

ANALÝZA POPULÁCIÍ PODKÔRNYCH ŠKODCOV NA KYSUCIACH, PROGNÓZA ĎALŠIEHO VÝVOJA A RÁMCOVÝ NÁVRH OPATRENÍ

Marek Turčáni, Jozef Vakula, Tomáš Hlásny

Úvod a problematika

Problematika NOS (novodobého odumierania smrečín) u nás a v okolitých štátoch je relatívne nová a jej komplexný vedecký výskum doposiaľ nebol realizovaný. Doterajšie poznatky v podmienkach severného Slovenska, najmä z hľadiska ochrany lesa, spracovali viacerí autori: NOVOTNÝ *a kol.* (2003), TURČÁNI (1999), JAKUŠ (1998a, 1998b, 2001). Ďalšie domáce práce venované tejto problematike sú v prvom rade ZÚBRIK (2004 ed.), KONÔPKA *a kol.* (1997), SMOLEŇ (2001) a ďalší.

Podkôrne škodce, aj keď pravdepodobne nie sú primárnou príčinou NOS, sú jedným z faktorov, ktoré celý proces dynamizujú. Kambiofágny hmyz je dôležitou súčasťou entomocenózy smrečín a obzvlášť lykožrút smrekový (*Ips typographus* L.) je považovaný za najvážnejšieho škodcu smrekových porastov. Fyziologická podstata poškodenia spočíva v prerušení vodivých ciest zostupného prúdu asimilátov likvidáciou lyka. Súčasne je ochromený vzostupný transpiračný prúd napadnutím vodivých zväzkov xylemu sprievodnými tracheomykóznymi hubami. Schopnosť kambiofágmi prenášanej huby *Ceratocystis polonica* fatálne blokovat' transpiračný prúd smreka znefunkčnením kambia a xylemu je takisto známa (KMEŤ *a kol.* 2005).

Existuje viacero prác z regiónu strednej Európy prispievajúcich k poznaniu úlohy podkôrneho hmyzu pri NOS (TURČÁNI 1999, HOLUŠA 2003) kde autori zistili relatívne nízku frekvenciu výskytu podkôrneho hmyzu na hynúcich a uhynutých stromoch, ktorá dosahovala iba 60–80 %. Ako najvýznamnejší druh bol prevažne zaznamenaný lykožrút smrekový, v špecifických podmienkach severnej Moravy a priliehajúcich oblastí južného Poľska lokálne prevládal l. severský (*Ips duplicatus* Sahlberg). Všeobecne bola v takýchto porastoch zaznamenávaná aj vyššia frekvencia lykokaza matného (*Polygraphus poligraphus* L.).

Nedostatočné poznatky o mechanizme vplyvu podkôrnych druhov hmyzu na porasty postihnuté NOS na regionálnej a lokálnej úrovni ako aj na úrovni stromu sú vážnou prekážkou správneho strategického rozhodovania v ochrane lesa. Výsledky výskumu z roku 2005, ktoré v tomto príspevku prezentujeme sú zatiaľ iba predbežné. Napriek tomu však veríme, že prispejú ku zefektívneniu boja s podkôrnym hmyzom v kysuckých porastoch.

Metodika

Regionálna úroveň

V tejto časti sme spracovali údaje z lesohospodárskej evidencie z LZ Čadca v rokoch 2001–2005 podľa jednotlivých porastov. Informácie z nešťatných subjektov zatiaľ neboli do analýzy zahrnuté (vonkajšie hranice LZ Čadca znázorňuje ohraničenie na obrázku 2 a–e. Údaje sa skontrolovali a priradili k porastovým databázam NLC Zvolen. V rámci kvalitatívnej analýzy priestorovej distribúcie napadnutia porastov podkôrnym hmyzom sme za napadnutý porast považovali každý porast, v ktorom sa počas jednotlivých rokov vykonávala náhodná ťažba stromov obsadených podkôrníkovitými. Táto časť analýzy nie je ešte celkom ukončená a finálnym výstupom bude kvantifikácia priestorovej distribúcie napadnutia porastov.

V ďalšom kroku sme analyzovali akým spôsobom je distribuovaná ťažba stromov napadnutých podkôrnym hmyzom vo vzťahu ku nadmorskej výške jednotlivých porastov. Pritom sme najskôr analyzovali priemernú výšku porastov v ktorej dochádzalo ku kvalitatívnemu výskytu napadnutých stromov (bez zohľadnenia objemu napadnutých stromov). Následne sme previedli korelačnú analýzu

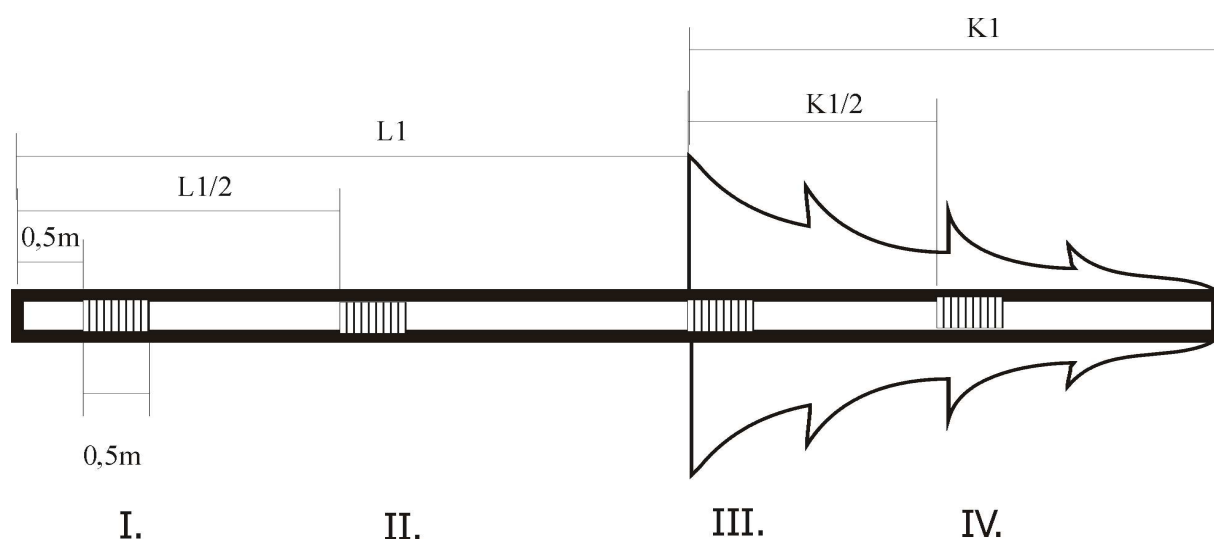
vzťahu medzi nadmorskou výškou a objemom napadnutých stromov podľa porastov počas jednotlivých rokov. Nadmorská výška sa definovala ako spojitá veličina.

V poslednej časti regionálnej úrovne sme sa zamerali na zhodnotenie vplyvu topografickej orientácie na objem napadnutých stromov. Porasty sa roztriedili do 4 kategórií nasledovne: porasty s orientáciou v rozpätí 46–135° kompasovej ružice sa priradili ku východnej expozícii; porasty s orientáciou v rozpätí 136–225° sa priradili ku južnej expozícii; porasty s orientáciou v rozpätí 226–315° sa priradili ku západnej expozícii; a porasty s orientáciou v rozpätí 316–45° sa priradili ku severnej expozícii. Následne sa objem napadnutých stromov vyjadril pre každú expozíciu a rok zvlášť ako percentuálny podiel z celkového napadnutia porastov.

Lokálna úroveň a úroveň stromu

Počas sezóny 2005 bolo v smrekových porastoch postihnutých kalamitou vykonané zisťovanie druhového zloženia podkôrneho hmyzu na 5-tich lokalitách (Čadca, Čadečka, Oščadnica, Šadibolovci, Povina). Výskum bol orientovaný na porasty, kde sa práve vykonávala náhodná ťažba, pričom bolo spolu analyzovaných 181 stromov. Zistených bolo 5 významných druhov, s najvyšším zastúpením lykožrúta smrekového (skratka IT) a l. lesklého (*Pityogenes chalcographus* L.) (skratka PC). Na niektorých lokalitách sa zistil l. smrečinový (*Ips amitinus* Eichh.) (skratka IA), lykokaz matný (skratka PP) a l. severský (skratka ID). Pri terénnych prácach nám významne pomáhali študenti Strednej lesníckej školy Banská Štiavnica za čo im ako aj pedagógom školy ďakujeme.

Na zisťovanie druhovej skladby a početnosti podkôrneho hmyzu na kmeňoch bol vypracovaný medzinárodne uznaný systém zameraný na odoberanie vzoriek kôry z jednotlivých častí stromu (obr. 1). Spolu sa vykonali štyri odbery z každého skúmaného kmeňa. Vzorky sa odoberali vo vzdialenosti 0,5 m od päty stromu, v polovičnej vzdialenosti medzi päťou stromu a začiatkom koruny, na začiatku koruny a v strede koruny. Každá vzorka predstavovala pás s dĺžkou rovnajúcou sa dĺžke obvodu kmeňa a šírkou 0,5 metra.

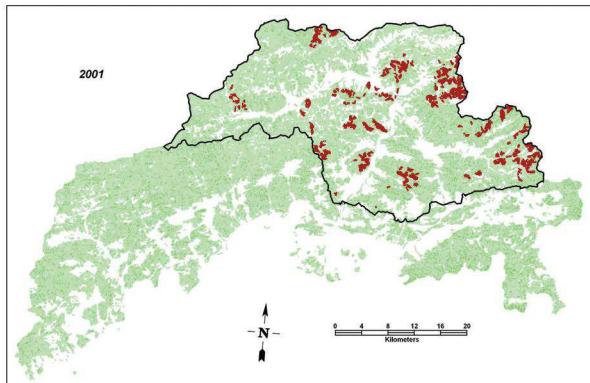


Obr. 1 Rozloženie sekcií a ich vzdialenosti od päty stromu

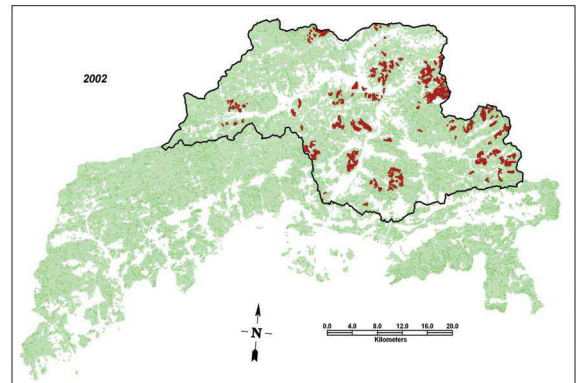
Odmerala a označila sa I. sekcia (0,5 m od päty stromu), potom sa zistila vzdialenosť začiatku koruny, kde sa vyznačila III. sekcia a v strede, medzi I. a III. sekciou sa vyznačila II. sekcia. IV. sekcia sa vyznačila v strede medzi začiatkom koruny a vrcholom stromu. Jednotlivé sekcie sa sekerou po obvode odkôrnilí v celistvom páse a spočítali sa požerky jednotlivých druhov podkôrneho hmyzu. Pred samotným odkôrnením sa zmeral stredný priemer každej sekcie ktorý nám slúžil k výpočtu plochy povrchu sekcie. Vyhodnotenie získaných údajov sa vykonalo na základe prepočtu požerkov na jednotku plochy povrchu kmeňa (dm²).

Výsledky

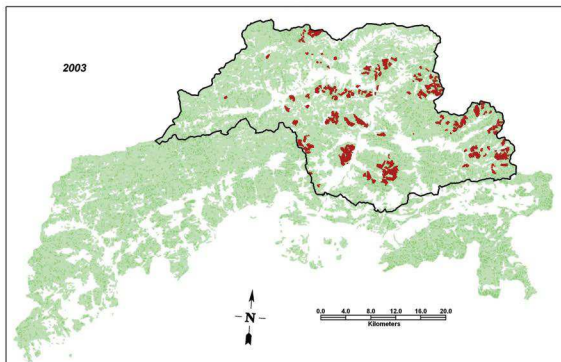
Regionálna úroveň



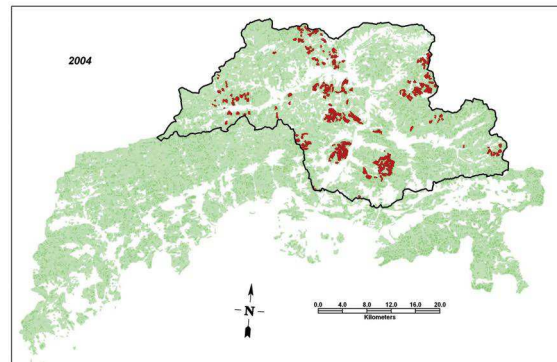
Obr. 2a Priestorová distribúcia výskytu ťažieb z titulu napadnutia podkôrnymi škodcami v r. 2001 (bez zohľadnenia objemu ťažieb). Ohraničené územie predstavuje



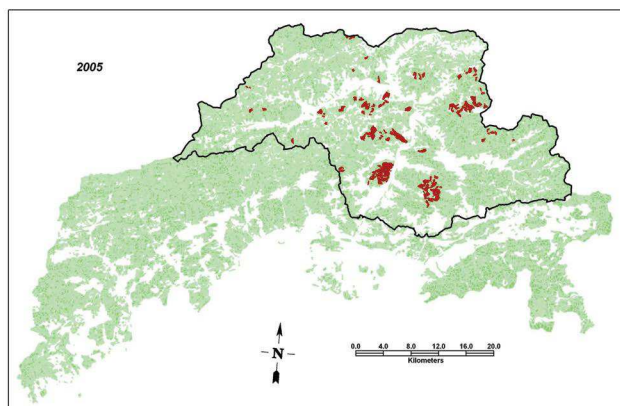
Obr. 2b Priestorová distribúcia výskytu ťažieb z titulu napadnutia podkôrnymi škodcami v r. 2002 (bez zohľadnenia objemu ťažieb)



Obr. 2c Priestorová distribúcia výskytu ťažieb z titulu napadnutia podkôrnymi škodcami v r. 2003 (bez zohľadnenia objemu ťažieb)



Obr. 2d Priestorová distribúcia výskytu ťažieb z titulu napadnutia podkôrnymi škodcami v r. 2004 (bez zohľadnenia objemu ťažieb)

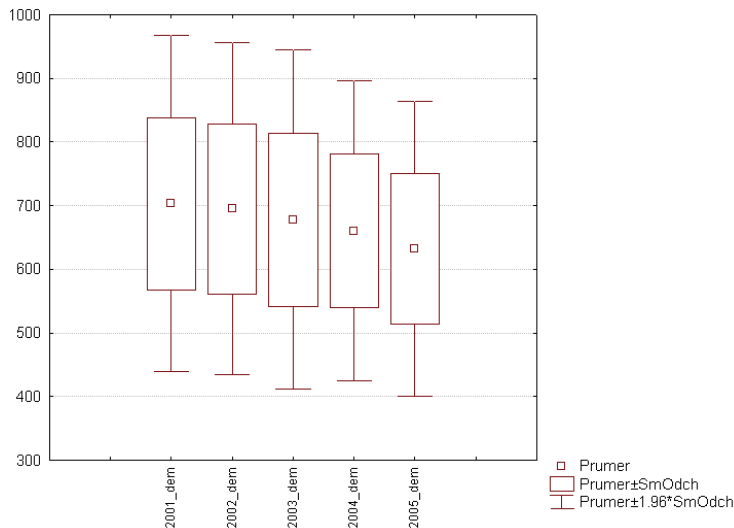


Obr. 2e Priestorová distribúcia výskytu ťažieb z titulu napadnutia podkôrnymi škodcami počas prvých 9-tich mesiacov r. 2005 (bez zohľadnenia objemu ťažieb)

Napadnutie porastov LZ Čadca podkôrným hmyzom v sledovanom období výrazne rastie. Priestorová distribúcia týchto porastov však zostáva relatívne nemenná (obr. 2a–e). Napadnutie sa sústreďuje do severovýchodnej časti Kysúc na hraniciach priliehajúcich ku Poľsku a takisto do centrálnej časti regiónu. V západnej polovici LZ dochádzalo ku napadnutiu porastov iba ojedinele. V priebehu rokov dochádzalo v niektorých regiónoch lokálne ku zníženiu počtu porastov s výskytom napadnutých stromov. Vysvetlením môže byť jednak pokles početnosti podkôrneho hmyzu v dôsledku vykonávania intenzívnej sanitárnej ťažby, alebo v dôsledku zániku vhodných potravných zdrojov pre lykožrúta smrekového a ďalšie druhy v mikroregiónoch. Určitým zdrojom nepresností sa mohla stať aj metodika posudzovania dôvodu mortality stromov, kedy lesnícka prevádzka v rokoch 2002–2003 postupne začala prisudzovať väčší počet mŕtvych stromov pôsobeniu hubových patogénov.

Na podrobnejšie vysvetlenie uvedeného priestorového rozšírenia napadnutia kysuckých porastov zatiaľ nemáme dostatok informácií. Existuje viacero hypotéz o vplyve imisií, klimatických extrémov či zakyslenia pôdy, ale všetky tieto hypotézy je potrebné potvrdiť či vyvrátiť v najbližších rokoch výskumu.

Výsledky ďalšej analýzy naznačili, že priemerná nadmorská výška porastov v ktorých sa vyskytuje napadnutie (bez zahrnutia intenzity ťažby) podkôrnym hmyzom v priebehu obdobia 2001–2005 postupne klesá (obr. 3). Z toho vyplýva, že porasty s najväčšou frekvenciou napadnutia sú v čoraz nižších nadmorských výškach.



Obr. 3 Znárodnenie priemernej nadmorskej výšky porastov, v ktorých sa zaznamenala najvyššia frekvencia vykonávania ťažby napadnutých stromov počas rokov 2001–2005

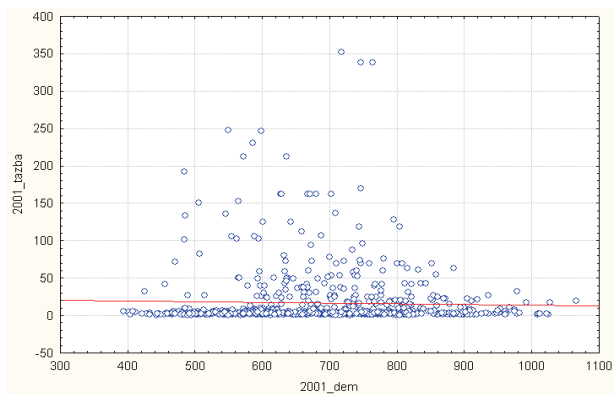
Je pravdepodobné, že tento trend bude pokračovať aj v budúcnosti. Intenzita napadnutia nižšie ležiacich porastov je zatiaľ nízka, ale ak sa im nebude venovať zvýšená pozornosť mohlo by to mať v budúcnosti dramatické dôsledky. Pravdepodobne tieto porasty by sa mali ako prvé pripraviť na ciele konverzie v rámci ktorých by sa zvýšila ich stabilita.

Na základe výsledkov regresnej analýzy znázornených na obrázku 4a–e možno usudzovať, že v regionálnej mierke aj intenzita napadnutia porastov podkôrnym hmyzom podlieha určitým zákonitostiam. V roku 2001 (obr. 4a) objem vyťažených stromov na porast dosahoval ojedinele maximálne 350 m³, ale gro porastov s vysokou intenzitou napadnutia bolo vo výškovom rozpätí 500–750 m. V roku 2002 (obr. 4b) je situácia veľmi podobná, keď dochádza najmä ku zvýšeniu maximálnych hodnôt napadnutia na porast. Ďalšie obdobie je charakterizované miernym nárastom intenzívne napadnutých porastov vo vyšších, ale aj nižších nadmorských výškach a výškové rozpätie silne napadnutých porastov charakterizovali nadmorské výšky 400–850 m (obr. 4c).

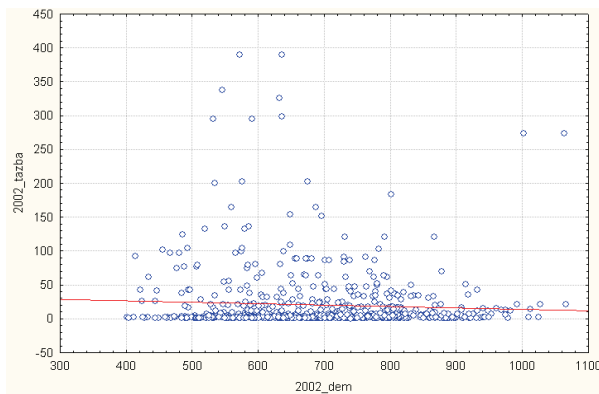
Diametrálne odlišná situácia nastala v roku 2004, kedy sa intenzita napadnutia enormne zvýšila vo všetkých výškových stupňoch, ale maximálne hodnoty sme zaznamenali vo vyšších nadmorských výškach – najmä v rozpätí od 600 do 900 m. Zmenu situácie znázorňuje aj trend na obrázku 4d. Maximálne hodnoty napadnutého objemu na porast dosiahli viac ako 1 400 m³, a tento rok možno považovať za kľúčový pri veľkoplošnej degradácii smrekových porastov na Kysuciach.

Tento trend pokračoval aj v roku 2005, kedy maximálne napadnutie dosiahlo podobné hodnoty ako v roku 2004 a rozpätie nadmorskej výšky v ktorom dochádza ku najintenzívnejšej ťažbe stromov napadnutých podkôrníkovitými medzi 650–900 m (obr. 4e).

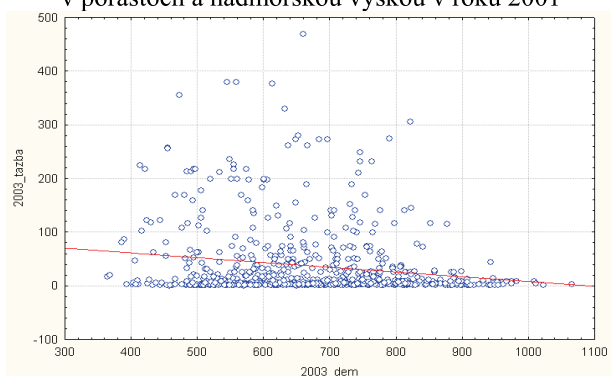
Môžeme predpokladať, že tento jav spôsobilo niekoľko faktorov. Pri intenzívnom hynutí smrečín v nižších nadmorských výškach došlo jednak ku redukcii početnosti podkôrneho hmyzu odvázaním napadnutých kmeňov z porastov, a jednak ku zmenšeniu výmery vhodnej potravy. Ako bude zrejme z ďalších výsledkov, rok 2003 bol pravdepodobne fázou kedy dochádzalo ku napádaniu menej vhodných expozícií keďže porasty na mnohých južných expozíciách prestali existovať. Následne v rokoch 2004 a 2005 došlo ku presunu populácie na vhodné expozície vo vyšších nadmorských výškach (obr. 4c,d,e).



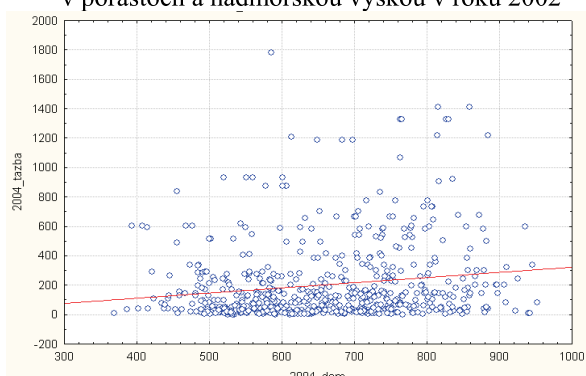
Obr. 4a Regresný vzťah medzi objemom ťažby v porastoch a nadmorskou výškou v roku 2001



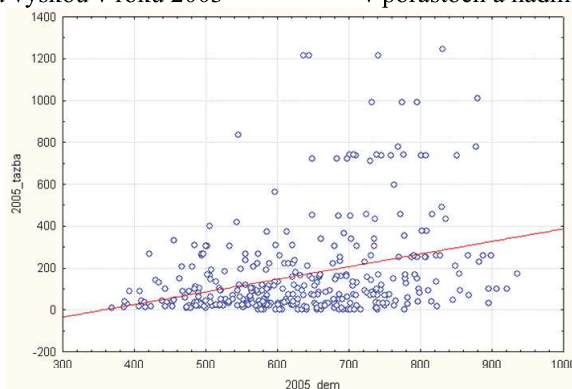
Obr. 4b Regresný vzťah medzi objemom ťažby v porastoch a nadmorskou výškou v roku 2002



Obr. 4c Regresný vzťah medzi objemom ťažby v porastoch a nadmorskou výškou v roku 2003



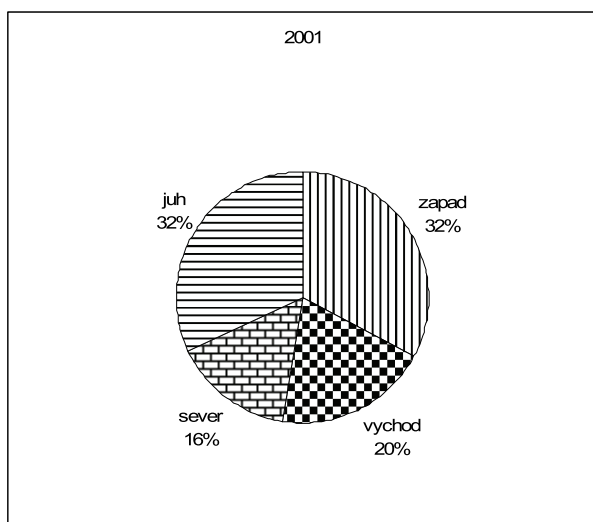
Obr. 4d Regresný vzťah medzi objemom ťažby v porastoch a nadmorskou výškou v roku 2004



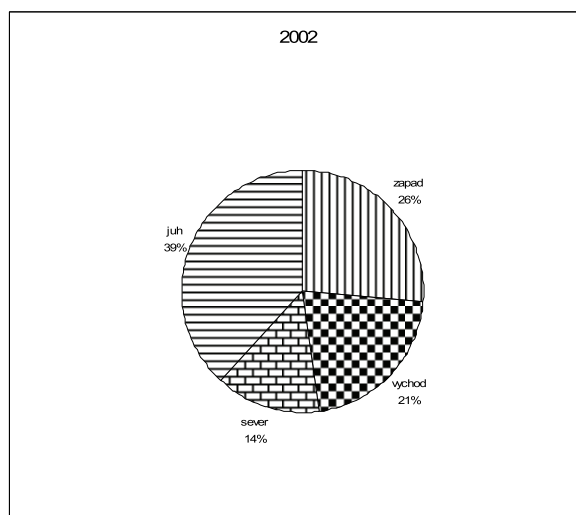
Obr. 4e Regresný vzťah medzi objemom ťažby v porastoch a nadmorskou výškou počas prvých 9 mesiacov v roku 2005

V ďalšej analýze sme zisťovali význam expozície pre napadnutie porastov. Vyššia ohrozenosť porastov na južných (J) a západných expozíciách (Z) pre napadnutie podkôrnymi škodcami bola zistená napr. vo veľkoplošnej štúdií v Nízkych Tatrách v podmienkach klasického premnoženia podkôrneho hmyzu (TURČANI *a kol.* 1998). Z oblastí postihnutých NOS o tejto problematike doteraz nebola žiadna zmienka.

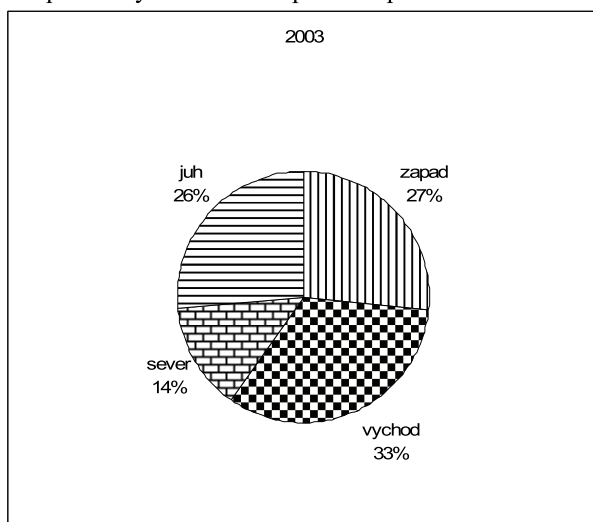
Výsledky naznačili, že aj v prípade kysuckých lesov prevláda napadnutie na J a Z expozíciách. V rokoch 2001–2002 bola ťažba vykonávaná najmä v nižších nadmorských výškach, kde dochádza ku rovnomernému napadnutiu J a Z expozícií (obr. 5a,b). Počas tohto obdobia tvoril podiel na týchto expozíciách približne 65 % z celkového objemu napadnutej hmoty. V roku 2003 (obr. 5c) a čiastočne aj 2004 pravdepodobne dochádzalo ku presunu populácie z optimálnych J a Z expozícií na severné (S) a východné (V) svahy, keďže mohlo dôjsť k zániku optimálnych stanovišť na J a Z svahoch. Tomu možno prisudzovať fakt, že objem napadnutých stromov bol na obidvoch typoch expozícií približne rovnaký.



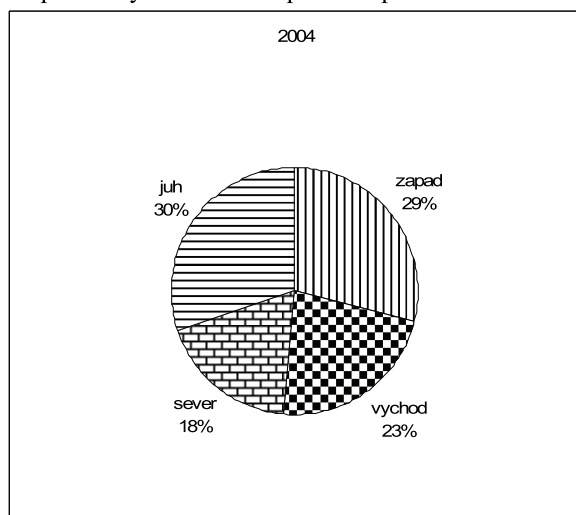
Obr. 5a Podiel objemu ťažieb z titulu napadnutia podkôrnymi škodcami podľa expozícií v r. 2001



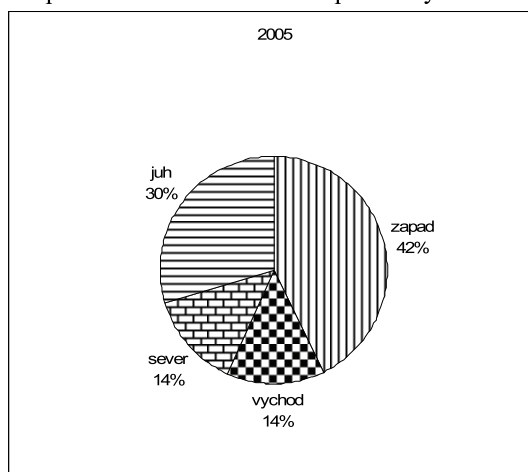
Obr. 5b Podiel objemu ťažieb z titulu napadnutia podkôrnymi škodcami podľa expozícií v r. 2002



Obr. 5c Podiel objemu ťažieb z titulu napadnutia podkôrnymi škodcami podľa expozícií v r. 2003



Obr. 5d Podiel objemu ťažieb z titulu napadnutia podkôrnymi škodcami podľa expozícií v r. 2004



Obr. 5e Podiel objemu ťažieb z titulu napadnutia podkôrnymi škodcami podľa expozícií v r. 2005

Výsledky z predchádzajúcich statí naznačujú, že v rokoch 2004–2005 dochádza aj ku presunu populácie takisto aj do vyšších nadmorských výšok (obr. 4 d,e). V roku 2004 dochádza opäť ku miernemu nárastu podielu ťažby na J a Z expozíciách na 59 % (obr. 5d). Počas posledného roka

pozorovaní dochádza ku výraznému posunu, keď podiel J a Z expozícií na celkovom napadnutí dosiahol hodnotu 72 % (obr. 5e).

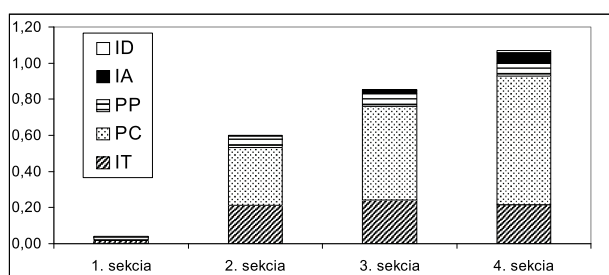
Získané výsledky naznačujú, že aj v porastoch postihnutých NOS platí, že Z a J expozície sú najviac ohrozené napadnutím podkôrnymi škodcami. Je pravdepodobné, že v čím nižšej nadmorskej výške napadnutie prebieha, tým menej dôležitá je expozícia. Vo vyšších nadmorských výškach sú J a Z expozície pre napadnutie podkôrnym hmyzom výrazne vhodnejšie, pričom pri vzájomnom porovnaní sú vhodnejšie Z expozície.

Lokálna úroveň a úroveň stromu

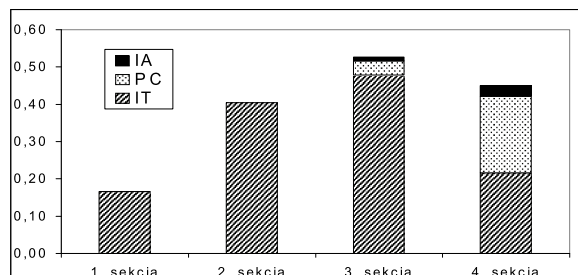
V nasledujúcej časti prehľadne podávame zistené výsledky podľa jednotlivých lokalít výskumu.

Lokalita ČADCA

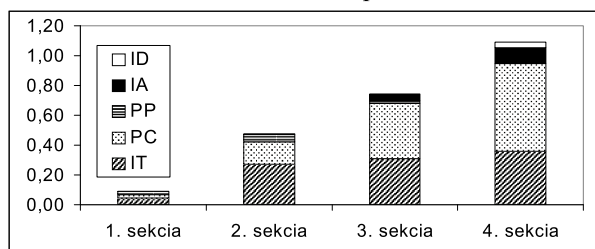
Táto lokalita je charakterizovaná vysokou prítomnosťou húb na odumretých a odumierajúcich stromoch. Z 31 analyzovaných stromov bola až na 30-tich zistená prítomnosť podpňovky. Napriek určitým indiciám o znižovaní dôležitosti podkôrneho hmyzu v procese hynutia na tejto lokalite až 83 % analyzovaných sekcií vykázalo ich prítomnosť. Frekvenciu požerkov jednotlivých druhov na kmeni na dm^2 znázorňuje obrázku 6a.



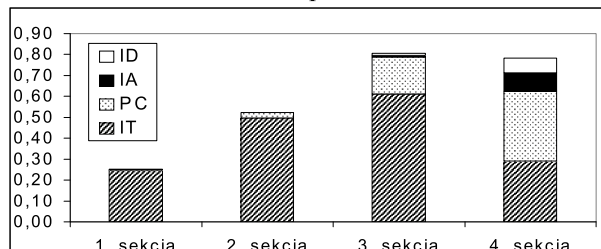
Obr. 6a Frekvencia požerkov – Čadca



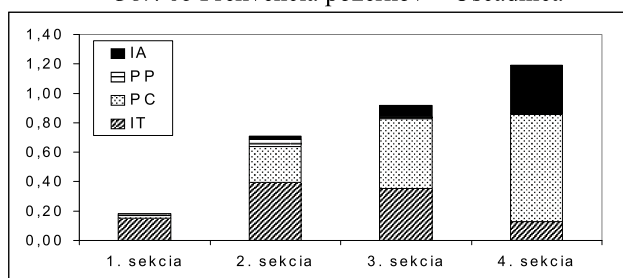
Obr. 6b Frekvencia požerkov – Čadečka



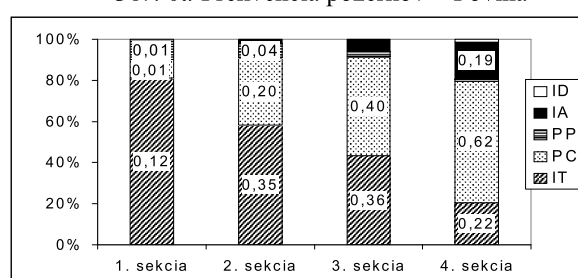
Obr. 6c Frekvencia požerkov – Ošadnica



Obr. 6d Frekvencia požerkov – Povina



Obr. 6e Frekvencia požerkov – Šadibolovci



Obr. 7 Priemerné obsadenie sekcií zo všetkých 5-tich lokalít

Spomedzi analyzovaných najvýznamnejších druhov podkôrneho hmyzu ako druh s najvyššou frekvenciou požerkov vystupoval lykožrút lesklý (priemerne 0,39 požerkov/ dm^2 povrchu sekcií) – a to najmä vo vrcholových častiach stromov. Spolu s lykožrútom smrekovým (0,17 požerkov/ dm^2) vytvárajú obidva druhy spoločenstvo ktoré môže efektívne spolupôsobiť pri rozpade porastov. Menej zastúpeným druhom bol lykokaz matný (0,06 požerkov/ dm^2), spolu s l. smrečinovým (0,02 požerkov/ dm^2) a najmenej zastúpeným druhom bol l. severský (0,01 požerkov/ dm^2).

Lokalita ČADEČKA

Na tejto lokalite sme zaznamenali nižšiu prítomnosť húb na odumretých a odumierajúcich stromoch. Počet analyzovaných stromov však nebol dostatočný a výsledky možno považovať iba za predbežné. Prítomnosť podpňovky iba na uhynutých stromoch naznačuje na fakt že je pravdepodobne sekundárnym prejavom ale samotný mechanizmus bude potrebné ďalej podrobne skúmať.

Na tejto lokalite sa pravdepodobne znižuje úloha podkôrneho hmyzu v procese hynutia. Jedná sa o lokalitu kde sa gradácia podkôrneho hmyzu prejavila už pred piatimi rokmi.

Spomedzi analyzovaných najvýznamnejších druhov podkôrneho hmyzu ako druh s najvyššou frekvenciou vystupoval lykožrút smrekový – 0,32 požerkov/dm² (obr. 6b), a to najmä v stredných častiach stromov. Ostatné druhy podkôrných škodcov sa vyskytujú iba v malých počtoch – l. lesklý 0,06 požerkov/dm² a l. smrečinový 0,01 požerkov/dm².

Lokalita OŠČADNICA

Na tejto lokalite sme zaznamenali takmer 100%-nú prítomnosťou húb na odumretých a odumierajúcich stromoch.

Úloha podkôrneho hmyzu je v procese hynutia stále značná. Jedná sa o lokalitu kde sa gradácia podkôrneho hmyzu prejavuje neskôr ako na predchádzajúcej lokalite a nedochádza tu zatiaľ ku znižovaniu tlaku populácie na stromy. Lokálne boli zaznamenané aj rozsiahle ohniská podkôrneho hmyzu bez prítomností podpňovky.

Spomedzi analyzovaných najvýznamnejších druhov podkôrneho hmyzu ako druhy s najvyššou frekvenciou (obr. 6c) vystupovali lykožrút lesklý (0,28 požerkov/dm²) a l. smrekový (0,25 požerkov/dm²). Ostatné druhy podkôrných škodcov sa vyskytujú iba v menších počtoch, ale najmä prítomnosť lykožrúta smrečinového (0,04 požerkov/dm²) môže komplikovať vykonávané obranné opatrenia. Najmenej zastúpenými druhmi bol lykokaz matný (0,02 požerkov/dm²) a l. severský (0,01 požerkov/dm²).

Lokalita POVINA

Na tejto lokalite, ktorá je zatiaľ mimo centra oblasti rapídneho hynutia sme zaznamenali nízku prítomnosťou húb na odumretých stromoch, 50 %-ný na odumierajúcich a žiadny výskyt na ešte zelených stromoch. To naznačuje, že huby sa v tejto oblasti ešte neaktivovali ako parazitické. Prítomnosť podpňovky na uhynutých a hynúcich stromoch naznačuje na fakt že je pravdepodobne sekundárnym prejavom ale samotný mechanizmus bude potrebné ďalej podrobne skúmať.

Na tejto lokalite je úloha podkôrneho hmyzu v procese hynutia značná. Jedná sa o lokalitu kde sa gradácia podkôrneho hmyzu ešte v plnej miere neprejavila a zatiaľ tu nedochádza ku znižovaniu tlaku populácie na stromy.

Spomedzi analyzovaných vysoko najvýznamnejší druh podkôrneho hmyzu je lykožrút smrekový (0,41 požerkov/dm²), čo naznačuje na výrazný vzostup populácie tohto druhu v tomto území (obr. 6d). Ostatné druhy podkôrných škodcov sa vyskytujú iba v menších počtoch (l. lesklý 0,14 požerkov/dm²), no najmä prítomnosť lykožrúta smrečinového (0,02 požerkov/dm²) a l. severského (0,01 požerkov/dm²) by v budúcnosti mohla komplikovať vykonávané obranné opatrenia. Lykokaz matný sa na danej lokalite vo vzorkách nevyskytol.

Lokalita ŠADIBOLOVCI

Na tejto lokalite, ktorá je práve na fronte rapídneho hynutia sme zaznamenali vysokú prítomnosťou húb na všetkých kategóriách analyzovaných stromov. To naznačuje, že huby sa v tejto oblasti výrazne aktivizujú a ich parazitizmus v oblasti frontu výrazne stúpa. Prítomnosť podpňovky na uhynutých, hynúcich, ale aj ešte živých stromoch naznačuje na fakt že je pravdepodobne primárnym prejavom ale samotný mechanizmus bude potrebné ďalej podrobne skúmať.

Na tejto lokalite je úloha podkôrneho hmyzu v procese hynutia stále značná. Jedná sa o lokalitu kde sa gradácia podkôrneho hmyzu ešte v plnej miere neprejavila a tu zatiaľ nedochádza ku znižovaniu tlaku populácie na stromy.

Spomedzi analyzovaných najpočetnejšími druhmi podkôrneho hmyzu sú lykožrút lesklý (0,37 požerkov/dm²) a l. smrekový (0,26 požerkov/dm²) čo naznačuje na výrazný vzostup populácie týchto druhov v tomto území (obr. 6e). Ostatné druhy podkôrných škodcov sa vyskytujú iba v menších počtoch, ale najmä prítomnosť lykožrúta smrečinového (0,11 požerkov/dm²) by v budúcnosti mohla komplikovať vykonávané obranné opatrenia.

Obsadenie jednotlivých sekcií stromu

- I. sekcia bola obsadená najnižšou intenzitou, priemerne 0,03 požerkov na dm². Veľkú úlohu na tom má vysoké percento obsadenia prízemnej časti stromu syróciami podpňovky smrekovej a veľká hrúbka kôry v tejto časti. Vyskytoval sa tu najmä l. smrekový, za ním lykokaz matný a najmenej l. lesklý (obr. 7). Syrócium huby spôsobuje silné zavodnenie tejto časti a ta sa stáva pre hmyz len veľmi málo atraktívna.
- II. sekcia bola obsadená priemernou intenzitou 0,12 požerkov/dm². Najviac sa tu vyskytoval opäť l. smrekový, po ňom l. lesklý a najvyššie zastúpenie z jednotlivých sekcií tu mal lykokaz matný (0,04 požerkov/dm²).
- III. V tretej sekcií (začiatok koruny) stúpol priemerný počet požerkov na 0,17 požerkov/dm², s najvyšším zastúpením l. lesklého. Treba však povedať, že jeho veľkosť je asi 10-krát menšia ako veľkosť l. smrekového, a teda plocha požerku je taktiež úmerne menšia. Výrazne tu stúpol počet požerkov l. smrečinového – na 0,05 požerkov/dm².
- IV. Tu sa vyskytla najvyššia priemerná hustota požerkov – 0,21 požerkov/dm². Výrazne tu dominoval l. lesklý, po ňom l. smrekový a v tejto sekcií dosiahol najvyššie zastúpenie zo všetkých sekcií l. smrečinový. Prevažne iba v tejto sekcií sa vyskytoval l. severský, ktorý sa špecializuje na korunovú časť stromu.

Zhodnotenie ďalšieho vývoja a rámcový návrh opatrení

- Na základe zistených trendov sa v najbližších rokoch naďalej predpokladá hlavná oblasť pre množenia podkôrníkovitých vo východnej časti územia LZ Čadca.
- Takisto môžeme predpokladať ďalší posun intenzívneho napadnutia porastov smerom do vyšších nadmorských výšok a to najmä na západných a južných expozíciách a zároveň plošné, no menej intenzívne napadnutie porastov v nižších nadmorských výškach.
- Najvýznamnejším druhom stále zostáva l. smrekový, ale početnosť l. lesklého je lokálne takisto extrémne vysoká a l. smrečinový na niektorých lokalitách tiež dosahuje veľmi vysoké hodnoty. Obranné opatrenia by sa teda mali sústrediť najmä na komplex týchto 3 druhov a lokálne aj na l. severského.
- Najviac ohrozenými expozíciami sú J a Z svahy a teda sem by mala smerovať najvyššia pozornosť pri spracovaní kalamity a pri vykonávaní obranných opatrení.
- Pre boj so všetkými druhmi je najúčinnější opatrenie spracovanie aktívnych chrobačiarov do 15. apríla bežného roka a okrem toho inštalácia feromónových lapačov pre boj s l. smrekovým a lesklým a príprava klasických lapákov pre boj s l. smrečinovým.

Použitá literatúra

HOLUŠA, J. 2002: Rozbor abiotických a biotických faktorů ovlivňujících stav smrkových porostů ve Slezku. Zprávy lesnického výzkumu, 47(1).

- JAKUŠ, R. 1998a: Types of bark beetle (Coleoptera: Scolytidae) infestation in spruce forest stands affected by air pollution, bark beetle outbreak and honey fungus (*Armillaria mellea*). *Anz. Schädl. kd. Pflanzenschutz Umweltschutz*. 71, p. 41 – 49.
- JAKUŠ, R. 1998b: A method for the protection of spruce stands against *Ips typographus* by the use of barriers of pheromone traps in north-eastern Slovakia. *-Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 71, p. 152 – 158.
- JAKUŠ, R. 2001: Bark beetle (*Coleoptera, Scolytidae*) outbreak and system of IPM measures in an area affected by intensive forest decline connected with honey fungus (*Armillaria* sp.). *Anzeiger für Schädlingskunde*, 74(2): 46 – 51.
- KMEŤ, J., KULLA, L., JAKUŠ, R., CUDLÍN, P., LIEUTIER, F. 2005: Analýza vzťahu medzi náletom kambiofágneho hmyzu a fyziologickým oslabením horských smrekových ekosystémov. *Beskydy, MZLU v Brně*, 18: s. 151 – 159.
- KONÔPKA, B., PAULENKA, J., KONÔPKA, J. 1997: Poškodenie ihličnatých lesov na Spiši – Damage to Coniferous Stands in the Spiš Region, *Lesnictví – Forestry*, 43(9): 381 – 388.
- NOVOTNÝ, J., TURČÁNI, M., BRUTOVSKÝ, D. 2003: Projekt FAO „Ochrana smrečín na Kysuciach“ – časť „Integrovaná ochrana“. In VARÍNSKY, J. (Ed.): Zborník referátov z celoslovenského seminára Aktuálne problémy v ochrane lesa 2003, Banská Štiavnica, 24. –25. apríla 2003, s. 24 – 32.
- SMOLEŇ, O. 2001: Praktické skúsenosti s problematikou žltnutia smrečín na OZ Čadca, In Aktuálne problémy v ochrane lesa 2001, Zvolen, LVÚ, s. 36 – 41.
- TURČÁNI, M., PAJTIK, J., PÔBIŠ, I., ZÚBRIK, M. 2001: Relationship between amount of trees killed by *Ips typographus* and orientation of slopes in Model Area Vajskovska – Lomnista valley in Slovakia. In FORSTER, B.; KNIZEK, M.; GRODZKI, W. (eds.) 2001: Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe. Proceedings of the the IUFRO WP 7.03.10, Workshop September 24-28, 2000, Busteni, Romania, p. 178 – 180.
- TURČÁNI, M. 2001: Význam podkôrných škodcov pri hynutí smrečín postihnutých žltnutím. In ZÚBRIK, M. (Ed.): Zborník zo seminára Aktuálne problémy v ochrane lesa 2000, Banská Štiavnica, 17.–18. 4. 2000: s. 79 – 83.
- ZÚBRIK, M. 2004 (ed.): Hynutie smrečín – príčiny, dôsledky, riešenia. Zborník referátov, Zvolen, LVÚ, Sekcia lesnícka MP SR Bratislava, 51 s.

Ing. Marek Turčáni, PhD.

Česká zemědělská univerzita Praha, Fakulta lesnická a environmentální, Kamýcká 129, CZ-165 21 Praha – Suchbát, e-mail: turcani@fle.czu.cz

Ing. Jozef Vakula

Národné lesnícke centrum – Stredisko lesníckej ochrany služby, Lesnícka 11, 969 23 Banská Štiavnica, e-mail: vakula@nlcsk.org

RNDr. Tomáš Hlásny, PhD.

Národné lesnícke centrum – LVÚ Zvolen, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen, e-mail: hlasny@nlcsk.org
