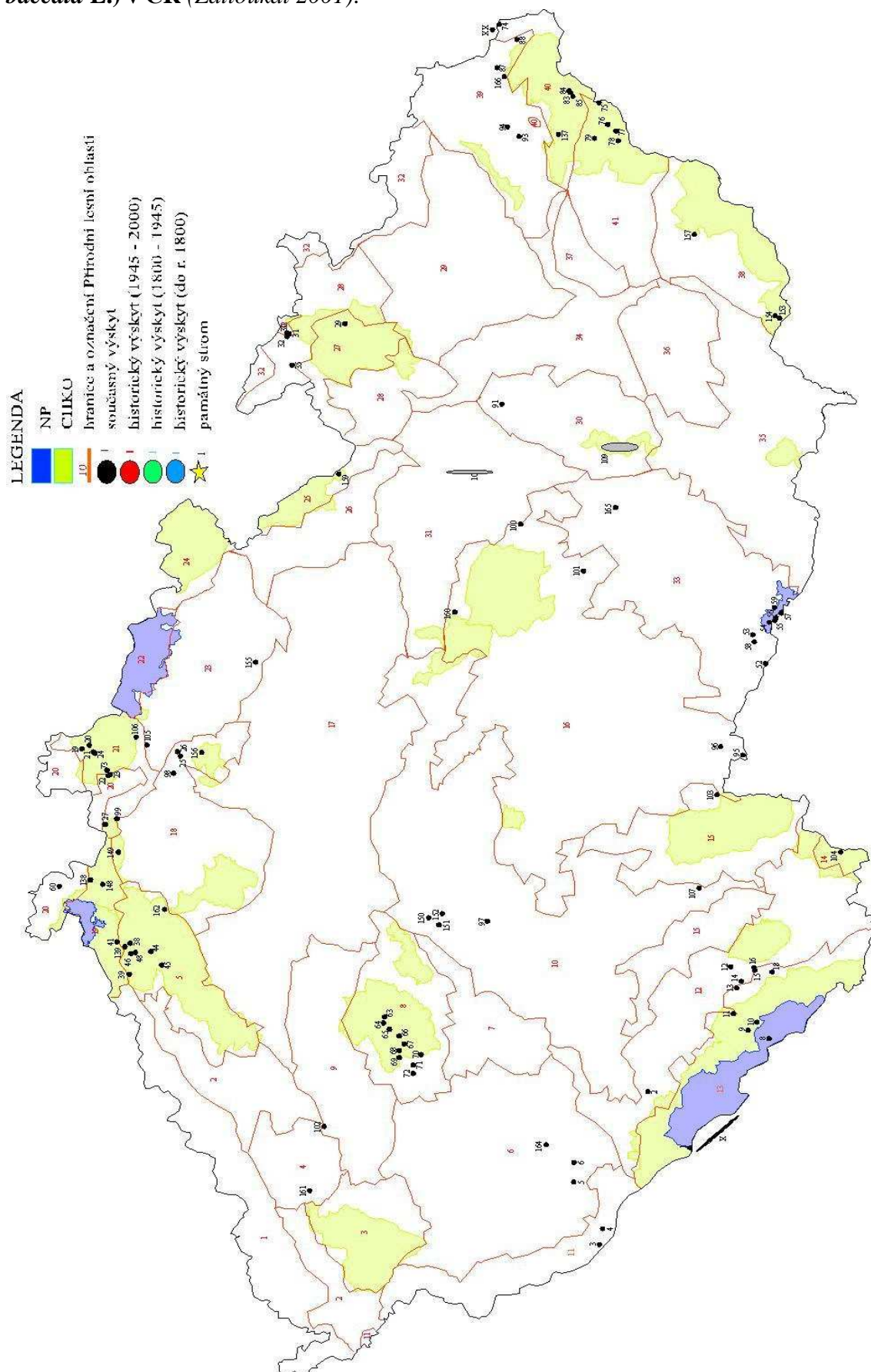


obr. č.8 – skupina několika jedinců (*foto autor*)

Příloha č.2 – Mapa současného výskytu tisů červeného (*Taxus baccata* L.) v ČR (Zatloukal 2001).



Příloha č.3 – Mapa současného výskytu památných stromů tisu červeného (*Taxus baccata* L.) v ČR (Zatloukal 2001).



Příloha č.4 – Seznam lokalit současného výskytu tisu červeného (*Taxus baccata* L.) v ČR (Zatloukal 2001).

	Lokalita	ZCHÚ	okres	ks	poznámka
1	Ferdinandovo údolí	NP Šumava, I. zóna Medvědí jámy	Klatovy	1	
2	Sušice		Klatovy	1	
3	Tři tisy		Domažlice	1	
4	Jubilejní háj		Domažlice	1	
5	Netřeb	PR Netřeb	Domažlice	246	151 jedinců v PR a v jejím okolí 95 jedinců
6	Chudenice		Klatovy	4	
7	Pravětínská Lada	Tis v Zahrádkách	Prachatice	2	
8	České Žleby		Prachatice	1	
9	Zátoňská hora		Prachatice	1	
10	Stögrova huť		Prachatice	1	
11	Krejčovský vrch		Prachatice	2	
12	Lhenice-Mičovice		Prachatice	1	
13	Lučnice-Rohanov	PChP Nad Prašnou	Prachatice	19	
14	Chroboly	PR Chrobolské tisy	Prachatice	25	
15	Křížovice	PChP U kaple, PChP Křížovické tisy, PChP Kindermannovo tisy	Prachatice	68	
16	Ktiš-Ktiška	Tis v Ktiši, Tis u Líbala, Tisy a lípa v Ktišce	Prachatice	63	
18	Pražáčka		Český Krumlov	1	
19	Lázně Libverda		Liberec	1	
20	Bílý Potok		Liberec	12	výsadba
21	Ořešník		Liberec	1	
22	Fojtka		Liberec	26	část z výsadby
23	Pod Dračí skálou	CHKO Jizerské hory, PP Pod Dračí skálou	Liberec	89	
24	Divá Máří		Liberec	1	
25	Bukovina		Semily	3	
26	Bučiny u Rakous	PR Bučiny u Rakous	Semily	6	
27	Horní Sedlo		Liberec	86	
28	Krompach	Tis v Krompachu 1, Tis v Krompachu 2, Tis v Krompachu 3	Česká Lípa	3	obvody kmene 460, 234, 299cm, výšky 7, 6, 8m (URL 4)
29	Skalní schody		Bruntál	1	
30	Malý Špičák		Jeseník	37	
31	Velký Špičák	NPP Na Špičáku	Jeseník	270	nad 0,5 m výšky 293 ks
32	U Supíkovíc		Jeseník	3	
33	U vodárny	Tis u vodárny	Jeseník	1	

34	Mikulovice	Tis v Mikulovicích	Jeseník	1	
35	Pec		Jeseník	10	
36	Javorník	Valuskův tis	Jeseník	1	
37	Bílá Voda	Tis v Bílé Vodě	Jeseník	1	
38	Březinské tisy	CHKO České středohoří, NPP Březinské tisy	Děčín	100	
39	Jílovské tisy	CHKO České středohoří, PP Jílovské tisy	Děčín	450	
40	Děčín	Tis u zámku, Tis ve Škrabkách	Děčín	5	Na nádvoří zámku, obvod kmene 234cm, výška 16m, údaj k datu 29. 9. 2008 (<i>URL 4</i>) +tis u restaurace U přístavu, +tis u bud. Pozemkový fond + tis před muzeem
41	Ludvíkovice		Děčín	1	tis v obci
42	Benešov nad Ploučnicí	Tis v Benešově nad Ploučnicí	Děčín	1	V chodníku Cihelní ulice, obvod kmene 270cm, výška 7m, údaj k datu 29. 9. 2008 (<i>URL 4</i>)
43	Česká Kamenice	Tis v České Kamenici	Děčín	1	Za oplocením před kostelem sv. Jakuba, obvod kmene 333cm, výška 8m, údaje k datu 29. 9. 2008 (<i>URL 4</i>)
44	Těchlovice		Děčín	1	tis u silnice na Ústí nad Labem
45	Velké Březno		Ústí nad Labem	9	výsadba, tisy v Zámeckém parku
46	Křešice		Děčín	2	tisy poblíž bývalé hájovny
47	Šachov	Tis a babyka v Šachově	Ústí nad Labem	1	V poli na konci osady, obvod kmene 135cm, výška 10m, údaj k datu 29. 9. 2008 (<i>URL 4</i>)
48	Lesní Mlýn		Děčín	2	tisy v zahradě p. Marinče
49	Stará Bohyně	Tis ve Staré Bohyni	Děčín	1	V osadě při hlavní komunikaci, obvod kmene 146cm, výška 12m, údaj k datu 29. 9. 2008 (<i>URL 4</i>)
50	Březiny u Děčína	Tisy v Březinách	Děčín	4	Skupina čtyř stromů u vchodu do bývalého parku, obvody kmenů 147cm, 75cm, 116cm, 126cm, výšky 10m, 8m, 9m, 9m, údaj k datu 29. 9. 2008 (<i>URL 4</i>)
51	Maškovice	Tis u Maškovic	Ústí nad Labem	1	V osadě Maškovice, poblíž místní komunikace do Dobkovic, obvod kmene 178cm, výška 12m, údaje k datu 29. 9. 2008 (<i>URL 4</i>)
52	Bílý kříž	PR Bílý kříž	Znojmo	8	

53	Tisová stráň	PR Tisová stráň	Znojmo	36	
54	Braitava	NP Podyjí	Znojmo	15	
55	Široké pole	NP Podyjí	Znojmo	2	
56	Pod Hardeggskou vyhlídkou	NP Podyjí	Znojmo	2	
57	Gáliš	NP Podyjí	Znojmo	1	
58	Chrástky		Znojmo	1	
59	Lukov		Znojmo	1	tis v zahradě domu u č.p. 44
60	Dymník		Děčín	5	
61	Ročov	Tis v Ročově	Louny	1	
62	Domaslavice	Tis v Domaslavicích Tis u Domaslavic	Teplice	2	
63	Stříbrný luh	CHKO Křivoklátsko, PR Stříbrný luh	Rakovník	475	
64	U Eremita	CHKO Křivoklátsko, PR U Eremita	Rakovník	996	
65	Pranty	CHKO Křivoklátsko	Rakovník	107	
66	Vosník	CHKO Křivoklátsko, NPR Týřov	Rakovník	413	
67	Jezírka	CHKO Křivoklátsko, PR Jezírka	Rakovník Rokycany	31	
68	Modřejovický potok	CHKO Křivoklátsko	Rakovník	43	
69	Dubensko	CHKO Křivoklátsko, PR Dubensko	Plzeň-sever	236	
70	V horách	PR V horách	Rokycany	3000	
71 A	Na Hamouzi	NPR Chlumská stráň	Rokycany	80	
71 B	Hřešihlavy	NPR Chlumská stráň	Rokycany	50	
72	Rakolusky – Krašovský mlýn		Plzeň-sever	20	
73	U tisu		Liberec	1	
74	Čantoryje	NPR Čantoryje	Frýdek- Místek	1	
75 A	Pod Beskydem		Vsetín	1	tis na louce
75 B	Na Bařinách		Vsetín	1	tis břehovém porostu
76	Podřatě		Vsetín	1	
77	Karolinka – Stanovice		Vsetín	6	1 ks na pastvině, 4 ks v lesním porostu a 1 ks břehovém v porostu
78	Vraněč – před Permoníkem		Vsetín	1	
79	Jezerná		Vsetín	1	tis na rozhraní pastviny a lesa
80	Čeladná	Tis v Čeladné, Tis v Čeladné-Paseky	Frýdek Místek	6	+ 4 ks v obci, zmlazení

81	Ostravice	Tis v Ostravici	Frýdek Místek	2	+ tis v obci
82	Zubří	Kolackův tis	Vsetín	1	samčí exemplář, u paty 295 cm, v 1,35 se rozdvouje v 205 a 214 cm, věk 380 let (25.6. 2002) (URL 4)
83 A	Staré Hamry - Hartisov	CHKO Beskydy	Frýdek Místek	8	u loveckého zámečku
83 B	Medvědí	Tis v Medvědí, CHKO Beskydy	Frýdek Místek	1	samičí exemplář, obvod kmene 218 cm, výška 9m, 200 – 300 let (2002) (URL 4)
83 C	Klubová	Tis v Klubové, CHKO Beskydy	Frýdek Místek	1	samčí exemplář, obvod kmene 268 cm, výška 8m, stáří 200 – 300 (v r. 2000) (URL 4)
83 D	Staré Hamry	CHKO Beskydy	Frýdek Místek	2	tisy v obci
83 E	Pavlík (Lojkašcanka)	CHKO Beskydy	Frýdek Místek	1	
84	Gruň - Švarná Hanka	CHKO Beskydy	Frýdek Místek	1	tis v zahradě
85	Němčanka	CHKO Beskydy	Frýdek Místek	1	u roubené chalupy
86	Morávka, (Morávka, Lúčka, Byčinec)	Tisy v Horní Morávce, CHKO Beskydy	Frýdek Místek	4	2 ks v Morávce, (2 samičí exempláře, odbod kmene 132 a 334cm měřeno u paty kmene, výška 8 a 9,5m, věk 160 let, údaj z roku 2002 (URL 4)) 1 ks v Byčinci, (samčí exemplář, obvod kmene 162cm u paty v 1,3 m se větví ve 2 kmeny , výška 7,75m, věk 200 – 300 let , údaj z roku 2002 (URL 4)) 1 ks (není památný) v Lučce
87	Střítež u Českého Těšína		Frýdek Místek	1	u starého statku – nejasný původ
88	Bystřice nad Olší		Frýdek Místek	1	tis u budovy rev. Košařiska v Pasekách
89	Palkovické hůrky	Tis v Palkovicích, Tis u Kociana, Tis u Eliasu, Tis na Podhoralí	Frýdek Místek	4	
90	Sokolí skála	PR Sokolí skála	Žďár nad Sázavou	1	
91	Špraněk	PP Taramka	Olomouc	(?)	
93	Hukvaldy		Frýdek Místek	2	zmlazení z parků
94	Chlebovice		Frýdek Místek	3	
95	U zuntovny		Jindřichův Hradec	1	
96	Landštejn		Jindřichův Hradec	36	
97	Drbákov – Albertovy skály	NPR Drbákov – Albertovy skály	Příbram	800	
98	Sychrov		Liberec	69	zmlazení z parku
99	U jeleních luk		Liberec	6	
100	Sulkovec		Žďár nad Sázavou	2	

101	Tiský Dvůr		Žďár nad Sázavou	66	výsadba z 1959 - 1960
102	U Kružína		Louny	2	
103	Homolka – Tisový háj		Jindřichův Hradec	19	
104	Tisový rybník		Český Krumlov	5	
105	Na věži		Jablonec nad Nisou	1	
106	Horní Tanvald		Jablonec nad Nisou	1	
107	Cirhan		České Budějovice	25	
108 A	Mladějovské hradisko		Svitavy	67	
108 B	Pod skalou	PP Pod skalou	Svitavy	200	
108 C	Strážný vrch		Svitavy	30	
108 D	Roh	PR Roh	Svitavy	70	
108 E	Boršov, Sklenné		Svitavy	23	roztroušený výskyt
108 F	Anenská Studánka		Svitavy	3	roztroušený výskyt
109 A	Sloup	CHKO Moravský kras	Blansko	50	
109 B	Pustý žleb	CHKO Moravský kras	Blansko	1469	
109 C	Macocha	CHKO Moravský kras	Blansko	137	
109 D	Suchý žleb	CHKO Moravský kras	Blansko	513	
109 E	údolí Punkvy	CHKO Moravský kras	Blansko	102	
109 F	Lažánecký žleb	CHKO Moravský kras	Blansko	58	
109 G	údolí Svitavy	CHKO Moravský kras	Blansko	2	
109 H	Josefovské údolí	CHKO Moravský kras	Blansko	3	
109 I	U Rudice	CHKO Moravský kras	Blansko	7	
109 J	U Habrůvecké tůně	CHKO Moravský kras	Blansko	29	
110	Nový Bor	Skupina stromů na alpinu	Česká Lípa	1	
111	Besedice	Tis v Besedici	Jablonec nad Nisou	1	Dolní Zbirohy, obvod kmene 230cm, výška 7m, stáří 300 let (<i>URL 4</i>)
112	Vranové	Tis v Malé Skále	Jablonec nad Nisou	1	
113	Praha	Tis v rajském dvoře u Františkánů	Hl. m. Praha	1	
114	Čisovice	Tis v Čisovicích	Praha - západ	1	
115	Vilémovice	Vilémovický tis	Havlíčkův Brod	1	
116	Proseč	Tis v Proseči	Pelhřimov	1	
117	Hořice v Podkrkonoší	Tis v Hořicích	Jičín	1	
118	Jeřice	Dub, tis a javor v Jeřicích	Jičín	1	
119	Nové Město nad Metují	Tis v Novém Městě nad Metují	Náchod	1	

120	Sklené	Tis ve Skleném	Svitavy	1	
121	Kroměříž	Tis v Podzámecké zahradě	Kroměříž	1	
122	Koryčany	Tis v Koryčanech	Kroměříž	1	
123	Morkovice	Tis v Morkovicích	Kroměříž	1	
124	Bystřice pod Hostýnem	Tis v Bystřici pod Hostýnem	Kroměříž	1	
125	Ludvíkov pod Pradědem	Skupina u Jitřenky	Bruntál	1	
126	Horní Město	Tis červený	Bruntál	1	
127	Rychaltice	Krnalovický tis	Frydek Místek	1	
128	Heřmánky nad Odrou	Tis v Heřmánkách	Nový Jičín	1	
129	Kaménka	Tis v Kaménce	Nový Jičín	1	
130	Rybí	Tis v Rybí	Nový Jičín	1	
131	Slezské Vlkovice	Vlkovický tis	Nový Jičín	1	
132	Žilina	Tis v Žilině	Nový Jičín	1	
133	Hrachovec	Tis červený	Vsetín	1	
134	Liptál	Liptálský tis	Vsetín	1	
135	Ondřejovice	Tis v Ondřejovicích	Jeseník	1	
136	Poděbrady	Tis za Kulturním střediskem	Nymburk	1	samičí exemplář, obvod kmene 231cm, výška cca 12m (vlastní zjištění)
137	Grůněk		Nový Jičín	1	
138	Jezevíc tis		Děčín	1	není v oficiální databázi památných tisů
139	Libverda		Děčín	1	tis v parku u školy
140	Pernštejn	Pernštejský tis	Žďár nad Sázavou	1	není v oficiální databázi památných tisů, tis u hradu
141	Dolní Rozsíčka	Tis v Dolních Rozsíčkách	Žďár nad Sázavou	1	není v oficiální databázi památných tisů
142	Jindřichův Hradec	Tis a lípy u AR servisu, Tisy a bříza u kapličky u AR servisu	Jindřichův Hradec	3	není v oficiální databázi památných tisů
143	Bílovec	Tis v Bílovci	Nový Jičín	1	není v oficiální databázi památných tisů
144	Brňov	Pivodův tis v Brňově	Vsetín	1	není v oficiální databázi památných tisů
145	Jindřichov	Tis v Jindřichově 1, Tis v Jindřichově 2	Přerov	2	není v oficiální databázi památných tisů
146	Všechovice	Tis ve Všechovicích	Přerov	1	není v oficiální databázi památných tisů
147	Uhřínov	Tis v Uhřínově	Přerov	1	není v oficiální databázi památných tisů
148	Velká Tisová		Děčín	22	výsadba 2000
149	Jílový vrch		Česká Lípa	3	výsadba 2000
150	Sloup		Praha - západ	100	
151	V Dešínách		Praha - západ	1	
152	Štěchovice		Praha - západ	20	
153	Mlýnky		Hodonín	12	výsadba, neznámý původ

154	obora Radějov		Hodonín	1	neznámý původ, neověřeno
155	Dachovy		Jičín	7	
156	Hrubá Skála		Semily	1	neověřeno
157	Luhačovice		Zlín	20	zmlazení ze zámeckého parku
158	Polanka	Tis v Polankách u Uhřínova pod Desnou	Rychnov nad Kněžnou	1	není v oficiální databázi památných tisů, neověřeno
159	Zemská brána	PR Zemská brána	Rychnov nad Kněžnou	1	výsadba
160	Babákov	bývalá SPR	Chrudim	52	nejspíše výsadba
161	Lučiny		Karlovy Vary	1	
162	Boží zahrada na Dubině	CHKO České středohoří	Česká Lípa	2	výsadba na konci 19. stol.
164	Roupov		Plzeň - jih	1	v hradním příkopu zříceniny
165	Kuchyňka		Brno - venkov	2	
166	Komorní Lhotka		Frydek Místek	3	
X	Falkenstein	SRN NP Bavorský les		?	
XX	Zadni Gaj	Polsko Nadlesnictvo Ustroň (rezervace Zadni Gaj)		50	