

**Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze**  
**Katedra botaniky**

Studijní program: Biologie  
Studijní obor: Botanika



**Prirodzená obnova smrečín vo Vysokých Tatrách po  
veľkoplošnej disturbancii**

Natural regeneration of spruce stands in Vysoké Tatry (High Tatras)  
after large scale disturbance

Diplomová práca

Zuzana Michalová

Vedúci práce: Mgr. Martin Weiser

Praha 2012

Čestne prehlasujem, že som diplomovú prácu vypracovala samostatne, s použitím odbornej literatúry a informácií, na ktoré odkazujem v texte práce. Táto práca ani jej podstatná časť neboli predložené k získaniu iného alebo rovnakého akademického titulu.

V Prahe 20. 8. 2012

.....

## **Pod'akovanie**

Moje veľké poďakovanie patrí predovšetkým môjmu školiteľovi Martinovi Weiserovi za ťažkú terénnu prácu pri zbere dát, pomoc a rady pri ich spracovaní, psychickú podporu pri písaní práce a odolnosť pri jej čítaní.

Ďalej veľmi pekne ďakujem vedúcemu Výskumnej stanice ŠL TANAP-u, pánovi Petrovi Fleischerovi, za zapožičanie všetkých technických prístrojov a všestrannú pomoc pri zabezpečovaní logistiky, ako aj prístup k materiálom a výsledkom výskumov.

Ďakujem svojim oddaným kamarátom - pracovníkom, ktorý so mnou vo svojom voľnom čase nezištne strávili časť prázdnin, a to za každého počasia a v každom teréne: Haničke Šulcovej, Haničke Vanečkovej a Petrovi Konůpkovi, Danke Hojcskovej, Katke Janovovej, Marošovi Semančíkovi, Zuzke Galicovej, Marekovi Pirožekovi a sestre Lucke Michalovej.

Za poskytnutie prístrešia pre mňa a mojich kamarátov počas terénnych prác ďakujem mojej starej mame Ruženke Michalovej. Za psychickú podporu a vytvorenie podmienok pre dokončenie tejto práce ďakujem hlavne mojej rodine.

Za cenné rady, ktoré mi pomohli pri analýze dát, ďakujem Martinovi Mackovi, ako aj Zdeňkovi Janovskému za precízne vysvetlenie štatistiky počas cvičení. Za finančnú podporu patrí moja vďaka európskemu grantovému projektu ExpeER, ale predovšetkým môjmu školiteľovi a účtovnému oddeleniu Přírodovědecké fakulty UK.

## Obsah

PodĎakovanie .....	2
Obsah .....	3
Abstrakt .....	4
Abstract .....	4
1. Úvod.....	5
2. Ciele práce .....	10
3. Metodika.....	11
3.1. Študované lokality .....	11
3.1.1. Lokalita Jamy (bezzásahová).....	12
3.1.2. Lokalita Danielov Dom (extrahovaná) .....	13
3.2. Založenie trvalých monitorovacích plôch .....	13
3.2.1. Stanovenie vlhkostných pomerov v kruhoch .....	15
3.3. Odpočet dendrometrických parametrov smrekov a popis ich rastového okolia .....	17
3.4. Štatistické spracovanie dát .....	18
3.4.1. Úprava dát .....	18
3.4.2. Analýza dát .....	19
4. Výsledky .....	28
5. Diskusia .....	44
5.1. Nevýhody použitej metodiky a dizajnu zberu dát .....	44
5.2. Diskusia analytických metód a výsledkov .....	45
6. Záver .....	56
7. Zoznam použitej literatúry .....	58
8. Prílohy .....	63
Príloha I, .....	63
Príloha II, .....	64
Príloha III, .....	68
Príloha IV, .....	70
Príloha V, .....	70
Príloha VI, .....	72

## **Abstrakt**

Pozorovanie prirodzenej regenerácie Smreka obyčajného (*Picea abies*) prebiehalo v sezónach 2010 a 2011 na území zasiahnutom veternou kalamitou v Tatranskom Národnom Parku. Cieľom diplomovej práce bolo popísať charakter distribúcie prirodzenej obnovy u smreka, ako aj nájsť priestorovú škálu, na ktorej sa prejavujú rozdiely vo fenotypovej variabilite. Ďalším krokom bolo skúsiť nájsť prírodné rozdiely pripísať meraným abiotickým a stanovištným faktorom, no predovšetkým biotickým interakciám, s dôrazom na vnútro- a medzidruhovú kompetíciu.

Fenotypová odpoveď u smrekov sa ukázala na každej z vyšetovaných hierarchických priestorových škál. Výsledky preukázali súvislosť medzi vlhkosným gradientom a vegetačným zložením na krajinnej úrovni i na najmensej škále. Vegetačné zloženie následne priamo modifikovalo nielen fenotyp u zmladenia, ale aj významne ovplyvnilo početnosť obnovy.

**Kľúčové slová:** Smrek obyčajný, *Picea abies*, priestorová škála, distribučný pattern, vnútrodruhová kompetícia, medzidruhová kompetícia, fenotyp, vegetačné zloženie, disturbancia, abiotické faktory

## **Abstract**

The observational study on natural regeneration of Norway spruce (*Picea abies*) was provided during seasons 2010 and 2011 in the windthrow area of High Tatra National Park. The main aim of this master thesis was to describe the distribution pattern in Norway spruce regeneration as well as to estimate the spatial scale, which most precisely describes the differences in its phenotypic variability. Following step was to determine the relative influence of abiotic and stand factors on the growth characteristics and abundance of spruce seedlings. The Main focus lied on stressing the role of biotic interactions, like intraspecific and interspecific competition, leading to certain discrepancies in the phenotype, as well as in abundance of spruce seedlings.

The reponse in variability in spruce traits was recognized at each spatial level. The results showed clear causality between soil moisture and vegetation composition, which both directly modified not only the phenotype of spruce seedlings and plants, but have even influenced their counts on particular stands.

**Key words:** Norway spruce, *Picea abies*, spatial scale, distribution pattern, intraspecific competition, interspecific competition, phenotype, vegetation composition, disturbance, abiotic factors

## 1. Úvod

Súčasťou prirodzenej dynamiky horských smrečín je štádium rozpadu lesa a následný nástup novej generácie zmladenia (Jakuš 2006). Veterná kalamita z 19.novembra 2004 vytvorila na území Tatranského národného parku jedinečné územie, kde je možné pozorovať rané štádiá rozvoja náletu drevín, a to predovšetkým dominantnej dreveny smreka obyčajného (*Picea abies* (L.) Karst.), a zároveň stanoviť podmienky, ktoré majú pre jeho úspešné prežívanie najväčší význam. Slovenská časť Vysokých Tatier je vďaka záveternej a prevažne južnej expozícii svojich svahov územím s relatívne malým ročným úhrnom zrážok. Zielonka et al. (2010) uvádza priemerný ročný zrážkový úhrn 864 mm v nadmorskej výške okolo 1200m. V porovnaní s inými územiami, kde boli štúdie prirodzenej obnovy horských smrečín prevádzané, je toto množstvo pomerne malé: V Krkonoších spadne ročne 1322mm zrážok (Lepš, Vacek 1996), na Babej Góre 1470mm (Holeksa 2003), na poľskej strane Tatier je to dokonca 1800 mm (Zielonka, Piatek 2004) a na Šumave v oblasti Trojemezná 1300 mm ročne (Bače et al. 2012). Územie Tatranského Národného Parku tak poskytuje jedinečné podmienky pre pozorovanie mechanizmov zodpovedných za obnovu horského smrekového lesa, v raných fázach nástupu sukcesie.

Súčasnú pôsobenie viacerých mechanizmov na rôznych priestorových úrovniach má za následok veľkú priestorovú heterogenitu v abiotickom a biotickom rastovom prostredí, ktorá sa následne premieta nielen do distribúcie zmladenia, ale aj do jeho fenotypu (Rice et al. 2012). Zaujímavým objektom je preto škála, na akej spoločne pôsobia premenné prostredia, ako aj dopad týchto faktorov na výsledné zmladenie, čo však bolo v doterajších štúdiách zohľadňované len zriedkavo (Diaci 2002, Dovčiak et al. 2008). Škála, na ktorej sa odohráva interakcia zmladenia s jeho biotickým okolím, je napríklad zaujímavá pri vzniku holín – a s tým spojeným poklesom beta-diverzity (Pyšek 1993; Rydgren, Hestmark, Okland 1998; Kirchner, Kathke, Bruelheide 2011). Môžeme si tu položiť otázku, či s plošným poklesom beta-diverzity dôjde zároveň k zmenšeniu variability vo fenotypových charakteristikách zmladenia (napríklad vekovej a výškovej štruktúry) a tiež, či sa s tak veľkoplošnou homogenizáciou krajiny zmení distribúcia zmladenia smerom k pravidelnosti?

Ako už bolo naznačené, vhodnosť stanovišť môže byť zastrešená interakciou vyššieho rádu, akou je typicky disturbancia, ktorá má za následok rozsiahle zmeny vo vegetačnej

kompozícii (Goldblum 1997, Rydgren, Hestmark, Okland 1998). V súlade s teóriou o top-down kontrole procesov (Kuuluvainen 2002), má disturbancia dopad na ďalšie faktory, ktoré následne kontrolujú fenotyp zmladenia (takými faktormi sú napríklad zmeny v denných teplotných chodoch na stanovišti (Hais 2008), alebo vo vlhkostných a humusových pomeroch (Hentschel, Borken, Matzner 2007; Schmitt, Glaser 2010), ktoré sa podpíšu na vegetačných pomeroch a tie následne na početnosti a fenotype zmladenia. Je dôležité zistiť váhu procesov operujúcich na krajinnej škále po disturbanciách, pretože práve ony môžu rozhodujúco ovplyvňovať fenotyp a početnosť prirodzenej obnovy (Kuuluvainen, Odkaz 1).

Prítomnosť zmladenia a jeho aktuálny distribučný pattern môže byť napríklad dôsledkom limitácie semenami (Kantor et al., 1975; Jonášová et al. 2006) a s tým spojenou vzdialenosťou od porastového okraja (Hanssen 2003), alebo materských stromov (Svoboda et al., nepublikované dáta) alebo terénne nerovnosti (Kuuluvainen, Kalmari 2003), na ktorých sa môžu semená zachytávať pri pohybe po snehu a následne vyklíčiť (Baier, Goettlein 2007), či klimatické javy kontrolujúce distribúciu na širšej krajinnej škále (trvanie snehovej pokrývky, Cunningham et al. 2006; orientácia na svetovú stranu, Diaci 2002; ako aj ďalšie abiotické faktory, Granhus et al. (2008)).

Súčasný distribučný pattern zmladenia slúži ako zrkadlo pozitívneho alebo negatívneho vplyvu prostredia (Rice et al. 2012). Je ťažké a priori definovať univerzálne „najlepšie“ prostredie pre prítomnosť zmladenia, práva kvôli synergii pôsobenia viacerých faktorov (Svoboda et al. 1952). Prostredie, ktoré podporuje skôr rovnomerné zastúpenie zmladenia, môže mať buď uniformne dobré abiotické a biotické podmienky, alebo naopak poukazovať na veľký vplyv vnútrodruhovej kompetície a v konečnom dôsledku tendenciu zmladenia nerásť v tesnej blízkosti suseda (Rice et al. 2012). Naopak, agregovaný pattern zmladenia svedčí buďto o facilitačných vzťahoch v rámci druhu, alebo naopak o vhodnosti len malých stanovišť pre prítomnosť obnovy (Korpel' et al. 1991). Literatúra uvádza skôr druhý prípad, teda agregovanosť prirodzenej obnovy (Hara, Kubota 1996; Szwagrzyk, Szwagrzyk 2008; Vacek, Lepš 1996).

Kým pri vzniku semenáčikov možno hovoriť skôr o facilitačných vzťahoch (Nanami et al. 2011, Rice et al. 2012), u starších rastliniek už možno pozorovať skôr súperenie o zdroje (napríklad asymetrickú kompetíciu o svetlo, Peltoniemi, Mäkipää 2011). Ku kompetícii o zdroje v zásade dochádza vždy až vtedy, keď sa rastliny dostanú do bezprostrednej blízkosti a je samozrejmé, že môže prežiť len jeden z jedincov. Takými prípadmi sú napríklad prílišná

hustota zmladenia na mikrostanovišti (Bače et al. 2012), spojená s postupným zväčšovaním sa rastlinky, a prerastaním do blízkosti suseda. Facilitácia je teda relatívny termín a môže byť len synonymom oneskorene sa prejavujúcej kompetície, alebo výrazom pre menší konkurenčný tlak v porovnaní s ďalšími selekčnými faktormi, ako napríklad medzidruhovou kompetíciou (Nanami et al. 2011).

Dôležité a často opomínané je aj časové hľadisko (Szwagrzyk, Szewczyk 2008). Kým u malých semenáčikov pôsobí kompetícia najintenzívnejšie, a je preto hlavným dôvodom absencie (čiže úmrtia) zmladenia v jednotlivých rokoch (Mori, Mizumachi 2005; Svoboda et al. 2010), taktiež ochranný efekt jedincov pre ďalšie semenáčky v silne konkurenčnom prostredí holín je dlhodobý proces (Dovčiak et al. 2008).

Aj napriek tomu, že vnútrodruhovou kompetíciou u smreka sa zaoberali viacerí autori (Castagneri et al. 2008; Nanami et al. 2011; Peltoniemi, Mäkipää 2011), spoločným menovateľom týchto štúdií bolo pozorovanie dospelých jedincov. Pritom mortalita zmladenia (z najrôznejších príčin) býva najväčšia práve u malých a mladých jedincov (Holeksa et al. 2012). Veľkou výzvou je výskum fenotypových charakteristík zmladenia, a následná extrapolácia týchto poznatkov nie len pre posúdenie minulého rastového prostredia smrekov, ktoré ovplyvnilo ich súčasné charakteristiky vo fenotype a početnosť (Castagneri et al. 2008), ale aj kvôli možnosti predpovedať ďalšiu pravdepodobnosť ich prežitia a dosiahnutia dospelého veku (Peltoniemi, Mäkipää 2011). Zároveň, pri výskume mladých jedincov môžeme pozorovať aj ich originálne rastové prostredie, prípadne podľa ich veku rekonštruovať a odlíšiť vhodný biotop pre vznik a pre prežívanie (so súbežným sledovaním rozvoja vegetácie v priebehu sukcesie; Kupferschmid, Bugmann 2005). Keďže s pri posudzovaní kompetície u smreka jedná predovšetkým o asymetrickú kompetíciu o zdroje (Svoboda et al. 2010), je dobrý predpoklad, že sa jej dopad podpíše práve na výškovej heterogenite. Napriek tomu však už spomínaní Castagneri et al. (2008) a Peltoniemi, Mäkipää (2011) ukazujú, že je to práve hrúbka, ktorá býva ovplyvnená kompetíciou z minulosti, a preto môže byť pokladaná za lepšiu veličinu pre posúdenie interakcie s prostredím.

Napriek vymenovaným nejasnostiam ohľadom rastu a distribúcie prirodzenej obnovy sú biotické a abiotické interakcie smreka s jeho prostredím (predovšetkým z hľadiska hľadania vhodných mikrostanovišť na najmenšej škále) predmetom záujmu viacerých štúdií.



Vegetácia rastúca bezprostredne pri semenáčíku utvára jeho rastové podmienky a buď mu napomáha pri raste udržiavaním priaznivých teplotných, vlhkosťných a svetelných pomerov, ako aj ochranou pred mrazovým poškodením a okusom zverou (Smit et al. 2006), alebo naopak vyvíja konkurenčný tlak odberom živín, vody a dusí ho svojou starinou (Hanssen 2002).

Za najlepší podklad pre vznik prirodzenej obnovy sú považované machy, ktoré tvoria najmä v čase sucha zásobáreň potrebnej vlhky pre nálet (Svoboda et al. 1952, Hanssen 2002, Dovčiak et al. 2008). Iní autori však považujú machy za príliš náchylné na vysychanie a teda nevhodné pre dlhodobé prežívanie zmladenia (Zielonka, Piatek 2004; Saniga et al. 2008; Valkonen, Maguire 2005).

O neodmysliteľnom význame drevnej biomasy pojednáva rada štúdií. Pokiaľ sa nálet zakorení na pni alebo padlom rozloženom kmene, poskytne mu dostatok vlhky v čase sucha a živiny z rozpadajúcej sa drevnej hmoty (Zielonka 2006). Na vápencových substrátoch sú kmene a pne spravidla jediným vhodným biotopom pre zmladenie, a to vďaka ich vhodnému pH a dostatku kľúčových živín z rozkladu drevnej hmoty (Baier et al. 2006). Hrabanka a opad z konárov ako aj rozkladajúce sa kmene bránia nežiaducej kompetícii s vegetáciou (Karlsson et al. 2002, Hanssen 2003), a tak bývajú na pokalamitných plochách obsadené najväčším počtom smrekového zmladenia (Jonášová, Matějková 2007; Jonášová, Prach 2004). Navyše v okolí kmeňov sa vďaka reflexii žiarenia rýchlejšie topí sneh a vzniká teplo z rozkladných procesov, čo je veľmi priaznivé pre rast náletu najmä v chladnejších regiónoch (Hunziker, Brang 2005). Práve vďaka tepelnému vyžarovaniu kmeňov je možný rast niektorých drevín i nad hornou hranicou ich rozšírenia (Lofvenius et al. 2003). Vo Švajčiarskych Alpách sa kmene ponechávajú na stanovišti aj z dôvodu protieróznej ochrany (Ramming et al. 2006).

Negatívny vplyv na prežívanie zmladenia bol dokumentovaný u druhu *Calamagrostis villosa*. Trávy sú pokladané za silných kompetítorov o vodu a živiny so zmladením (Saccone et al. 2009). Pyšek (1993) uvádza, že druhy *Calamagrostis villosa* a *Avenella flexuosa* vypĺňajú svojimi výbežkami a koreňovou biomasou vrchný pôdny horizont, čím vytesňujú z rastu iné druhy (Emmer et al. 1998). Ďalším negatívom je prehlbovanie fyziologického sucha na lokalitách nie len v dôsledku intenzívnej evapotranspirácie, ale hlavne povrchového odtoku po ich relatívne homogénnom povrchu (Pyšek 1993). Hraničným prípadom sú holorubné stráne, kde vďaka častej absencii mikorrhízy, ktorá je dôležitá pre zmladenie (Flykt, Timonen,

Pennanen 2008) a veľkým teplotným extrémom počas vegetačnej sezóny (Hais 2008) dochádza k úhynom obnovy a vzniku sekundárne ťažko zalesniteľných holín (Korpeľ et al. 1991).

*Rubus idaeus* je typickým druhom expandujúcim po rozsiahlejších disturbanciách (Holeksa 2003). Shropshire et al. (2001) uvádza, že v jeho hustom pokryve dochádza k najstrmšiemu poklesu transmisie žiarenia smerom k pôdnemu povrchu a teda limitácie dostupnosti svetelného žiarenia. Kupferschmid a Bugmann (2005) ale udávajú, že rast a vznik obnovy je v tomto poraste možný za predpokladu, že semenáče smreka obývali stanovište už pred rozpadom materského porastu, a teda mali pred plným rozvojom zápoja maliny (*Rubus idaeus*) náskok. Smit et al. (2006) naopak vyzdvihuje význam krovinových spoločenstiev ako ochranného prvku pred predáciou semien a okusom od hlodavcov.

Prítomnosť rodu *Vaccinium* býva typicky viazaná na hrubé vrstvou nadložného morového humusu (Emmer et al. 1998; Frak, Ponge 2002), čo potenciálne predstavuje prekážku pre zdarné odrastanie obnovy na suchších stanovištiach (Brang 1998). Kompetícia so smrekovou obnovou o zdroje vedie u druhu *Vaccinium myrtillus* k relokácii koreňovej biomasy do minerálneho horizontu, čím však znemožňuje zmladeniu korení hlbšie a spôsobuje jeho spomalený rast v dôsledku vodného stresu; Frak, Ponge 2002, Hanssen 2003). Ako ďalšie dôvody zhoršeného rastu zmladenia v druhu *Vaccinium myrtillus* sú v literatúre uvádzané allelopátia extraktov (Mallik, Pellisier 2000). Opak sa však ukázal v štúdií Atlegrim a Sjoeborg (1996) ako aj Chrimes, Lundqvist a Atlegrim (2004), kde po odstránení nadzemnej biomasy (teda eliminácii kompetície o svetlo, ako aj možného zdroja phenolytických allelopatických výlučkov) došlo k zhoršeniu rastu u zmladenia.

## **2. Ciele práce**

Práca si kladie za cieľ vysvetliť dynamiku uchycovania a rastu semenáčov smreka obyčajného (*Picea abies* (Karst.)) vzniknutých procesom prirodzenej obnovy v podmienkach Tatranského národného parku. Parciálnymi cieľmi sú:

I, Popísať pôsobenie hierarchických priestorových škál na fenotyp smrekového zmladenia.

II, Stanoviť rozdiely v abiotických a biotických faktoroch pôsobiacich na škále lokalít a ich dopad na fenotyp smrekového zmladenia.

III, Nájsť hlavné abiotické faktory ovplyvňujúce fenotyp smrekového zmladenia na škále kruhov.

IV, Nájsť priestorové pattern distribúcie zmladenia. Pozrieť sa na dynamiku smrekových zhlukov v čase.

V, Určiť efekt vnútrodruhovej kompetície na rastové odchýlky zmladenia

VI, Porovnať vplyv vegetácie a drevnej biomasy na rastové parametre zmladenia na dvoch priestorových škálach (v kruhu a snímku).

### **3. Metodika**

#### **3.1. Študované lokality**

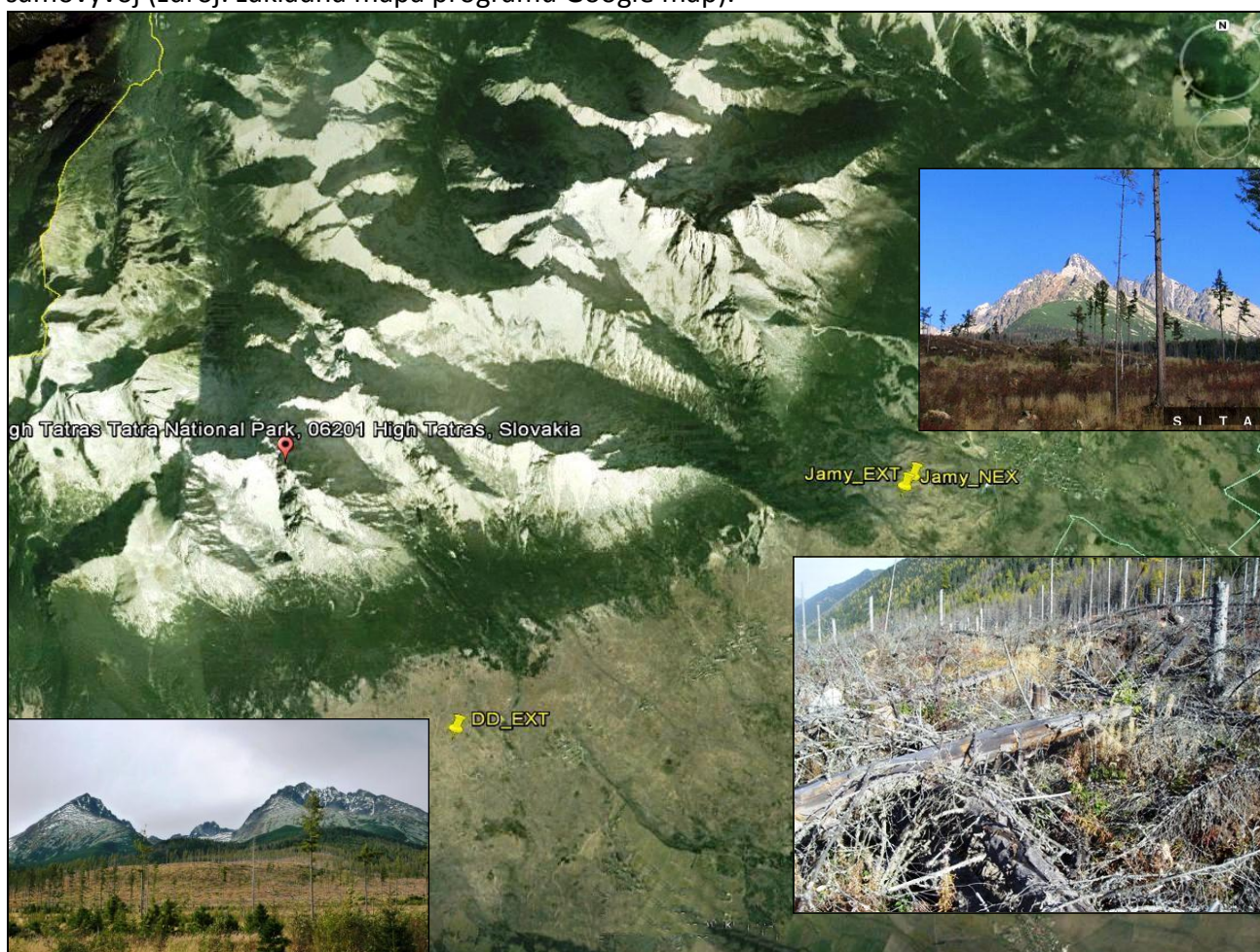
Výskum prirodzenej obnovy smreka v Tatranskom národnom parku prebiehal v rokoch 2010 a 2011. Na založenie trvalých monitorovacích plôch boli využité výskumné lokality ŠL TANAP-u, nachádzajúce sa na území zasiahnutom veternou smršťou z novembra 2004. Použité výskumné lokality založené pracovníkmi ŠL TANAP-u boli vybrané tak, aby boli zrovnateľné z hľadiska rozlohy, topologických, geologických a vegetačných pomerov, zároveň dostatočne vzdialené od hlavného dopravného koridoru, ale aj výrazných terénnych diskrepancií (Fleischer, Homolová 2011); líšili sa však managementom. Kým na lokalite Danielov dom bola drewná biomasa vyťažená tradičným spôsobom za pomoci harvestorov a ostatnej mechanizácie, na lokalite Jamy boli spadnuté ležiace kmene ponechané na mieste. Na oboch lokalitách sa v centre nachádzajú mikroklimatické staničky, ktoré kontinuálne monitorujú rýchlosť a smer vetra, solárnu iradiáciu, množstvo zrážok, ako aj vlhkosť pôdy v rôznych hĺbkových horizontoch. Lokality boli vytypované a mikroklimatické staničky osadené pracovníkmi Výskumnej stanice ŠL TANAP-u v roku 2005.

Kontinuálne merania ukázali, že pôdna vlhkosť v zásahovej lokalite Danielov dom je v dlhodobom priemere nižšia ako na lokalite Jamy, čo však nebolo pripisované dôsledku managementu, ale paušálne vyššej vlhkosti lokality vďaka jej geologickým pomerom (ústna informácia, Fleischer 2011). Vzhľadom k tomu, že vyššia pôdna vlhkosť môže byť na území Tatier dôležitým faktorom rozhodujúcim o početnosti a fenotypových vlastnostiach smrekového zmladenia, boli nami na lokalite Jamy založené kontrolné trvalé monitorovacie plochy v extrahovanej časti, po okraji bezzásahovej oblasti. Tak vznikla tretia, kontrolná zásahová lokalita, kde rozdiely vo vegetačnom zložení ako aj v abiotických charakteristikách mohli byť ovplyvnené hlavne predošlým managementom a nie rozdielmi v geologických pomeroch, ktoré by paušálne kontrolovali vlhkosťné charakteristiky pôdy.

Trvalé monitorovacie lokality boli označené podľa lokality a typu zásahu ako „DD\_EXT“ (lokalita Danielov dom s extrahovanou drewnou biomasou), „Jamy\_NEX“ (lokalita Jamy s neextrahovanou drewnou biomasou) a „Jamy\_EXT“ (kontrolne založená lokalita na Jamách s extrahovanou drewnou biomasou, nachádzajúca sa na východnom okraji bezzásahovej časti Jám). Obrázok 1. ukazuje polohu lokalít v rámci Tatranského národného parku, kým Nákres 1. ukazuje priestorové usporiadanie a vzdialenosti jednotlivých lokalít

vzdušnou vzdialenosťou (vzdialenosti boli určené pomocou meradla z GIS-nástrojov aplikácie Google map).

Obrázok 1. Poloha trvalých monitorovacích lokalít na území Tatranského národného parku. DD\_EXT a Jamy\_EXT označujú lokality s extrahovanou drevenou hmotou, kým lokalita Jamy\_NEX reprezentuje územie s neextrahovanou drevenou hmotou ponechané na samovývoj (zdroj: základná mapa programu Google map).



### 3.1.1. Lokalita Jamy (bezzásahová)

Výskumná lokalita Jamy sa nachádza v priemernej nadmorskej výške 1100 m n. m. (súradnice zo systému WGS 84: N 49.180, E 20.251), priemerný sklon terénu je 5 % a svahy majú juhovýchodnú expozíciu. Pôdnym typom sú kambizeme a podzoly, geologické podložie je charakterizované ako moréna z obdobia wurmského zaľadnenia. Predkalamitná drevinná kompozícia pozostávala zo 70 % smrekového porastu, 30 % tvorili smrekovce (Fleischer, Homolová 2011).

### **3.1.2. Lokalita Danielov Dom (extrahovaná)**

Monitorovacia lokalita Danielov Dom sa nachádza v priemernej nadmorskej výške 1260 m n. m., (súradnice zo systému WGS 84: N 49.121, E 20.164), priemerný sklon terénu je 5-10 %, svahy sú exponované prevažne južne. Hlavným pôdnym typom sú kambizeme a podzoly, geologické podložie je charakterizované ako moréna z éry Donau-Mindel. Dominantná drevinná skladba pred kalamitou predstavovala 90 % smreka a 10 % smrekovca (Fleischer, Homolová 2011).

Zielonka et al. (2010) uvádza, pre spoločne celú skúmanú oblasť tatranských svahov, ročný zrážkový úhrn 864 mm, s najvyššou dotáciou v júni a júli, a najnižším množstvom v októbri a februári. Udávaná priemerná teplota je 4,7°C, s minimom v januári (-5,6°C) a maximom v júli (14,4°C; Zielonka et al. 2010).

### **3.2. Založenie trvalých monitorovacích plôch**

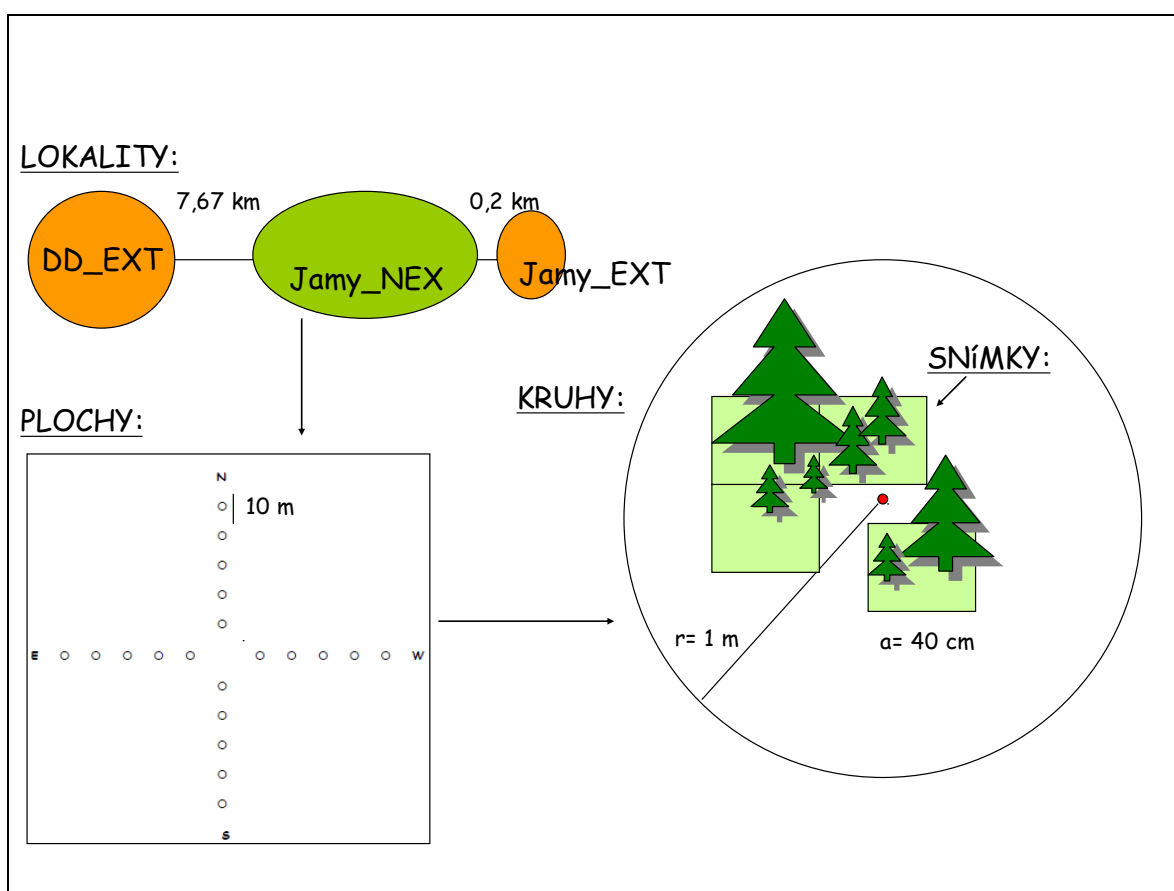
Trvalé monitorovacie plochy boli založené počas vegetačných sezón 2010 a 2011 tak, aby rovnomerne pokryli vybrané lokality. Pomocou GPS (od firmy GARMIN, model eTrex Venture) boli vytypované stredy plôch, ktoré boli v teréne následne označené červenou latexovou farbou, pokiaľ sa na mieste nachádzal význačný bod (suchý strom, peň), alebo výtyčkami s červeným koncom. Následne bola do GPS zaznamenaná presná poloha stredou každej plochy. Kvôli dodatočne zistenej nepresnosti navigácie GPS nebolo spätne možné s určitosťou lokalizovať polohu stredov plôch, preto veličiny pracujúce s presnou geografickou polohou (ako napríklad potenciálna priama solárna iradiácia - PDSI) stanovované neboli.

Keďže terén v bezzásahovej lokalite Jamy bol mimoriadne členitý, volila sa ako stredový medzník vždy lokálna terénna vyvýšenina alebo údolíčko. Od stredu každej plochy sa pomocou pásma potiahol transekt v smere hlavných svetových strán o dĺžke 50 m od stredu, ako zobrazuje Nákres 1.

Na každom desiatom metri bola osadená výtyčka s červeným koncom, ktorá tvorila stred vlastnej základnej podplôšky (kruhu), na ktorej bola odčítaná väčšina premenných prostredia ako aj fytoecologické záznamy. Jedna plocha tak bola tvorená dvadsiatimi podplôškami (Nákres 1). Tieto podplôšky vznikli ako kruhy s polomerom 1m a výmera každej bola 3,14 m<sup>2</sup>.

Celkový počet plôch činí 11. Na extrahovanom území Danielov dom (DD\_EXT) boli z toho vytýčené 3 plochy s počtom kruhov 60, na Jamách s extrahovaným drevom (Jamy\_EXT) boli založené 2 kontrolné plochy z počtom kruhov 40, a na bezzásahovom území v rámci lokality Jamy (Jamy\_NEX) bolo vymedzených 6 plôch s celkovým počtom kruhov 110 (jedna z plôch mala len 10 bodov). Celkový počet kruhov tak odpovedá 110 v bezzásahovej lokalite 100 v zásahovej oblasti.

Nákres 1. Dizajn založenia trvalých monitorovacích plôch na jednotlivých hierarchických priestorových škálach.



V každom kruhu bola percentuálne odhadnutá pokrývnosť vegetácie, drevnej hmoty, ako aj celková pokrývnosť a počet smrekového zmladenia a ostatných drevín. Počet drevín v každom kruhu bol zaznamenaný u zmladenia do výšky 2m a to len u jedincov predpokladane vzniknutých procesom prirodzenej obnovy (t.j. bez zjavných stôp po pokalamitnej výsadbe z predošlých rokov).

Vegetácia bola určovaná na úrovni druhov v prípade stromov, krov, polokrov a bylín. U machov bol určený rod. Na plochách bolo prítomné drevinové zmladenie *Picea abies*, *Larix decidua*, *Betula pendula*, *Salix caprea*, *Pinus sylvestris* a *Sorbus aucuparia*, trávinné druhy *Avenella flexuosa*, *Calamagrostis villosa*, *Luzula luzuloides*, kry a polokry *Calluna vulgaris*, *Rubus idaeus*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, bylinné druhy *Epilobium angustifolium*, *Oxalis acetosella*, *Maianthemum bifolium*, *Dryopteris dilatata*, machy (diferencované podľa rodov) *Dicranum*., *Hylocomium*, *Hypnum*., *Plagiomnium*, *Pleurozium*, *Polytrichum*, *Sphagnum*, a drevná biomasa, klasifikovaná súhrnne ako „drevá hmota“ v roku 2010 a v roku 2011 diferencovaná do kategórií „konáre“, „hrabanka“, „kmene“, „peň“ a „suchár“. Frekvenciu výskytu menšiu než desať (na škále kruhov) mali druhy *Melampyrum pratense*, *Homogyne alpina*, *Senecio ovatus*, *Athyrium distentifolium*, *Luzula sylvatica*, *Calamagrostis arundinacea*, *Galeopsis speciosa*, *Urtica dioica*, *Cirsium palustre*, *Veronica officinalis*, *Carex canescens*, *Carex ovalis* a *Juncus effusus*. Názvy machov a papradí boli determinované podľa Kremer, P.B., Muhle, H. (1998), nomenklatúra rastlín bola zjednotená podľa Kubát et al. (2002). Názvy druhov boli pre potreby analýz a ďalej v texte skracované, vysvetlivky jednotlivých skratiek sa nachádzajú v Prílohe I. Súčasťou prílohy je aj kompletný súbor dát.

Fytcenologické snímky v päťdesiatich kruhoch (teda na 3 plochách) boli v bezzásahovej lokalite zaznamenané už počas vegetačnej sezóny 2010, zatiaľ čo stošesťdesiat fytcenologických záznamov vzniklo počas nasledujúcej sezóny 2011.

Pomocou výtyčky a stupnice na buzole bol odhadnutý sklon svahu (v kruhu), ako aj orientácia v smere sklonu svahu. Tieto údaje boli použité na stanovenie rastových preferencií smrekov podľa stanovištných nárokov na väčšom meradle.

### **3.2.1. Stanovenie vlhkostných pomerov v kruhoch**

Vlhkostné pomery môžu rozhodujúcim spôsobom modifikovať klíčenie a prežívanie semenáčikov smrekov, ich rastové parametre, ako aj prítomnosť a druhové zloženie kompetujúcej vegetácie. Keďže boli očakávané rozdiely medzi kompozíciou vegetácie a nasledovne aj fenotypovou odpoveďou smrekov, bolo vhodné oddeliť variabilitu danú vlhkostnými vlastnosťami stanovišťa od variability v znakoch spôsobených kompetíciou s vegetáciou.



Pre nepriame stanovenie dlhodobých vlhkosných charakteristík bola v centimetroch zmeraná celková hrúbka nadložnej humusovej vrstvy. Vychádzalo sa pritom zo štúdií, ktoré dokumentovali zrýchlenú mineralizáciu a humifikáciu a s tým spojené rýchlejšie vylúhovanie dusíkatých a uhlíkatých zlúčenín z nadložného humusového horizontu na územiach, kde prevládali nerovnomerné teplotné a zrážkové pomery (Hentschel, Borke, Matzner 2007; Schmitt, Glaser 2010). Takéto územia boli v našom prípade reprezentované zásahovou lokalitou, ktorá v prvých rokoch po kalamite vykazovala typické mikroklimatické extrémne výkyvy (Hais 2008), zatiaľ čo na území s neextrahovanou drevnou biomasou sa očakávala stabilizácia vlhkosných pomerov vďaka spadnutým kmeňom, tým pádom pomalšia humifikácia a výsledná prítomnosť hrubšej vrstvy nadložného humusu.

Pre porovnanie vlhkosných pomerov priamou metódou bola v každom kruhu meraná aj hodnota aktuálnej pôdnej vlhkosti, paušálne v hĺbke ôsmich centimetroch pod povrchom. Meranie bolo prevedené pomocou vlhkomernej sondy na báze párového LC rezonančného obvodu (Feuer 1994). Pri použití meracieho prístroja na báze LC rezonančného obvodu je cievka nastavená na rezonančnú frekvenciu vody, a preto nemá koncentrácia iónov pôdneho roztoku na namerané hodnoty vodivosti adverzný efekt. Pri dosiahnutí rezonančnej frekvencie sa v obvode vyrovnáva indukčná a kapacitná reaktancia, odpor je minimálny, vodivosť maximálna a jednotkou preteká prúd (Feuer 1994). Po pripojení multimetra k vlhkomernej sonde sa odčítalo výsledné napätie spôsobené prechodom prúdu jednotkou. Namerané hodnoty napätia predstavovali hodnoty aktuálnej vlhkosti v kruhoch.

Aktuálne hodnoty pôdnej vlhkosti sú primárne ovplyvnené denným chodom a zrážkovou činnosťou, ako aj substrátom a vegetačným krytom. Aby sa odfiltroval vplyv dennej doby a náhodných zrážkových udalostí hlavne počas popoludňajších hodín, boli od nameraných hodnôt aktuálnej vlhkosti odčítané hodnoty z mikroklimatickej staničky (osadenej na lokalite Jamy). Tie predstavovali medián z hodnôt pôdnej vlhkosti nameraných staničkou v ôsmich centimetroch pod povrchom medzi desiatou a štrnástou hodinou, nakoľko v tomto časovom rozmedzí bola stanovovaná aj aktuálna pôdna vlhkosť v kruhoch. Výpočty mediánov z kontinuálnych meraní zo staničky pochádzajú od pracovníkov Výskumnej stanice ŠL TANAP-u (dodané pánom Ing. Petrom Fleischerom).

### **3.3. Odpočet dendrometrických parametrov smrekov a popis ich rastového okolia**

U každého jedinca smrekového zmladenia, do dvoch metrov výšky, bol odhadnutý vek v rokoch metódou počítania hlavných rastových práslenov (Niklasson 2002 in Zielonka 2006). Keďže smreký staršie ako deväť rokov vznikli predkalmitne, a keďže určiť ich vek bolo vďaka odpadnutým bazálnym vetvičkám obtiažne, vek týchto jedincov bol zaznamenaný ako „deväť a vyšší“. Smreký boli označené kovovým štítkom s číslom, aby ich bolo možné dohľadať aj v nasledujúcich rokoch.

Pomocou posuvného meradla bola odmeraná hrúbka na báze smreka v milimetroch. Pokiaľ boli kmene na báze deformované, bola hrúbka odmeraná tesne nad rastovou deformáciou. Výška bola zisťovaná pomocou skladacieho meradla a zaznamenávaná tiež v jednotkách milimetrov. Tieto údaje slúžili na odvodenie rastových charakteristík smrekov. U semenáčov, ktorých rastové parametre boli stanové už v sezóne 2010, boli v roku 2011 odmerané tohoročné výškové prírastky a zaznamenaná kategória vitality, prípadne mortalita.

Okolo každého jedinca bol urobený fytoecologický snímok s rozmermi 40x40 cm štvorcového tvaru. Pokiaľ v rámci kruhu rástli smreký združene vo vzdialenosti menšej ako 40 cm, snímok sa vždy preložil maximálnym počtom smrekov tak, aby sa snímky neprekrývali. Bola stanovená celová pokrývnosť smrekov v snímku, celková pokrývnosť a druhové zloženie vegetácie v snímku, ako aj celková pokrývnosť a kategórie drevnej biomasy. Druhy majoritne rastúce v bezprostrednom rastovom okolí smreka boli trávy druhov *Avenella flexuosa*, *Calamagrostis villosa*, *Luzula luzuloides*, kry a polokry *Rubus idaeus*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, bylinné druhy *Epilobium angustifolium*, *Oxalis acetosella*, papraď druhu *Dryopteris dilatata*, machy (diferencované podľa rodov *Dicranum*, *Hypnum*, *Pleurozium*, *Polytrichum*, a drevná biomasa, klasifikovaná súhrnne ako „drevá hmota“ v roku 2010 a v roku 2011 diferencovaná do kategórií „konáre“, „hrabanka“, „kmene“ a „suchár“. Kompletný súbor dát je súčasťou Prílohy I.

Popis bezprostredného rastového okolia smrekov bol použitý na zistenie rastových preferencií smreka na najmenšej škále, ako aj k stanoveniu vplyvu vegetácie na fenotypovú zložku variability v jeho raste.

### **3.4. Štatistické spracovanie dát**

Všetky štatistické analýzy boli vykonané v programoch MS Excel 2003, balíčka CANOCO verzie 4.5 (Ter Braak 1988; mnohorozmerné analýzy) a R 2.13.2 (vývojársky tím R 2010; jednorozmerné analýzy).

#### **3.4.1. Úprava dát**

Súbory dát odčítaných v rokoch 2010 a 2011 boli zlúčené do jedného súboru dát. V roku 2010 však boli údaje odčítané len z lokality Jamy\_NEX, v 59 kruhoch. Z dôvodu porovnateľnosti dát boli preto opätovne premerané výšky smrekov, odčítaný vek a zistená mortalita zmladenia. Pri porovnávaní počtov, výšok a vekov zmladenia medzi lokalitami tak boli využité výhradne údaje zo sezóny 2011. Hrúbkový medziročný prírastok u dát z roku 2010 nebol z dôvodu časovej náročnosti metodiky v nasledujúcej sezóne zisťovaný. Aby sa ale predišlo nadhodnoteniu výsledkov v prípade analýz založených na závislosti hrúbky od výšky (a vice versa), boli v tomto prípade využité dáta o výške (a hrúbke) smrekov z roku 2010. Toto sa týka 59 kruhov z lokality Jamy\_NEX.

Nakoľko u smriečkov starších ako deväť rokov išlo výlučne o predkalamitne vzniknutých jedincov, boli tieto údaje z analýz vylúčené, pretože zjeme vznikli v iných vegetačných pomeroch. Pokryvnosť drevín nebola zahrnutá medzi „vegetáciu“ pri analýzach vplyvu vegetačných druhov na parametre smrekov z toho dôvodu, že veľká časť najmä pionierskych drevín vyrástla pokalamitne (v neidentifikovanom čase) a teda jej význam pre uchytenie a rast smrekových semenáčikov je nejasný. Prediktory zo skupín drevnej biomasy a vegetácie, ktoré sa v snímkovaných jednotkách vyskytovali s frekvenciou menšou ako 10, boli z populačných analýz vylúčené z dôvodu slabej interpretačnej hodnoty pre fenotyp smreka.

Z dôvodu vylúčenia pseudoreplikácií vo viacpočetných snímkoch (na úrovni kruhu aj snímku) bol vybraný medián z každého odčítaného parametra smrekového zmladenia. Keďže priebeh rastovej krivky zmladenia mal exponenciálny priebeh, bolo výberom mediánového parametra zabezpečené nájdenie takých (reprezentatívnych) vlastností, ktoré neboli ovplyvnené šikmosťou dát oproti normálnej distribúcii (t.j. vylúčili sa tak nie len pseudoreplikácie vo viacpočetných snímkoch a kruhoch, ale aj extrémne hodnoty).

Exponenciálny trend rastu zmladenia zodpovedal za doprava zošikmenú distribúciu dát o výške a hrúbke smrekov, preto bola pre zlepšenie fitu modelu použitá odmocninová

transformácia. Veličiny „vek“ a „počet“ mali z povahy dát diskkrétne rozdelenie, preto boli z dôvodu stabilizácie variancie a normalizácie rozdelenia použité odmocninové transformácie (Lepš, Odkaz 2) alebo príslušné modely z rodiny GLM (*Generalized Linear Models*). Jednotlivé transformácie a typ použitého GLM sú v konkrétnych prípadoch zaznamenané v Tabuľkách v časti Analýza dát (3.4.2.).

Vďaka numerickej zámennosti boli miesto korelačných koeficientov použité koeficienty z lineárnych regresíí. Splnenie predpokladov modelov bolo overené na základe regresných diagnostických grafov, s dôrazom na kvantilové rozloženie reziduálov a váhu jednotlivých pozorovaní. Pozorovania s prílišnou váhou, teda presahujúce Cookovu vzdialenosť 1 (Crawley 2007), boli z analýz vylúčené.

### **3.4.2. Analýza dát**

#### ***1, Popis pôsobenia hierarchických priestorových škál na fenotyp smrekového zmladenia***

Cieľom bolo rozhodnúť, ktorá priestorová škála je adekvátna pre popis smrekového zmladenia. Je zrejmé, že najpodrobnejšia škála najlepšie postihne rozdiely medzi jedincami, je však otázkou, či aj niektorá z hrubších škál nie je dostatočná pre popis pozorovanej variability.

Oddelenie vplyvu jednotlivých hierarchických priestorových úrovní (lokalita, plocha, kruh) na fenotyp zmladenia bolo urobené prostredníctvom analýzy variancie v programe R. Na analýzu boli použité dáta z úrovne snímkov. Vysvetľovanými premennými boli výška, hrúbka a vek zmladenia (pre počet nebol rozklad variability urobený vzhľadom k jeho negatívne binomickej distribúcii). Kvôli normalizácii výškového a hrúbkového rozdelenia bola použitá odmocninová transformácia.

Variabilita vysvetlená každou z hierarchických úrovní bola porovnaná percentuálne ako aj podľa AIC (*Akaike's information criterion*), a následne bolo rozhodnuté o miere jej významu pre popis fenotypu.

## **II, Rozdiely v abiotických a biotických faktoroch pôsobiacich na škále lokalít a ich dopad na fenotyp smrekového zmladenia**

Pomocou jednocestnej analýzy variancie bol vyhodnotený rozdiel medzi lokalitami v pôdnej vlhkosti, a hrúbke nadložnej humusovej vrstvy. Rozdiely boli overené pomocou Tukeyho Testu Dobrej Zhody (*Tukey- HSD testu*). Závislosť hrúbky humusovej vrstvy (ako dlhodobého ukazovateľa vlhkostných pomerov) na pôdnej vlhkosti bola zistená pomocou lineárnej regresie. Sila ich vzájomného vzťahu bola overená pomocou Pearsonovho korelačného koeficientu ( $r$ ). Zoznam analýz je uvedený v Tabuľke 1.

Tabuľka 1. Analýzy pre popis závislosti pôdnej vlhkosti a hrúbky humusovej vrstvy na lokalitách. Vzájomná závislosť týchto veličín

<b>závislá premenná</b>	<b>vysvetľujúca premenná</b>	<b>kovariáta</b>	<b>distribučná funkcia</b>	<b>metóda analýzy</b>	<b>posudzovaná veličina</b>
humus	lokalita	————	lineárna	jednocestná analýza variancie	p-hodnota
vlhkosť	lokalita	————	lineárna	jednocestná analýza variancie	p-hodnota
humus	vlhkosť	lokalita	lineárna	lineárna regresia, korelačný koeficient	$r$ , p-hodnota

Vzťah pôdnej vlhkosti (ktorá následne ovplyvnila charakteristiky zmladenia) a prítomnosti drevnej biomasy a vegetačného pokryvu bol vyhodnotený pomocou korelačného koeficientu  $r$  (nakoľko smer kauzality medzi prítomnosťou vegetácie a pôdnou vlhkosťou nie je jednoznačný). Keďže sa však korelácie ukázali vo väčšine prípadov ako slabé, bola ako hraničná hodnota pre interpretáciu stanovená  $r = |0,1|$ . Korelačné koeficienty boli získané z parciálnych lineárnych regresíí.

Závislosť vegetačného zloženia od príslušnosti do konkrétnej lokality bola vyhodnotená pomocou redundančnej analýzy RDA v programe CANOCO, druhovými dátami bola vegetácia a environmentálnou premenou lokality. V tejto analýze boli využité dáta z úrovne kruhu. Vegetačné druhové dáta boli (pre zlepšenie fitu modelu) odmocnené.

Na základe informácií o odlišnostiach medzi lokalitami bol zanalyzovaný rozdiel vo fenotype a početnosti smrekového zmladenia daného lokalitou pomocou analýzy variancie. Signifikancia rozdielov vo fenotypových vlastnostiach na jednotlivých lokalitách bola otestovaná Tukeyho HSD-testom, v prípade „počtu“ bol použitý neparametrický Kruskal-Wallisov test párových porovnaní (Tukeyho Test Dobrej Zhody nebolo možné vykonať pri negatívne binomickom rozdelení). Dáta pre tento typ analýz pochádzali z úrovne snímku,

s výnimkou počtu, ktorý bol odčítaný na úrovni kruhov. Zoznam použitý analýz ukazuje Tabuľka 2.

Tabuľka 2. Zoznam analýz popisujúcich fenotypové vlastnosti smrekového zmladenia v závislosti od lokality

závislá premenná	vysvetľujúca premenná	kovariáta	distribučná funkcia	metóda analýzy	posudzovaná veličina
výška (odmocnená)	lokality	————	lineárna	analýza variancie	p-hodnota
hrúbka (odmocnená)	lokality	————	lineárna	analýza variancie	p-hodnota
vek	lokality	————	lineárna	analýza variancie	p-hodnota
reziduály hrúbky na výške (odmocnené)	lokality	————	lineárna	analýza variancie	p-hodnota
reziduály výšky na hrúbke (odmocnené)	lokality	————	lineárna	analýza variancie	p-hodnota
výška (odmocnená)	vek	lokality	lineárna	analýza variancie	p-hodnota
počet	lokality	————	negatívne binomická	analýza variancie	p-hodnota

### **III, Vplyv abiotických faktorov pôsobiacich na škále kruhov a ich dopad na fenotyp smrekového zmladenia**

Príspevok abiotických premenných, meraných na úrovni kruhov, k variabilite v smrekovom fenotype bol kvantifikovaný pomocou mnohonásobnej lineárnej regresie pre výšku (kvalita zmladenia) a počet smreka (kvantita zmladenia). Pridanou kovariátou bola lokality. Dáta pre tento typ analýz boli merané na úrovni kruhov. Zoznam analýz ukazuje Tabuľka 4.

Tabuľka 4. Zoznam analýz vplyvu abiotických faktorov (vysvetľujúce premenné) na vybrané charakteristiky smreka (počet a výšku; vysvetľované premenné)

závislá premenná	vysvetľujúca premenná	kovariáta	distribučná funkcia	metóda analýzy	posudzovaná veličina
počet (odmocnený)	orientácia+sklon svahu+humus+pôdna vlhkosť	lokality	lineárna	mnohonásobná regresia	p-hodnota
výška (odmocnená)	orientácia+sklon svahu+humus+pôdna vlhkosť	lokality	lineárna	mnohonásobná regresia	p-hodnota

Vplyv vlhkosti, ako potenciálneho limitujúceho faktora pre prítomnosť zmladenia a jeho a fenotypové charakteristiky v podmienkach Tatranského národného parku, bol stanovovaný v samostatných analýzach pre počet, výšku, ale aj hrúbku a vek zmladenia (zoznam analýz vid' Tabuľka 3.). Lokalita bola pridaná do kovariáty. Dáta pre tieto analýzy pochádzali z úrovne kruhu.

Tabuľka 3. Analýzy závislosti smrekového fenotypu a početnosti na pôdnej vlhkosti

závislá premenná	vysvetľujúca premenná	kovariáta	distribučná funkcia	metóda analýzy	posudzovaná veličina
výška (odmocnená)	pôdna vlhkosť	lokalita	lineárna	lineárna regresia	p-hodnota
hrúbka (odmocnená)	pôdna vlhkosť	lokalita	lineárna	lineárna regresia	p-hodnota
vek	pôdna vlhkosť	lokalita	lineárna	lineárna regresia	p-hodnota
počet	pôdna vlhkosť	lokalita	negatívne binomická	lineárna regresia	p-hodnota

Pre demonštráciu vzájomného vzťahu abiotických a biotických faktorov ovplyvňujúcich kvalitu i kvantitu zmladenia bola prevedená redundančná analýza RDA v CANOCO, ktorá zachycuje vegetačné zloženie (druhovú dáta) v závislosti na vlhkosťnom gradiente (environmentálne dáta), a ako doplnková premenná bola v ordinácii použitá orientácia na svetovú stranu (nominálne suplementárne dáta).

#### **IV, Priestorové pattern distribúcie zmladenia. Dynamika smrekových zhlukov v čase**

Aby bolo možné skúmať vnútrodruhovú vzťahy medzi smrekmi, bolo najskôr potrebné zistiť mieru ich agregácie. Zhlukovitosť smrekov bola stanovená pomocou Lloydovho indexu (*Lloyd's index of patchiness* ( $L^P$ ); Lloyd 1967 in Young et. Young 2002) ako

$$L = \frac{\frac{s^2}{X} - 1}{X}$$

pomer variancie ( $s^2$ ) a priemeru ( $X$ ) počtu zmladenia, podľa vzťahu:

Hodnota LIP väčšia ako 1 (*overdispersion*) vypovedá o zhlukovitej distribúcií (t.j. negatívne binomická distribúcia), LIP rovné 1 o náhodnom rozmiestnení (Poissonova distribúcia) a LIP menšie ako 1 (*underdispersion*) o pravidelnom (binomickom) rozmiestnení (Young et Young 2002).

Na overenie signifikancie výsledku bol použitý ID – test, pri ktorom sa testovala sa odlišnosť výsledného LIP oproti 1:  $ID = (n-1) * s^2 / X$ , kde  $n$  je počet meraní v skupine,  $s^2$  je variancia a  $X$

priemer (Young et Young 2002). Výsledok bol interpretovaný ako testové kritérium z Chi-kvadrát distribúcie (Young et Young 2002).

Priestorový distribučný pattern zmladenia bol týmto spôsobom zisťovaný pre všetky lokality spoločne, ako aj a pre každú jednotlivú lokalitu zvlášť. Keďže sa však v dátach nachádzal vysoký počet kruhov s nulovým smrekovým zmladením (142 z 203), tieto údaje mohli nadhodnotiť výsledok smerom k záverom o zhlukovitom raste zmladenia (Stabeno et al. 1996). Z toho dôvodu bola distribúcia zmladenia pre porovnanie vypočítaná len z kruhov s nenulovým zmladením (pre všetky lokality spolu i pre každú jednotlivo).

Distribučný pattern zmladenia v rámci lokalít bol na najmenšej škále (v kruhoch) zisťovaný aj tým spôsobom, že najskôr boli vylúčené kruhy s nulovým zmladením, a následne boli spočítané štatistiky pre dve možné rozdelenia – agregované (negatívne binomické) a náhodné (Poissonovo), a následne bol porovnaný fit modelov podľa veľkosti kvantilových reziduálov. Pre tieto analýzy boli použité údaje o počte smrekov v kruhoch.

#### ***V, Vplyv vnútrodruhovej kompetície na rastové odchýlky u zmladenia***

Ďalšie analýzy, na úrovni snímkov, boli zamerané na procesy vzniku zhlúčikov v čase, a tiež na vplyv veľkosti zhlúčika na dendrometrické (fenotypové) charakteristiky zmladenia. Ako zhlúčik bol definovaný každý snímok s počtom smrekov rovným dvom a viacerým. Cieľom bolo zistiť, či prevládajú medzi jedincami skôr facilitačné alebo kompetičné vzťahy.

O vnútrodruhovej kompetícii typicky svedčí prítomnosť vekovo homogénneho a zároveň výškovo alebo hrúbkovo diferencovaného zmladenia, kde s rastúcim počtom smrekov v zhlúčiku rastú reziduály vo výškovom a hrúbkovom raste. O facilitácii by mohli svedčiť vekovo diferencované (alebo homogénne) zhlúčiky s normálnym rozdelením hrúbkovo-výškových reziduálov.

Na zistenie dynamiky vzniku zhlúčiku bola využitá analýza pomeru výšok (medzi najvyšším a najnižším smrekom v každom snímku; ako relatívna veľkostná miera) voči počtu smrekov, pomery hrúbok (najhrubšieho a najtenšieho smreka v snímku) voči počtu smrekov a analýza pomeru vekov (pomer najstaršieho a najmladšieho smreka v snímku) voči počtu smrekov. Keďže však počet zhlúčikov po vylúčení smrekov starších ako deväť rokov z analýz bol veľmi malý (n=32), bol použitý dvojstranný permutačný test (Weiser 2012) aby sa overilo, či k zmene v pomeroch (fenotypových premenných) dochádza v závislosti od rastu veľkosti zhlúčika (Dovčiak et al. 2008). Porovnávanou veličinou bol vždy pomer maxima/minima



konkrétnej fenotypovej premennej, vysvetľujúcou premennou počet smrekov v zhľuku. Hodnoty fenotypových premenných boli randomizované medzi jednotlivými početnostnými triedami, a následne boli spočítané nové pomery maxima/minima v každej početnostnej triede. To bolo urobené 500-krát. Z výsledkov randomizácie bol zostavený pravdepodobnostný distribučný histogram, z ktorého sa odčítala poloha reálnej pozorovanej hodnoty z dát (čiže bola určená signifikancia). Permutačný test je súčasťou Prílohy IV. Zoznam analýz je uvedený v Tabuľke 5.

Tabuľka 5. Diagnostika proporcie zhlúčikov z hľadiska vekovej, výškovej a hrúbkovej štruktúry (vyjadrených ako podiel) v závislosti od veľkosti zhlúčika (počtu smrekov)

hierarchická úroveň	závislá premenná	vysvetľujúca premenná	metóda analýzy	posudzovaná veličina
snímok	najvyšší: najnižší smrek v snímku	počet smrekov v zhľuku	lineárna regresia, permutačný test	p-hodnota
	najhrubší: najtenší smrek v snímku			
	najstarší: najmladší smrek v snímku			

Na zistenie kompetičného správania sa smrekov voči sebe boli využité reziduály výškového a hrúbkového rastu (t.j. hrúbky voči výške a výšky voči hrúbke). Pri tom sa vychádzalo z predpokladu, že kompetičný tlak vegetácie sa prejaví na odchýlkach (reziduáloch) v hrúbkovom alebo výškovom raste smrekov, ktoré nie je možné pripísať normálnemu výškovému a hrúbkovému rastovému rozdeleniu. Takéto odchýlky môžu byť dôsledkom asymetrickej kompetície rastlín o svetlo, ktorá vedie k primárnemu intenzívnejšiemu rastu do výšky na úkor hrúbky (Hunziker, Brang 2005), alebo naopak k intenzívnejšiemu hrúbkovému prirastaniu na úkor výšky v prostredí s nedostatočnou svetelnou dotáciou. Jedince jedného veku tak môžu vďaka fenotypovej plasticite vykazovať odlišnú veľkostnú štruktúru, čo spravidla určuje ich rastovú formu a pravdepodobnosť prežitia aj v neskorších fázach vývinu (Peltoniemi, Mäkipää 2011).

Metódou lineárnej regresie bola predikovaná distribúcia rastových reziduálov v závislosti na počte smrekov v snímkoch. Keďže rastové odchýlky od „normálnej distribúcie“ (normálnej vzhľadom na aktuálny dátový súbor) možno získať len porovnaním voči jedincom nerastúcim agregovane, bol na získanie rastových reziduálov použitý celý súbor výšok a hrúbok smrekov (teda nie len dáta o jedincoch pochádzajúcich z viacpočetných snímkov). Podľa veľkosti koeficientu determinácie ( $R^2$ ) ako miery vysvetlenej variability bol nájdený

reziduálový model najlepšie popisujúci vnútrodruhovú kompetíciu. Veľkosť a smer efektu boli určené ako v predošlých prípadoch pomocou koeficientu korelácie. Prehľad analýz je znázornený v Tabuľke 6.

Tabuľka 6. Analýzy vplyvu počtu smrekov v snímkoch (vysvetľujúca premenná) na rastové reziduály u smrekového zmladenia (vysvetľovaná premenná) na úrovni snímku

hierarchická úroveň	závislá premenná	vysvetľujúca premenná	distribučná funkcia	metóda analýzy	posudzovaná veličina
snímok	reziduály hrúbky na výške (odmocnené)	počet smrekov celkový	lineárna	lineárna regresia	r, p-hodnota, R <sup>2</sup>
snímok	reziduály výšky na hrúbke (odmocnené)	počet smrekov celkový	lineárna	lineárna regresia	r, p-hodnota, R <sup>2</sup>

#### **VI, Vplyv vegetácie a drevnej biomasy na rastové parametre zmladenia na dvoch priestorových škálach (v kruhu a snímku)**

Vegetačné zloženie, ako aj prítomnosť drevnej biomasy jednotlivých kategórií, bola zaznamenávaná na dvoch najmenších priestorových škálach v kruhu a snímku, a tak boli interakcie smrekov s ich biotickým rastovým okolím porovnávané práve na nich. Dáta použité pre tento typ analýz pochádzajú zo snímkov, okrem dát o počte z úrovne kruhu.

Cieľom bolo zistiť, akým spôsobom a do akej miery ovplyvňujú jednotlivé druhy vegetácie a kategórie drevnej biomasy vyšetrované parametre zmladenia, čiže zistiť smer a silu efektu medzidruhovej kompetície. Pri analýze závislosti dvoch spojených prediktorov je touto mierou typicky korelačný koeficient ( $r$ ; Nagakawa, Cuthill 2007). Veľkým problémom obzervačných štúdií je však vzájomná korelovanosť prediktorov (v tomto prípade vegetačných druhov a kategórií dreva vzájomne). V prípade prítomnosti prediktora o veľkej váhe sa dokonca môže zmeniť i smer efektu u veličiny, ktorá je s ním vzájomne korelovaná (Nagakawa, Cuthill 2007).

Možným spôsobom, ako dostať neskreslený smer efektu, bolo korelovať každý prediktor s vysvetľovanými veličinami (výškou, hrúbkou, vekom, reziduálnou hrúbkou, reziduálnou výškou a počtom) zvlášť. Z dôvodu verifikácie interpretačnej hodnoty bol však uplatnený i druhý, komplementárny prístup - výber prediktorov do minimálneho adekvátneho modelu podľa kritéria AIC, pomocou postupnej spätnej mnohonásobnej regresie (*stepwise backward multiple regression*). Výsledky z oboch modelov boli následne

porovnané. Keďže sa efekty pôsobenia vegetácie na vyšetrovaný fenotyp sa vo väčšine prípadov ukázali ako slabé, bola hraničná absolútna hodnota korelačného koeficientu pre interpretáciu výsledkov stanovená na  $r = 0,1$ .

Výsledné zloženie vegetácie a drevnej biomasy tak zároveň najlepšie odpovedalo výsledkom z minimálnych adekvátnych modelov. Pre prehľad analýz viď Tabuľku 7.

Tabuľka 7. Zoznam použitých analýz pre určenie veľkosti a smeru efektu ( $r$  korelačného koeficientu) vplyvu vegetácie a kategórii drevnej biomasy (vysvetľujúce premenné) na fenotypové vlastnosti smreka (závislé premenné)

hierarc hická úroveň	závislá premenná	vysvetľujúca premenná	distribučná funkcia	metóda analýzy	posudzovaná veličina
kruh	výška (odmocnená)	druhy drevnej biomasy a vegetácie	lineárna	parciálne lineárne regresie; postupná mnohonásobná regresia	$R^2, r$ ; AIC
	hrúbka (odmocnená)		lineárna	parciálne lineárne regresie; postupná mnohonásobná regresia	$R^2, r$ ; AIC
	vek (odmocnená)		lineárna	parciálne lineárne regresie; postupná mnohonásobná regresia	$R^2, r$ ; AIC
	počet		negatívne binomická	parciálne lineárne regresie; postupná mnohonásobná regresia	$R^2, r$ ; AIC
snímok	výška (odmocnená)	druhy drevnej biomasy a vegetácie	lineárna	parciálne lineárne regresie; postupná mnohonásobná regresia	$R^2, r$ ; AIC
	hrúbka (odmocnená)		lineárna	parciálne lineárne regresie; postupná mnohonásobná regresia	$R^2, r$ ; AIC
	vek (odmocnená)		lineárna	parciálne lineárne regresie; postupná mnohonásobná regresia	$R^2, r$ ; AIC
	reziduály hrúbky na výške (odmocnené)		lineárna	parciálne lineárne regresie; postupná mnohonásobná regresia	$R^2, r$ ; AIC
	reziduály výšky na hrúbke (odmocnené)		lineárna	parciálne lineárne regresie; postupná mnohonásobná regresia	$R^2, r$ ; AIC

Pre porovnanie pôsobenia vegetácie a drevnej biomasy na dvoch rôznych škálach nebolo možné využiť NHST (*Null-hypothesis significance testing*), pretože na úrovni kruhov sa nachádzalo menej dátových bodov než v snímkoch (v kruhoch bol pre každú fenotypovú

vlastnosť vybraný medián parametru, z dôvodu zabráneniu pseudoreplikácie výsledkov), a pretože signifikancia nie je referenčná miera.

Z toho dôvodu boli vytypované dve vhodnejšie miery pre porovnanie kompetičného efektu na dvoch škálach: korelačný koeficient (ako štandardizovaná miera) a AIC. Výpočet AIC bol ale získavaný iba pre celé modely (spoločne pre všetky vegetačné druhy a kategórie drevnej biomasy, v úlohe prediktorov), pomocou postupnej spätnej mnohonásobnej regresie. Vo výsledných minimálnych modeloch sa na úrovni kruhu ukázalo, že vegetácia a drevná biomasa bola vzájomne silnejšie korelovaná než na úrovni snímok, čo viedlo v prípade kruhu k modelom s menším počtom prediktorov (a tiež k nižšej vysvetlenej variabilite modelmi). Prejavila sa tak typická nevýhoda spätnej regresie, ktorá spočíva v tom, že pokiaľ je odstránený parameter s malou regresnou váhou, môže to zároveň viesť k vyhodneniu iného, významnejšieho parametru, ktorý je s ním v silnej vzájomnej korelácii. Dôvodom tesných korelačných vzťahov vegetácie na úrovni kruhov môže byť nízka beta-diverzita, typická pre disturbované horské smrečiny (Pyšek et al. 1993, Rydgren, Hestmark, Okland 1998), ktorá sa prejavila už na tejto škále.

Aký podiel variability vo fenotypových dátach (výške, hrúbke a veku) vysvetľuje ktorá hierarchická úroveň (kruh, snímok), bolo zisťované porovnávaním koeficientov determinácie ( $R^2$ ), získaných z parciálnych lineárnych regresíí. Variabilita vysvetlená vegetáciou a drevnou biomasou na každej z dvoch priestorových úrovní bola párovo porovnávaná (t.j. medzi snímkom a kruhom, postupne pre vegetačné druhy a drevnú biomasu). Po overení normality dát pomocou Shapiro-Wilkovho testu bol (vzhľadom na výsledok testu) použitý buďto klasický dvojvýberový t-test, alebo neparametrický dvojvýberový Wilcoxonov test. Použité analýzy znázorňuje Tabuľka 8.

Tabuľka 8. Porovnanie vysvetlenej variability ( $R^2$ ) vplyvu vegetácie a drevnej biomasy na smrekový fenotyp pomocou dvojvýberových testov

závislá premenná	vysvetľujúca premenná	metóda analýzy	posudzovaná veličina
vysvetlená variabilita vo výške	snímok, kruh	Wilcox-test	$R^2$
vysvetlená variabilita v hrúbke		Wilcox-test	$R^2$
vysvetlená variabilita vo veku		t-test	$R^2$

## 4. Výsledky

### I, Pôsobenie hierarchických priestorových škál na fenotyp smrekového zmladenia

V prípade výšky a hrúbky smrekov bol najvyšší podiel variability vysvetlený najvyššou hierarchickou úrovňou, lokalitou, a až následne kruhom ako najnižšou hierarchickou jednotkou. U veku smreka sa javí ako najexplikatívnejšia prostredná hierarchická úroveň, plocha. Vo všetkých troch prípadoch bol postačujúcou jednotkou pre vysvetlenie kruh (čiže najnižšia hierarchická úroveň). Výsledky sú znázornené v Tabuľke a.

Tabuľka a. Podiel vysvetlenej variability fenotypu smrekového zmladenia jednotlivými priestorovými hierarchickými štruktúrami.

Výška smrekov	[%]	p-hodnota	AIC
Nevysvetlená variabilita	40.28		
Variabilita vysvetlená Lokalitou	31.87	< 2.2e-16 ***	1721.05
Variabilita vysvetlená Plochou	7.47	1.571e-05 ***	1783.78
Variabilita vysvetlená Kruhom	20.39	5.999e-06 ***	1684.64

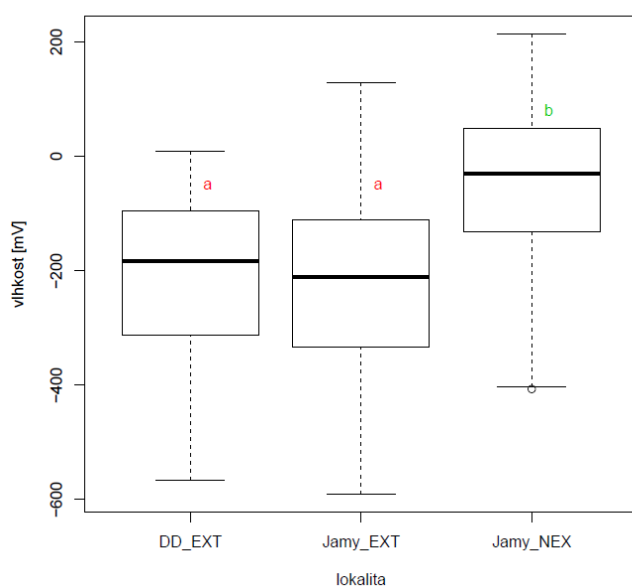
Hrúbka smrekov	[%]	p-hodnota	AIC
Nevysvetlená variabilita	30.3		
Variabilita vysvetlená Lokalitou	34.64	< 2.2e-16 ***	492.205
Variabilita vysvetlená Plochou	15.6	< 2.2e-16 ***	527.396
Variabilita vysvetlená Kruhom	19.48	5.987e-09 ***	380.439

Vek smrekov	[%]	p-hodnota	AIC
Nevysvetlená variabilita	36.63		
Variabilita vysvetlená Lokalitou	4.02	1.967e-05 ***	1160.06
Variabilita vysvetlená Plochou	43.23	< 2.2e-16 ***	1058.01
Variabilita vysvetlená Kruhom	16.12	0.0007961 ***	1016.96

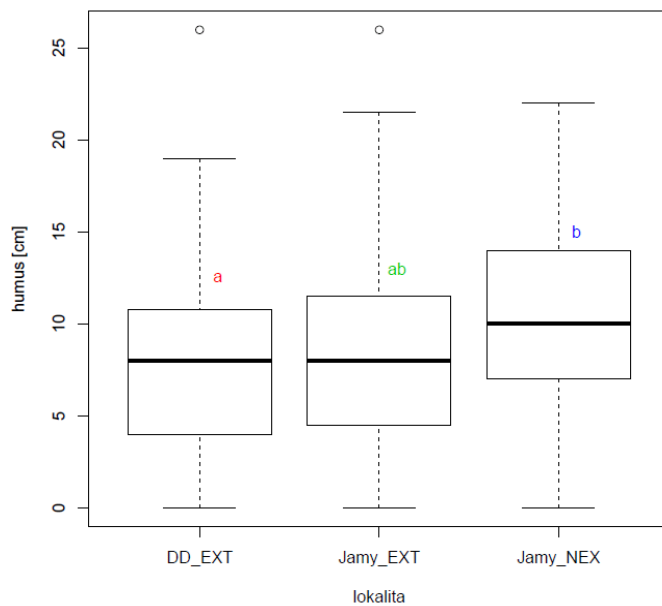
### II, Rozdiely v abiotických a biotických faktoroch pôsobiacich na škále lokalít a ich dopad na fenotyp smrekového zmladenia

Kvôli časovej náročnosti a komplikovanosti merania bola vlhkosť stanovená v 110 kruhoch (68 na Jamy\_NEX, 16 na DD\_EXT, 26 na Jamy\_EXT ), hrúbka humusového profilu bola zistená v 158 kruhoch (82 na Jamy\_NEX, 49 na DD\_EXT, 27 na Jamy\_EXT). Najväčšia hrúbka nadložnej humusovej vrstvy bola zistená na bezzásahovej lokalite Jamy (Graf A.), čo je i v súlade s vlhkosťnými pomermi tejto lokality (Graf B.). Štatisticky významný rozdiel

v hrúbke humusu sa našiel medzi bezzásahovou lokalitou Jamy a zásahovou lokalitou Danielov Dom (Tukeyho HSD test,  $p_{(Jamy\_NEX-DD\_EXT)} = 0,016$ ). Z hľadiska vlhkosti pôdy sa výrazne odlišovala bezzásahová lokalita Jamy od oboch extrahovaných lokalít (Tukeyho HSD test,  $p_{(Jamy\_NEX-DD\_EXT)} = <0,001$ ,  $p_{(Jamy\_NEX-Jamy\_EXT)} = <0,001$ ). Podrobné výsledky testov sú uvedené v Prílohe II,.

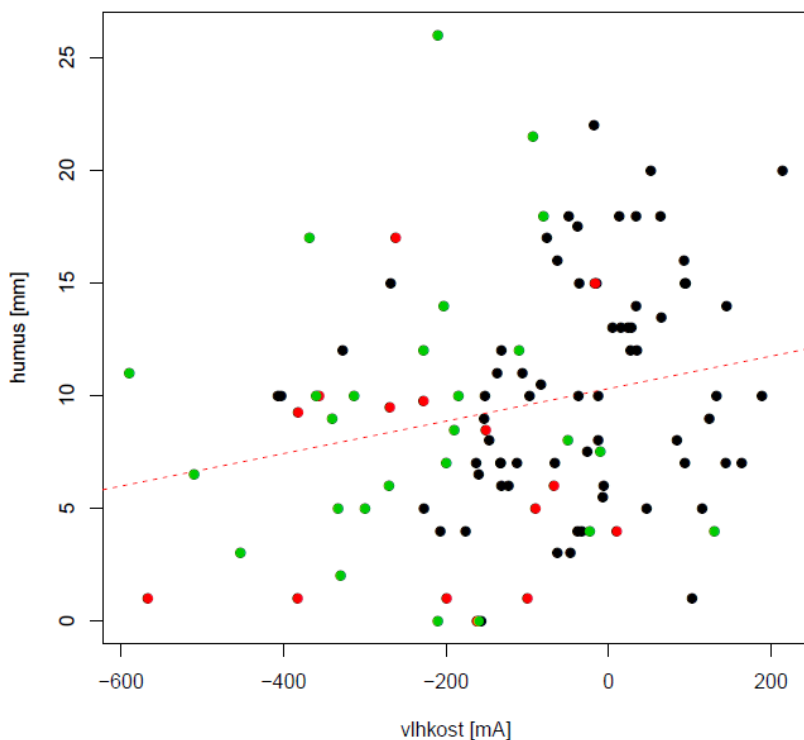


Graf A. Rozdiely v hrúbke humusovej vrstvy v závislosti od príslušnosti do lokality. Písmená v grafe zachycujú signifikantné odlišnosti medzi lokalitami zistené pomocou Tukeyho Testu dobrej zhody (HSD)



Graf B. Relatívne rozdiely v pôdnej vlhkosti v závislosti od príslušnosti do lokality. Písmená v grafe zachycujú signifikantné odlišnosti medzi lokalitami zistené pomocou Tukeyho Testu dobrej zhody (HSD)

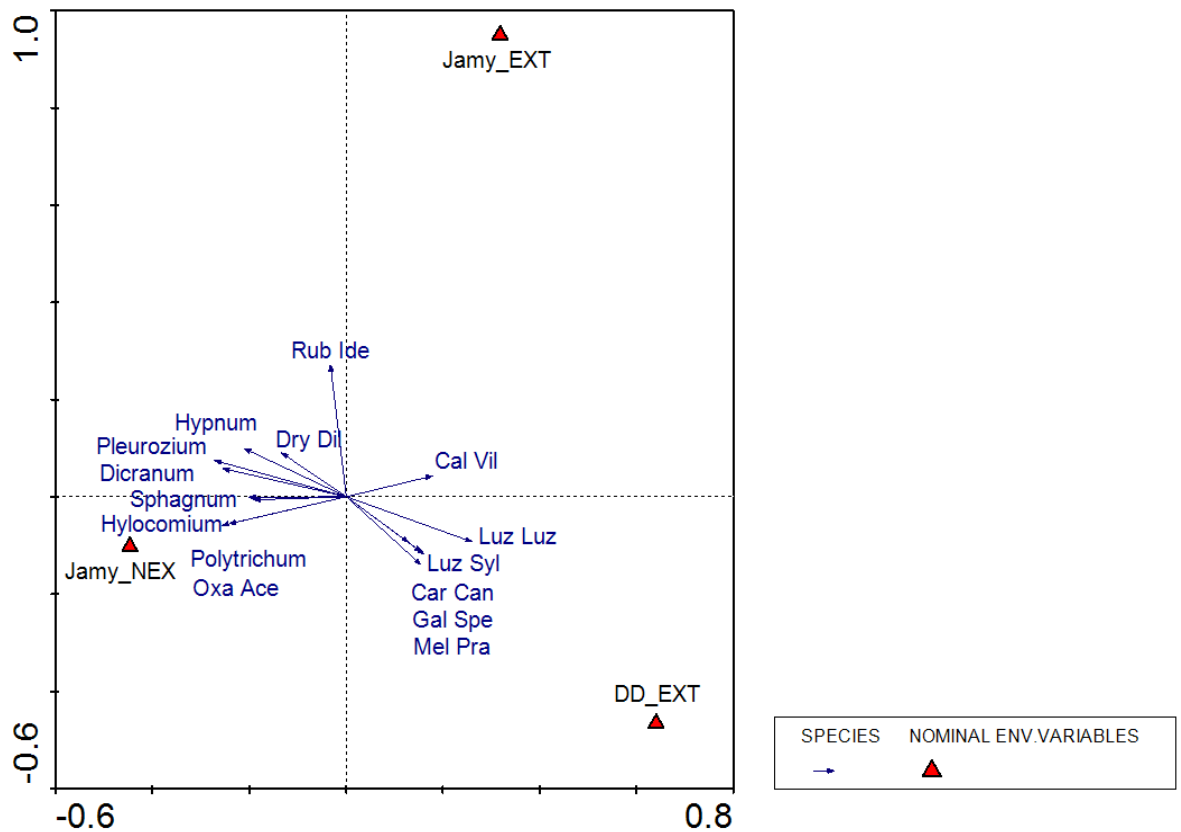
Napriek signifikantnej závislosti humusu na vlhkosťných pomeroch pôdy ( $p = 0,02$ ) sa korelácia týchto dvoch veličín ukázala ako slabá ( $r_{(vlhkost, humus)} = 0,22$ ), vid' Graf C.



Graf C. Pozitívna závislosť hrúbky humusovej vrstvy na pôdnej vlhkosti. Jednotlivé dátové body sú ofarbené podľa príslušnosti do lokality: červená= Danielov Dom (extrahovaná), zelená= Jamy (extrahovaná), čierna= Jamy (neextrahovaná)

S vlhkosťným gradientom priamo korelovalo i vegetačné zloženie. Vyššia vlhkosť bola zaznamenaná v machoch (*Hylocomium* ( $r= 0,11$ ), *Hypnum* ( $r= 0,12$ ) *Plagiomnium* ( $r= 0,18$ ), *Polytrichum* ( $r= 0,26$ ), *Sphagnum* ( $r= 0,27$ )), na vlhších miestach v porastoch *Dryopteris dilatata* ( $r= 0,15$ ) a *Oxalis acetosella* ( $r= 0,29$ ), pod hustým pokryvom *Calamagrostis villosa* ( $r= 0,11$ ), a v prítomnosti druhu *Maianthemum bifolium* ( $r= 0,2$ ; typicky rastúceho v hustejších porastoch s *Calamagrostis villosa*). Pozitívne korelované s vyššou vlhkosťou boli ďalej „kmene“ ( $r= 0,2$ ), „hrabanka“ ( $r= 0,16$ ) stojace „sucháre“ ( $r= 0,11$ ) a „konáre“ ( $r= 0,11$ ). Negatívna korelácia bola zistená u machu rodu *Pleurozium* ( $r= -0,25$ ), ako aj u druhov *Vaccinium vitis-idaea* ( $r= -0,11$ ) a tráv *Avenella flexuosa* ( $r= -0,21$ ) a *Luzula luzuloides* ( $r= -0,42$ ). Pre podrobnejšie výsledky vid' Prílohu II,.

Odlíšné vlhkosťné pomery na lokalitách zároveň korešpondujú s výslednou vegetačnou kompozíciou lokalít, vid' Graf D. ( $p= 0,002$ ,  $F= 3,037$ ).

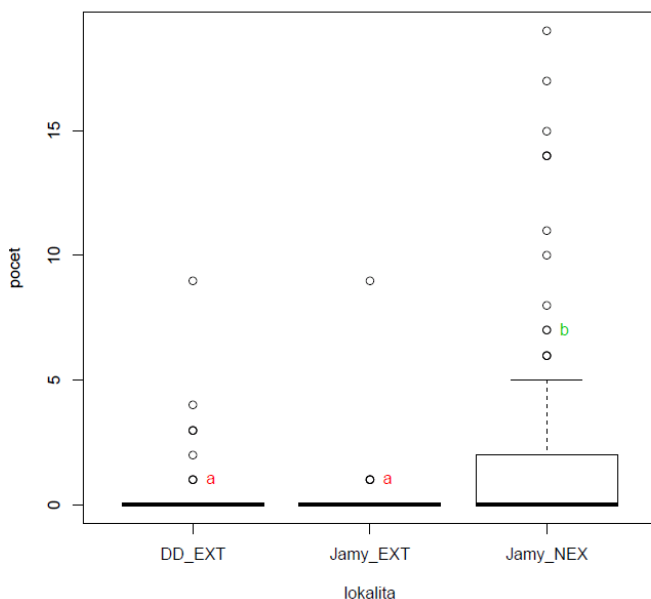


Graf D. Ordinačný diagram redundančnej analýzy RDA zachycujúci príslušnosť druhového zloženia do lokalít,  $p= 0,002$ ,  $F= 3,037$ , vyfiltrovaných 15 druhov s podielom vysvetlenej variability 2% a viac

Na základe získaných poznatkov o rozdieloch medzi lokalitami v ich abiotickom a biotickom prostredí boli vyšetrené rozdiely vo fenotype zmladenia. Grafy E. – K. ukazujú výraznú odlišnosť vo forme rastu a početnosti zmladenia na jednotlivých lokalitách, pričom signifikantné odlišnosti boli nájdené najmä medzi zásahovou lokalitou Danielov Dom a neextrahovanou lokalitou Jamy.

Signifikantne najväčšie množstvo zmladenia sa nachádzalo na bezzásahovej lokalite Jamy (Graf E.), čo bolo overené Kruskal-Wallisovým testom (K-W test,  $p= 0,00036$ ; podrobné výsledky v Prílohe II,).

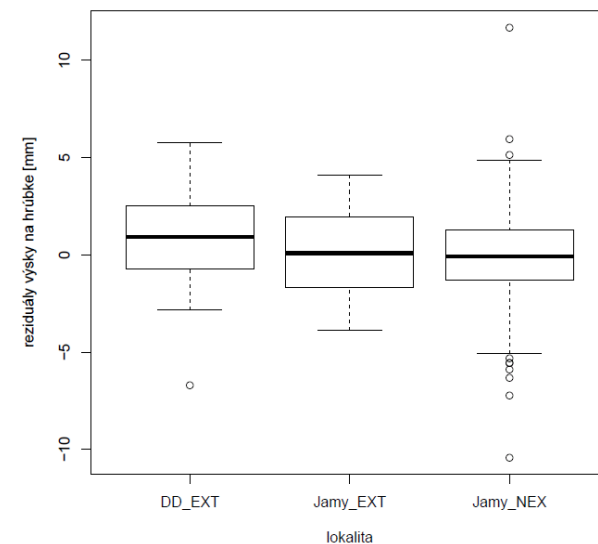
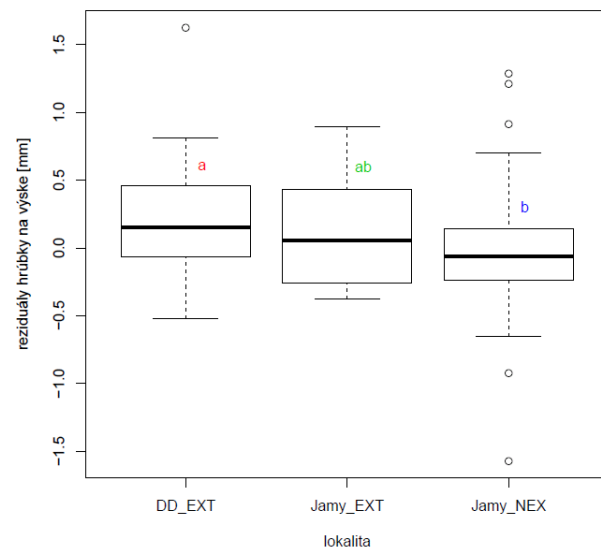
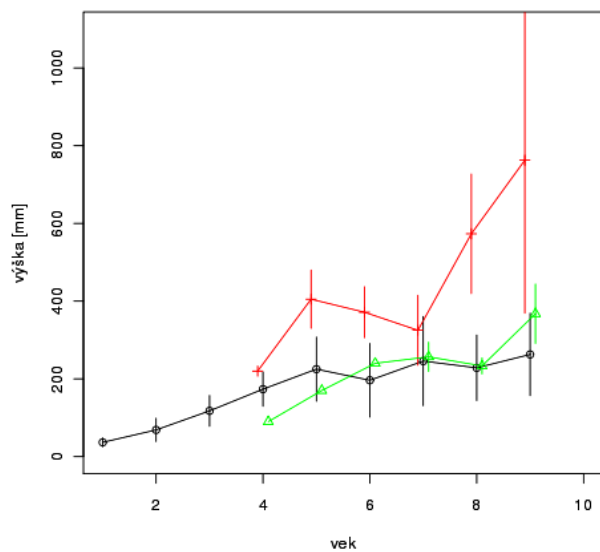
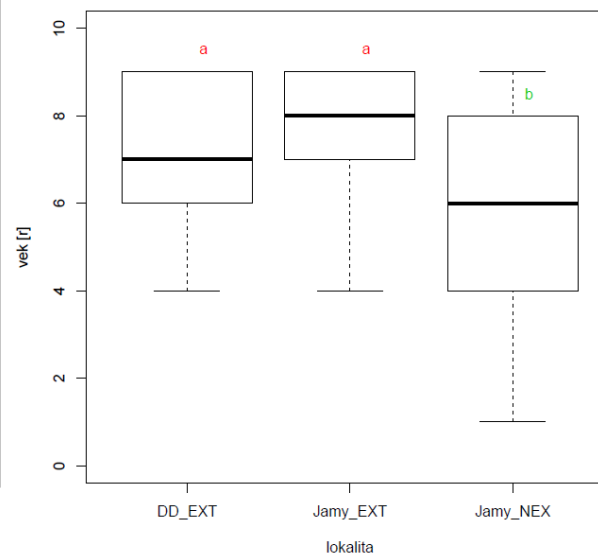
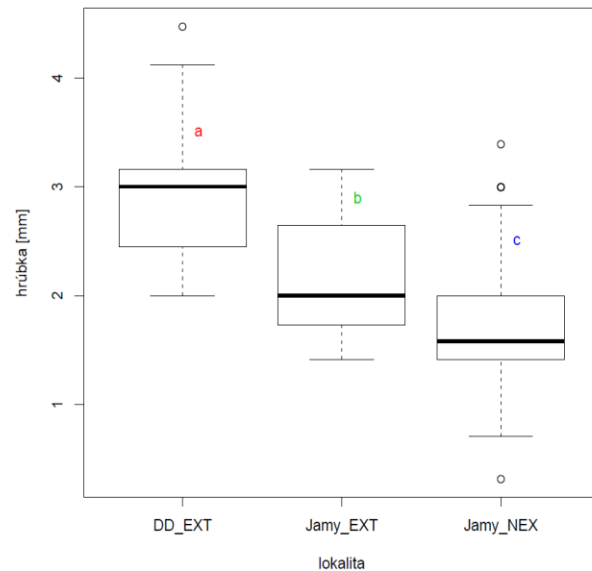
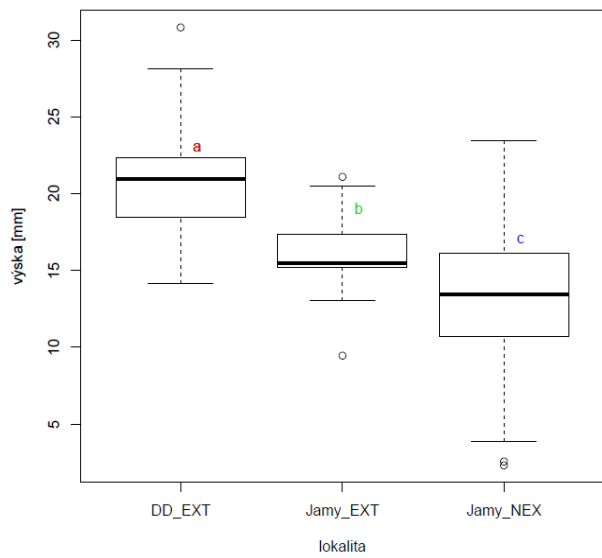




Graf E. Rozdiely v počte zmladenia medzi jednotlivými lokalitami, párovo otestované pomocou Kruskal-Wallisovho testu (výsledné rozdiely vyznačené v grafe alfabeticky).

Na zásahovej lokalite Danielov Dom bolo prítomné vyššie ( $p = < 2 \cdot 10^{-16}$ ), hrubšie ( $p = < 2 \cdot 10^{-16}$ ) a zároveň staršie ( $p = 2 \cdot 10^{-16}$ ) zmladenie, zatiaľ čo na bezzásahovej lokalite Jamy sa nachádzalo zmladenie mladších ( $p = 0,02$ ), nižších ( $p = < 2 \cdot 10^{-16}$ ) a tým pádom tenších ( $p = < 2 \cdot 10^{-16}$ ) smriečkov. Pre výsledky Tukeyho testu rozdielov medzi lokalitami vid' Prílohu II,. Graf I. ukazuje výškovo-vekovoú distribúciu zmladenia na jednotlivých lokalitách.

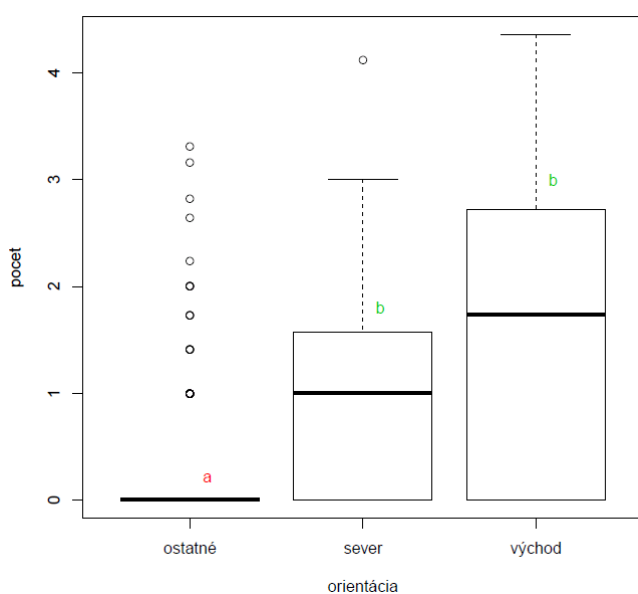
Analýza rastových reziduálov ukázala, že na bezzásahovej lokalite Jamy sú smreký preukazne tenšie pri danej výške než na extrahovanej lokalite Danielov Dom (Tukeyho HSD test,  $p_{(Jamy\_NEX-DD\_EXT)} = < 0,001$ ), čo by mohlo byť dôkazom o intenzívnejšom výškovom raste na území s ponechanými kmeňmi (a ostatnou drevnou biomasou). Rozdiely vo výškach pri danej hrúbke medzi lokalitami neboli preukazné. Podrobný rozbor výsledkov sa nachádza v Prílohe II.



Grafy F. –K. Rozdiely vo fenotypových vlastnostiach smrekov v závislosti od lokalít. Alfabeticky sú v grafoch vyznačené preukazne rozdiely medzi lokalitami zistené pomocou Tukeyho Testu dobrej zhody (HSD). Graf I. znázorňuje závislosť výškovej distribúcie na veku pre jednotlivé lokality, kde červená= Danielov Dom (extrahovaná), zelená= Jamy (extrahovaná), čierna= Jamy (neextrahovaná)

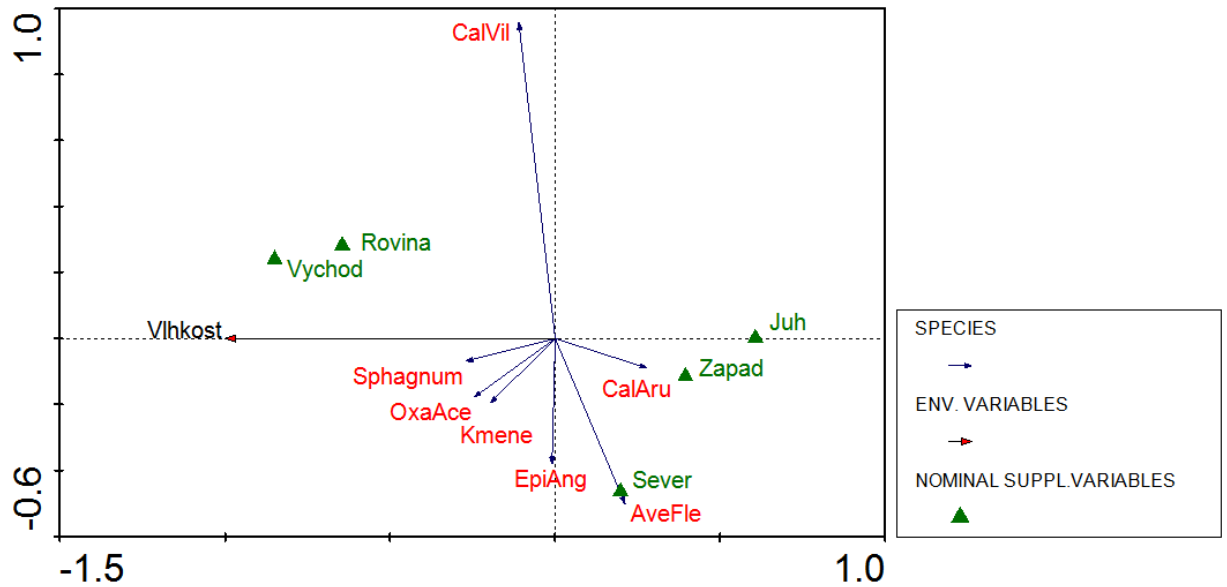
### III, Vplyv abiotických faktorov pôsobiacich na škále kruhov a ich dopad na fenotyp smrekového zmladenia

Kvantita zmladenia (v kovariancii s lokalitou) priamoúmerne korelovala s hrúbkou humusovej vrstvy ( $p= 0,0004$ ) a sklonom svahu ( $p= 0,02$ ), pôdna vlhkosť nemala na početnosť obnovy vplyv ( $p= 0,56$ ). Signifikantne najväčšie množstvo smrekovej obnovy sa vyskytovalo na východne ( $p= 3,4 \cdot 10^{-7}$ ) a severne orientovaných svahoch ( $p= 0,05$ ), vid' Graf Q.). Pre výsledok Kruskal-Wallisovho testu rozdielu v početnosti medzi jednotlivými orientáciami vid' Prílohu III,.



Graf Q. Rozdiely v počte zmladenia vzhľadom k orientácii svahu, párovo otestované pomocou Kruskal-Wallisovho testu (výsledné rozdiely vyznačené v grafe alfabeticky)

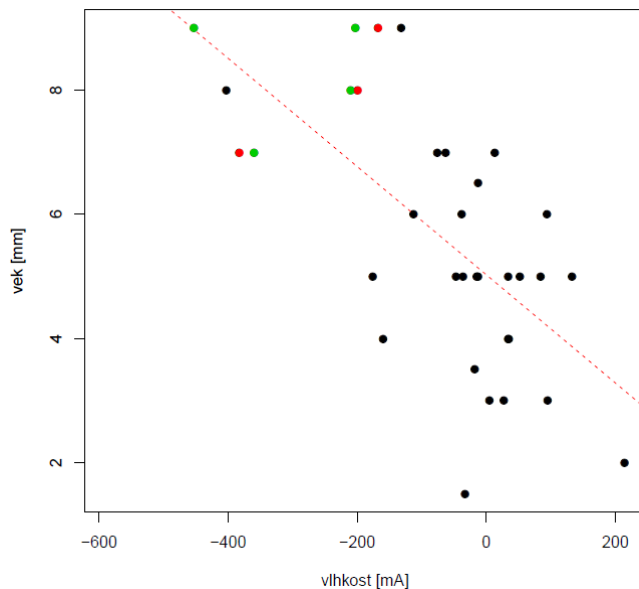
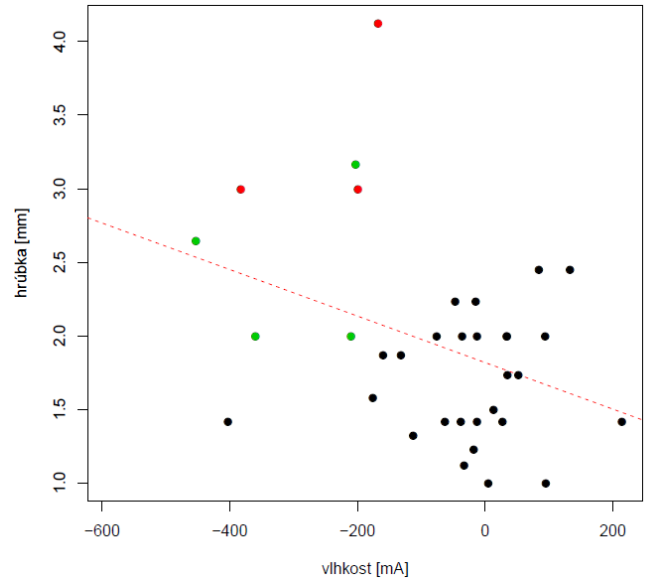
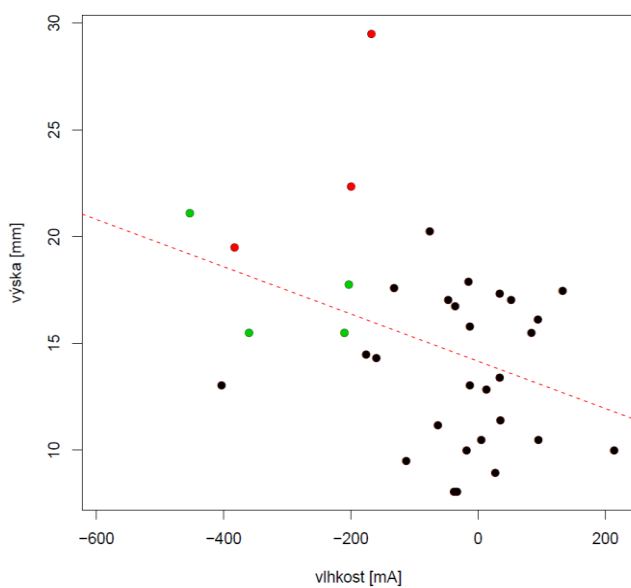
Východne orientované stanovištia (na ktorých sa nachádzalo signifikantne najvyššie množstvo obnovy) boli zároveň charakterizované najvyššou vlhkosťou (vid' Graf P.). Vegetačné zloženie tu odpovedalo vyšším vlhkostným pomerom (*Sphagnum*, *Oxalis acetosella*). Taktiež prítomnosť kmeňov mala na vlhkostný gradient výrazne pozitívny efekt. Inak orientované svahy, najmä južný a západný, boli negatívne korelované s pôdnou vlhkosťou a typický porast tvorili skôr graminoidy (*Calamagrostis arundinacea*, *Avenella flexuosa*).



Graf P. Ordinačný diagram redundančnej analýzy RDA zachycujúci vegetačné zloženie (druhovú dáta) v závislosti na vlhkosťnom gradiente (environmentálne dáta), ako doplnková premenná vystupuje orientácia na svetovú stranu (nominálne suplementárne dáta). Všetky kanonické osi vysvetľovali spolu 0,2%,  $p = 0,08$ ,  $F = 2,22$ . Vyfiltrovaných bolo 7 druhov (minimálny fit-range 6 % a viac).

Výška smrekov nebola signifikantne pripísateľná pôsobeniu abiotických faktorov (vlhkosti ( $p = 0,64$ ), hrúbke humusovej vrstvy ( $p = 0,41$ ), sklonu svahu ( $p = 0,06$ ), ani orientácii ( $p_{(východ)} = 0,52$ ,  $p_{(sever)} = 0,08$ ,  $p_{(juh)} = 0,66$ ,  $p_{(západ)} = 0,13$ )). Podrobné výsledky sa nachádzajú v Prílohe III,.

Súvislosť pôdnej vlhkosti a fenotypovej variability bola na dôvažok samostatne vyšetrená nie len pre výšku, ale aj hrúbku a vek zmladenia. Grafy L – N. ukazujú negatívnu výškovú ( $p = 0,98$ ), hrúbkovú ( $p = 0,3$ ) a vekovú závislosť ( $p = 0,02$ ) na pôdnej vlhkosti. Tá bola, pri danom počte dátových bodov, u výšok a hrúbok plne pripísateľná len rozdielom medzi lokalitami. Iba vek sa po odpočítaní vlhkosťných rozdielov spôsobených „lokalitou“ ukázal ako preukazne ovplyvnený vlhkosťným gradientom.



Grafy L.-N. Závislosť fenotypu zmladenia na pôdnej vlhkosti na jednotlivých lokalitách, kde *červená*= Danielov Dom (extrahovaná), *zelená*= Jamy (extrahovaná), *čierna*= Jamy (neextrahovaná)

#### ***IV, Priestorové pattern distribúcie zmladenia. Dynamika smrekových zhlukov v čase***

Podľa Lloydovho indexu bolo celkovo zmladenie na úrovni lokalít agregované (viď Tabuľka b.). Na zásahových lokalitách Jamy a Danielov Dom sa kvôli nízkej frekvencii zmladenia v kruhoch dá hovoriť skôr o jeho „pravidelnom“ rozmiestnení (Young et Young 2002). Po nezapočítaní kruhov s nulovým zmladením sa distribučný pattern prejavil ako zhlukovitý i v rámci každej lokality osobitne.

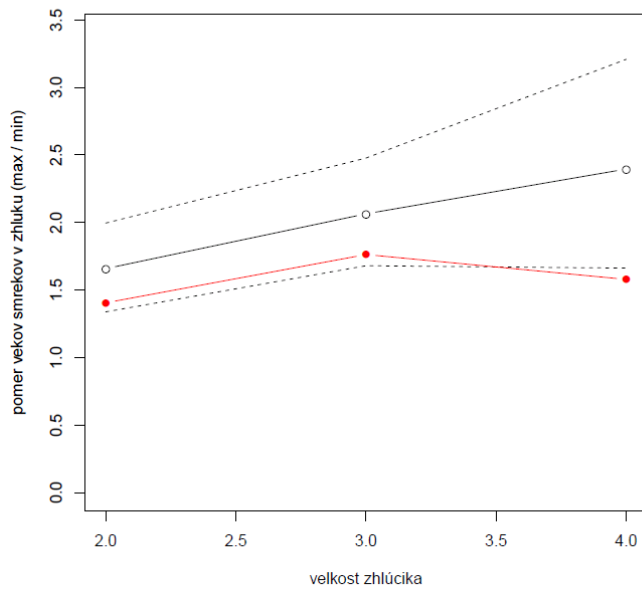
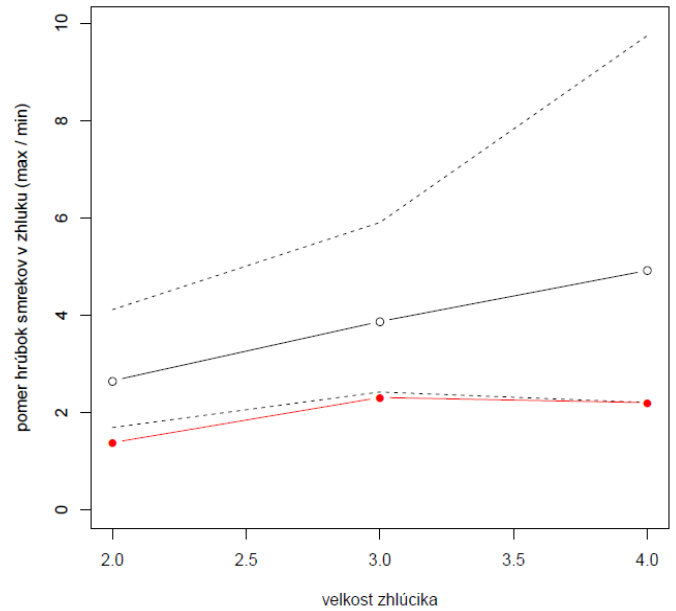
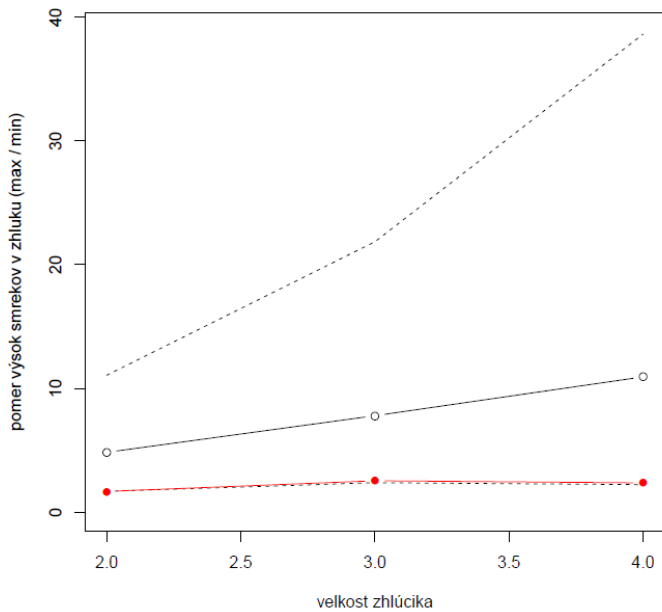
Tabuľka b. Pattern rozmiestnenia zmladenia v rámci lokalít zistený pomocou Lloydovho agregáčného indexu (LIP). Hodnoty rovné 1 poukazujú na náhodnú distribúciu zmladenia, hodnoty preukazne väčšie ako 1 na agregáciu a menšie ako 1 vypovedajú o pravidelnom rozmiestnení. ID-testové kritérium odpovedá chi-kvadrátovému kritériu, interpretovanému pri príslušnom počte stupňov voľnosti ako signifikancia.

hierarchická úroveň	lokalita	LIP	ID (chi-testové kritérium)	df	signifikancia	distribučný pattern
kruhy s nenulovým zmladením	všetky lokality	1.6263905	272.74	60	$< 1.10^{-3}$	agregovaný
kruhy s nenulovým zmladením	Jamy_NEX	1.4763956	216.99	46	$< 1.10^{-3}$	agregovaný
kruhy s nenulovým zmladením	Jamy_EXT	3.7019231	14.77	4	0.005	agregovaný
kruhy s nenulovým zmladením	DD_EXT	1.5416667	103.7	8	$< 1.10^{-3}$	agregovaný
všetky kruhy	všetky lokality	26.430979	1533.9	202	$< 1.10^{-3}$	agregovaný
všetky kruhy	Jamy_NEX	7.5310623	795.82	107	$< 1.10^{-3}$	agregovaný
všetky kruhy	Jamy_EXT	-11.052632	242	38	$< 1.10^{-3}$	pravidelný
všetky kruhy	DD_EXT	-10.522512	244.7	55	$< 1.10^{-3}$	pravidelný

Popisu distribúcie zmladenia (v kruhoch s nenulovým zmladením) v rámci lokalít najlepšie odpovedali dva pravdepodobnostné modely: negatívne binomický (vypovedajúci o agregácii) a Poissonov (svedčiaci o náhodnej distribúcii; Young et. Young 2002). Kvôli menšej absolútnej hodnote kvantilových reziduálov bol uprednostnený negatívne binomický model distribúcie zmladenia, čiže agregáčny. Pre podrobné výsledky rozdelenia kvantilových reziduálov vid' Prílohu IV,.

#### **V, Vplyv vnútrodrhovej kompetície na rastové odchýlky u zmladenia**

Výsledky z permutačného testu (algoritmus vid' Príloha IV,) ukazujú, že zhluky vznikali skôr postupným pribúdaním jedincov. O tom svedčí rastúca výšková i hrúbkovú rôznorodosť s vzrastajúcim počtom (vid' Grafy O.-R.). V najmenších „zhlukoch“ (2-, prípadne 3-početných) boli výškové ( $p_{(2\text{-početný})} = 0,024$ ) a hrúbkové pomery ( $p_{(2\text{-početný})} = 0,004$ ,  $p_{(3\text{-početný})} = 0,018$ ) nenáhodne malé, pričom veková štruktúra nebola preukazne homogénna ( $p_{(2\text{-početný})} = 0,066$ ,  $p_{(3\text{-početný})} = 0,066$ ). Z toho by bolo možné usudzovať na nevelký kompetičný tlak jedincov navzájom v málopočetných zhlukoch. Však kvôli príliš malému počtu vstupných údajov ( $n_{(zhlukov)} = 32$ ) boli tieto výsledky interpretované len ako doplňujúci údaj.



Grafy O.- R. Výsledky dvojstranného permutačného testu pre stanovenie pomerov hrúbok, výšok a vekov smrekov (v tomto poradí) na veľkosti zhlúčiku. Čierna prerušovaná čiara predstavuje hornú a dolnú hranicu konfidenčných intervalov, červená krivka je aktuálna distribúcia dátových bodov

Kým nárast výškových reziduálov sa s vyšším počtom jedincov rastúcich v bezprostrednej blízkosti (v snímku) neprejavil ( $r = -0,07$ ,  $p = 0,314$ ,  $R^2 = 0,005$ ), hrúbkové reziduály boli signifikantne väčšie vo väčších zhlúčikoch ( $r = 0,2$ ,  $p = 0,002$ ,  $R^2 = 0,04$ ).

**VI, Vplyv vegetácie a drevnej biomasy na rastové parametre zmladenia na dvoch priestorových škálach (v kruhu a snímku)**

Keďže sa medzi fenotypovou variabilitou vysvetlenou kruhom a snímkom nenašiel signifikantný rozdiel ( $p_{(vek)} = 0,62$ ,  $p_{(výška)} = 0,93$ ,  $p_{(hrúbka)} = 0,8$ ), ani jedna úroveň nebola pokladaná za významnejšiu. V prípade nerovnakého smeru korelácií z kruhu a snímku bol interpretovaný silnejší efekt (t.j. väčšia absolútna hodnota korelačného koeficientu).

Tabuľka c. Smer efektu pôsobenia vegetácie a drevnej biomasy na traity smrekov na dvoch škálach. NA= výpočet nebol prevedený, 0= absolútna hodnota korelačného koeficientu bol menšia než 0,1.

Druh	Škála	Vek	Hrúbka	Výška	Reziduálna hrúbka	Reziduálna výška	Počet
Ave Fle	kruh	+	0	0	NA	NA	0
	snímok	0	0	0	0	0	NA
Cal Vil	kruh	0	0	0	NA	NA	-
	snímok	+	0	+	0	+	NA
Cal Vul	kruh	0	0	0	NA	NA	-
	snímok	0	0	0	0	+	NA
Epi Ang	kruh	-	0	0	NA	NA	+
	snímok	+	-	0	-	0	NA
Luz Luz	kruh	+	+	+	NA	NA	0
	snímok	0	0	0	0	0	NA
Oxa Ace	kruh	-	0	0	NA	NA	+
	snímok	-	0	0	+	-	NA
Vac Myr	kruh	0	0	0	NA	NA	0
	snímok	0	+	+	+	0	NA
Vac Vit	kruh	+	0	0	NA	NA	+
	snímok	+	-	0	0	0	NA
Rub Ide	kruh	0	-	0	NA	NA	+
	snímok	0	0	0	0	0	NA
Hrabanka	kruh	-	0	-	NA	NA	+
	snímok	0	-	-	0	-	NA
Kmene	kruh	0	-	-	NA	NA	+
	snímok	0	0	0	0	0	NA
Suchár	kruh	0	0	0	NA	NA	+
	snímok	0	0	0	0	0	NA
Konáre	kruh	-	-	-	NA	NA	0
	snímok	-	0	0	+	-	NA
Drev. hmota	kruh	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	snímok	+	-	-	-	0	NA



Dicranum	kruh	0	0	0	NA	NA	+
	snímok	0	0	0	0	0	NA
Hypnum	kruh	-	-	-	NA	NA	+
	snímok	-	+	0	0	0	NA
Plagiomnium	kruh	0	0	0	NA	NA	+
	snímok	0	0	0	0	0	NA
Pleurozium	kruh	+	0	-	NA	NA	+
	snímok	0	-	-	-	0	NA
Polytrichum	kruh	-	0	0	NA	NA	0
	snímok	0	-	-	0	0	NA

Tabuľka c. ukazuje pôsobenie vegetácie a drevnej biomasy na fenotyp smreka. Efekty pôsobiace na reziduálnu hrúbku a reziduálnu výšku boli stanovované len na úrovni snímku, efekty ovplyvňujúce počet na úrovni kruhu. V tabuľke sú uvedené smery korelácie silnejšie ako 0,1. Pre podrobné výsledky viď Prílohu V,.

S rastúcim zastúpením hrabanky a konárov klesala priemerná výška, hrúbka a vek smrekov. Nižšie a tenšie zmladenie sa nachádzalo v machoch rodov *Polytrichum* a *Pleurozium*, ako aj v drevnej biomase (v „drevnej hmote“ na úrovni snímku a v prítomnosti „kmeňov“ na úrovni kruhu). Tenšie a mladšie zmladenie bolo prítomné v machoch rodu *Hypnum*. Tenšie zmladenie ďalej rástlo v porastoch tvorených druhmi *Rubus idaeus* a *Epilobium angustifolium*. Nižší vek zmladenia bol zaznamenaný v prítomnosti druhu *Oxalis acetosella*.

Kladný efekt na výškový a hrúbkový rast sa našiel u druhu *Vaccinium myrtillus* (úroveň snímku). Druh *Luzula luzuloides* vykazoval pozitívnu koreláciu s vekom, výškou a hrúbkou zmladenia. Druh *Calamagrostis villosa* mal pozitívny efekt na výšku i vek. U druhov *Epilobium angustifolium* (v snímku), *Avenella flexuosa*, *Vaccinium vitis-idaea*, machu rodu *Pleurozium* a „drevnej hmoty“ (úroveň snímku) bola taktiež zistená pozitívna veková korelácia.

Smrekové zmladenie hrubšie pri danej výške (kladný smer hrúbkových reziduálov), a zároveň nižšie pri danej hrúbke (negatívny smer výškových reziduálov), bolo nájdené pri druhu *Oxalis acetosella* a v prítomnosti väčšieho množstva konárov; nižšie zmladenie rástlo i v hrabanke. Hrubšie smrek (než by odpovedalo príslušnej priemernej výške) rástli aj s druhom *Vaccinium myrtillus*.

Naopak, tenšie zmladenie pri svojej výške sa vyskytovalo v podraсте druhu *Epilobium angustifolium*, ďalej v machu rodu *Pleurozium* a s „drewnou hmotou“. Vyššie smriečky pri danej hrúbke rástli spolu s druhmi *Calamagrostis villosa* a *Calluna vulgaris*. Vegetácia a drewná biomasa vysvetlili viac variability v hrúbkových, než vo výškových reziduáloch (celkové  $R^2$  variability vysvetlenej vegetáciou a drewnou biomasou: reziduály hrúbky (na výške) = 0,22; reziduály výšky (na hrúbke) = 0,15). Hrúbku je toho titulu možné pokladať za veličinu viac poznamenanú kompetíciou ako výšku.

Výrazne pozitívny vplyv na počet smrekov mali mikrostanovištia so zastúpením lesných druhov, čiže typicky spoločenstvá machov (*Dicranum*, *Pleurozium*, *Plagiomnium*, *Hypnum*), lesné byliny *Oxalis acetosella*, *Vaccinium vitis-idaea*, hrabanka a miesta s prítomnosťou ležiacich neextrahovaných kmeňov a suchárov. Tieto biotopy sa charakteristicky vyskytovali predovšetkým na bezzásahovej lokalite Jamy. Kladný efekt na prítomnosť zmladenia mali i druhy objavujúce sa disturbovaných plochách v raných fázach nástupu novej sukcesie, *Epilobium angustifolium* a *Rubus idaeus*.

Naopak, vo výrazne negatívnom vzťahu s počtom zmladenia boli druhy rúbaniskových holín (*Calamagrostis villosa*) a vysychavé stanovištia (*Calluna vulgaris*). Podrobný rozbor výsledkov, ako aj výsledky z minimálnych adekvátnych modelov z postupnej mnohonásobnej regresie, sa nachádzajú v Prílohe V,.

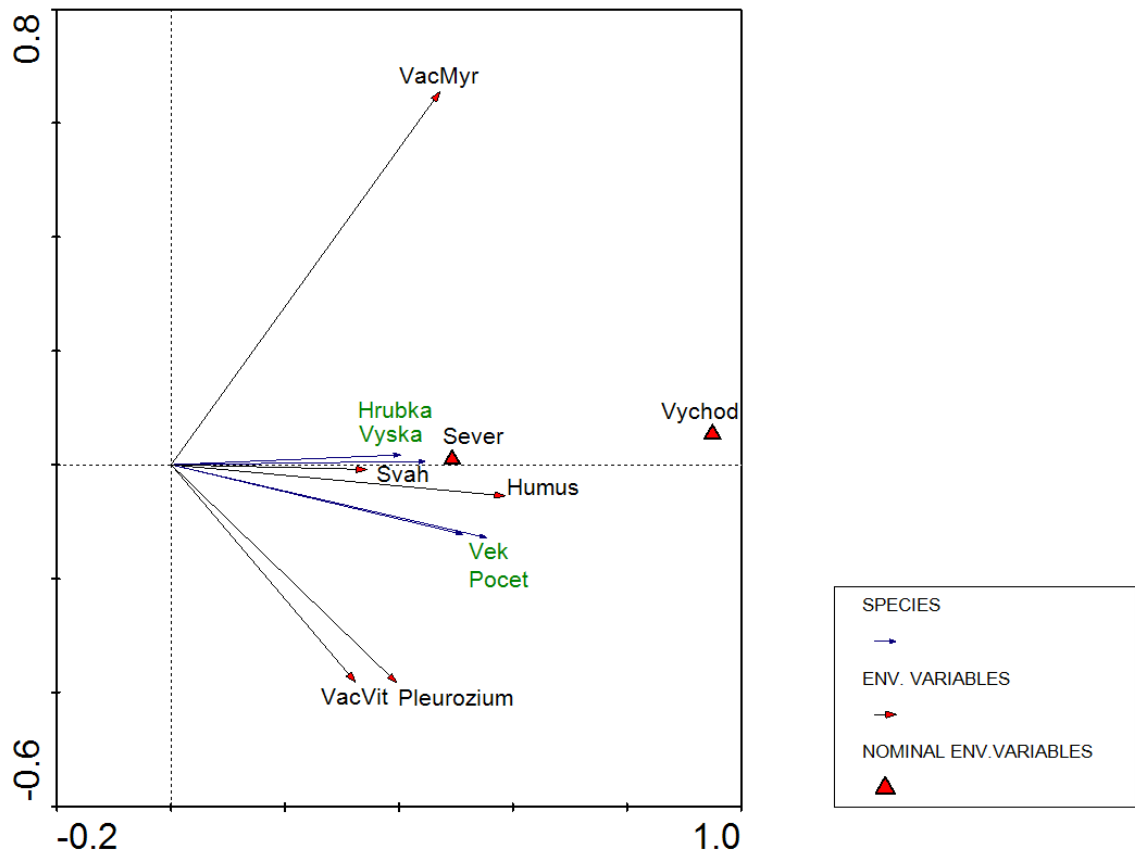
Terénna skúsenosť ukázala, že druhy *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea* a mach *Pleurozium* sa spoločne vyskytovali skôr na tienistých svahoch severných a východných orientácií, a že sa tam zároveň nachádzal najhlbší profil surového nadložného humusu. Na takýchto stanovištiach bola spravidla prítomná početná obnova, jej fenotypová kvalita však bola skôr nižšia. To indikujú aj predošlé výsledky (v *Pleurozium* rástlo nižšie a tenšie zmladenie, nie však mladé; kladný efekt vo výške a reziduálnej hrúbke sa našiel v prítomnosti druhu *Vaccinium myrtillus*; staršie, nie však vyššie a hrubšie zmladenie rástlo vo *Vacciniu vitis-idaea*). Pre demonštráciu vzájomných vzťahov fenotypu a početnosti zmladenia s uvedeným biotopom bol skonštruovaný ordinogram (Graf S.) pomocou analýzy RDA, kde druhovými dátami boli fenotyp a počet smrekov; environmentálne premenné predstavovali druhy *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, rod *Pleurozium*, abiotické prostredie v podobe orientácie (východnej a severnej),

hĺbky nadložného humusu a sklonu svahu. Reziduálny rast medzi fenotypové (druhovú) dáta zaradený nebol, pretože bol určovaný iba na úrovni snímku (- zatiaľ čo merania hrúbky humusového profilu, sklonu svahu ako aj orientácie pochádzajú výlučne z úrovne kruhov; pre túto úroveň bola analýza prevedená). Druhovú dáta boli pre vylepšenie fitu odmocnené. Všetky kanonické osi vysvetlili spolu 20,3 %,  $p = 0,002$ ,  $F = 5,46$ .

Ordinačný diagram ukazuje, že prítomnosť vyššieho a hrubšieho zmladenia (teda celkovo väčšieho) bola silne pozitívne spätá s rastom na strmších, tienistých svahoch (východnom a severnom). Tu sa zároveň nachádzal aj hrubá vrstva nadložného humusu. Vegetačné zloženie však s výškou a hrúbkou zmladenia malo len slabý súvis.

Naopak, počet a vek zmladenia viac súvisel s rastom vo *Vaccinium vitis-idaea* a *Pleurozium*. Početné (a zároveň) staršie zmladenie bolo tiež pozitívne korelované s prítomnosťou hrubšieho humusového profilu. Kladná korelácia počtu a veku bola nájdená aj s rastom na severne a východne exponovaných svahoch.

Súvislosť medzi výškou a hrúbkou na jednej strane, a počtom a vekom na druhej, však nebola taká jednoznačná. To poukazuje práve na možné rastové disproporcie u staršieho zmladenia v dôsledku rastu s rodom *Pleurozium* a druhom *Vaccinium vitis-idaea*. Oba spomínané druhy zároveň rástli na suchších substrátoch (viď výsledky z bodu II. tejto kapitoly; II, *Rozdiely v abiotických a biotických faktoroch pôsobiacich na škále lokalít a ich dopad na fenotyp smrekového zmladenia*).



Graf S. Ordinačný diagram redundančnej analýzy RDA zachycujúci vzťah fenotypu a počtu smrekov (druhové dáta) k ich biotopu, reprezentovanému biotickými (*Vac Myr* - *Vaccinium myrtillus*, *Vac Vit* – *Vaccinium vitis-idaea*, *Pleurozium*; environmentálne dáta) a abiotickými premennými (*sever*, *východ* – orientácia, *humus* – hrúbka humusového profilu; environmentálne dáta). Všetky kanonické osi vysvetľovali spolu 20,3 %,  $p = 0,002$ ,  $F = 5,46$ . Druhové dáta boli pre vylepšenie fitu odmocnené.

## 5. Diskusia

### 5.1. Nevýhody použitej metodiky a dizajnu zberu dát

Trvalá monitorovacia sieť bola založená s myšlienkou zachytenia distribučného pattern zmladenia v krajine, ako aj s cieľom preskúmať populačné zákonitosti u zmladenia (ako v interakcii s vegetáciou a drevnou biomasou, tak v rámci druhu). Pokus o získavanie oboch týchto informácií súčasne viedol čiastočne k obmedzeniam v ich kvantite.

Pre zovšeobecnenie záverov o procesoch pôsobiacich na úrovni lokalít by bolo lepšie mať väčší počet opakovaní, čo však nebolo možné previesť vzhľadom k nutnosti nájsť a zmerať čím väčší počet smrekov pre potreby populačnej štúdie (v rámci lokalít a nižších hierarchických úrovní).

Na druhej strane, veľkým pozitívom tohto dizajnu bola možnosť porovnať miesta s nulovým zmladením oproti miestam s prítomnosťou smriečkov, a na základe ich rozdielnosti určiť vhodný biotop pre prežívanie obnovy. Biotopy s nulovým zmladením boli vyhodnocované ako nevhodné pre prežívanie alebo vznik obnovy. A však ani vegetácia, v ktorej boli smreky prítomné, nemusela zákonite predstavovať vhodný substrát pre ich uchycovanie. Je to tak hlavne z dôvodu rozvoja a zmeny vegetácie (od vyklíčenia smriečkov), ktorá je v ranej sukcesnej fáze po disturbancii spravidla veľmi intenzívna (Kirchner, Kathke, Bruelheide 2010; Kupferschmid, Bugmann 2005; Goldblum 1997). O vhodnom biotickom prostredí pre vznik smrekov je preto možné pojednávať len u najmladšieho zmladenia (Mori, Mizumachi 2005). Počet smrekov v konkrétnom type vegetácie taktiež nie je najlepším meradlom vhodnosti biotopu, nakoľko staršie zmladenie zaznamenalo typicky vyššiu úmrtnosť v minulosti - zatiaľ čo absencia zmladenia nízkeho veku môže svedčiť aj o nedostatku semien v konkrétnom roku (Rice et al. 2012). Vplyv vegetácie na prírastky a mortalitu však zatiaľ vyhodnocovaný nebol.

Pre výskum populačných procesov predstavovali problém druhy vegetácie vyskytujúce sa s nedostatočnou frekvenciou, pretože ich neprítomnosť ešte neznamená ich nulové pôsobenie na fenotyp smreka. Tento problém však bol čiastočne odstránený pri spracovaní dát, vylúčením týchto druhov z analýz. Keďže v prípade iných drevín rastúcich v okolí smrekov (v tomto prípade hlavne pionierskych náletov) nebol jasný čas ich vzniku, nebolo možné ani spoľahlivo vyhodnotiť ich mieru vplyvu na zmladenie,

a preto boli z analýz vylúčené. Lenže v prípade, že so zmladením rástli po dlhšiu dobu (prípadne ho prerástli), mohlo ich nezapočítanie predstavovať istú zložku chybovej variácie vo fenotypovej odozve u smrekov.

## **5.2. Diskusia analytických metód a výsledkov**

### ***I, Pôsobenie hierarchických priestorových škál na fenotyp smrekového zmladenia.***

Priestorová štruktúra, ktorá sa ukázala ako najvhodnejšia pre popis fenotypu (výšky a hrúbky) u obnovy, bola lokalita z dôvodu najvyššej vysvetlenej variability touto štruktúrou.

Z dôvodu ťažkého pohybu v teréne s ponechanými kmeňmi a vývratmi boli, ako nižšie hierarchické štruktúry, na lokalitách založené plochy. Ich rozmiestnenie malo rovnomerne pokrývať záujmovú oblasť tak, aby sa dali postihnúť a popísať procesy prebiehajúce na dvoch najmenších škálach - v kruhu a snímku. V prípade výšok a hrúbok smrekov vysvetlila táto úroveň najnižšie percento variability, no v prípade veku sa hlavné rozdiely prejavili práve na tejto škále.

Dôvodom veľkej vekovej heterogenity mohla byť rôzna distribúcia semien smerom dolu svahom od horného porastového okraja, rozdielne vlhkostné pomery pri hornom porastovom okraji oproti spodnej časti, alebo rozdielna predácia semien hlodavcami v jednotlivých častiach lokalít (Saksa 2005). Možným vysvetlením by mohla byť rôzna prítomnosť semenných rokov v jednotlivých porastových skupinách, ako dôsledok predošlého postupného rozpadu a úhynu porastu napríklad v dôsledku kôrovcového poškodenia, čo však nebol tento prípad.

Ďalšie analýzy dané faktorom plocha vykonané neboli, ale zaujímavý by mohol byť výskum druhovej beta-diverzity, vzťahnutý k heterogenite vo fenotype smreka na tejto krajinnej úrovni.

### ***II, Rozdiely v abiotických a biotických faktoroch pôsobiacich na škále lokalít a ich dopad na fenotyp smrekového zmladenia.***

Rozdiely v hrúbke humusovej vrstvy (viď Graf A, str. 29) medzi lokalitami Jamy (bezzásahová) a Danielov Dom (extrahovaná) boli preukázané už i v predošlých výskumoch (Fleischer, 2009). Ich pôvod však pravdepodobne nemožno hľadať v recentnej

mineralizácii humusu v dôsledku väčšej teplotnej fluktuácie v prvých rokoch po ťažbe (Fleischer, ústna informácia). Taktiež nebol zaznamenaný signifikantný nárast uhlíka v odtokovej zrážkovej vode v prvých rokoch po odťažení dreva z lokality Danielov Dom (Fleischer, ústna informácia). Tento jav je ale zrejme možné vysvetliť disturbančnou históriou na území Vysokých Tatier (Zielonka, Malcher 2009). Kým oblasť Danielovho Domu zaznamenala podstate vyššiu frekvenciu veterných kalamít (a následných ťažieb), humusová vrstva v oblasti Jám nebola v dôsledku disturbancií narušovaná, alebo len s menšou frekvenciou (Fleischer, ústna informácia). Istý trend v poklese výšky humusovej vrstvy po extrakcii drevnej biomasy však možno zaznamenať v extrahovanej časti Jám, kde je vrstva humusu menšia ako v bezzásahovej časti. Rozdiel však preukazný nebol.

Hrúbka humusového profilu závisela signifikantne na pôdnej vlhkosti, ale ich korelácia bola slabá. Možný dôvod pre nepevnú závislosť je, že na výsledné množstvo humusu má súčasne vplyv respirácia vegetácie, rastúcej na konkrétnom bode (Fleischer, Homolová 2011). Vysvetlením je tiež možná nepresnosť pri stanovení pôdnej vlhkosti, prameniaca z faktu, že vlhkosť bola sa v každom bode odčítala iba jedenkrát (kvôli nedostupnosti kontinuálnych vlhkomerov).

Najvyššie hodnoty pôdnej vlhkosti boli namerané v bezzásahovej časti lokality Jamy, zatiaľ čo extrahovaná časť Jám a lokalita Danielov Dom (extrahovaná) boli zhodne suchšie (Graf B, str. 29). Pôvod vyššej vlhkosti na bezzásahovej lokalite Jamy je pravdepodobne v tieniacom efekte ponechaných kmeňov (a ďalšej drevnej biomasy) na pôdny povrch, ktoré tak bránia rýchlemu vysychaniu pôdy počas teplých letných dní. Toto tvrdenie podporuje fakt, že tatranské svahy bývajú kvôli svojej južnej expozícii a silnému zrážkovému tieňu (Diaci 2005) často vystavené nedostatku zrážok, čo je dôležité najmä počas vegetačných sezón. Tomuto tvrdeniu nasvedčuje prítomnosť vlhkomilnejšej vegetácie v neextrahovanej časti, ktorá bola zároveň priamo pozitívne korelovaná s vyššou vlhkosťou pôdy (viď Graf D., str. 31). Bola tvorená hlavne machmi rodov *Hylocomium*, *Hypnum*, *Polytrichum*, *Sphagnum* a ďalej lesnými druhmi *Dryopteris dilatata* a *Oxalis acetosella*.

Naopak, druhy charakterizujúce lokalitu Danielov Dom boli graminoidy *Luzula sylvatica*, *Luzula luzuloides*, v menšej miere aj typicky rúbaniskový druh *Calamagrostis villosa*, ktorý je známy svojou expanzivitou (jeho výskyt slabo pozitívne koreloval aj s extrahovanou časťou Jám). Druh *Calamagrostis villosa* je v literatúre uvádzaný ako silný

kompetitor o dusík a vodu, ktorý spôsobuje usychanie zmladenia najmä počas zrážkovo chudobných sezón (Hanssen 2002). Kruhy s vysokou pokrývnosťou *Calamagrostis villosa* však boli s vlhkosťou v pozitívnej korelácii. Pravdepodobným vysvetlením je, že tento druh kumuluje pod sebou hrubú vrstvu stariny, ktorá bráni priamemu vysychaniu pôdy. Skúsenosť z terénneho pozorovania tiež vysvetľuje pozitívnu koreláciu s vlhkosťou u druhu *Maianthemum bifolium*, pretože tento druh bol spravidla nájdený práve v porastoch *Calamagrostis villosa*. Negatívna korelácia s vlhkosťným gradientom bola pozorovaná u machu rodu *Pleurozium* a *Vaccinium-vitis idaea*. Keďže tieto rastliny rástli spravidla spoločne, ide najskôr o jeden a ten istý biotop. Možné vysvetlenie vyplývajúce z terénneho pozorovania je, že ich spoločným mikrostanovištom boli hrubé vrstvy morového humusu, ktoré sú považované za náchylné na presychanie najmä v období nedostatku zrážok (Brang 1998).

Korelácie pôdnej vlhkosti s vegetáciou boli slabé až stredne silné, čo bolo zrejme dané jednorázovosťou stanovovania vlhkostí v každom bode (vedúcej k väčšiemu rozptylu). Pre spresnenie korelácií by bola potrebná inštalácia kontinuálnych vlhkomerov v každom z popisovaných vegetačných typov.

Odlíšné stanovištné pomery medzi lokalitami sa podpísali aj na odlišnostiach vo fenotype a početnosti zmladenia. Výrazne vyššie počty smrekov boli nájdené na bezzásahovej lokalite Jamy. Zároveň sa na tejto lokalite nachádzalo aj zmladenie najnižších vekových kategórií, ktoré ani na jednej z nebolo prítomné extrahovaných lokalít (Graf I, str. 33). Na lokalite Danielov Dom boli, naopak, prítomné len staršie smreký a zmladenia bolo výrazne menej. Vysvetlením menšieho počtu zmladenia na zásahových lokalitách je zničenie jeho značnej časti pri ťažobných operáciách (del Rio 2006; Jonášová, Cudlín, Vávrová 2008), a následný nástup expandujúcej trávy *Calamagrostis villosa*, ktorá má na vznik a prežívanie mladých semenáčikov jednoznačne negatívny efekt (Pyšek et al. 1993, Korpel' et al. 1991). V oblasti po ťažbe prežilo len najstaršie zmladenie, u ktorého sa prejavil intenzívny výškový a hrúbkový rast v dôsledku uvoľnenia zápoja a dostatočného prísunu svetla („release“). Podrobnejšie pojednanie o tejto problematike sa nachádza v bode VI., tejto kapitoly (VI, *Vplyv vegetácie a drevnej biomasy na rastové parametre zmladenia na dvoch priestorových škálach (v kruhu a snímku)*).

Taktiež sa nepotvrdili informácie o horšom odrastaní zmladenia na bezzásahovej lokalite Jamy (Šebeň, Bošeľa 2011), keďže reziduálny hrúbkový rast (pri danej výške) bol



signifikantne najnižší práve na tejto lokalite. Zaznamenané intenzívne výškové prirastanie môže byť tiež prejavom kompetície o svetlo (Brang, Hunziker 2005; Peltoniemi, Mälkipää 2011).

### ***III, Hlavné abiotické faktory ovplyvňujúce fenotyp smrekového zmladenia na škále kruhov.***

Pri hľadaní dôvodu pre prítomnosť a kvalitu smrekového zmladenia je potrebné zvážiť aj topologické a pôdne charakteristiky prostredia (Diaci 2005). Kvôli tomu bol vyšetrovaný vplyv sklonu a orientácie svahov, hrúbky humusovej vrstvy a pôdnej vlhkosti na počet a výšku zmladenia.

Najvyššie počty smrekov boli nájdené na východne a severne orientovaných svahoch, čo sa dá pripísať menšej teplotnej fluktuácii počas dňa a stálejších vlhkosťných pomerov (Svoboda et al. 1952, Diaci 2005). Početnejšia obnova bola nájdená aj v ostrejších svahoch. To je možné vysvetliť skúsenosťou z terénu, kde práve severne a východne exponované, ostrejšie svahy hostili celkovo viac semenáčikov. Prevažne boli porastené *Vaccinium myrtillus*, pravdepodobne kvôli nevhodnosti týchto biotopov pre prítomnosť kompetične silnejšej vegetácie (Pyšek 1993). Pre podporu tohto tvrdenia by však bolo potrebné previesť ďalší výskum.

Silnejšia humusová vrstva sa ukázala ako dobrý substrát pre prítomnosť smrekov, čo súvisí s faktom, že humusová vrstva (ako aj drevná biomasa) je základným zdrojom živín na inak chudobných a kyslých stanovištiach v horskom smrekovom pásme (Baier, Goettlein 2007).

Priamy vplyv pôdnej vlhkosti na počty zmladenia dokumentovaný nebol (mimo iné aj pre spomínané nevýhody použitej metodiky). Pôdna vlhkosť sa však zrejme na počtoch zmladenia odrazila nepriamo, keďže celkovo vlhšie stanovištia boli porastené vegetáciou, ktorá pre prítomnosť smriečkov nepredstavovala prekážku v podobe silného kompetičného tlaku (viď ďalšie výsledky v bode VI, *Vplyv vegetácie a drevnej biomasy na rastové parametre zmladenia na dvoch priestorových škálach (v kruhu a snímku)*). Z Grafu P. (na strane 35) vidieť, že vegetácia viazaná na vyššiu vlhkosť (*Oxalis acetosella*, *Sphagnum*) rástla na východne orientovaných stanovištiach, zatiaľ čo západné a južné stanovištia patrili spoločne medzi suché. To je v súlade s doterajšími poznatkami (Diaci et al. 2005).

Vplyv zvolených abiotických parametrov na výšku (ako vybranú premennú zo skupiny fenotypových kvalitatívnych znakov) potvrdený nebol. Je to buď nevhodne zvoleným parametrom, alebo tým, že fenotypová variancia je silnejšie ovplyvnená napríklad pôsobením biotických faktorov (viď ďalšie výsledky z bodu VI.).

Závislosť výškového a hrúbkového rastu na pôdnej vlhkosti sa prejavila len v synergii s ďalšími faktormi odlišujúcimi lokality (napríklad vegetáciou, drewnou biomasou), no ukázal sa trend v poklese hrúbok a výšok so vzrastajúcou vlhkosťou. Ako preukazná sa prejavila tendencia semenáčikov vznikáť skôr na vlhších miestach (s lesnou mikroklímou), kde bolo prítomné prevažne mladšie zmladenie. Z toho je zrejmé, že náročné abiotické (a s tým spojené biotické) podmienky rúbanísk skôr dovoľujú odrastanie staršieho zmladenia, nie však jeho vznik, ba ani prítomnosť smriečkov najnižších vekových kategórií.

#### ***IV, Priestorové pattern distribúcie zmladenia. Dynamika smrekových zhlukov v čase***

Lloydov index je pokladaný za dobrú mieru distribúcie zmladenia v krajine, pretože je stabilný voči náhodnému odobratu dátových bodov zo skupín (Shahid, Khan 1993). Otázkou však ostáva správny výber veľkosti kruhu pre popis agregácie. Pri použití praveľkej škály sa zmladenie z povahy veci javí ako agregované, zatiaľ čo výsledok z primalej škály môže byť dielom náhody (Stabeno et al. 1996). V prípade, že potrebujeme nie len zistiť distribučný pattern na krajinnej úrovni, ale aj stanoviť mieru agregácie na najmenšej škále, je nutné z pozorovaní vylúčiť kruhy bez zmladenia, ktoré logicky dodávajú výsledkom o agregácii praveľkú váhu.

V súlade s týmito predpokladmi sa ukázalo, že na lokalitách s celkovo nízkym množstvom smrekov (Jamy –extrahovaná a Danielov Dom – extrahovaná) malo zmladenie na úrovni lokalít pravidelný pattern rozmiestnenia, zatiaľ čo po odfiltrovaní miest bez obnovy sa na najmenšej škále prejavilo ako agregované. V prípade lokality Jamy, kde bolo zmladenia dostatok, sa potvrdil agregatívny pattern na krajinnej úrovni ako aj vnútri kruhov. Zistená agregácia obnovy, vzniknutej procesom prirodzenej regenerácie, súhlasí s výsledkami iných autorov (Hara, Kubota 1996; Nanami et al. 2011; Szwagrzyk, Szewczyk 2008).

„Teória sebeckého stáda“ uvádza, že hlavným dôvodom pre agregáciu (rastlín alebo živočíchov) je ich vlastná ochrana pred predáciou (Hamilton 1971 in Begon et al.

1997) alebo inými vonkajšími podmienkami, kvôli ktorým je existencia v zhluku prijateľnejšia než mimo neho. Faktormi ovplyvňujúcimi zhlukovitosť zmladenia by mohli byť svetelné pomery (Diaci 2002), kľúčny substrát (mŕtve rozložené klady pod povrchom; Svoboda et al. 2010; Valkonen, Maguire 2005; Narukawa et al. 2003), vzdialenosť od porastového okraja (Hanssen 2003, Jonášová et al. 2006) alebo terénne nerovnosti (Kuuluvainen, Kalmari 2003), na ktorých sa môžu semená zachytávať pri pohybe po snehu a následne vyklíčiť (Baier, Goettlein 2007). Vplyv na distribúciu podľa iných autorov má prítomnosť patogénov (Alvarez-Loyaza, Terborgh 2011) spomínaná predácia semien (Smit, Gusberti, Muller-Scharer 2006), či ohryz zverou (Eerikaeinen et al. 2007).

Za kľúčový faktor pre zhlukovitosť možno pokladať práve vegetáciu tvoriacu mikroprostredie v okolí smrekov, ktorá ich v raste buďto zvýhodní alebo spomalí, prípadne ich vývin úplne znemožní. Mnohí autori sa nezhodujú vo význame jednotlivých vegetačných druhov a synúzií pre rast zmladenia (Mallik, Pellisier 2000; Holeska 2003; Chrimes, Lundqvist, Atlegrim 2004). Nejednotnosť v ich tvrdeniach môže byť daná tým, že zmladenie v princípe uprednostňuje vždy len relatívne lepšie mikroprostredie (Svoboda et al. 1952), kým vplyv vegetácie je v synergii s ďalšími limitujúcimi faktormi (napr. vlhkosťou, kľúčnym substrátom; podľa Zákona minima). Univerzálne „dobrý“ biotop je preto ťažké stanoviť. „Vhodný“ biotop je však napriek tomu možné určiť recipročne podľa najvyššieho množstva prežívajúcej obnovy. Pritom niet pochyb o tom, že vegetácia rastúca v bezprostrednom okolí smriečkov je jedným z hlavných faktorov ovplyvňujúcich ich ďalší vývin (Nanami 2010; Saniga et al. 2008). Je tiež pravdepodobné, že dôvodom zhlukovitého rastu je práve kumulácia zmladenia na mikorstanovištiach, kde nie je silná medzidruhovú kompetícia.

#### ***V, Vplyv vnútrodruhej kompetície na rastové odchýlky zmladenia***

Rast v zhlukoch indikuje, že vnútrodruhovú kompetícia pôsobí menej intenzívne než medzidruhovú, ba dokonca že medzi smrekmi dochádza k istej forme facilitácie (Dovčiak et al. 2008, Rice et al. 2012). Akákoľvek snaha popísať procesy (presvetľovania) vnútri zhlukov, čiže vnútrodruhovú kompetíciu, by si však vyžadovala iný dizajn zberu dát. Hlavným nedostatkom použitého dizajnu je nerešpektovanie fenoménu tzv. „okrajového efektu“ (vplyvu jedincov nachádzajúcich sa za hranicou kruhov), ako aj to, že nebola známa vzdialenosť medzi jedincami v rámci snímok. To by však pri stanovovaní

kompetičného vplyvu nemusela byť nevyhnutne chyba (Peltoniemi, Mäkipää 2011). Napriek tomu je potrebné tieto výsledky interpretovať len ako orientačné, potenciálne zaťažené veľkou nepresnosťou. Navyše po vylúčení dát o prítomnosti smrekov starších než 9 rokov bol počet zostávajúcich „zhlukov“ príliš malý, čím bola konzistencia informácie o vnútrozhlukových procesoch výrazne narušená.

Na základe výsledkov, ktoré ukázali, že v malých „zhlukoch“ majú smrekové nenáhodné blízke pomery výšok a hrúbok, však nie vekov, možno usudzovať na slabší kompetičný tlak jedincov v menších zhľúčikoch. Potvrdenie tejto informácie by si však vyžadovalo ďalší, cielený výskum.

Zaujímavým zistením je, že kompetičný tlak sa viac podpísal na hrúbke smrekov než na výške. Vnútrodruhová kompetícia (ako aj medzidruhová, vid' výsledky z bodu V.) totiž v hrúbkových reziduáloch (s rastúcim počtom jedincov v skupine) vysvetlila viac variability, ergo pri silnejšej korelovanosti veličín (prediktora a vysvetľovanej premennej). To súhlasí so závermi Castagneri et al. (2008), v ktorej boli porovnané rôzne spôsoby merania kompetície prostredníctvom dendrometrických charakteristík u smrekov, a hrúbka sa ukázala ako najlepšia miera.

#### ***VI, Vplyv vegetácie a drevnej biomasy na rastové parametre zmladenia na dvoch priestorových škálach (v kruhu a snímku)***

Test párových porovnaní množstva vysvetlenej variability na úrovni kruhu a na úrovni snímku (drevnou biomasou a vegetačnými druhmi) však neukázal, že by jedna z hierarchických úrovní (kruh alebo snímok) boli významnejšie. Z toho dôvodu boli výsledné efekty interpretované iba podľa korelačných koeficientov z parciálnych lineárnych analýz (nakoľko sa pri nich nezohľadňuje vzájomná korelácia prediktorov).

Možné slabé miesto vo využití reziduálov z regresíí hrúbky na danej výške (a vice versa) pre koreláciu s vegetáciou je v tom, že už samotný trend regresnej priamky (pre hrúbkové a výškové reziduály) je ovplyvnený vegetáciou, v ktorej smrekové dominantne rástli: je preto odrazom aktuálnej situácie v zameraných hodnotách (relatívna miera, vzhľadom na aktuálnu proporciu dát).

Rastové reziduály boli testované iba na úrovni snímku, nakoľko pri určení mediánovej výšky a hrúbky smreka v kruhu (t.j. dátovom bode) sa nemusí jednať o toho istého jedinca. Navyše samotná voľba mediánového parametra bráni nájdeniu

zošikmenosti v rastových dátach, nájdené korelácie by boli preto menšie, než odpovedá skutočnosti.

Výsledky z korelácií ukázali, že prítomnosť drevnej biomasy (hrabanky, konárov, kmeňov, ako aj stojacich suchárov) podporovala prítomnosť veľkého počtu mladého zmladenia (z hľadiska veku, a stým spojenými výškou i hrúbkou). Jedná sa teda o vhodný kľúčny substrát (Holeksa, Zielonka, Zywiec 2012; Glončák 2009; Svoboda et al. 2010; Bače et al. 2012) z dôvodu slabšieho kompetičného tlaku (Hanssen 2003), vhodného živinového zloženia (Baier et al. 2006, Zielonka, Piatek 2004) a ochrany v podobe tepelného vyžarovania z kmeňov (Lofvenius et al. 2003), ako aj pufráčného efektu kmeňov na vlhkosť pomery pôdy (ako bolo zmieňované v odseku II, *Rozdiely v abiotických a biotických faktoroch pôsobiacich na škále lokalít a ich dopad na fenotyp smrekového zmladenia*).

Ako výborný substrát pre prítomnosť početného zmladenia malých smriečkov sa ukázali machy, a to rody *Dicranum*, *Pleurozium*, *Plagiomnium* a *Hypnum*. Aj podľa niektorých autorov sú machy pokladané za dobrý substrát pre klíčenie semenáčikov (Hanssen 2002, Hanssen 2003), iní však považujú machy za príliš náchylné na vysychanie a teda nevhodné pre dlhodobé prežívanie zmladenia (Zielonka, Piatek 2004; Saniga et al. 2008; Valkonen, Maguire 2005), čo by taktiež mohlo byť vysvetlením veľkého počtu prevažne malého zmladenia. Tento dôvod sa však nejaví ako pravdepodobný, nakoľko u všetkých spomínaných druhov bola nájdená pozitívna korelácia s vyššou vlhkosťou (viď výsledky z bodu II,).

Keďže sa však korelácia veku zmladenia s machmi ukázala ako príliš slabá, pôvod v malej veľkosti zmladenia možno hľadať v jeho potenciálne slabom (výškovom a hrúbkovom) prirastaní. Vlhké lesné stanovištia, aké machy spravidla obývajú, sú totiž typicky biotopmi pod vysokým percentom korunného zápoja (alebo zatienenia všeobecne, napríklad kmeňmi) - a zmladenie rastúce pod plným zatienením má (až do rozvoľnenia zápoja) potlačovaný rast (Svoboda et al. 2010, Bače et al. 2011).

V spoločnosti druhu *Oxalis acetosella* rástlo početné zmladenie najnižšieho veku, ktoré bolo zároveň celkovo hrubšie a nižšie. Tento výsledok môže byť dôsledkom toho, že semenáčky smriečkov v prvých rokoch alokujú viac biomasy do tvorby koreňového systému a menej do nadzemnej biomasy, alebo vysoko pravdepodobne v dôsledok slabého výškového rastu pod plným zatienením. Druh *Oxalis acetosella* je totiž tieň-

tolerantný druh, charakteristicky sa vyskytujúci na stanovištiach s vysokým percentom zatienenia (Ellenberg 1992). Podružným dôvodom môže byť aj nepresnosť merania hrúbok u najmenšieho zmladenia (jedno- a dvojročných semenáčikov), ktoré by sa radovo malo pohybovať v desatinách až stotínach milimetrov.

V porastoch druhov *Rubus idaeus* a *Epilobium angustifolium* boli tiež nájdené vyššie počty zároveň tenších smriečkov. Tento výsledok je možné interpretovať tak, že zatiaľ čo rozvoľnenie zápoja viedlo k nástupu intenzívneho výškového rastu u smriečkov, simultánne došlo i k nástupu sukcesie a rozvoju vegetácie. Nitrofilný druh (Hangs et al. 2003) *Epilobium angustifolium* sa dokázal (podobne ako smrek) uchycovať na opade z kôry a hrabanke, no hustotou svojej biomasy neobmedzoval smrek v raste (terénne pozorovanie).

Kupferschmid a Bugmann (2005) ukázali, že hlavne na stanovištiach s pôvodne väčším zakmenením, kde sa v podraze nevyskytovala *Calamagrostis villosa*, dochádza po rozpade zápoja k masívnemu nástupu *Rubus idaeus*. Ďalej uvádzajú, že pokiaľ sa nachádza v takomto podraze smrekové zmladenie, v priebehu sukcesie malinový porast prerastie. Ak ale nie sú smriečky prítomné pred disturbanciou, v malinovom poraste sa vo väčšom počte nechycujú (kvôli limitácii dostupnosti semien, prípadne vzrastajúcemu zatieneniu od hustnúceho porastu druhu *Rubus idaeus*; Shropshire et al. 2001). Jedná sa teda o ďalšie sukcesné štádium ako u vegetácie, tak u zmladenia. Podobné výsledky o nástupe sukcesie na otvorených plochách priniesol aj výskum závislosti vegetačných synúzií na veľkosti gapu (nie teda z časového, ale priestorového hľadiska) z poľskej Babej Góry (Holeksa 2003), kde druh *Rubus idaeus* vykazoval silnú afinitu k výskytu v gapoch. Avšak sledovanie nástupu sukcesie v čase, spoločne s vývojom zmladenia, sú zatiaľ skôr len objektom pre budúci možný výskum.

Zaujímavá odozva vo fenotype zmladenia sa ukázala pri raste zmladenia v druhoch *Vaccinium myrtillus* a *Vaccinium vitis-idaea*, ako aj v machu rodu *Pleurozium*. Na týchto stanovištiach bola zistená nižšia vlhkosť pôdy (*Pleurozium*, *Vaccinium vitis-idaea*; viď výsledky z bodu II.), čo zrejme ovplyvnilo výzor zmladenia. Zmladenie následne vykazovalo zhoršený výškový a hrúbkový rast, pri vyššom veku. To je konzistentné s výsledkami Frak a Ponge (2002), ktoré potvrdzujú preukaznú prítomnosť rodu *Vaccinium* na (vysychavom) humuse morovej formy (Emmer et al. 1998), čo by práve mohlo byť dôvodom pre horšie odrastanie obnovy na tomto type stanovišťa. Autori tiež ukázali, že

kompetícia o zdroje vedie k rozličnej alokácii koreňovej biomasy u druhu *Vaccinium myrtillus*, pokiaľ rastie v kompetičnom prostredí so smrekom: smrekky vtedy korenia plytšie, v morovom substráte, kým *Vaccinium myrtillus* čerpá zdroje z minerálneho horizontu. Príliš veľká podzemná biomasa tak bráni zmladeniu zakoreniť v hlbšom minerálnom horizonte a speje k jeho zhoršenému rastu (Hanssen 2003; Ritchie 1956 in Holeksa 2003). Ako ďalšie dôvody zhoršeného rastu zmladenia v druhu *Vaccinium myrtillus* sú v literatúre uvádzané allelopatické extraktov (Mallik, Pellisier 2000). Opak sa však ukázal v štúdiu Atlegrim a Sjoeborg (1996) ako aj Chrimes, Lundqvist a Atlegrim (2004), kde po odstránení nadzemnej biomasy (teda kompetície o svetlo a potenciálneho zdroja phenolytických allelopatických výlučkov) došlo k zhoršeniu rastu zmladenia.

Početnosť zmladenia na týchto stanovištiach však bola vysoká (*Vaccinium vitis-idaea*, *Pleurozium*). Tento výsledok možno interpretovať tak, že napriek vysychavosti tohto biotopu, ako aj ďalším spomínaným nevýhodám, bolo toto prostredie priaznivé pre prítomnosť zmladenia z dôvodu slabšieho kompetičného tlaku (než by tomu bolo napríklad v prostredí tvorenom trávami; Kirchner, Kathke, Bruelheide 2011) a dostatočnej živinovej dotácii z humusového profilu (Baier et al. 2006).

Ordinogram (Graf S., str. 43) ukazuje len slabý súvis medzi počtom a vekom smrekov s ich výškou a hrúbkou. Práve to môže byť interpretované ako dôkaz o možnom slabšom raste a prirastaní, najmä vo vysychavom prostredí tvorenom machom *Pleurozium* a polokrom *Vaccinium vitis-idaea*. Pre dôkaz tohto tvrdenia by ale bol potrebný ďalší cieleň výskum, s podrobným stanovením rastového substrátu (ako mikrostanovišťa), ktorý pôsobí v synergii s vegetačným zložením (Rice et al. 2012). Tento výsledok možno zatiaľ interpretovať len ako orientačný, a potenciálne zaujímavý pre ďalší výskum.

Vyššie a staršie zmladenie sa nachádzalo v porastoch tvorených *Calamagrostis villosa*, a pomešne v druhu *Luzula luzuloides*. Staršie zmladenie sa našlo aj u druhu *Avenella flexuosa*. Výrazne negatívny vplyv na počet smriečkov mal druh *Calamagrostis villosa*. Saccone et al. (2009) ukázal, že trávy svojimi úzkymi listami neposkytujú pre zmladenie tieň a tak teplotné extrémny netlmia. Naopak, prispievajú k mrazovým škodám a úpalom drevín hlavne v suchých periódach, pretože odčerpávajú z pôdy značné množstvo vlhky. Hanssen (2003) vo svojej práci uvádza, že kompetícia s trávami o živiny a vodu sa ukazuje ako škodlivejšia než s ostatnými druhmi vegetácie. Navyše pozorovania

Pyška z Českej republiky (1992, 1993) ukázali, že druhy *Calamagrostis villosa* a *Avenella flexuosa* sú svojimi výbežkami a koreňovou biomasou schopné vyplniť podzemný priestor tak, že neponechajú skoro žiaden priestor pre korene iných rastlín, čím ich fyzicky vytesnia (Emmer et al. 1998). Pyšek (1993) uvádza, že v kompetícii so smrekovým zmladením alokuje *Calamagrostis villosa* koreňovú sústavu do vrchného pôdneho profilu, čím sa vyhne čerpaniu živín z rovnakej vrstvy ako smrek. Tento jav však spôsobuje, že nové zmladenie nemôže cez hustú spleť korieňov preniknúť do pôdy a uchytiť sa. Preto sa v týchto porastoch nachádza výhradne staršie smrekové zmladenie (čo je v súlade s výsledkami tejto diplomovej práce). Pyšek v tej istej štúdií poukazuje na to, že porasty *Calamagrostis villosa* spôsobujú fyziologické sucho na stanovištiach nie len vďaka vlastným vodným nárokom, ale aj kvôli zrýchlenému odtoku povrchovej vody (zrážkovej, z topenia snehu) po relatívne hladkom a homogénnom povrchu jej porastov (Pyšek 1993). Jej porasty typicky vznikajú na miestach s absenciou mikorrhízy, ktorá je pre prítomnosť smrekového zmladenia dôležitá (Flykt, Timonen, Pennanen 2008). Vzniku zmladenia na rúbaniskách zabraňuje opad tejto trávy, ktorý sa vďaka vyšším teplotám na holinách počas leta (Hais 2008) medziročne kumuluje. Vyššiu kumuláciu jej opadu spôsobujú tiež nepriaznivé dekompozičné pomery (napr. kyslá pôdna reakcia, Prach et al. 1996). *Calamagrostis villosa* bola vždy pokladaná za hlavnú prekážku pri zalesňovaní kalamitných holín (Korpeľ et al. 1991).

Z praktických managementových dôvodov je preto lepšie nevytvárať holiny väčšieho rozsahu. Takýmto spôsobom je možné predísť zarasteniu plôch touto trávou, keďže vo vlhšom a tienistom prostredí nie je konkurenčne silná a dochádza k jej vytlačeniu inými druhmi (Pyšek 1993).

Málo zmladenia sa našlo aj v druhu *Calluna vulgaris*. Dôvodom je najskôr nízka vlhkosť zistená v jeho podloží (kvôli rastu na prevažne plytkých kamenistých pôdach – terénna skúsenosť). Vysychavosť vresového podkladu (Hanssen 2002), ako aj jeho vplyv na okysľovanie pôd (Svoboda et al. 1952), bol preukázaný aj v literatúre.

Ako bolo uvádzané vo výsledkoch (a vyššie v texte) v súvislosti s reziduálnym hrúbkovým rastom, ukázalo sa, že je poznamenaný kompetíciou väčšími, a preto je pravdepodobne jej lepším ukazovateľom (Peltoniemi, Mäkipää 2011; Castagneri et al. 2008).



## 6. Záver

Pri hľadaní vhodnej škály pre popis fenotypovej variability vo vlastnostiach zmladenia sa ukázalo, že rozdiely sa neprejavujú len na najmenšej škále, ale sú tiež pripísateľné procesom operujúcim na vyššej krajinnej úrovni. Tými boli napríklad odlišnosť vo vlhkostných pomeroch, pôdnych charakteristikách, a na to nadväzujúce rozdiely vo vegetačnom zložení. Výsledné rozdiely sa taktiež podpísali na početnosti obnovy.

Distribúcia zmladenia zodpovedala heterogenite stanovišť. Pravidelný pattern sa ukázal iba na homogénnejších, zásahových lokalitách. Na najmenšej škále však bolo zmladenie agregované, čo svedčí v prospech teórie o tvorbe zhlukov v prostredí so silnou medzidruhovou konkurenciou, čiže o slabšom vplyve vnútrodruhovej konkurencie v silne adverznom prostredí z biotického i abiotického hľadiska, akými sú typicky rúbaniskové holiny.

Zaujímavým výsledkom práce je nájdenie súvislosti medzi prítomnosťou drevnej biomasy a vyššou vlhkosťou pôdy, ktorá následne ovplyvnila kompozíciu vegetačných druhov. Rastové okolie smrekov, tvorené vegetáciou a drevnou biomasou, sa výsledne podpísalo na fenotypovej variabilite a početnosti zmladenia na oboch najmenších vyšetrovaných priestorových škálach, v snímku i kruhu. Rozdiel vo význame týchto dvoch škál z hľadiska ich vplyvu na fenotyp a abundanciu zmladenia sa nenašiel, ukázala sa však silnejšia korelácia druhov na väčšej zo škál (v kruhu). Pravdepodobným dôvodom je nízka beta-diverzita stanovišť, ktorá poklesla so zväčšením meradla.

V rámci medzidruhových interakcií smrekového zmladenia s vegetáciou a prítomnosťou drevnej biomasy (na ktorých vyhodnotenie bola táto práca primárne zameraná) sa ukázalo, že drevná biomasa podporovala prítomnosť veľkého počtu smriečkov nižšieho veku, čiže bola vhodným rastovým stanovišťom pre vznik obnovy.

Početné zmladenie sa našlo aj v machoch, konkrétne v prípade rodov *Dicranum*, *Pleurozium*, *Plagiomnium* a *Hypnum*. Tieto stanovištia ale zrejme neponúkali najvhodnejšie podmienky pre následné odrastanie zmladenia, pretože vlhkomilné spoločenstvá machov sú svojim výskytom viazané na tienisté miesta (pod zápojom, či padlými kmeňmi). To isté možno konštatovať o druhu *Oxalis acetosella*.

Sukcesné druhy zarastajúce stanovištia po disturbanciách, akými sú *Rubus idaeus* a *Epilobium angustifolium*, mali vo svojom tiež podraсте vysoké počty mladých smriečkov, však s menšou priemernou hrúbkou kmienku. Tento jav je možné pripísať intenzívnemu

výškového rastu, ktorý je spojený s uvoľnením korunového zápoja po úhyne dospelých stromov po disturbancii.

Odozva vo fenotypovej variabilite bola nájdená aj pri raste obnovy v porastoch *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea* a *Pleurozium*. Táto vegetácia sa spoločne vyskytovala na stanovištiach s nižšou pôdnou vlhkosťou. Bolo v nej nájdené početné zmladenie, nie však s optimálnymi fenotypovými charakteristikami. Dôvodom je zrejme kombinácia viacerých faktorov, ako napríklad vlastností humusovej formy, či kompetičná stratégia druhu *Vaccinium myrtillus*. Pokiaľ dôjde na stanovištiach k rozvoju expanzívnej vegetácie tráv, dominovanej druhom *Calamagrostis villosa*, prežíva len zmladenie vyššieho veku.

Dôkladné poznanie vhodných biotopov pre výskyt prirodzenej obnovy, ako aj procesov ovplyvňujúcich jej vznik a prežívanie, môže osvetliť poznanie prírodného znovuzrodenia lesa po veľkoplošných disturbanciách.

## **7. Zoznam použitej literatúry**

- Alvarez-Loayza, P.; Terborgh, J. (2011): Fates of seedling carpets in an Amazonian floodplain forest: intra-cohort competition or attack by enemies?. *JOURNAL OF ECOLOGY*, Vol. 99, s. 1045-1054
- Atlegrim, O.; Sjöberg, K. (1996): Response of bilberry (*Vaccinium myrtillus*) to clear-cutting and single-tree selection harvests in uneven-aged boreal *Picea abies* forests. *FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT*, Vol. 86, s. 39-50
- Bace, R.; Svoboda, M.; Pouska, V.; et al. (2012): Natural regeneration in Central-European subalpine spruce forests: Which logs are suitable for seedling recruitment?. *FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT*, Vol. 266, s. 254-262
- Baier, R., Ettl, R., Hahn, C., et al. (2006): Early development and nutrition of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) seedlings on different seedbeds in the Bavarian limestone Alps - a bioassay. *ANNALS OF FOREST SCIENCE*, Vol. 63, s. 339-348
- Baier, R., Meyer, J., Gottlein, A. (2007): Regeneration niches of Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) saplings in small canopy gaps in mixed mountain forests of the Bavarian Limestone Alps. *EUROPEAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH*, Vol. 126, s. 11-22
- Begon, M.; Harper, J.L.; Townsend, C.R. (1997): *EKOLOGIE: jedinci, populace a společenstva*. VYDAVATELSTVÍ UNIVERZITY PALACKÉHO, Olomouc, s. 949
- Brang, P. (1998): Early seedling establishment of *Picea abies* in small forest gaps in the Swiss Alps. *CANADIAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH-REVUE CANADIENNE DE RECHERCHE FORESTIERE*, Vol. 28, s. 626-639
- Castagneri, D.; Vacchiano, G.; Lingua, E.; et al. (2008): Analysis of intraspecific competition in two subalpine Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) stands in Paneveggio (Trento, Italy). *FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT*, Vol. 255, s. 651-659
- Cunningham, C.; Zimmermann, N. E.; Stoeckli, V.; et al. (2006): Growth of Norway spruce (*Picea abies* L.) saplings in subalpine forests in Switzerland: Does spring climate matter?. *FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT*, Vol. 228, s. 19-32
- del Rio, C.M.R. (2006): Changes in understory composition following catastrophic windthrow and salvage logging in a subalpine forest ecosystem. *CANADIAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH-REVUE CANADIENNE DE RECHERCHE FORESTIERE*, Vol. 36, s. 2943-2954
- Diaci, J. (2002): Regeneration dynamics in a Norway spruce plantation on a silver fir-beech forest site in the Slovenian Alps. *FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT*, Vol. 161, s. 27-38
- Diaci, J., Pisek, R., Boncina, A. (2005): Regeneration in experimental gaps of subalpine *Picea abies* forest in the Slovenian Alps. *EUROPEAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH*, Vol. 124, s. 29-36
- Dovciak, M., Hrivnak, R., Ujhazy, K., et al. (2008): Seed rain and environmental controls on invasion of *Picea abies* into grassland. *PLANT ECOLOGY*, Vol. 194, s. 135-148
- Erikainen, K., Miina, J., Valkonen, S. (2007): Models for the regeneration establishment and the development of established seedlings in uneven-aged, Norway spruce dominated forest stands of southern Finland. *FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT*, Vol. 242, s. 444-461
- Ellenberg, H. (1992): *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. GOLZE, Göttingen, s. 97

- Emmer, I.M.; Fanta, J.; Kobus, A.T.; et al. (1998): Reversing borealization as a means to restore biodiversity in Central-European mountain forests - an example from the Krkonose Mountains, Czech Republic. *BIODIVERSITY AND CONSERVATION*, Vol. 7, s. 229-247
- Feuer, L. (1994): CAPACITIVE MOISTURE CONTROL SYSTEM (patent)
- Fleischer, P.; Homolová, Z. (2011): ŠTÚDIE O TATRANSKOM NÁRODNOM PARKU. *PODTATRANSKÉ NOVINY, VYDAVATEĽSKÉ DRUŽSTVO*, Poprad, s. 320
- Flykt, E.; Timonen, S. Pennanen, T. (2008): Variation of Ectomycorrhizal Colonisation in Norway Spruce Seedlings in Finnish Forest Nurseries. *SILVA FENNICA*, Vol. 42, s. 571-585
- Frak, E.; Ponge, J.F. (2002): The influence of altitude on the distribution of subterranean organs and humus components in *Vaccinium myrtillus* carpets. *JOURNAL OF VEGETATION SCIENCE*, Vol. 13, s. 17-26
- Goldblum, D. (1997): The effects of treefall gaps on understory vegetation in New York State. *JOURNAL OF VEGETATION SCIENCE*, Vol. 8, s. 125-132
- Granhus, A., Hanssen, K.H., de Chantal, M. (2008): Emergence and seasonal mortality of naturally regenerated *Picea abies* seedlings: impact of overstory density and two site preparation methods. *NEW FORESTS*, Vol. 35, s. 75-87
- Hais, M. (2008): Vývoj a spektrální projevy odlesnění centrální Šumavy hodnocené prostřednictvím DPZ a GIS (dizertačná práce). Praha, s. 140
- Hangs, R.D., Knight, J.D., Van Rees, K.C.J. (2003): Nitrogen uptake characteristics for roots of conifer seedlings and common boreal forest competitor species. *CANADIAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH-REVUE CANADIENNE DE RECHERCHE FORESTIERE*, Vol. 33, s. 156-163
- Hanssen, K.H. (2002): Effects of seedbed substrates on regeneration of *Picea abies* from seeds. *SCANDINAVIAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH*, Vol. 17, s. 511-521
- Hanssen, K.H. (2003): Natural regeneration of *Picea abies* on small clear-cuts in SE Norway. *FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT*, Vol. 180, s. 199-213
- Hentschel, K.; Borcken, W.; Matzner, E. (2007): Leaching losses of inorganic N and DOC following repeated drying and wetting of a spruce forest soil. *PLANT AND SOIL*, Vol. 300, s. 21-34
- Holeksa, J. (2003): Relationship between field-layer vegetation and canopy openings in a Carpathian subalpine spruce forest. *PLANT ECOLOGY*, Vol. 168, s. 57-67
- Hunziker, U., Brang, P. (2005): Microsite patterns of conifer seedling establishment and growth in a mixed stand in the southern Alps. *FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT*, Vol. 210, s. 67-79
- Chrimes, D.; Lundqvist, L.; Atlegrim, O. (2004): *Picea abies* sapling height growth after cutting *Vaccinium myrtillus* in an uneven-aged forest in northern Sweden. *FORESTRY*, Vol. 77 s. 61-66
- Jakuš, R. (2006): Problematika trvale udržateľnej starostlivosti o lesy v podmienkach Tatranského národného parku. *TATRY PRE ĽUDÍ*, Vol. 6, s. 8-15
- Jonášová, M., Matějková, I. (2007): Natural regeneration and vegetation changes in wet spruce forests after natural and artificial disturbances. *CANADIAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH-REVUE CANADIENNE DE RECHERCHE FORESTIERE*, Vol. 37, s. 1907-1914

- Jonášová, M., Prach, K. (2004): Central-European spruce stand mountaine forests: regeneration of tree species after a bark beetle outbreak. *ECOLOGICAL ENGINEERING*, Vol 27., s. 15-27
- Jonášová, M., van Hees, A., Prach, K. (2006): Rehabilitation of monotonous exotic coniferous plantations: A case study of spontaneous establishment of different tree species. *ECOLOGICAL ENGINEERING*, Vol. 28, s. 141-148
- Kantor, J. et al. (1975): Zakládání lesů a šlechtění lesních dřevin. SZN, Praha, s. 52
- Karlsson, M., Nilsson, U., Orlander, G. (2002): Natural regeneration in clear-cuts: Effects of scarification, slash removal and clear-cut age. *SCANDINAVIAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH*, Vol. 17, s. 131-138
- Kirchner, K.; Kathke, S.; Bruelheide, H. (2011): The interaction of gap age and microsite for herb layer species in a near-natural spruce forest. *JOURNAL OF VEGETATION SCIENCE*, Vol. 22, s. 85-95
- Korpeľ, Š. et al. (1991): Pestovanie lesa. PRÍRODA, Bratislava, s. 465
- Kremer, P.B., Muhle, H. (1998): Lišejníky, mechorošty, kaprad'orošty. IKAR, Praha, s. 286
- Kubát, K., Hrouda, L., Chrtek, J. jun., Kaplan J. & Štěpánek J. [eds.] (2002): Klíč ke květeně České Republiky. [Key to the flora of the Czech Republic], ACADEMIA, Praha, s. 928
- Kubota, Y.; Hara, T. (1996): Recruitment processes and species coexistence in a sub-boreal forest in northern Japan. *ANNALS OF BOTANY*, Vol. 78, s. 741-748
- Kupferschmid, A.D.; Bugmann, H. (2005): Predicting decay and ground vegetation development in *Picea abies* snag stands. *PLANT ECOLOGY*, Vol. 179, s. 247-268
- Kuuluvainen, T. (2002): Disturbance dynamics in boreal forests: Defining the ecological basis of restoration and management of biodiversity. *SILVA FENNICA*, Vol. 36, s. 5-11
- Kuuluvainen, T., Kalmari, R. (2003): Regeneration microsites of *Picea abies* seedlings in a windthrow area of a boreal old-growth forest in southern Finland. *ANNALES BOTANICI FENNICI*, Vol. 40, s. 401-413
- Lofvenius, M.O., Kluge, M., Lundmark, T. (2003): Snow and soil frost depth in two types of shelterwood and a clear-cut area. *SCANDINAVIAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH*, Vol. 18, s. 54-63
- Mallik, A.U., Pellissier, F. (2000): Effects of *Vaccinium myrtillus* on spruce regeneration: Testing the notion of coevolutionary significance of allelopathy. *JOURNAL OF CHEMICAL ECOLOGY*, Vol. 26, s. 2197-2209
- Mori, A.; Mizumachi, E. (2005): Season and substrate effects on the first-year establishment of current-year seedlings of major conifer species in an old-growth subalpine forest in central Japan. *FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT*, Vol. , s. 461-467
- Nakagawa, S.; Cuthill, I. C. (2007): Effect size, confidence interval and statistical significance: a practical guide for biologists. *BIOLOGICAL REVIEWS*, Vol. 82, s. 591-605
- Nanami, S.; Kawaguchi, H.; Yamakura, T. (2011): Spatial pattern formation and relative importance of intra- and interspecific competition in codominant tree species, *Podocarpus nagi* and *Neolitsea aciculata*. *ECOLOGICAL RESEARCH*, Vol. 26, s. 37-46
- Narukawa, Y., Iida, S., Tanouchi, H., et al. (2003): State of fallen logs and the occurrence of conifer seedlings and saplings in boreal and subalpine old-growth forests in Japan. *ECOLOGICAL RESEARCH*, Vol. 18, s. 267-277

- Peltoniemi, M.; Makipaa, R. (2011): Quantifying distance-independent tree competition for predicting Norway spruce mortality in unmanaged forests. *FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT*, Vol. 261, s. 30-42
- Prach, K., Lepš, J., Michálek, J. (1996): Establishment of *Picea abies* seedlings in a central European mountain grassland: An experimental study. *JOURNAL OF VEGETATION SCIENCE*, Vol. 7, s. 681-684
- Pyšek P. (1993): What do we know about *Calamagrostis villosa*? - A review of the species behaviour in secondary habitats. *PRESLIA*, Vol. 65, s. 1-20
- R Development Core Team (2010): A language and environment for statistical computing. R FOUNDATION FOR STATISTICAL COMPUTING, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>
- Rammig, A., Fahs, L., Bugmann, H. et al. (2006): Forest regeneration after disturbance: A modelling study for the Swiss Alps. *FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT*, Vol. 222, s. 123-136
- Rice, J. M.; Halpern, Ch. B.; Antos, J. A.; et al.(2012): : Spatio-temporal patterns of tree establishment are indicative of biotic interactions during early invasion of a montane meadow. *PLANT ECOLOGY* , Vol. 213, s. 555-568
- Rydgren, K.; Hestmark, G.; Okland, R.H. (1998): Revegetation following experimental disturbance in a boreal old-growth *Picea abies* forest. *JOURNAL OF VEGETATION SCIENCE*, Vol. 9, s. 763-776
- Saccone, P., Delzon, S., Pages, J.P. et al. (2009): The role of biotic interactions in altering tree seedling responses to an extreme climatic event. *JOURNAL OF VEGETATION SCIENCE*, Vol. 20, s. 403-414
- Saksa, T., Heiskanen, J., Miina, J. et al. (2005): Multilevel modelling of height growth in young Norway spruce plantations in southern Finland. *SILVA FENNICA*, Vol. 39, s. 143-153
- Saniga, M.; Kucbel, S.; Zywiec, M.; Parusel, J.; Szewczyk, J.; Zielonka, T.; Jaworski, A.; Kolodziej, Z.; Bartkowicz, L. (2008): Structure, production, coarse woody debris and natural regeneration of Norway spruce natural forest in National Nature Reserves babia hora and Pilsko. *VYDAVATEĽSTVO TU VO ZVOLENE*, Zvolen, s. 118
- Shropshire, C., Wagner, R.G., Bell, F.W. et al. (2001): Light attenuation by early successional plants of the boreal forest. *CANADIAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH-REVUE CANADIENNE DE RECHERCHE FORESTIERE*, Vol. 31, s. 812-823
- Schmitt, A.; Glaser, B.; Borken, W.; et al. (2010): Organic matter quality of a forest soil subjected to repeated drying and different re-wetting intensities. *EUROPEAN JOURNAL OF SOIL SCIENCE*, Vol. 61, s. 243-254
- Smit, C., Gusberty, M., Muller-Scharer, H. (2006): Safe for saplings; safe for seeds?. *FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT*, Vol. 237, s. 471-477
- Stabeno, P. J.; Schumacher, J. D.; Bailey, K.; Cokelet E. D.; et al. (1996): Observed patches of walleye pollock eggs and larvae in Shelikof Strait, Alaska: Their characteristics, formation and persistence. *FISHERIES OCEANOGRAPHY*, Vol. 5, s. 81-91
- Svoboda, M.; Fraver, S.; Janda, P.; et al. (2010): Natural development and regeneration of a Central European montane spruce forest. *FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT*, Vol. 260, s. 707-714
- Svoboda, P. (1952): *Život lesa*. BRÁZDA, Praha, s. 894

- Szwagrzyk, J.; Szewczyk, J. (2008): IS NATURAL REGENERATION OF FOREST STANDS A CONTINUOUS PROCESS? A CASE STUDY OF AN OLD-GROWTH FOREST OF THE WESTERN CARPATHIANS. POLISH JOURNAL OF ECOLOGY, Vol. 56, s. 623-634
- Šebeň, V., Bošeľa (2011): Obnova tatranského kalamitiska po druhom cykle monitoringu. LESNICKÁ PRÁCE, Vol. 6, s. 367-378
- Ter Braak, C.J.F., Šmilauer, P. (1998): Canoco reference manual and user's guide to Canoco for Windows. MICROCOMPUTER POWER, Ithaca, N.Y., s. 352
- Vacek, S.; Leps, J. (1996): Spatial dynamics of forest decline: The role of neighbouring trees. JOURNAL OF VEGETATION SCIENCE, Vol. 7, s. 789-798
- Valkonen, S., Maguire, D.A. (2005): Relationship between seedbed properties and the emergence of spruce germinants in recently cut Norway spruce selection stands in Southern Finland. FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT, Vol. 210, s. 255-266
- Young, L., Young, J. (2002): Ecological Statistics. SPRINGER, s. 584
- Zielonka, T. (2006): When does dead wood turn into a substrate for spruce replacement?. JOURNAL OF VEGETATION SCIENCE. Vol 17., s. 739-746
- Zielonka, T.; Holeksa, J.; Fleischer, P.; et al. (2010): A tree-ring reconstruction of wind disturbances in a forest of the Slovakian Tatra Mountains, Western Carpathians. JOURNAL OF VEGETATION SCIENCE, Vol. 21, s. 31
- Zielonka, T.; Malcher, P. (2009): The dynamics of a mountain mixed forest under wind disturbances in the Tatra Mountains, central Europe - a dendroecological reconstruction. CANADIAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH-REVUE CANADIENNE DE RECHERCHE FORESTIERE, Vol. 39, s. 2215-2223
- Zielonka, T.; Piatek, G. (2004): The herb and dwarf shrubs colonization of decaying logs in subalpine forest in the Polish Tatra Mountains. PLANT ECOLOGY, Vol. 172, s. 63-72

**Citované internetové odkazy (navštívené dňa 27.8.2012):**

- Odkaz 1: [http://www.helsinki.fi/henvi/research/bd/Kuuluvainen%20Henvi\\_final\\_2010.pdf](http://www.helsinki.fi/henvi/research/bd/Kuuluvainen%20Henvi_final_2010.pdf)
- Odkaz 2: <http://botanika.prf.jcu.cz/suspa/vyuka/statistika.php>

## **8. Prílohy**

### **Príloha I,**

#### **Zoznam používaných skratiek**

Ave Fle - *Avenella flexuosa*  
Cal Vil – *Calamagrostis villosa*  
Cal Vul – *Calluna vulgaris*  
Epi Ang – *Epilobium angustifolium*  
Luz Luz – *Luzula luzuloides*  
Oxa Ace – *Oxalis acetosella*  
Vac Myr – *Vaccinium myrtillus*  
Vac Vit – *Vaccinium vitis-idaea*  
Rub Ide – *Rubus idaeus*



## Priloha II,

### lm(formula = humus ~ lokalita)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	8.0306	0.7703	10.426	< 2e-16 ***
lokalitaJamy_EXT	0.8212	1.2923	0.635	0.52606
lokalitaJamy_NEX	2.7255	0.9736	2.799	0.00577 **

Residual standard error: 5.392 on 155 degrees of freedom

(45 observations deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.05164, Adjusted R-squared: 0.0394

F-statistic: 4.22 on 2 and 155 DF, p-value: 0.01643

### > TukeyHSD(aov(humus~lokalita))

\$lokalita	diff	lwr	upr	p adj
Jamy_EXT-DD_EXT	0.8212396	-2.2369915	3.879471	0.8008111
Jamy_NEX-DD_EXT	2.7254853	0.4215297	5.029441	0.0158319
Jamy_NEX-Jamy_EXT	1.9042457	-0.9269369	4.735428	0.2522782

### lm(formula = vlhkost ~ lokalita)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-211.91	35.36	-5.993	2.82e-08 ***
lokalitaJamy_EXT	-18.44	44.94	-0.410	0.682
lokalitaJamy_NEX	174.47	39.30	4.439	2.20e-05 ***

Residual standard error: 141.4 on 107 degrees of freedom

(93 observations deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.2961, Adjusted R-squared: 0.283

F-statistic: 22.51 on 2 and 107 DF, p-value: 6.94e-09

### > TukeyHSD(aov( vlhkost ~ lokalita))

\$lokalita	diff	lwr	upr	p adj
Jamy_EXT-DD_EXT	-18.4399	-125.25273	88.37293	0.9114587
Jamy_NEX-DD_EXT	174.4651	81.05996	267.87018	0.0000650
Jamy_NEX-Jamy_EXT	192.9050	115.39310	270.41685	0.0000001

### lm(formula = humus ~ vlhkost)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	10.301288	0.611719	16.840	<2e-16 ***
vlhkost	0.007216	0.003078	2.344	0.0209 *

Residual standard error: 5.364 on 107 degrees of freedom

(93 observations deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.04886, Adjusted R-squared: 0.03997

F-statistic: 5.496 on 1 and 107 DF, p-value: 0.0209

**Korelácia pôdnej vlhkosti a kategórií drevnej biomasy a vegetačných druhov (zoraďené podľa korelačného koeficientu r)**

	R <sup>2</sup>	r
sqrt(OxaAce)	0.08669	0.29
Sphagnum	0.07318	0.27
sqrt(Polytrichum)	0.06978	0.26
sqrt(MaiBif)	0.04085	0.20
stem	0.03829	0.20
Plagiomnium	0.03093	0.18
sqrt(litter)	0.02524	0.16
sqrt(DryDil)	0.02109	0.15
Hypnum	0.01528	0.12
snag	0.01307	0.11
branches	0.0129	0.11
CalVil	0.01202	0.11
Hylocomium	0.01184	0.11
Dicranum	0.002907	0.05
EpiAng	8.77E-05	0.01
VacMyr	0.0002906	-0.02
sqrt(stump)	0.002539	-0.05
RubIde	0.007153	-0.08
sqrt(VacVit)	0.0124	-0.11
AveFle	0.04508	-0.21
Pleurozium	0.06326	-0.25
sqrr(LuzLuz)	0.1733	-0.42

**Rozdiely v počtoch zmladenia medzi jednotlivými lokalitami**

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-0.7295	0.3224	-2.263	0.024736 *
localityJamy_EXT	-1.5218	0.6605	-2.304	0.022258 *
localityJamy_NEX	1.4811	0.3798	3.900	0.000132 ***

Residual standard error: 0.9574 on 199 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.1129, Adjusted R-squared: 0.1039

F-statistic: 12.66 on 2 and 199 DF, p-value: 6.683e-06

**Kruskal-Wallisov test:**

Rozdiel medzi Jamy\_NEX a Jamy\_EXT:

Kruskal-Wallis chi-squared = 15.4337, df = 1, p-value = 8.545e-05

Rozdiel medzi Jamy\_NEX a DD\_EXT:

Kruskal-Wallis chi-squared = 12.7306, df = 1, p-value = 0.0003597

Rozdiel medzi Jamy\_EXT a DD\_EXT:

Kruskal-Wallis chi-squared = 0.8318, df = 1, p-value = 0.3618

## Závislosť fenotypu smrekového zmladenia od lokality

### Hrúbka

lm(formula = sqrt(diameter) ~ locality)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	2.9057	0.1045	27.815	< 2e-16 ***
localityJamy_EXT	-0.7459	0.1809	-4.122	4.84e-05 ***
localityJamy_NEX	-1.3154	0.1094	-12.024	< 2e-16 ***

Residual standard error: 0.5327 on 305 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.3349, Adjusted R-squared: 0.3306

F-statistic: 76.8 on 2 and 305 DF, p-value: < 2.2e-16

> TukeyHSD(aov(sqrt(diameter)~locality))

\$locality	diff	lwr	upr	p adj
Jamy_EXT-DD_EXT	-0.7458654	-1.1720129	-0.3197178	0.0001430
Jamy_NEX-DD_EXT	-1.3153993	-1.5730517	-1.0577469	0.0000000
Jamy_NEX-Jamy_EXT	-0.5695339	-0.9257904	-0.2132774	0.0005837

### Výška

lm(formula = sqrt(vyska) ~ locality)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	21.0618	0.7416	28.399	< 2e-16 ***
localityJamy_EXT	-5.0497	1.2845	-3.931	0.000105 ***
localityJamy_NEX	-7.6610	0.7766	-9.864	< 2e-16 ***

Residual standard error: 3.782 on 305 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.248, Adjusted R-squared: 0.243

F-statistic: 50.28 on 2 and 305 DF, p-value: < 2.2e-16

> TukeyHSD(aov(sqrt(vyska)~locality))

\$locality	diff	lwr	upr	p adj
Jamy_EXT-DD_EXT	-5.049704	-8.075063	-2.02434446	0.0003076
Jamy_NEX-DD_EXT	-7.661027	-9.490185	-5.83186876	0.0000000
Jamy_NEX-Jamy_EXT -	2.611323	-5.140503	-0.08214297	0.0411969

### Vek

lm(formula = age\_2011 ~ locality)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	6.9615	0.4062	17.138	<2e-16 ***
localityJamy_EXT	0.4231	0.7036	0.601	0.5481
localityJamy_NEX	-0.9834	0.4287	-2.294	0.0226 *

Residual standard error: 2.071 on 265 degrees of freedom

(40 observations deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.037, Adjusted R-squared: 0.02973

F-statistic: 5.091 on 2 and 265 DF, p-value: 0.006768

> TukeyHSD(aov(age\_2011~locality))

\$locality	diff	lwr	upr	p adj
Jamy_EXT-DD_EXT	0.4230769	-1.235249	2.08140266	0.8195115
Jamy_NEX-DD_EXT	-0.9833725	-1.993699	0.02695355	0.0583580
Jamy_NEX-Jamy_EXT	-1.4064494	-2.798369	-0.01452984	0.0470163

### Závislost výšky na věku pre jednotlivé lokality

#### Jamy EXT

lm(formula = vyska[locality == "Jamy\_EXT"] ~ age\_2011[locality == "Jamy\_EXT"])

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-83.96	79.05	-1.062	0.310962
age_2011[locality == "Jamy_EXT"]	47.20	10.48	4.505	0.000894 ***

Residual standard error: 58.41 on 11 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.6485, Adjusted R-squared: 0.6166  
F-statistic: 20.3 on 1 and 11 DF, p-value: 0.0008938

#### Jamy NEX

lm(formula = vyska[locality == "Jamy\_NEX"] ~ age\_2011[locality == "Jamy\_NEX"])

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	69.385	17.535	3.957	0.000102 ***
age_2011[locality == "Jamy_NEX"]	22.765	2.763	8.241	1.36e-14 ***

Residual standard error: 89.21 on 227 degrees of freedom  
(40 observations deleted due to missingness)  
Multiple R-squared: 0.2303, Adjusted R-squared: 0.2269  
F-statistic: 67.91 on 1 and 227 DF, p-value: 1.365e-14

#### DD EXT

lm(formula = vyska[locality == "DD\_EXT"] ~ age\_2011[locality == "DD\_EXT"])

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-48.11	118.57	-0.406	0.688515
age_2011[locality == "DD_EXT"]	72.71	16.62	4.374	0.000204 ***

Residual standard error: 131.9 on 24 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.4436, Adjusted R-squared: 0.4204  
F-statistic: 19.13 on 1 and 24 DF, p-value: 0.0002039

### Reziduály hrúbky na výške

lm(formula = HnV ~ locality)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	0.23298	0.06625	3.517	0.000503 ***
localityJamy_EXT	-0.11814	0.11474	-1.030	0.304018
localityJamy_NEX	-0.26104	0.06937	-3.763	0.000201 ***

Residual standard error: 0.3378 on 305 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.04904, Adjusted R-squared: 0.0428  
F-statistic: 7.864 on 2 and 305 DF, p-value: 0.0004677

$\geq$  TukeyHSD(aov(HnV~locality))

\$locality	diff	lwr	upr	p adj
Jamy_EXT-DD_EXT	-0.1181383	-0.3883824	0.15210577	0.5587610
Jamy_NEX-DD_EXT	-0.2610433	-0.4244352	-0.09765142	0.0005890
Jamy_NEX-Jamy_EXT	-0.1429050	-0.3688272	0.08301730	0.2972402

### Reziduály výšky na hrúbke

lm(formula = VnH ~ locality)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	0.7963	0.4608	1.728	0.0850 .
localityJamy_EXT	-0.7371	0.7982	-0.924	0.3565
localityJamy_NEX	-0.8761	0.4826	-1.815	0.0704 .

Residual standard error: 2.35 on 305 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.01072, Adjusted R-squared: 0.004231

F-statistic: 1.652 on 2 and 305 DF, p-value: 0.1933

> TukeyHSD(aov(VnH~locality))

\$locality	diff	lwr	upr	p adj
Jamy_EXT-DD_EXT	-0.7371365	-2.616971	1.1426979	0.6258237
Jamy_NEX-DD_EXT	-0.8760966	-2.012660	0.2604672	0.1662150
Jamy_NEX-Jamy_EXT	-0.1389601	-1.710489	1.4325688	0.9763761

## Príloha III,

### Závislosť počtu zmladenia na abiotických stanovištných faktoroch

glm(formula = sqrt(pocet) ~ Orientacia + svah + humus + vlhkost + lokalita)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-0.3941262	0.3390083	-1.163	0.24776
OrientaciaE	0.9042910	0.3526322	2.564	0.01182 *
OrientaciaN	0.1612400	0.3256914	0.495	0.62164
OrientaciaS	-0.1277242	0.2805265	-0.455	0.64988
OrientaciaW	0.0379001	0.3565691	0.106	0.91556
svah	0.0298157	0.0120793	2.468	0.01527 *
humus	0.0664069	0.0180136	3.686	0.00037 ***
vlhkost	-0.0003605	0.0006845	-0.527	0.59958
lokalitaJamy_EXT	-0.2829376	0.3062226	-0.924	0.35773
lokalitaJamy_NEX	0.0487854	0.2999404	0.163	0.87112

Residual standard error: 0.9419 on 100 degrees of freedom

(93 observations deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.2846, Adjusted R-squared: 0.2203

F-statistic: 4.421 on 9 and 100 DF, p-value: 6.934e-05

glm(formula = sqrt(pocet) ~ orientacia + lokalita)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	1.2207	0.2313	5.279	3.42e-07 ***
orientaciaN	-0.4909	0.2482	-1.978	0.0493 *
orientaciaostatne	-1.0374	0.2084	-4.977	1.40e-06 ***
lokalitaJamy_EXT	-0.1005	0.1894	-0.531	0.5962
lokalitaJamy_NEX	0.3686	0.1590	2.318	0.0215 *

Residual standard error: 0.8977 on 197 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.2178, Adjusted R-squared: 0.202

F-statistic: 13.72 on 4 and 197 DF, p-value: 6.94e-10

### **Kruskal-Wallisov test**

Rozdiel v počte smrekov medzi východne a severne orientovanými svahmi  
Kruskal-Wallis chi-squared = 2.5497, df = 2, p-value = 0.2795

Rozdiel v počte smrekov medzi severne a ostatne orientovanými svahmi  
Kruskal-Wallis chi-squared = 10.0264, df = 2, p-value = 0.006649

Rozdiel v počte smrekov medzi východne a ostatne orientovanými svahmi  
Kruskal-Wallis chi-squared = 19.3443, df = 2, p-value = 6.301e-05

### **Závislosť výšky zmladenia na abiotických stanovištných faktoroch** **glm(formula = sqrt(vyska) ~ lokalita + Orientacia + svah + humus + vlhkost)**

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	25.872032	3.473593	7.448	1.09e-07 ***
lokalitaJamy_EXT	-6.172872	3.267753	-1.889	0.071031 .
lokalitaJamy_NEX	-11.775408	2.747848	-4.285	0.000256 ***
OrientaciaE	1.614005	2.476742	0.652	0.520810
OrientaciaN	4.355766	2.411271	1.806	0.083409 .
OrientaciaS	1.063150	2.414263	0.440	0.663615
OrientaciaW	4.033953	2.590778	1.557	0.132550
svah	-0.143390	0.073272	-1.957	0.062083 .
humus	-0.111036	0.132825	-0.836	0.411426
vlhkost	0.003125	0.006606	0.473	0.640462

Residual standard error: 3.607 on 24 degrees of freedom  
(169 observations deleted due to missingness)  
Multiple R-squared: 0.5503, Adjusted R-squared: 0.3816  
F-statistic: 3.263 on 9 and 24 DF, p-value: 0.009886

### **Fenotyp a početnosť zmladenia v závislosti od pôdnej vlhkosti**

#### **Závislosť hrúbky smrekov na vlhkosti:**

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	3.5560073	0.3126521	11.374	2.10e-12 ***
lokalitaJamy_EXT	-0.8811624	0.3465583	-2.543	0.0164 *
lokalitaJamy_NEX	-1.8454850	0.3175913	-5.811	2.37e-06 ***
vlhkost	0.0007270	0.0006933	1.049	0.3027

Residual standard error: 0.4508 on 30 degrees of freedom  
(27 observations deleted due to missingness)  
Multiple R-squared: 0.5973, Adjusted R-squared: 0.557  
F-statistic: 14.83 on 3 and 30 DF, p-value: 4.203e-06

#### **Závislosť výšky smrekov na vlhkosti:**

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	2.375e+01	2.494e+00	9.522	1.41e-10 ***
lokalitaJamy_EXT	-6.334e+00	2.765e+00	-2.291	0.029180 *
lokalitaJamy_NEX	-1.012e+01	2.534e+00	-3.996	0.000387 ***
vlhkost	-1.264e-04	5.532e-03	-0.023	0.981917

Residual standard error: 3.597 on 30 degrees of freedom  
(27 observations deleted due to missingness)  
Multiple R-squared: 0.441, Adjusted R-squared: 0.3852  
F-statistic: 7.891 on 3 and 30 DF, p-value: 0.0005015

#### Závislosť veku smrekov na vlhkosti:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	2.4926916	0.2470457	10.090	3.71e-11 ***
lokalitaJamy_EXT	-0.0314929	0.2738370	-0.115	0.9092
lokalitaJamy_NEX	-0.3146014	0.2509484	-1.254	0.2197
vlhkost	-0.0013290	0.0005478	-2.426	0.0215 *

Residual standard error: 0.3562 on 30 degrees of freedom  
(27 observations deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.4466, Adjusted R-squared: 0.3912

F-statistic: 8.069 on 3 and 30 DF, p-value: 0.0004344

#### Závislosť počtu smrekov na vlhkosti:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-0.518875	0.764049	-0.679	0.499
lokalitaJamy_EXT	-0.567582	0.861261	-0.659	0.511
lokalitaJamy_NEX	1.195047	0.791031	1.511	0.134
vlhkost	-0.001330	0.001771	-0.751	0.454

Residual standard error: 1.014 on 106 degrees of freedom  
(93 observations deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.08708, Adjusted R-squared: 0.06125

F-statistic: 3.37 on 3 and 106 DF, p-value: 0.02127

## Príloha IV,

### Porovnanie modelov pre zistenie distribúcie zmladenia na lokalitách (u kruhov s nenulovým zmladením)

#### GLM.nb

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.9535	-0.7073	-0.4610	0.3113	3.4786

#### Poisson

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.7543	-1.3013	-0.8333	0.5054	6.4003

## Príloha V,

### Výsledky z dvojstranného permutačného testu pre zistenie výškových, hrúbkových a vekových pomerov v závislosti od veľkosti zhluku, n(perm)= 499

#### **Pomery výšok v závislosti od počtu smrekov v zhluku**

Počty smrekov v zhluku	2	3	4
p-hodnota	0.024	0.052	0.048

#### **Pomery hrúbok v závislosti od počtu smrekov v zhluku**

Počty smrekov v zhluku	2	3	4
p-hodnota	0.004	0.018	0.024

### Poměry vekov v závislosti od počtu smrekov v zhluku

Počty smrekov v zhluku	2	3	4
p-hodnota	0.066	0.066	0.014

### Algoritmus použitého permutačního testu (Weiser 2012)

```
miesacka <- function(cases, groups, nperm, fun = mean, fig = TRUE)
{if (length(cases) != length(groups)) {stop ("Number of cases does not match the length of their grouping
variable")}}
kriterium <- function(x) {max(x) / min(x)}
observed <- tapply(cases, groups, kriterium)
samplingsizes <- tapply(cases, groups, length)
stats_obs <- tapply(observed, samplingsizes, fun)
perms <- matrix(1:length(cases), nrow= length(cases), ncol = nperm)
perms <- apply(perms, 2, sample)
perms <- matrix(cases[perms], nrow= length(cases), ncol= nperm)
permuted <- apply(perms, 2, function(y) {tapply(y,groups,kriterium)} )
stats_perm <- apply(permuted, 2, function(z) {tapply(z, samplingsizes, fun)})
fulltab <- cbind(stats_obs,stats_perm)
score <- apply(fulltab, 1, rank)
pval <- (score[1, ]) / (nperm + 1)
if (fig) {xcoord <- sort(unique(samplingsizes))
y_mean <- rowMeans(stats_perm)
y_sorted <- apply(stats_perm, 1, sort)
y_confint_up <- y_sorted[ceiling(nperm * 0.975), ]
y_confint_low <- y_sorted[floor(nperm * 0.025), ]
plot(x = xcoord, y = y_mean, ylim=c(0, max(c(y_confint_up,stats_obs))+0.2), type="b", xlab="cluster size",
ylab="max / min ratio")
points (x = xcoord, y = y_confint_up, type="l", lty=2)
points (x = xcoord, y = y_confint_low, type="l", lty=2)
points (x = xcoord, y = stats_obs, type="b", col="red",pch=16)}
return (pval)}
```

### lm(formula = rezidualy\_vysky ~ pocet\_PA)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	9.759	10.838	0.90	0.369
PicAbi_poc	-8.076	7.994	-1.01	0.314

Residual standard error: 72.23 on 214 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.004746, Adjusted R-squared: 9.545e-05  
F-statistic: 1.021 on 1 and 214 DF, p-value: 0.3135

### lm(formula = rezidualy\_hrubky ~ pocet\_PA)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-0.5976	0.2132	-2.803	0.00553 **
PicAbi_poc	0.4946	0.1573	3.145	0.00190 **

Residual standard error: 1.421 on 214 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.04417, Adjusted R-squared: 0.03971  
F-statistic: 9.89 on 1 and 214 DF, p-value: 0.001898



## Príloha VI,

### Stanovenie rozdielu vo vysvetlenej variabilite medzi snímkom a kruhom (z údajov o vegetačnej zložke a drevnej biomase)

#### Shapiro-Wilkov test normality rozdelenia dát (rozdielu medzi skupinami „snímok“ a „kruh“):

Pravdepodobnosť normality vekového rozdelenia

W = 0.9429, p-value = 0.4207

Pravdepodobnosť normality výškového rozdelenia

W = 0.8302, p-value = 0.009213

Pravdepodobnosť normality hrúbkového rozdelenia

W = 0.8564, p-value = 0.02144

#### Testy rozdielov vysvetlenej variability medzi snímkom a kruhom pre fenotyp zmladenia:

##### Vek (t - test)

t = -0.5046, df = 14, p-value = 0.6217

##### Výška (Wilcoxon poraďový test)

V = 58, p-value = 0.9341

##### Hrúbka (Wilcoxon poraďový test)

V = 65, p-value = 0.804

### Efekt vegetačných druhov a kategórií drevnej biomasy na hrúbku smrekového zmladenia (úroveň kruhu, hodnoty zoradené podľa korelačného koeficientu r)

vysvetľujúca premenná	vysvetľovaná premenná	snímok/kruh	t-value	p-value	F-statistics	R <sup>2</sup>	r
				0.007			
LuzLuz	sqrt(hrúbka)	k	2.787	**	7.767 on 1 and 64 DF	0.1082	<b>0.33</b>
VacMyr	sqrt(hrúbka)	k	0.603	0.549	0.3631 on 1 and 64 DF	0.005641	<b>0.08</b>
					0.01226 on 1 and 64		
Dicranum	sqrt(hrúbka)	k	0.111	0.912	DF	1.92E-04	<b>0.01</b>
					0.003724 on 1 and 64		
OxaAce	sqrt(hrúbka)	k	0.061	0.952	DF	5.82E-05	<b>0.008</b>
					0.007743 on 1 and 64		
AveFle	sqrt(hrúbka)	k	-0.088	0.93	DF	0.000121	<b>-0.01</b>
					0.03323 on 1 and 64		
EpiAng	sqrt(hrúbka)	k	-0.182	0.856	DF	0.000519	<b>-0.02</b>
Polytrichum	sqrt(hrúbka)	k	-0.427	0.671	0.1822 on 1 and 64 DF	2.84E-03	<b>-0.05</b>
litter	sqrt(hrúbka)	k	-0.458	0.648	0.2102 on 1 and 64 DF	0.003273	<b>-0.06</b>
VacVit	sqrt(hrúbka)	k	-0.477	0.635	0.2278 on 1 and 64 DF	0.003547	<b>-0.06</b>
CalVil	sqrt(hrúbka)	k	-0.647	0.52	0.418 on 1 and 64 DF	0.006489	<b>-0.08</b>
Pleurozium	sqrt(hrúbka)	k	-0.977	0.332	0.955 on 1 and 64 DF	0.0147	<b>-0.12</b>
Rublde	sqrt(hrúbka)	k	-1.234	0.222	1.523 on 1 and 64 DF	0.02325	<b>-0.15</b>
Hypnum	sqrt(hrúbka)	k	-1.425	0.159	2.031 on 1 and 64 DF	0.03075	<b>-0.18</b>
				0.0402			
branches	sqrt(hrúbka)	k	-2.095	*	4.388 on 1 and 64 DF	0.06417	<b>-0.25</b>
stem	sqrt(hrúbka)	k	-2.392	0.0197	5.72 on 1 and 64 DF	0.08205	<b>-0.29</b>

Residual standard error: 0.7057 on 49 degrees of freedom  
 Multiple R-squared: 0.312, Adjusted R-squared: 0.1014  
 F-statistic: 1.481 on 15 and 49 DF, p-value: 0.1495

**Step: AIC= -49.75 (hodnoty zoradené podľa signifikancie)**

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
<b>(Intercept)</b>	1.993877	0.120457	16.553	<b>&lt; 2e-16 ***</b>
<b>LuzLuz</b>	0.098186	0.028878	3.4	<b>0.00119 **</b>
<b>stem</b>	-0.01106	0.007395	-1.496	<b>0.13982</b>
<b>branches</b>	-0.01417	0.009786	-1.448	<b>0.15283</b>

Residual standard error: 0.662 on 61 degrees of freedom  
 Multiple R-squared: 0.2463, Adjusted R-squared: 0.2092  
 F-statistic: 6.645 on 3 and 61 DF, p-value: 0.0005888

**Efekt vegetačných druhov a kategórií drevnej biomasy na výšku smrekového zmladenia  
 (úroveň kruhu, hodnoty zoradené podľa korelačného koeficientu r)**

vysvetľujúca premenná	vysvetľovaná premenná	snimok/kruh	t- value	p-value	F-statistics	R <sup>2</sup>	r
<b>LuzLuz</b>	sqrt(výška)	k	1.72	0.0902	2.959 on 1 and 64 DF	0.0442	<b>0.21</b>
<b>EpiAng</b>	sqrt(výška)	k	0.304	0.7623	0.09227 on 1 and 64 DF	0.00144	<b>0.04</b>
<b>VacMyr</b>	sqrt(výška)	k	0.117	0.907	0.0138 on 1 and 64 DF	0.000216	<b>0.014</b>
					3.636e-05 on 1 and 64		
<b>Dicranum</b>	sqrt(výška)	k	-0.006	0.9952	DF	5.68E-07	<b>-0.0008</b>
<b>Polytrichum</b>	sqrt(výška)	k	-0.052	0.959	0.002673 on 1 and 64 DF	4.18E-05	<b>-0.006</b>
<b>AveFle</b>	sqrt(výška)	k	-0.088	0.9299	0.007801 on 1 and 64 DF	0.000122	<b>-0.01</b>
<b>CalVil</b>	sqrt(výška)	k	-0.308	0.7587	0.09516 on 1 and 64 DF	0.001485	<b>-0.04</b>
<b>VacVit</b>	sqrt(výška)	k	-0.448	0.656	0.2008 on 1 and 64 DF	0.003128	<b>-0.06</b>
<b>OxaAce</b>	sqrt(výška)	k	-0.478	0.6345	0.2282 on 1 and 64 DF	0.003553	<b>-0.06</b>
<b>Rublde</b>	sqrt(výška)	k	-0.577	0.5661	0.3328 on 1 and 64 DF	0.005173	<b>-0.07</b>
<b>Hypnum</b>	sqrt(výška)	k	-1.042	0.301	1.087 on 1 and 64 DF	0.0167	<b>-0.13</b>
<b>Pleurozium</b>	sqrt(výška)	k	-1.222	0.226	1.494 on 1 and 64 DF	0.02281	<b>-0.15</b>
<b>litter</b>	sqrt(výška)	k	-1.367	0.1765	1.868 on 1 and 64 DF	0.02836	<b>-0.17</b>
<b>stem</b>	sqrt(výška)	k	-1.379	0.1728	1.901 on 1 and 64 DF	0.02884	<b>-0.17</b>
				0.0255			
<b>branches</b>	sqrt(výška)	k	-2.286	*	5.228 on 1 and 64 DF	0.07552	<b>-0.27</b>

Residual standard error: 4.768 on 50 degrees of freedom  
 Multiple R-squared: 0.1751, Adjusted R-squared: -0.07237  
 F-statistic: 0.7075 on 15 and 50 DF, p-value: 0.765

**Step: AIC= 194.61 (hodnoty zoradené podľa signifikancie)**

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
<b>(Intercept)</b>	15.40853	0.67557	22.808	<b>&lt;2e-16 ***</b>
<b>branches</b>	-0.13246	0.06143	-2.156	<b>0.0349 *</b>
<b>LuzLuz</b>	0.37526	0.18962	1.979	<b>0.0523 .</b>

Residual standard error: 4.369 on 62 degrees of freedom  
 Multiple R-squared: 0.1283, Adjusted R-squared: 0.1002  
 F-statistic: 4.562 on 2 and 62 DF, p-value: 0.01418

## Efekt vegetačných druhov a kategórií drevnej biomasy na vek smrekového zmladenia

(úroveň kruhu, hodnoty zoradené podľa korelačného koeficientu r)

vysvetľujúca premenná	vysvetľovaná premenná	snimok/kruh	t- value	p-value	F-statistics	R <sup>2</sup>	r
VacVit	vek	k	1.221	0.228	1.491 on 1 and 46 DF	0.03139	<b>0.18</b>
LuzLuz	vek	k	1.177	0.245	1.386 on 1 and 46 DF	0.02926	<b>0.17</b>
AveFle	vek	k	1.046	0.301	1.094 on 1 and 46 DF	0.02323	<b>0.15</b>
Pleurozium	vek	k	1.031	0.308	1.064 on 1 and 46 DF	0.02261	<b>0.15</b>
Rublde	vek	k	0.489	0.627	0.2395 on 1 and 46 DF	0.00518	<b>0.07</b>
VacMyr	vek	k	0.36	0.721	0.1295 on 1 and 46 DF	0.002808	<b>0.05</b>
CalVil	vek	k	0.321	0.75	0.103 on 1 and 46 DF	0.002235	<b>0.05</b>
			-				
Dicranum	vek	k	0.108	0.915	0.01159 on 1 and 46 DF	0.000252	<b>-0.02</b>
			-				
stem	vek	k	0.575	0.568	0.3302 on 1 and 46 DF	0.007127	<b>-0.08</b>
			-				
Polytrichum	vek	k	1.209	0.233	1.461 on 1 and 46 DF	3.08E-02	<b>-0.18</b>
			-				
EpiAng	vek	k	1.288	0.204	1.659 on 1 and 46 DF	0.03481	<b>-0.19</b>
			-				
Hypnum	vek	k	1.366	0.179	1.866 on 1 and 46 DF	0.03898	<b>-0.2</b>
litter	vek	k	-1.72	0.0922 .	2.957 on 1 and 46 DF	0.0604	<b>-0.25</b>
			-				
OxaAce	vek	k	1.828	0.0741 .	3.341 on 1 and 46 DF	0.06771	<b>-0.26</b>
			-				
branches	vek	k	2.069	0.0443 *	4.28 on 1 and 45 DF	0.08686	<b>-0.29</b>

Residual standard error: 0.476 on 32 degrees of freedom

(18 observations deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.2486, Adjusted R-squared: -0.1036

F-statistic: 0.7058 on 15 and 32 DF, p-value: 0.7603

### Step: AIC= -75.32 (hodnoty zoradené podľa signifikancie)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
<b>(Intercept)</b>	2.454755	0.078029	31.46	<b>&lt;2e-16 ***</b>
<b>VacVit</b>	0.043763	0.025156	1.74	<b>0.0891 .</b>
<b>branches</b>	-0.01511	0.009224	-1.638	<b>0.1088</b>
<b>Polytrichum</b>	-0.01217	0.008336	-1.46	<b>0.1515</b>
<b>Hypnum</b>	-0.11311	0.079479	-1.423	<b>0.1619</b>

Residual standard error: 0.4344 on 43 degrees of freedom

(18 observations deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.1591, Adjusted R-squared: 0.08085

F-statistic: 2.034 on 4 and 43 DF, p-value: 0.1066

## Efekt vegetačných druhov a kategórií drevnej biomasy na počet smrekového zmladenia

(úroveň kruhu, hodnoty zoradené podľa korelačného koeficientu r)

vysvetľujúca premenná	vysvetľovaná premenná	snimok/kruh	t-value	p-value	F-statistics	R <sup>2</sup>	r
litter	počet	k	2.461	0.0147 *	344.7 on 1 and 201 DF	0.63	<b>0.79</b>
stem	počet	k	3.671	0.00031 ***	191.6 on 1 and 201 DF	0.49	<b>0.70</b>
Dicranum	počet	k	1.966	0.0507 .	183.6 on 1 and 201 DF	0.48	<b>0.69</b>
Pleurozium	počet	k	1.952	0.0524 .	182.3 on 1 and 201 DF	0.48	<b>0.69</b>
RubIde	počet	k	1.984	0.0487 *	33.11 on 1 and 201 DF	0.14	<b>0.38</b>
snag	počet	k	1.903	0.0585 .	25.64 on 1 and 201 DF	0.11	<b>0.34</b>
Plagiomnium	počet	k	1.213	0.227	15.12 on 1 and 200 DF	0.07	<b>0.27</b>
OxaAce	počet	k	1.091	0.277	11.59 on 1 and 201 DF	0.05	<b>0.23</b>
Hypnum	počet	k	1.265	0.207	7.524 on 1 and 201 DF	0.04	<b>0.19</b>
VacVit	počet	k	0.843	0.4	3.752 on 1 and 201 DF	0.02	<b>0.14</b>
EpiAng	počet	k	1.168	0.244	3.236 on 1 and 201 DF	0.02	<b>0.13</b>
VacMyr	počet	k	0.778	0.438	: 1.518 on 1 and 201 DF	0.01	<b>0.09</b>
Sphagnum	počet	k	0.732	0.465	1.049 on 1 and 196 DF	0.01	<b>0.07</b>
DryDil	počet	k	0.46	0.646	0.6493 on 1 and 201 DF	0.00	<b>0.06</b>
MaiBif	počet	k	-0.148	0.8826	0.03222 on 1 and 201 DF	0.00	<b>-0.01</b>
Polytrichum	počet	k	-0.167	0.8451	0.03829 on 1 and 201	0.00	<b>-0.01</b>
AveFle	počet	k	-0.206	0.837	0.07174 on 1 and 201 DF	0.00	<b>-0.02</b>
branches	počet	k	-0.834	0.4054	0.8561 on 1 and 201 DF	0.00	<b>-0.07</b>
Hylocomium	počet	k	-1.377	0.1701	1.067 on 1 and 201 DF	0.01	<b>-0.07</b>
CalVul	počet	k	-1.979	0.0491 *	2.405 on 1 and 200 DF	0.01	<b>-0.11</b>
CalVil	počet	k	-3.701	0.000278 ***	11.21 on 1 and 201 DF	0.05	<b>-0.23</b>

Residual standard error: 1.077 on 183 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.8584, Adjusted R-squared: 0.8437

F-statistic: 58.38 on 19 and 183 DF, p-value: < 2.2e-16

### Step: AIC= 511.1 (hodnoty zoradené podľa signifikancie)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
CalVil	-0.03098	0.008376	-3.698	<b>0.000283 ***</b>
stem	0.04607	0.014747	3.124	<b>0.002058 **</b>
branches	-0.04194	0.014617	-2.869	<b>0.004577 **</b>
RubIde	0.072497	0.02827	2.564	<b>0.011094 *</b>
Dicranum	0.154278	0.073778	2.091	<b>0.037827 *</b>
snag	0.533008	0.287247	1.856	<b>0.065039 .</b>
stump	-0.04075	0.023895	-1.705	<b>0.089750 .</b>
Hylocomium	-0.53263	0.352138	-1.513	<b>0.13203</b>
AveFle	-0.0111	0.007841	-1.416	<b>0.158497</b>
(Intercept)	0.453943	0.392703	1.156	<b>0.249133</b>

Residual standard error: 1.049 on 193 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.9191, Adjusted R-squared: 0.9153

F-statistic: 243.6 on 9 and 193 DF, p-value: < 2.2e-16

**Efekt vegetačných druhov a kategórií drevnej biomasy na hrúbku smrekového zmladenia (úroveň snímku, hodnoty zoradené podľa korelačného koeficientu r)**

vysvetľujúca premenná	vysvetľovaná premenná	snimok/kruh	t-val.	p-val.	F-statistics	R <sup>2</sup>	r
VacMyr	sqrt(hrúbka)	s	3.167	0.00172 **	10.03 on 1 and 260 DF	0.03714	<b>0.19</b>
Hypnum	sqrt(hrúbka)	s	1.628	0.105	2.65 on 1 and 260 DF	0.01009	<b>0.10</b>
CalVil	sqrt(hrúbka)	s	1.505	0.134	2.265 on 1 and 260 DF	8.64E-03	<b>0.09</b>
RubIde	sqrt(hrúbka)	s	1.344	0.18	1.806 on 1 and 260 DF	6.90E-03	<b>0.08</b>
OxaAce	sqrt(hrúbka)	s	1.273	0.2041	1.621 on 1 and 260 DF	0.006195	<b>0.08</b>
LuzLuz	sqrt(hrúbka)	s	0.93	0.353	0.8653 on 1 and 260 DF	0.003317	<b>0.06</b>
stem	sqrt(hrúbka)	s	0.81	0.419	0.6561 on 1 and 260 DF	2.52E-03	<b>0.05</b>
branches	sqrt(hrúbka)	s	0.616	0.538	0.3798 on 1 and 260 DF	0.001459	<b>0.04</b>
AveFle		s	0.192	0.848	0.03698 on 1 and 260 DF	0.000142	<b>0.01</b>
Dicranum	sqrt(hrúbka)	s	-0.459	0.646	0.2111 on 1 and 260 DF	0.000811	<b>-0.03</b>
VacVit	sqrt(hrúbka)	s	-1.621	0.106	2.626 on 1 and 260 DF	0.01	<b>-0.1</b>
Polytrichum	sqrt(hrúbka)	s	-2.781	0.00582 **	7.733 on 1 and 260 DF	0.02888	<b>-0.17</b>
litter	sqrt(hrúbka)	s	-3.157	0.00178 **	9.968 on 1 and 260 DF	0.03692	<b>-0.19</b>
EpiAng	sqrt(hrúbka)	s	-3.185	0.00162 **	10.15 on 1 and 260 DF	0.03755	<b>-0.19</b>
Pleurozium	sqrt(hrúbka)	s	-3.47	0.000609 ***	12.04 on 1 and 260 DF	0.04426	<b>-0.21</b>
wood	sqrt(hrúbka)	s	-4.162	4.3e-05 ***	17.32 on 1 and 260 DF	0.06246	<b>-0.25</b>

Residual standard error: 1.899 on 200 degrees of freedom  
 Multiple R-squared: 0.3091, Adjusted R-squared: 0.2573  
 F-statistic: 5.964 on 15 and 200 DF, p-value: 3.354e-10

**Step: AIC= 284.38 (hodnoty zoradené podľa signifikancie)**

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	4.795976	0.271856	17.642	<b>&lt; 2e-16 ***</b>
Pleurozium	-0.03551	0.006335	-5.605	<b>6.63e-08 ***</b>
wood	-0.02913	0.005602	-5.199	<b>4.81e-07 ***</b>
litter	-0.0256	0.005247	-4.88	<b>2.12e-06 ***</b>
Polytrichum	-0.03956	0.012968	-3.051	<b>0.00258 **</b>
EpiAng	-0.01465	0.006087	-2.407	<b>0.01697 *</b>
Dicranum	-0.01795	0.010399	-1.726	<b>0.08580 .</b>
AveFle	-0.00993	0.006569	-1.511	<b>0.13221</b>
branches	-0.04294	0.02842	-1.511	<b>0.13235</b>
CalVil	0.011952	0.008383	1.426	<b>0.15549</b>

Residual standard error: 1.888 on 206 degrees of freedom  
 Multiple R-squared: 0.2961, Adjusted R-squared: 0.2653  
 F-statistic: 9.627 on 9 and 206 DF, p-value: 3.114e-12

**Efekt vegetačných druhov a kategórií drevnej biomasy na výšku smrekového zmladenia (úroveň snímku, hodnoty zoradené podľa korelačného koeficientu r)**

vysvetľujúca premenná	vysvetľovaná premenná	snimo k/kruh	t-val.	p-val.	F-statistics	R <sup>2</sup>	r
CalVil	sqrt(výška)	s	2.357	0.0191 *	5.557 on 1 and 260 DF	0.02093	<b>0.14</b>
VacMyr	sqrt(výška)	s	2.142	0.0331 *	4.587 on 1 and 260 DF	0.01734	<b>0.13</b>
						0.00851	
Hypnum	sqrt(výška)	s	1.494	0.136	2.233 on 1 and 260 DF	4	<b>0.09</b>
LuzLuz	sqrt(výška)	s	1.203	0.23	1.446 on 1 and 260 DF	5.53E-03	<b>0.07</b>
Rublde	sqrt(výška)	s	1.082	0.2803	1.171 on 1 and 260 DF	4.48E-03	<b>0.07</b>
					0.8515 on 1 and 260	0.00326	
AveFle	sqrt(výška)	s	0.923	0.357	DF	4	<b>0.06</b>
					0.1123 on 1 and 260	0.00043	
stem	sqrt(výška)	s	0.335	0.7378	DF	2	<b>0.02</b>
							-
					3.056e-05 on 1 and		<b>0.00</b>
OxaAce	sqrt(výška)	s	-0.006	0.996	260 DF	1.18E-07	<b>03</b>
					0.2442 on 1 and 260	0.00093	
Dicranum	sqrt(výška)	s	-0.494	0.622	DF	8	<b>-0.03</b>
					0.3526 on 1 and 260	0.00135	
branches	sqrt(výška)	s	-0.594	0.5532	DF	4	<b>-0.04</b>
						0.00467	
EpiAng	sqrt(výška)	s	-1.105	0.27	1.221 on 1 and 260 DF	3	<b>-0.07</b>
						0.00869	
VacVit	sqrt(výška)	s	-1.51	0.132	2.281 on 1 and 260 DF	7	<b>-0.09</b>
Pleurozium	sqrt(výška)	s	-2.242	0.0258 *	5.026 on 1 and 260 DF	0.01896	<b>-0.14</b>
Polytrichum	sqrt(výška)	s	-2.421	0.0162 *	5.86 on 1 and 260 DF	0.02204	<b>-0.15</b>
wood	sqrt(výška)	s	-3.07	0.00237 **	9.422 on 1 and 260 DF	0.03497	<b>-0.19</b>
					0.000778		
litter	sqrt(výška)	s	-3.401	***	11.57 on 1 and 260 DF	0.03891	<b>-0.2</b>

Residual standard error: 99.43 on 200 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.2364, Adjusted R-squared: 0.1791

F-statistic: 4.128 on 15 and 200 DF, p-value: 1.389e-06

**Step: AIC= 1990.38 (hodnoty zoradené podľa signifikancie)**

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	268.2041	12.2646	21.868	< 2e-16 ***
litter	-1.1787	0.2609	-4.519	1.04e-05 ***
Pleurozium	-1.2696	0.3263	-3.891	0.000134 ***
CalVil	1.5002	0.4317	3.475	0.000622 ***
wood	-0.9924	0.2882	-3.444	0.000694 ***
Polytrichum	-1.5848	0.6747	-2.349	0.019757 *
branches	-3.4418	1.4735	-2.336	0.020450 *
Dicranum	-0.7884	0.539	-1.463	0.14506

Residual standard error: 98.42 on 208 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.2221, Adjusted R-squared: 0.1959

F-statistic: 8.482 on 7 and 208 DF, p-value: 3.98e-09

**Efekt vegetačných druhov a kategórií drevnej biomasy na vek smrekového zmladenia  
(úroveň snímku, hodnoty zoradené podľa korelačného koeficientu r)**

vysvetľujúca premenná	vysvetľovaná premenná	snimok/kruh	t- value	p-value	F-statistics	R <sup>2</sup>	r
<b>EpiAng</b>	vek	s	3.521	0.000522 *** 0.000612	12.4 on 1 and 220 DF	0.05336	<b>0.23</b>
<b>CalVil</b>	vek	s	3.476	***	12.08 on 1 and 220 DF	0.05207	<b>0.23</b>
<b>wood</b>	vek	s	3.328	0.00103 **	11.07 on 1 and 220 DF	0.04792	<b>0.22</b>
<b>VacVit</b>	vek	s	1.709	0.0888 .	2.921 on 1 and 220 DF	0.0131	<b>0.11</b>
<b>Pleurozium</b>	vek	s	0.995	0.321	0.9902 on 1 and 220 DF	0.004481	<b>0.07</b>
<b>AveFle</b>	vek	s	0.898	0.37	0.8057 on 1 and 220 DF	0.003649	<b>0.06</b>
<b>Dicranum</b>	vek	s	0.88	0.38	0.7745 on 1 and 220 DF	0.003508	<b>0.06</b>
<b>LuzLuz</b>	vek	s	0.631	0.528	0.3988 on 1 and 220 DF	0.001809	<b>0.04</b>
<b>Polytrichum</b>	vek	s	0.41	0.682	0.1684 on 1 and 220 DF	0.000765	<b>0.03</b>
<b>VacMyr</b>	vek	s	-0.08	0.936	DF	2.90E-05	<b>-0.005</b>
<b>litter</b>	vek	s	-0.621	0.535	0.3858 on 1 and 220 DF	0.00175	<b>-0.04</b>
<b>stem</b>	vek	s	-0.83	0.407	0.6888 on 1 and 220 DF	0.003121	<b>-0.06</b>
<b>RubIde</b>	vek	s	-0.833	0.406	0.6945 on 1 and 220 DF	0.003147	<b>-0.06</b>
<b>Hypnum</b>	vek	s	-2.028	0.0437 *	4.115 on 1 and 220 DF	0.01836	<b>-0.14</b>
<b>OxaAce</b>	vek	s	-4.499	1.11e-05 ***	20.24 on 1 and 218 DF	0.08497	<b>-0.3</b>
<b>branches</b>	vek	s	-6.001	8.04e-09 ***	36.01 on 1 and 219 DF	0.1412	<b>-0.4</b>

Residual standard error: 1.8 on 200 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.2847, Adjusted R-squared: 0.2311  
F-statistic: 5.308 on 15 and 200 DF, p-value: 6.395e-09

**Step: AIC= 259.7 (hodnoty zoradené podľa signifikancie)**

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
<b>(Intercept)</b>	5.525003	0.218458	25.291	<b>&lt; 2e-16 ***</b>
<b>branches</b>	-0.11137	0.02633	-4.23	<b>3.5e-05 ***</b>
<b>EpiAng</b>	0.024758	0.00579	4.276	<b>2.9e-05 ***</b>
<b>wood</b>	0.015247	0.00514	2.966	<b>0.00337 **</b>
<b>VacVit</b>	0.071409	0.024037	2.971	<b>0.00332 **</b>
<b>CalVil</b>	0.024905	0.00773	3.222	<b>0.00148 **</b>
<b>VacMyr</b>	0.014289	0.007164	1.995	<b>0.04740 *</b>
<b>AveFle</b>	0.009608	0.006122	1.569	<b>0.11808</b>

Residual standard error: 1.791 on 208 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.2628, Adjusted R-squared: 0.238  
F-statistic: 10.59 on 7 and 208 DF, p-value: 2.209e-11

**Efekt vegetačných druhov a kategórií drevnej biomasy na reziduálny hrúbkový rast u smrekov (úroveň snímku, hodnoty zoradené podľa korelačného koeficientu r)**

vysvetľujúca premenná	vysvetľovaná premenná	snimok/kruh	t-value	p-value	F-statistics	R <sup>2</sup>	r
OxaAce	rezid (hrúbky na výške)	s	1.911	0.0571 .	3.653 on 1 and 259 DF	0.01391	<b>0.12</b>
VacMyr	rezid (hrúbky na výške)	s	1.586	0.114	2.516 on 1 and 259 DF	0.009622	<b>0.1</b>
branches	rezid (hrúbky na výške)	s	1.583	0.115	2.507 on 1 and 259 DF	0.009588	<b>0.1</b>
stem	rezid (hrúbky na výške)	s	0.702	0.484	0.4923 on 1 and 259 DF	0.001897	<b>0.04</b>
Rublde	rezid (hrúbky na výške)	s	0.449	0.654	0.2015 on 1 and 259 DF	0.000778	<b>0.03</b>
Hypnum	rezid (hrúbky na výške)	s	0.307	0.759	0.09422 on 1 and 259 DF	0.000364	<b>0.02</b>
VacVit	rezid (hrúbky na výške)	s	0.174	0.862	0.03042 on 1 and 259 DF	0.000118	<b>0.01</b>
LuzLuz	rezid (hrúbky na výške)	s	0.026	0.98	0.0006576 on 1 and 259 DF	2.54E-06	<b>-0.002</b>
litter	rezid (hrúbky na výške)	s	0.118	0.906	0.01385 on 1 and 259 DF	5.35E-05	<b>-0.007</b>
Dicranum	rezid (hrúbky na výške)	s	0.461	0.645	0.2127 on 1 and 259 DF	0.00082	<b>-0.03</b>
AveFle	rezid (hrúbky na výške)	s	0.799	0.425	0.6387 on 1 and 259 DF	0.00246	<b>-0.05</b>
Polytrichum	rezid (hrúbky na výške)	s	0.855	0.393	0.7313 on 1 and 259 DF	0.002816	<b>-0.05</b>
CalVil	rezid (hrúbky na výške)	s	1.277	0.203	1.63 on 1 and 259 DF	0.006253	<b>-0.08</b>
Pleurozium	rezid (hrúbky na výške)	s	1.634	0.103	2.67 on 1 and 259 DF	0.0102	<b>-0.1</b>
wood	rezid (hrúbky na výške)	s	2.088	*	4.362 on 1 and 259 DF	0.01656	<b>-0.13</b>
EpiAng	rezid (hrúbky na výške)	s	3.314	**	10.99 on 1 and 259 DF	0.04069	<b>-0.2</b>

Residual standard error: 1.324 on 200 degrees of freedom  
 Multiple R-squared: 0.2242, Adjusted R-squared: 0.166  
 F-statistic: 3.853 on 15 and 200 DF, p-value: 4.895e-06

**Step: AIC= 127.35 (hodnoty zoradené podľa signifikancie)**

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	0.82029	0.169289	4.845	<b>2.48e-06 ***</b>
Pleurozium	-0.02082	0.005685	-3.663	<b>0.000317 ***</b>
wood	-0.01366	0.003865	-3.534	<b>0.000505 ***</b>
EpiAng	-0.01438	0.004248	-3.386	<b>0.000850 ***</b>
litter	-0.00743	0.003583	-2.073	<b>0.039455 *</b>
AveFle	-0.00885	0.004539	-1.949	<b>0.052668 .</b>
CalVil	-0.00989	0.005725	-1.728	<b>0.085476 .</b>
Polytrichum	-0.01482	0.008996	-1.647	<b>0.101109</b>
OxaAce	0.037471	0.024594	1.524	<b>0.12914</b>
VacVit	0.033372	0.0234	1.426	<b>0.155348</b>

Residual standard error: 1.313 on 206 degrees of freedom  
 Multiple R-squared: 0.2144, Adjusted R-squared: 0.1801  
 F-statistic: 6.248 on 9 and 206 DF, p-value: 8.527e-08



**Efekt vegetačných druhov a kategórií drevnej biomasy na reziduálny výškový rast u smrekov (úroveň snímku, hodnoty zoradené podľa korelačného koeficientu r)**

vysvetľujúca premenná	vysvetľovaná premenná	snimok/kruh	t-value	p-value	F-statistics	R <sup>2</sup>	r
CalVil	rezid (výšky na hrúbke)	s	2.244	* 0.0257	5.034 on 1 and 260 DF	0.01899	<b>0.14</b>
EpiAng	rezid (výšky na hrúbke)	s	1.534	0.126	2.353 on 1 and 260 DF	0.008968	<b>0.09</b>
LuzLuz	rezid (výšky na hrúbke)	s	0.821	0.413	0.6737 on 1 and 260 DF	0.002585	<b>0.05</b>
AveFle	rezid (výšky na hrúbke)	s	0.594	0.553	0.3523 on 1 and 260 DF	0.001353	<b>0.04</b>
Hypnum	rezid (výšky na hrúbke)	s	0.391	0.696	0.1532 on 1 and 260 DF	0.000589	<b>0.02</b>
VacVit	rezid (výšky na hrúbke)	s	0.198	0.843	0.03912 on 1 and 259 DF	1.51E-04	<b>0.01</b>
Rublde	rezid (výšky na hrúbke)	s	0.06	0.952	0.003621 on 1 and 260 DF	1.39E-05	<b>0.004</b>
Dicranum	rezid (výšky na hrúbke)	s	-0.133	0.894	0.01775 on 1 and 260 DF	6.83E-05	<b>-0.008</b>
Pleurozium	rezid (výšky na hrúbke)	s	-0.157	0.876	0.02451 on 1 and 260 DF	9.43E-05	<b>-0.01</b>
wood	rezid (výšky na hrúbke)	s	-0.206	0.837	0.04225 on 1 and 260 DF	0.000163	<b>-0.01</b>
stem	rezid (výšky na hrúbke)	s	-0.458	0.647	0.2099 on 1 and 260 DF	0.000807	<b>-0.03</b>
Polytrichum	rezid (výšky na hrúbke)	s	-0.788	0.431	0.6212 on 1 and 260 DF	0.002383	<b>-0.05</b>
OxaAce	rezid (výšky na hrúbke)	s	-1.589	0.113	2.524 on 1 and 260 DF	0.009614	<b>-0.1</b>
litter	rezid (výšky na hrúbke)	s	-1.631	0.104	2.66 on 1 and 260 DF	0.01013	<b>-0.1</b>
branches	rezid (výšky na hrúbke)	s	-1.678	0.0945	2.817 on 1 and 260 DF	0.01072	<b>-0.1</b>
VacMyr	rezid (výšky na hrúbke)	s	-0.191	0.849	0.0364 on 1 and 260 DF	0.00014	<b>-0.01</b>

Residual standard error: 68.98 on 200 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.1515, Adjusted R-squared: 0.08791

F-statistic: 2.381 on 15 and 200 DF, p-value: 0.003502

**Step: AIC= 1831.19 (hodnoty zoradené podľa signifikancie)**

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
CalVil	1.1351	0.2958	3.838	<b>0.000165 ***</b>
EpiAng	0.5089	0.213	2.389	<b>0.017764 *</b>
(Intercept)	-16.9009	7.3495	-2.3	<b>0.022459 *</b>
branches	-1.8234	0.9937	-1.835	<b>0.067922 .</b>
VacVit	-2.1507	1.2135	-1.772	<b>0.077801 .</b>
AveFle	0.3768	0.2328	1.619	<b>0.107047</b>
Pleurozium	0.4534	0.2922	1.552	<b>0.122181</b>

Residual standard error: 68.23 on 209 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.1325, Adjusted R-squared: 0.1076

F-statistic: 5.322 on 6 and 209 DF, p-value: 3.938e-05



## Príloha I, kruh

Loklita	Kruh	GPS latitude	GPS longitude	Plocha	Počet PA	Výška	Hrúbka	Kategória	Vek (2011)	Svah	Orientácia	Humus	Vlhkosť	Hrabanka
DD_EXT	1	49°07'22.7"	020°09'42.5"	19	0	NA	NA	NA	NA	6	W	7.25	NA	0
DD_EXT	2	49°07'22.7"	020°09'42.5"	19	0	NA	NA	NA	NA	4	W	6	NA	0
DD_EXT	3	49°07'22.7"	020°09'42.5"	19	0	NA	NA	NA	NA	2	W	2.75	NA	0
DD_EXT	4	49°07'22.7"	020°09'42.5"	19	0	NA	NA	NA	NA	0	0	9.5	NA	0
DD_EXT	5	49°07'23.1"	020°09'30.4"	20	0	NA	NA	NA	NA	8	S	6.75	NA	0
DD_EXT	6	49°07'23.1"	020°09'30.4"	20	0	NA	NA	NA	NA	4	S	4.5	NA	0
DD_EXT	7	49°07'23.1"	020°09'30.4"	20	0	NA	NA	NA	NA	2	S	8.5	NA	0
DD_EXT	8	49°07'23.1"	020°09'30.4"	20	0	NA	NA	NA	NA	10	S	10.5	NA	0
DD_EXT	9	49°07'23.1"	020°09'18.1"	21	0	NA	NA	NA	NA	4	S	14	NA	0
DD_EXT	10	49°07'23.1"	020°09'18.1"	21	3	380	7	2	7	10	E	5	NA	0
DD_EXT	11	49°07'23.1"	020°09'18.1"	21	0	NA	NA	NA	NA	0	0	NA	NA	0
DD_EXT	12	49°07'23.1"	020°09'18.1"	21	0	NA	NA	NA	NA	0	0	9	NA	0
DD_EXT	13	49°07'22.4"	020°09'55.1"	18	0	NA	NA	NA	NA	8	W	0	NA	0
DD_EXT	14	49°07'22.4"	020°09'55.1"	18	0	NA	NA	NA	NA	0	0	8	NA	0
DD_EXT	15	49°07'22.4"	020°09'55.1"	18	0	NA	NA	NA	NA	8	S	4.5	NA	0
DD_EXT	16	49°07'22.4"	020°09'55.1"	18	0	NA	NA	NA	NA	10	S	4	NA	0
DD_EXT	17	49°07'31.1"	020°09'30.7"	15	0	NA	NA	NA	NA	10	S	13	NA	0
DD_EXT	18	49°07'31.1"	020°09'30.7"	15	0	NA	NA	NA	NA	10	S	8	NA	0
DD_EXT	19	49°07'31.1"	020°09'30.7"	15	0	NA	NA	NA	NA	10	S	12	NA	0
DD_EXT	20	49°07'31.1"	020°09'30.7"	15	0	NA	NA	NA	NA	0	0	NA	NA	0
DD_EXT	21	49°07'31.4"	020°09'18.4"	16	0	NA	NA	NA	NA	10	W	10.75	NA	0
DD_EXT	22	49°07'31.4"	020°09'18.4"	16	1	460	8	1	5	0	0	13	NA	0
DD_EXT	23	49°07'31.4"	020°09'18.4"	16	0	NA	NA	NA	NA	10	S	4	NA	0
DD_EXT	24	49°07'31.4"	020°09'18.4"	16	0	NA	NA	NA	NA	4	S	8.5	NA	0
DD_EXT	25	49°07'30.8"	020°09'43.1"	14	0	NA	NA	NA	NA	10	S	1	-100	0
DD_EXT	26	49°07'30.8"	020°09'43.1"	14	0	NA	NA	NA	NA	0	0	4	10	0
DD_EXT	27	49°07'30.8"	020°09'43.1"	14	0	NA	NA	NA	NA	0	0	5	-90	0
DD_EXT	28	49°07'30.8"	020°09'43.1"	14	0	NA	NA	NA	NA	2	S	NA	NA	0
DD_EXT	29	49°07'30.5"	020°09'55.5"	13	2	870	17	1	9	2	E	10	-167.5	10
DD_EXT	30	49°07'30.5"	020°09'55.5"	13	9	380	9	1	7	32	E	1	-382.5	0
DD_EXT	31	49°07'30.5"	020°09'55.5"	13	3	480	9	1	9	18	E	NA	NA	0
DD_EXT	32	49°07'30.5"	020°09'55.5"	13	0	NA	NA	NA	NA	30	S	NA	NA	0
DD_EXT	33	49°07'38.8"	020°09'43.4"	9	0	NA	NA	NA	NA	10	S	0	-162	0
DD_EXT	34	49°07'38.8"	020°09'43.4"	9	3	500	9	1	8	14	S	1	-199.5	0
DD_EXT	35	49°07'38.8"	020°09'43.4"	9	0	NA	NA	NA	NA	20	S	1	-567	0
DD_EXT	36	49°07'38.8"	020°09'43.4"	9	0	NA	NA	NA	NA	0	0	NA	NA	0
DD_EXT	37	49°07'39.1"	020°09'31.0"	10	0	NA	NA	NA	NA	0	0	17	-262	0
DD_EXT	38	49°07'39.1"	020°09'31.0"	10	0	NA	NA	NA	NA	6	S	9.75	-228	0
DD_EXT	39	49°07'39.1"	020°09'31.0"	10	0	NA	NA	NA	NA	10	S	15	-17	0
DD_EXT	40	49°07'39.1"	020°09'31.0"	10	0	NA	NA	NA	NA	0	0	8.5	-151	0
DD_EXT	41	49°07'39.4"	020°09'18.7"	11	1	450	10	1	6	0	0	26	NA	0
DD_EXT	42	49°07'39.4"	020°09'18.7"	11	0	NA	NA	NA	NA	2	S	1	NA	0
DD_EXT	43	49°07'39.4"	020°09'18.7"	11	0	NA	NA	NA	NA	4	S	19	NA	0
DD_EXT	44	49°07'39.4"	020°09'18.7"	11	0	NA	NA	NA	NA	10	S	8	NA	0
DD_EXT	45	49°07'47.5"	020°09'19.0"	6	1	500	20	1	9	0	0	2	NA	0
DD_EXT	46	49°07'47.5"	020°09'19.0"	6	0	NA	NA	NA	NA	8	S	11	NA	0
DD_EXT	47	49°07'47.5"	020°09'19.0"	6	4	415	6	1	6	20	S	15	NA	0
DD_EXT	48	49°07'47.5"	020°09'19.0"	6	0	NA	NA	NA	NA	0	0	15	NA	0
DD_EXT	49	49°07'46.9"	020°09'43.7"	4	0	NA	NA	NA	NA	7	S	10	-356	0
DD_EXT	50	49°07'46.9"	020°09'43.7"	4	0	NA	NA	NA	NA	2	S	9.5	-269	0
DD_EXT	51	49°07'46.9"	020°09'43.7"	4	0	NA	NA	NA	NA	0	0	6	-67	0
DD_EXT	52	49°07'46.9"	020°09'43.7"	4	0	NA	NA	NA	NA	0	0	2	NA	0
DD_EXT	53	49°07'55.1"	020°09'44.0"	1	0	NA	NA	NA	NA	1	S	9.25	-382	0

## Príloha I, kruh

Loklita	Kruh	GPS latitude	GPS longitude	Plocha	Počet PA	Výška	Hrúbka	Kategória	Vek (2011)	Svah	Orientácia	Humus	Vlhkosť	Hrabanka
DD_EXT	54	49°07'55.1"	020°09'44.0"	1	0	NA	NA	NA	NA	0	0	NA	NA	0
DD_EXT	55	49°07'55.1"	020°09'44.0"	1	0	NA	NA	NA	NA	0	0	12	NA	0
DD_EXT	56	49°07'55.1"	020°09'44.0"	1	0	NA	NA	NA	NA	25	S	5	NA	0
Jamy_NEX	57	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	0	NA	NA	NA	NA	0	0	6	-123	0
Jamy_NEX	58	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	0	NA	NA	NA	NA	24	S	10	-37	0
Jamy_NEX	59	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	2	65	1.25	2	1.5	10	E	4	-33	0
Jamy_NEX	60	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	0	NA	NA	NA	NA	20	S	7	-133	75
Jamy_NEX	61	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	2	205	6	1	5	10	S	NA	NA	50
Jamy_NEX	62	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	0	NA	NA	NA	NA	2	S	16	93	0
Jamy_NEX	63	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	0	NA	NA	NA	NA	2	S	12	-327	10
Jamy_NEX	64	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	0	NA	NA	NA	NA	20	N	7	-163	0
Jamy_NEX	65	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	0	NA	NA	NA	NA	0	0	NA	NA	0
Jamy_NEX	66	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	2	220	7	1	5	35	W	NA	NA	0
Jamy_NEX	67	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	19	290	5	1	5	4	E	3	-47	0
Jamy_NEX	68	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	0	NA	NA	NA	NA	12	W	7.5	-26	0
Jamy_NEX	69	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	4	205	3.5	1	4	18	W	6.5	-160	0
Jamy_NEX	70	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	0	NA	NA	NA	NA	20	W	13.5	65	0
Jamy_NEX	71	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	0	NA	NA	NA	NA	0	0	10.5	-83	0
Jamy_NEX	72	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	1	80	2	3	3	0	0	12	27	0
Jamy_NEX	73	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	0	NA	NA	NA	NA	30	E	5	47	0
Jamy_NEX	74	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	0	NA	NA	NA	NA	20	E	7	-133	0
Jamy_NEX	75	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	0	NA	NA	NA	NA	5	N	9	-153	3
Jamy_NEX	76	49°10'01.4"	020°15'00.2"	12	0	NA	NA	NA	NA	0	0	4	-38	0
Jamy_NEX	77	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	0	NA	NA	NA	NA	5	S	10	-97	25
Jamy_NEX	78	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	1	250	4	1	5	5	S	8	-13	0
Jamy_NEX	79	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	4	110	1	1	3	5	S	15	95	0
Jamy_NEX	80	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	0	NA	NA	NA	NA	5	S	6	-132	15
Jamy_NEX	81	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	3	320	5	1	5	0	0	15	-15	2
Jamy_NEX	82	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	0	NA	NA	NA	NA	1	N	18	-49	30
Jamy_NEX	83	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	1	110	1	1	3	20	N	13	5	18
Jamy_NEX	84	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	8	100	1.5	1	3.5	20	S	22	-18	0
Jamy_NEX	85	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	0	NA	NA	NA	NA	10	S	13	28	15
Jamy_NEX	86	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	0	NA	NA	NA	NA	0	0	14	145	0
Jamy_NEX	87	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	3	290	3	1	5	5	E	20	52	3
Jamy_NEX	88	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	0	NA	NA	NA	NA	0	0	13	15	0
Jamy_NEX	89	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	0	NA	NA	NA	NA	20	S	5	115	0
Jamy_NEX	90	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	2	305	6	1	5	18	W	10	133	2
Jamy_NEX	91	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	11	130	3	1	4	30	W	12	35	3
Jamy_NEX	92	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	0	NA	NA	NA	NA	0	0	NA	NA	0
Jamy_NEX	93	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	0	NA	NA	NA	NA	0	0	NA	NA	0
Jamy_NEX	94	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	1	100	1	1	5	0	0	NA	NA	0
Jamy_NEX	95	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	3	90	1	1	6	20	E	NA	NA	0
Jamy_NEX	96	49°09'54.9"	020°14'46.6"	13	0	NA	NA	NA	NA	20	E	NA	NA	5
Jamy_NEX	97	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	0	NA	NA	NA	NA	0	0	9	124	0
Jamy_NEX	98	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	1	100	2	1	2	0	0	20	214	3
Jamy_NEX	99	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	0	NA	NA	NA	NA	12	W	7	164	0
Jamy_NEX	100	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	0	NA	NA	NA	NA	15	W	11	-106	3
Jamy_NEX	101	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	3	300	4	1	5	18	W	14	34	5
Jamy_NEX	102	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	0	NA	NA	NA	NA	0	0	6	-6	3
Jamy_NEX	103	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	0	NA	NA	NA	NA	0	0	7	94	0
Jamy_NEX	104	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	0	NA	NA	NA	NA	0	0	13	24	0
Jamy_NEX	105	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	1	50	2	3	3	0	0	NA	NA	2
Jamy_NEX	106	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	4	225	3.5	1	4.5	20	N	NA	NA	0

## Príloha I, kruh

Lokality	Kruh	GPS latitude	GPS longitude	Plocha	Počet PA	Výška	Hrúbka	Kategória	Vek (2011)	Svah	Orientácia	Humus	Vlhkosť	Hrabanka
Jamy_NEX	107	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	0	NA	NA	NA	NA	0	0	7	-66	5
Jamy_NEX	108	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	1	280	4	1	5	20	W	15	-36	0
Jamy_NEX	109	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	5	240	6	2	5	40	N	8	84	10
Jamy_NEX	110	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	1	410	4	2	7	10	N	17	-76	5
Jamy_NEX	111	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	0	NA	NA	NA	NA	10	N	18	64	0
Jamy_NEX	112	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	0	NA	NA	NA	NA	10	N	10	189	0
Jamy_NEX	113	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	6	210	2.5	1	5	15	N	4	-176	5
Jamy_NEX	114	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	0	NA	NA	NA	NA	20	N	7	144	0
Jamy_NEX	115	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	17	180	4	1	4	10	N	18	34	15
Jamy_NEX	116	49°09'37.4"	020°14'29.6"	20	1	260	4	1	6	10	N	15	94	5
Jamy_EXT	117	49°09'42.4"	020°14'24.0"	21	0	NA	NA	NA	NA	0	0	17	-368	0
Jamy_EXT	118	49°09'42.4"	020°14'24.0"	21	0	NA	NA	NA	NA	0	0	12	-228	0
Jamy_EXT	119	49°09'42.4"	020°14'24.0"	21	0	NA	NA	NA	NA	0	0	10	-313	0
Jamy_EXT	120	49°09'42.4"	020°14'24.0"	21	0	NA	NA	NA	NA	15	N	4	-23	0
Jamy_EXT	121	49°09'42.4"	020°14'24.0"	21	0	NA	NA	NA	NA	0	0	2	NA	0
Jamy_EXT	122	49°09'42.4"	020°14'24.0"	21	0	NA	NA	NA	NA	2	S	6.5	-510	0
Jamy_EXT	123	49°09'42.4"	020°14'24.0"	21	0	NA	NA	NA	NA	5	S	5	-300	0
Jamy_EXT	124	49°09'42.4"	020°14'24.0"	21	0	NA	NA	NA	NA	0	0	6	-270	0
Jamy_EXT	125	49°09'42.4"	020°14'24.0"	21	0	NA	NA	NA	NA	20	S	NA	NA	0
Jamy_EXT	126	49°09'42.4"	020°14'24.0"	21	0	NA	NA	NA	NA	18	S	0	-210	0
Jamy_EXT	127	49°09'42.4"	020°14'24.0"	21	0	NA	NA	NA	NA	0	0	21.5	-93	0
Jamy_EXT	128	49°09'42.4"	020°14'24.0"	21	0	NA	NA	NA	NA	20	W	NA	NA	0
Jamy_EXT	129	49°09'42.4"	020°14'24.0"	21	1	445	7	1	9	5	S	3	-453	0
Jamy_EXT	130	49°09'42.4"	020°14'24.0"	21	1	315	10	1	9	0	0	14	-203	0
Jamy_EXT	131	49°09'42.4"	020°14'24.0"	21	0	NA	NA	NA	NA	5	S	5	-333	0
Jamy_EXT	132	49°09'42.4"	020°14'24.0"	21	0	NA	NA	NA	NA	20	W	7.5	-10	1
Jamy_EXT	133	49°09'42.4"	020°14'24.0"	21	0	NA	NA	NA	NA	10	S	NA	NA	0
Jamy_EXT	134	49°09'42.4"	020°14'24.0"	21	0	NA	NA	NA	NA	8	S	0	-160	0
Jamy_EXT	135	49°09'42.4"	020°14'24.0"	21	0	NA	NA	NA	NA	20	S	NA	NA	0
Jamy_EXT	137	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	1	240	4	1	7	15	S	10	-360	0
Jamy_EXT	138	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	0	NA	NA	NA	NA	15	S	11	-590	0
Jamy_EXT	139	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	0	NA	NA	NA	NA	25	S	9	-340	0
Jamy_EXT	140	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	0	NA	NA	NA	NA	30	S	NA	NA	0
Jamy_EXT	141	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	0	NA	NA	NA	NA	10	S	10	-185	0
Jamy_EXT	142	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	0	NA	NA	NA	NA	10	W	NA	NA	0
Jamy_EXT	143	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	0	NA	NA	NA	NA	3	S	2	-330	0
Jamy_EXT	144	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	0	NA	NA	NA	NA	3	S	NA	NA	0
Jamy_EXT	145	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	0	NA	NA	NA	NA	3	S	NA	NA	0
Jamy_EXT	146	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	0	NA	NA	NA	NA	5	S	NA	NA	0
Jamy_EXT	147	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	0	NA	NA	NA	NA	10	N	NA	NA	10
Jamy_EXT	148	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	0	NA	NA	NA	NA	0	0	12	-110	0
Jamy_EXT	149	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	0	NA	NA	NA	NA	5	E	8	-50	0
Jamy_EXT	150	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	0	NA	NA	NA	NA	5	W	18	-80	0
Jamy_EXT	151	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	1	230	4	1	7	0	0	NA	NA	0
Jamy_EXT	152	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	0	NA	NA	NA	NA	3	N	7	-200	0
Jamy_EXT	153	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	0	NA	NA	NA	NA	0	0	4	130	0
Jamy_EXT	154	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	0	NA	NA	NA	NA	5	N	8.5	-190	0
Jamy_EXT	155	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	0	NA	NA	NA	NA	0	0	NA	NA	0
Jamy_EXT	156	49°10'04.1"	020°15'14.5"	22	9	240	4	1	8	20	N	26	-210	0
Jamy_NEX	k1	49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	5	65	2	1	6	1	W	17.5	-38	0
Jamy_NEX	k10	49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	0	NA	NA	NA	NA	0	0	6	NA	0
Jamy_NEX	k11	49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	2	245	3.75	1	8.5	1	N	8.5	NA	0
Jamy_NEX	k12	49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	0	NA	NA	NA	NA	5	N	11	NA	0

## Príloha I, kruh

Loklita	Kruh	GPS latitude	GPS longitude	Plocha	Počet PA	Výška	Hrúbka	Kategória	Vek (2011)	Svah	Orientácia	Humus	Vlhkosť	Hrabanka
Jamy_NEX k13		49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	2	120	2.5	1	8.5	0	N	22	NA	0
Jamy_NEX k14		49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	3	145	1.6	3	9	5	N	14	NA	0
Jamy_NEX k15		49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	6	100	1	1.5	7.5	10	N	NA	NA	0
Jamy_NEX k16		49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	2	5	0.5	1	2.5	0	0	12	NA	40
Jamy_NEX k17		49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	0	NA	NA	NA	NA	0	0	11	NA	0
Jamy_NEX k18		49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	1	230	3.8	1	7	5	W	NA	NA	10
Jamy_NEX k19		49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	0	NA	NA	NA	NA	5	W	18	NA	0
Jamy_NEX k2		49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	0	NA	NA	NA	NA	5	W	15	-268	0
Jamy_NEX k20		49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	0	NA	NA	NA	NA	5	W	5.5	-7	0
Jamy_NEX k21		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	0	NA	NA	NA	NA	0	0	NA	NA	0
Jamy_NEX k22		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	0	NA	NA	NA	NA	5	E	NA	NA	0
Jamy_NEX k23		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	0	NA	NA	NA	NA	5	E	8	-147	0
Jamy_NEX k24		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	0	NA	NA	NA	NA	5	E	0	-157	0
Jamy_NEX k25		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	0	NA	NA	NA	NA	0	0	1	103	0
Jamy_NEX k26		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	0	NA	NA	NA	NA	5	N	10	-152	0
Jamy_NEX k27		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	2	145	2.25	2.5	7.5	5	N	NA	NA	5
Jamy_NEX k28		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	1	310	3.5	1	9	1	N	12	-132	0
Jamy_NEX k29		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	0	NA	NA	NA	NA	0	0	NA	NA	0
Jamy_NEX k3		49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	0	NA	NA	NA	NA	15	S	9	NA	0
Jamy_NEX k30		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	0	NA	NA	NA	NA	5	S	11	-137	0
Jamy_NEX k31		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	14	125	2	1	7	5	E	16	-63	5
Jamy_NEX k32		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	2	170	2	2	6.5	17.5	N	10	-13	0
Jamy_NEX k33		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	7	170	2	1	8	20	N	10	-403	0
Jamy_NEX k34		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	0	NA	NA	NA	NA	5	E	3	-63	0
Jamy_NEX k35		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	6	90	1.75	1.5	6	30	E	7	-113	0
Jamy_NEX k36		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	0	NA	NA	NA	NA	60	S	NA	NA	0
Jamy_NEX k37		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	10	165	2.25	1.5	7	0	0	18	13	2
Jamy_NEX k38		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	0	NA	NA	NA	NA	40	N	4	-207	0
Jamy_NEX k39		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	0	NA	NA	NA	NA	0	0	10	-407	0
Jamy_NEX k4		49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	0	NA	NA	NA	NA	20	N	12	NA	0
Jamy_NEX k40		49°09'34.0"	020°15'04.8"	5	0	NA	NA	NA	NA	10	S	5	-227	0
Jamy_NEX k41		49°09'37.1"	020°15'04.8"	9	2	160	2	1	7	2	N	NA	NA	0
Jamy_NEX k42		49°09'37.1"	020°15'04.8"	9	0	NA	NA	NA	NA	0	0	NA	NA	0
Jamy_NEX k43		49°09'37.1"	020°15'04.8"	9	0	NA	NA	NA	NA	0	0	NA	NA	0
Jamy_NEX k44		49°09'37.1"	020°15'04.8"	9	0	NA	NA	NA	NA	0	0	NA	NA	0
Jamy_NEX k45		49°09'37.1"	020°15'04.8"	9	0	NA	NA	NA	NA	5	E	NA	NA	0
Jamy_NEX k46		49°09'37.1"	020°15'04.8"	9	15	160	2	1	8	0	E	NA	NA	5
Jamy_NEX k48		49°09'37.1"	020°15'04.8"	9	0	NA	NA	NA	NA	1	E	NA	NA	0
Jamy_NEX k49		49°09'37.1"	020°15'04.8"	9	4	160	2	2	8	5	S	NA	NA	0
Jamy_NEX k5		49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	0	NA	NA	NA	NA	0	0	7	NA	0
Jamy_NEX k6		49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	7	170	2.5	1	8	0	0	20	NA	0
Jamy_NEX k7		49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	14	145	2	2	8	5	E	18	NA	0
Jamy_NEX k8		49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	3	200	3	1	8	5	E	10.5	NA	0
Jamy_NEX k9		49°09'50.3"	020°15'08.0"	4	14	160	3	1	8	15	E	NA	NA	40

## Príloha I, kruh

Loklita	Kruh	Kmeň	Peň	Konáre	Suchár	wood_total	SamNig (%)	LarDec (%)	BetPen (%)	SalCap (%)	PinSyl (%)	SorAuc (%)	CalVil	AveFle	VacMyr	VacVit	CalVul
DD_EXT	1	0	0	0	0	0	0	7.5	0	0	0	0	20	25	0	0	0
DD_EXT	2	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0.5	0	70	5	0	0
DD_EXT	3	0	0	1	0	1	2	5	1	0	0	0	0	50	0.1	0	10
DD_EXT	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	2	0	0	0
DD_EXT	5	4	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	17.5	42.5	0	0	4
DD_EXT	6	3	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	3	15	0	0	2
DD_EXT	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	25	40	0	0	2
DD_EXT	8	0	0	75	0	75	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	5	0	5	0
DD_EXT	10	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	12.5	0.1	75	0	0
DD_EXT	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42.5	1	37.5	0	0
DD_EXT	12	0	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	1	10.5	0	0	0
DD_EXT	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0	0	0
DD_EXT	14	0	0	40	0	40	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0
DD_EXT	15	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0
DD_EXT	16	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	75	0	0	0	0
DD_EXT	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	40	0	0	0
DD_EXT	18	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0
DD_EXT	19	7.5	0	0	0	7.5	0	20	0	0	0	0	20	25	0	0	0
DD_EXT	20	0	0	75	0	75	0	0	0	0	0	0	0	2	10	0	0
DD_EXT	21	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10	65	15	0	0
DD_EXT	22	0	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	40	2	0	0
DD_EXT	23	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	15	40	0	0	0
DD_EXT	24	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	2	55	2	0	0
DD_EXT	25	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0	0
DD_EXT	26	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	65	0	0	0	0
DD_EXT	27	0	0	50	0	50	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0
DD_EXT	28	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	75	0	0	0	0
DD_EXT	29	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	7	1	30	0	0
DD_EXT	30	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0.1	15	5	0	0
DD_EXT	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72.5	2	0	0	0
DD_EXT	32	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	2	20	7.5	0	0.1
DD_EXT	33	0	0	55	0	55	0	0	0	0	0	0	30	0	5	0	0
DD_EXT	34	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0.1	3	45	0	0
DD_EXT	35	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	17.5	3	0	1
DD_EXT	36	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	17.5	15	1	0	0
DD_EXT	37	0	0	27	0	27	0	0	0	0	0	0	35	0	1	0	0
DD_EXT	38	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	65	0	10	0	0
DD_EXT	39	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0
DD_EXT	40	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	80	0	0	0	0
DD_EXT	41	0	3	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	15	25	7.5	0
DD_EXT	42	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0
DD_EXT	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	2.5	32.5	7	0
DD_EXT	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	45	10	0	0
DD_EXT	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	40	2.5	0	3
DD_EXT	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	17.5	0	0
DD_EXT	47	0	10	0	0	10	0	0.5	0	0	0	0	7.5	17	17	0	1
DD_EXT	48	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	20	2.5	0	0
DD_EXT	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	0	5	0	0
DD_EXT	50	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	35	25	5	0	0
DD_EXT	51	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	45	7.5	2	0	5
DD_EXT	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	32.5	40	1	0	5
DD_EXT	53	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	15	15	1	0	0

## Príloha I, kruh

Loklita	Kruh	Kmeň	Peň	Konáre	Suchár	wood_total	SamNig (%)	LarDec (%)	BetPen (%)	SalCap (%)	PinSyl (%)	SorAuc (%)	CalVil	AveFle	VacMyr	VacVit	CalVul
DD_EXT	54	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10	50	15	0	0
DD_EXT	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	47.5	2.5	0	1
DD_EXT	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	4	10	0	0
Jamy_NEX	57	25	0	32.5	0	57.5	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
Jamy_NEX	58	7.5	0	5	1	13.5	0	0	0	0	0	2	30	5	33	0	0
Jamy_NEX	59	2	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0.1	0.5	65	2	1
Jamy_NEX	60	20	0	55	1	151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	61	10	0	3	0	63	0	0	0	0	0	3	0	10	17.5	0.1	0
Jamy_NEX	62	25	0	25	0	50	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0	0
Jamy_NEX	63	0	0	5	0	15	0	0	0	0	0	0	35	0	5	0	0
Jamy_NEX	64	7.5	0	5	0	12.5	0	0	0	0	0	0	15	0	0.5	0	0
Jamy_NEX	65	10	0	35	0	45	0	0	0	0	0	3	20	5	10	0	0
Jamy_NEX	66	5	0	3	0	8	0	0	0	0	0	0	15	1	35	2	0
Jamy_NEX	67	10	3	2	0	15	0	0	0	0	0	0	2	5	1	0	0.1
Jamy_NEX	68	2	0	3	0	5	0	2	0	0	0	0	20	30	30	0	1
Jamy_NEX	69	3	0	3	2	8	0	0	0	0	0	0	1	15	25	0	0
Jamy_NEX	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10	45	0	0
Jamy_NEX	71	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	20	10	45	0	0
Jamy_NEX	72	0	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0.5	45	1	10	0	0
Jamy_NEX	73	15	0	20	0	35	0	0	0	0	0	0	7.5	20	2	0	0
Jamy_NEX	74	10	0	15	0	25	0	0	0	0	0	0.5	10	0	0.1	0	0
Jamy_NEX	75	2	0	5	1	11	0	0	0	0	0	0.5	5	5	15	0	0
Jamy_NEX	76	25	0	5	0	30	0	0	0	0	0	0	10	5	2	0	0
Jamy_NEX	77	2	0	0	0	27	0	0.4	0	0	0.1	0	0	2	0	0	0
Jamy_NEX	78	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	65	1	10	0	0
Jamy_NEX	79	1	0	10	0.1	11.1	0	0	0	0	0	0	5	20	1	0	0
Jamy_NEX	80	5	0	10	0	30	0	0	0	0	0	0	2	35	0	0	0
Jamy_NEX	81	20	0	5	0	27	0	0.1	0	0	0	0	0	15	1	0	0
Jamy_NEX	82	60	0	10	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Jamy_NEX	83	15	0	5	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0
Jamy_NEX	84	55	0	0	0	55	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0
Jamy_NEX	85	20	0	1	1	37	0	0	1	0	0	0	0	5	1	0	0
Jamy_NEX	86	2	0	10	0	12	0	0	0	0	0	0	35	20	32.5	0	0
Jamy_NEX	87	7.5	0	2	0	12.5	0	0	0	0	0	0	7.5	7.5	44.5	0	0
Jamy_NEX	88	1	15	7	0	23	0	0	0	0	0.1	0	0	2	0	0	2.5
Jamy_NEX	89	1	3	1	0	5	0	0	0	0	0	0	1	50	0	0	0
Jamy_NEX	90	5	0	5	2	14	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0
Jamy_NEX	91	10	0	3	2	18	0	0	0	0	0	0	0	55	20	0	0
Jamy_NEX	92	45	0	50	0	95	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0
Jamy_NEX	93	10	15	30	0	55	0	0	0	0	0	0	20	5	2.5	0	0
Jamy_NEX	94	5	0	2	0	7	0	0	0	0	0	0	75	0	25	0	0
Jamy_NEX	95	3	10	3	0	16	0	0	0	0	0	0	1	3	55	0	0
Jamy_NEX	96	2	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	40	0	3	0	0
Jamy_NEX	97	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	30	5	0.5	0
Jamy_NEX	98	15	0	5	1	24	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0
Jamy_NEX	99	2	0	5	0	7	0	0	0	0	0	0	95	1	0	0	0
Jamy_NEX	100	35	2	30	0	70	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0
Jamy_NEX	101	30	0	10	0	45	0	0	0	0	0	0.5	40	0.1	0	0	0
Jamy_NEX	102	5	0	25	0	33	0	0	0	0	0	0	2	25	15	0	0
Jamy_NEX	103	2	0	4	0	6	0	0	0	0	0	0	65	0	2	0	0
Jamy_NEX	104	20	0	2	0	22	0	0	0	0	0	0	0.5	20	52.5	2	0
Jamy_NEX	105	10	50	25	0	87	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	1
Jamy_NEX	106	30	0	5	0	35	0	0	0	0	0	0	0.5	5	0	0	0



## Príloha I, kruh

	Loklita	Kruh	Kmeň	Peň	Konáre	Suchár	wood_total	SamNig (%)	LarDec (%)	BetPen (%)	SalCap (%)	PinSyl (%)	SorAuc (%)	CalVil	AveFle	VacMyr	VacVit	CalVul
Jamy_NEX	107		25	0	20	0	50	0	0	0	0	0	0	20	0	15	0	0
Jamy_NEX	108		0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	12.5	17	0.5	0
Jamy_NEX	109		5	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	22	10	0	0
Jamy_NEX	110		10	0	5	0	20	0	0	0	0	0	3	35	0	1	0	0
Jamy_NEX	111		15	0	15	0	30	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0
Jamy_NEX	112		10	0	30	0	40	0	0	0	0	0	0	0	20	5	0	0
Jamy_NEX	113		5	0	5	0	15	0	0	0	0	0	0	0	25	10	0	0
Jamy_NEX	114		0	0	30	0	30	0	0	0	0	0	0	17.5	5	0	0	0
Jamy_NEX	115		20	0	30	3	68	0	0	0	0	0	0	0	10	15	0	0
Jamy_NEX	116		20	0	25	0	50	0	0	0	0	0	0	2.5	12.5	10	1	0
Jamy_EXT	117		0	0.5	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	60	0	15	2	0
Jamy_EXT	118		0	5	0	0	5	0	0	0	0	0.5	0	10	40	0	0	0
Jamy_EXT	119		10	2	0	0	12	0	0	0	0	0	0	25	20	22.5	4	0
Jamy_EXT	120		0	0	0	0	0	0	0.5	0	1	0	0	25	35	1	0	0
Jamy_EXT	121		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	45	0	0	0
Jamy_EXT	122		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	60	0	0	0
Jamy_EXT	123		10	0	35	0	45	0	0.5	0	0	0	0	10	35	0	0	0
Jamy_EXT	124		0	50	0	0	50	0	0	0	0	0.1	0	0.1	35	0	0	0
Jamy_EXT	125		0	0	50	0	50	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0
Jamy_EXT	126		2	0	0	0	2	0	1	3	0	0	0	5	60	0	0	0
Jamy_EXT	127		2	5	0	0	7	0	0	0	0	0	0	15	60	0.1	0	0
Jamy_EXT	128		0	0	95	0	95	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
Jamy_EXT	129		12	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	10	2.5	40	0.5	0
Jamy_EXT	130		0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	5	50	0.5	0	3
Jamy_EXT	131		12	0	0	0	12	0	0.1	0	0	1	0	15	40	0	0	1
Jamy_EXT	132		2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	40	55	0	0	0
Jamy_EXT	133		0	1	0	0	1	0	0.1	0	0	0	0	65	5	3	0	0
Jamy_EXT	134		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
Jamy_EXT	135		0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	75	7	3	0	0
Jamy_EXT	137		0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	5	50	1	0	0
Jamy_EXT	138		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	50	0	2
Jamy_EXT	139		0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0.1	65	0	0	0
Jamy_EXT	140		0	0	5	0	5	0	0	2	0	0	0	0	15	5	0	0
Jamy_EXT	141		0	0	2	0	2	0	1	0	0	0	0	45	5	0	0	0
Jamy_EXT	142		0	0	20	0	20	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0
Jamy_EXT	143		2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	80	5	0	0
Jamy_EXT	144		0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	35	10	0	0	0
Jamy_EXT	145		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	5	0	0	0
Jamy_EXT	146		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	5	0	0	0
Jamy_EXT	147		20	2	40	0	72	0	0	0	0	0	0	55	0	2	0	0
Jamy_EXT	148		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	2	0	0
Jamy_EXT	149		0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	80	5	15	0.1	0
Jamy_EXT	150		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	20	45	40	0	0
Jamy_EXT	151		0	25	0	0	25	0	0	0	0	0	1	0	55	2.5	0	0
Jamy_EXT	152		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	5	0	0
Jamy_EXT	153		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	5	5	0	0
Jamy_EXT	154		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	45	70	0	0
Jamy_EXT	155		0	0	80	0	80	0	0	0	0	0	0	0.5	0.1	5	0	0
Jamy_EXT	156		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	85	0.5	0
Jamy_NEX	k1		10	0	5	2	17	0	1	0	0	0	0	0	5	0	0	1
Jamy_NEX	k10		5	0	2	0	7	0	0	0	2	0	0	0	75	2	2.5	0
Jamy_NEX	k11		15	0	0	0.5	15.5	0	1	0	0	0	0.5	0	85	5	0	2
Jamy_NEX	k12		20	0	10	0	30	0	0	0	0	0	0.1	0	75	25	0	0

## Príloha I, kruh

	Loklita																		
	Kruh	Kmeň	Peň	Konáre	Suchár	wood_total	SamNig (%)	LarDec (%)	BetPen (%)	SalCap (%)	PinSyl (%)	SorAuc (%)	CalVil	AveFle	VacMyr	VacVit	CalVul		
Jamy_NEX k13	k13	40	0	40	0	80	0	0	0	0	0	0	0	10	15	20	0		
Jamy_NEX k14	k14	10	0	5	0	15	0	0	0	0	0	0	1	2	45	1	0		
Jamy_NEX k15	k15	5	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	5	15	30	1	0		
Jamy_NEX k16	k16	10	0	5	2	57	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0		
Jamy_NEX k17	k17	0	50	5	0	55	0	0	0	0	0	0	2	15	1	0	3		
Jamy_NEX k18	k18	50	0	5	0	65	0	0	0	0	0	0	5	10	3	0	0		
Jamy_NEX k19	k19	10	10	2	0	22	0	0.1	0	0	0	0	45	5	15	0	0		
Jamy_NEX k2	k2	20	0	5	3	28	0	0	0	0	0	0	0	70	2	0	2		
Jamy_NEX k20	k20	15	0	5	0	20	0	0	0	0	0	0	95	25	0	0	0		
Jamy_NEX k21	k21	12.5	0	5	0.5	18	0	0	0	0	0	0	55	20	0	0	0		
Jamy_NEX k22	k22	25	0	30	2.5	57.5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0		
Jamy_NEX k23	k23	20	0	15	0.5	35.5	0	0	0	0	0	0	95	10	0	0	0		
Jamy_NEX k24	k24	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	35	0	20	0	0		
Jamy_NEX k25	k25	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	85	65	2	0	0		
Jamy_NEX k26	k26	15	5	10	0	30	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0		
Jamy_NEX k27	k27	35	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	2.5	60	0	0	2.5		
Jamy_NEX k28	k28	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0		
Jamy_NEX k29	k29	60	60	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0		
Jamy_NEX k3	k3	5	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	12.5	50	2	0	1		
Jamy_NEX k30	k30	25	0	5	0	30	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0		
Jamy_NEX k31	k31	20	0	25	0	50	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0		
Jamy_NEX k32	k32	5	0	10	0	15	0	0	0	0	0	0	0	55	0	2	45		
Jamy_NEX k33	k33	10	0	5	0	15	0	0	0	0	0	0	20	15	0	12.5	0		
Jamy_NEX k34	k34	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	45	20	0	0	2		
Jamy_NEX k35	k35	10	0	5	0	15	0	0	0	0	0	0	40	10	0	20	0		
Jamy_NEX k36	k36	40	0	40	0	80	0	0	0	0	0	0	1	10	10	0	0		
Jamy_NEX k37	k37	1	0	10	0	13	0	0	5	0	0	0	10	60	0.5	0	0		
Jamy_NEX k38	k38	10	0	50	0	60	0	0	0	0	0	0	5	40	0	0	0		
Jamy_NEX k39	k39	10	0	5	0	15	0	0	0	0	0	0	50	50	0	0	0		
Jamy_NEX k4	k4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	35	20	25	0.1	1		
Jamy_NEX k40	k40	0	0	35	0	35	0	0	0	0	0	0	0	97.5	0	0	0		
Jamy_NEX k41	k41	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	2	15	0	0	1		
Jamy_NEX k42	k42	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	95	0.5	0	0	0		
Jamy_NEX k43	k43	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	25	0.5	0	0	0		
Jamy_NEX k44	k44	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	0		
Jamy_NEX k45	k45	15	5	0	0	20	0	0	0	0	0	0	20	60	0	0	0.5		
Jamy_NEX k46	k46	10	0	0	0	15	0	0	2	0	0	0	45	15	0	0	0		
Jamy_NEX k48	k48	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	95	0.1	0	0		
Jamy_NEX k49	k49	10	0	0	0	10	0	0	5	0	0	0	30	10	1	0	0		
Jamy_NEX k5	k5	20	20	2	0	42	0	0	0	0	0	0	25	5	2	0	1		
Jamy_NEX k6	k6	20	0	5	0	25	0	0	0	0	0	0	10	80	0	0	0		
Jamy_NEX k7	k7	25	0	25	0	50	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0		
Jamy_NEX k8	k8	10	0	10	0	20	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0		
Jamy_NEX k9	k9	10	0	5	3	58	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0		











## Príloha I, kruh

	Loklajta	Kruh	CarOva	JunEff	Dicranum	Pleurozium	Hylacomium	Hypnum	Polytrichum	Sphagnum	Plagiomnium
DD_EXT	54		0	0	0	1	0	0	0	0	0
DD_EXT	55		0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	56		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	57		0	0	1	0.5	0	1	0	0	0
Jamy_NEX	58		0	0	0	0	5	0.1	0.5	1	0
Jamy_NEX	59		0	0	0	10	0	0	7.5	0	0
Jamy_NEX	60		0	0	0	0	0	2	0	0	0
Jamy_NEX	61		0	0	1	0.5	0	0.1	0	0	0
Jamy_NEX	62		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	63		0	0	0	0	0	0	1	0	0
Jamy_NEX	64		0	0	0	0	1	0	0	15	0
Jamy_NEX	65		0	0	1	15	0	0	0	0	1
Jamy_NEX	66		0	0	1	30	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	67		0	0	1	0	0	1	0	0	0
Jamy_NEX	68		0	0	0	0.5	0	0	2	0	0
Jamy_NEX	69		0	0	0	30	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	70		0	0	0	0	20	0	0	0	0
Jamy_NEX	71		0	0	0.1	1	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	72		0	0	0	0.1	0	0	0.5	0	0
Jamy_NEX	73		0	0	0	0	0	0	0.5	0	0
Jamy_NEX	74		0	0	1	0	2	0	0	0	0
Jamy_NEX	75		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	76		0	0	0	2	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	77		0	0	0.1	0	0	0.1	0	0	0
Jamy_NEX	78		0	0	0.1	0	1	0	0	0	0.1
Jamy_NEX	79		0	0	0.5	5	0	1	0.5	0	0
Jamy_NEX	80		0	0	7.5	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	81		0	0	20	1	0	1	0	0	0
Jamy_NEX	82		0	0	1	0	0.1	1	0	0	20
Jamy_NEX	83		0	0	0.1	0	0	5	0	0	0
Jamy_NEX	84		0	0	2	0	0	0.1	0	0	0.1
Jamy_NEX	85		0	0	0.1	2	0	0.1	0	0	0
Jamy_NEX	86		0	0	0	0.5	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	87		0	0	0.1	0	0	0.1	0	0	0
Jamy_NEX	88		0	0	0	0	0	0.5	5	0	0
Jamy_NEX	89		0	0	0	0.5	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	90		0	0	2	0	1	0.1	5	0	0
Jamy_NEX	91		0	0	0.5	3	0	0.1	0	0	0
Jamy_NEX	92		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	93		0	0	2	1	0	1	0	0	0
Jamy_NEX	94		0	0	1	1	0	1	0	5	0
Jamy_NEX	95		0	0	0	3	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	96		0	0	0	0.5	0	5	0	0	2
Jamy_NEX	97		0	0	0	0	0	0.1	0	0	0
Jamy_NEX	98		0	0	0	0.1	0	0	35	15	0
Jamy_NEX	99		0	0	0	0	0	0	2	0.5	0
Jamy_NEX	100		0	0	0	0	0	0.1	2.5	0	0.1
Jamy_NEX	101		0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
Jamy_NEX	102		0	0	0	1	0	0.5	1	0	0
Jamy_NEX	103		0	0	0	0.1	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	104		0	0	0.1	0	0	0.5	0	0	0
Jamy_NEX	105		0	0	5	25	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	106		0	0	0.5	7.5	0	0	5	0	0





Príloha I, kruh

	Loklita		CarOva	JunEff	Dicranum	Pleurozium	Hylocomium	Hypnum	Polytrichum	Sphagnum	Plagiomnium
Jamy_NEX k13	k13		0	0	0	25	2	0	0	0	0
Jamy_NEX k14	k14		0	0	0	75	0	0	0.1	5	0
Jamy_NEX k15	k15		0	0	0	5	0	0	0	20	0
Jamy_NEX k16	k16		0	0	1	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k17	k17		0	0	0	0.1	0	1	0	0	0
Jamy_NEX k18	k18		0	0	2	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k19	k19		0	0	0	15	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k2	k2		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k20	k20		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k21	k21		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k22	k22		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k23	k23		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k24	k24		0	0	2	1	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k25	k25		0	0	4	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k26	k26		0	0	0	5	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k27	k27		0	0	0.1	5	0	0.1	0	0	0
Jamy_NEX k28	k28		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k29	k29		0	0	0	0	0	5	0	0	0
Jamy_NEX k3	k3		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k30	k30		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k31	k31		0	0	1	20	0	5	0	0	0
Jamy_NEX k32	k32		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k33	k33		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k34	k34		0	0	5	0	5	0	0	0	0
Jamy_NEX k35	k35		0	0	5	5	0.5	0	0	0	0
Jamy_NEX k36	k36		0	0	5	10	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k37	k37		0	0	2.5	5	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k38	k38		0	0	0	5	0.5	0.1	0	0	0
Jamy_NEX k39	k39		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k4	k4		0	0	0	7.5	3	0	0	5	0
Jamy_NEX k40	k40		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k41	k41		0	0	1	2	2	0	0	0	0
Jamy_NEX k42	k42		0	0	0	0	0	0	5	0	0
Jamy_NEX k43	k43		0	0	0.5	0	1	0	0	0	0
Jamy_NEX k44	k44		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k45	k45		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k46	k46		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k48	k48		0	0	1	0.5	0	0	0.5	0	0
Jamy_NEX k49	k49		0	0	1	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k5	k5		0	0	0	0	0	0	1	0.5	0
Jamy_NEX k6	k6		0	0	0	10	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k7	k7		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k8	k8		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX k9	k9		0	0	1	0	0	0.1	0	0	0



Lokalita	Plocha	Kruh	Snímok	PicAbi Nr.	Prírastok	Výška	Hrúbka	Vek (2011)	Kategória	Poškodenie	PicAbi (%)	LarDec (%)	Drevná hmota	Suchár	Peň	Kmeň	Hrabanka	Konáre	CaViI
Jamy_NEX	4 k14	NA	475	16	120	1	9	3	NA		0	0	0	0	0	40	5	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	33	46	230	2	8	1	NA		10	0	0	0	0	0	100	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	34	NA	170	2	NA	4	NA		10	0	0	0	0	0	100	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	36	NA	85	2	NA	4	NA		15	0	0	0	0	0	95	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	37	20	160	0.5	8	2	NA		15	0	0	0	0	0	95	0	5
Jamy_NEX	4 k7	NA	38	60	130	1	5	1	NA		15	0	5	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	39	40	170	3	9	2	ohryz t		5	0	0	0	0	0	100	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	40	54	300	3	8	2	NA		5	0	0	0	0	0	100	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	41	10	200	2	7	2	NA		5	0	80	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	44	30	180	2.5	9	3	ohryz t		5	0	10	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	45	25	170	2	8	2	ohryz x		25	0	10	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	47	24	90	2	8	3	ohryz xt		0	0	15	0	0	0	50	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	48	20	100	1.5	7	2	ohryz x		2	0	50	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	49	11	80	1	5	2	ohryz x		2	0	50	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	50	20	100	1.5	9	3	ohryz t		10	0	15	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	52	20	120	2	7	2	NA		1	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k16	39	476	0.5	5	0.5	2	1	NA		0	0	0	0	65	0	45	0	0
Jamy_NEX	4 k16	39	477	1.5	5	0.5	3	1	NA		0	0	0	0	65	0	45	0	0
Jamy_NEX	4 k8	NA	55	NA	245	3	NA	4	NA		0	0	20	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k8	NA	56	90	235	3	8	1	NA		1	0	25	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k8	NA	57	80	180	3	6	1	NA		1	0	40	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k8	NA	58	76	200	3	8	1	NA		10	0	15	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	62	21	250	3.5	9	1	NA		50	0	0	0	0	0	10	0	1
Jamy_NEX	4 k9	NA	63	NA	220	3	NA	4	NA		0	0	90	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	64	100	230	3.5	8	1	NA		20	0	0	0	0	0	30	0	10
Jamy_NEX	4 k9	NA	65	NA	110	1	NA	4	NA		20	0	0	0	0	0	50	0	10
Jamy_NEX	4 k9	NA	67	45	240	3.5	7	1	NA		30	0	0	0	0	0	40	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	68	55	160	3	7	1	NA		20	0	0	0	0	0	40	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	72	10	100	2	9	1	NA		0	0	0	0	0	0	95	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	73	NA	15	0.4	NA	4	NA		0	0	50	0	0	0	95	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	74	60	80	2	5	1	NA		20	0	0	0	0	0	25	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	75	45	165	3	7	1	NA		40	0	0	0	0	0	80	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	76	80	170	3	9	1	NA		45	0	0	0	0	0	95	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	77	NA	80	1.9	NA	4	NA		45	0	0	0	0	0	95	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	78	115	130	3	7	1	NA		30	0	0	0	0	0	95	0	0
Jamy_NEX	4 k6	38	470	55	100	2	9	3	ine x		15	0	0	0	0	0	100	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	79	45	160	2	8	1	NA		0	0	0	0	0	0	100	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	80	20	75	2	8	2	NA		50	0	0	0	0	0	70	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	81	30	170	2	8	1	NA		80	0	0	0	0	0	70	0	0
Jamy_NEX	4 k10	NA	90	NA	505	9	NA	4	NA		0	0	5	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k11	NA	105	90	290	4.5	9	1	NA		40	0	45	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k11	NA	107	60	200	3	8	1	NA		15	0	10	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	471	15	130	2	7	2	NA		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k11	NA	113	NA	170	2	NA	4	NA		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k12	NA	118	NA	190	3	NA	4	NA		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k13	NA	119	64	230	2	9	1	NA		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k13	NA	120	55	10	3	8	1	NA		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k14	NA	122	0	220	3	8	3	NA		0	0	5	0	0	0	0	0	0

## Príloha I, snímok

Lokalita	Plocha	Kruh	Snímok	PicAbi Nr.	Prírastok	Výška	Hrúbka	Vek (2011)	Katégoria	Poškodenie	PicAbi (%)	LarDec (%)	Drevná hmota	Suchár	Peň	Kmeň	Hrabanka	Konáre	CaViI
Jamy_NEX	4 k15	NA	125	38	110	1	8	1	NA		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k15	NA	126	13	125	1	7	2	NA		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k15	NA	129	NA	90	1	NA	4	uschly x		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k15	NA	134	6	80	0.5	7	2	uschly x		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k15	NA	136	0	90	1	7	3	uschly x		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k15	NA	137	22	90	1	8	1	NA		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k15	NA	145	30	150	2	9	1	NA		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k18	NA	146	150	230	3.8	7	1	NA		0	0	25	0	0	0	0	0	2
Jamy_NEX	4 k9	NA	473	90	160	3	8	1	NA		0	0	0	0	0	40	45	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	474	25	5	1	2	1	NA		0	0	0	65	0	5	30	0	0
Jamy_NEX	5 k21	NA	148	NA	70	1	NA	4	NA		0	0	45	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k27	NA	149	20	150	2.5	7	3	uschly x		0	0	0	0	0	0	15	0	0
Jamy_NEX	5 k27	NA	150	70	140	2	8	2	ohryz x		0	0	35	0	0	0	50	0	0
Jamy_NEX	5 k28	NA	151	160	310	3.5	9	1	NA		0	0	2	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	156	135	30	2	7	1	NA		30	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	157	95	90	1	6	1	NA		25	0	5	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	158	47	150	2	7	2	NA		8	0	10	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	159	140	230	3	8	1	NA		20	0	30	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	160	70	220	3	8	1	NA		0	0	10	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	161	110	245	2.5	9	1	NA		0	0	25	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	162	3	200	3	9	1	ohryz x		5	0	40	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	163	20	70	1	6	1	ohryz t		5	0	30	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	164	40	140	4	9	3	uschly x		0	0	25	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	165	30	80	1	5	2	ohryz xt		20	0	15	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	166	45	130	2	8	1	NA		0	0	40	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	167	36	105	1	6	1	NA		0	0	35	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	169	NA	80	1.5	NA	4	NA		0	0	40	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	170	40	120	2	5	2	ohryz x		0	0	40	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	171	56	95	2	6	2	ohryz t		0	0	35	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k32	NA	172	15	190	2	8	3	uschly x		0	0	10	0	0	0	0	0	40
Jamy_NEX	5 k32	NA	501	70	150	2	5	1	NA		0	0	0	0	0	0	35	0	0
Jamy_NEX	5 k33	NA	173	80	240	3	9	1	NA		0	0	20	0	0	0	0	0	50
Jamy_NEX	5 k33	NA	174	NA	210	4	NA	4	NA		0	0	50	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k33	NA	177	NA	60	1	NA	4	NA		10	0	30	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k33	NA	178	20	210	3	8	1	NA		40	0	50	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k33	NA	179	30	100	2	6	2	ohryz x		2	0	15	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k33	NA	180	44	170	2	8	2	ohryz x		5	0	75	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k33	NA	181	20	95	1	7	2	ohryz x		5	0	75	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k33	NA	183	NA	50	2	NA	4	NA		5	0	70	0	0	0	0	0	30
Jamy_NEX	5 k33	NA	184	NA	120	2	NA	4	NA		5	0	95	0	0	0	0	0	10
Jamy_NEX	5 k33	NA	185	70	125	3	8	1	NA		0	0	5	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k33	NA	502	NA	550	2	9	1	NA		100	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k35	NA	186	90	270	3	9	1	NA		0	0	15	0	0	0	0	0	50
Jamy_NEX	5 k35	NA	189	NA	160	3	NA	4	NA		0	0	60	0	0	0	0	0	10
Jamy_NEX	5 k35	NA	190	35	100	2	6	2	ohryz x		0	0	60	0	0	0	0	0	10
Jamy_NEX	5 k35	NA	191	NA	60	1.5	NA	4	NA		2	0	40	0	0	0	0	0	90
Jamy_NEX	5 k35	NA	193	NA	90	2.5	NA	4	NA		2	0	40	0	0	0	0	0	15
Jamy_NEX	5 k35	NA	194	50	90	1.5	7	2	ohryz x		5	0	30	0	0	0	0	0	20

Lokalita	Plocha	Kruh	Snímok	PicAbi Nr.	Prírastok	Výška	Hrúbka	Vek (2011)	Kategória	Poškodenie	PicAbi (%)	LarDec (%)	Drevná hmota	Suchár	Peň	Kmeň	Hrabanka	Konáre	CaViI	
Jamy_NEX	5 k35	NA	195	45	90	2	5	1	NA		5	0	30	0	0	0	0	0	20	
Jamy_NEX	5 k35	NA	197	30	80	0.5	5	1	NA		0	0	10	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	5 k35	NA	199	17	90	1.5	6	2	NA		15	0	30	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	5 k37	NA	200	110	180	4	9	1	NA		0	0	35	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	5 k37	NA	203	35	160	2.5	6	2	ohryz x		10	0	85	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	5 k37	NA	204	60	150	3	7	1	NA		15	0	10	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	5 k37	NA	205	NA	170	2	NA	4	NA		10	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	5 k37	NA	206	100	210	3	9	1	NA		10	0	0	0	0	0	0	0	5	
Jamy_NEX	5 k37	NA	207	42	180	1.5	8	1	ohryz x		10	0	25	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	5 k37	NA	208	80	170	1.5	8	1	NA		10	0	25	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	5 k37	NA	209	90	90	1	7	2	ohryz x		15	0	20	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	5 k37	NA	210	95	120	2	5	2	ohryz x		15	0	20	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	5 k37	NA	211	NA	130	2	NA	4	NA		5	0	50	0	0	0	0	0	2	
Jamy_NEX	5 k37	NA	212	60	120	2	6	2	ohryz x		10	0	70	0	0	0	0	0	5	
Jamy_NEX	5 k37	NA	213	85	180	3	7	2	ine x		10	0	50	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	5 k40	NA	214	NA	140	2	NA	4	NA		0	0	80	0	0	0	0	0	2	
Jamy_NEX	5 k40	NA	215	NA	70	1.5	NA	4	NA		0	0	80	0	0	0	0	0	2	
Jamy_NEX	9 k41	NA	216	34	160	2	7	1	NA		0	0	100	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	9 k41	NA	217	2	160	2	7	1	NA		10	0	95	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	9 k46	NA	218	2	130	1	8	1	NA		0	0	0	0	0	0	80	0	25	
Jamy_NEX	9 k46	NA	219	17	70	1.5	6	3	ohryz xt		0	0	0	0	0	0	0	90	0	1
Jamy_NEX	9 k46	NA	220	NA	100	1	NA	4	NA		0	0	0	0	0	0	100	0	0	
Jamy_NEX	9 k46	NA	221	27	130	2	8	1	NA		25	0	0	0	0	0	60	0	0	
Jamy_NEX	9 k46	NA	222	27	70	1	6	2	ohryz xt		25	0	0	0	0	0	60	0	0	
Jamy_NEX	9 k46	NA	223	54	160	2	8	1	NA		40	0	2	0	0	0	80	0	0	
Jamy_NEX	9 k46	NA	224	46	90	1	5	2	NA		30	0	0	0	0	0	75	0	0	
Jamy_NEX	9 k46	NA	225	72	100	1.5	6	1	NA		25	0	0	0	0	0	70	0	0	
Jamy_NEX	9 k46	NA	227	NA	70	4	NA	4	NA		20	0	0	0	0	0	70	0	0	
Jamy_NEX	9 k46	NA	230	60	180	3	9	3	uschly x		0	0	95	0	0	0	0	0	5	
Jamy_NEX	9 k46	NA	232	NA	250	3	NA	4	NA		75	0	80	0	0	0	0	0	25	
Jamy_NEX	9 k46	NA	233	NA	200	2	NA	4	NA		25	0	90	0	0	0	0	0	80	
Jamy_NEX	9 k46	NA	234	10	140	1	9	2	NA		25	0	90	0	0	0	0	0	80	
Jamy_NEX	9 k46	NA	235	54	240	2	9	1	NA		50	0	100	0	0	0	0	0	80	
Jamy_NEX	9 k46	NA	236	94	340	3.5	9	1	NA		30	0	0	0	0	0	40	0	75	
Jamy_NEX	9 k46	NA	237	20	180	2	9	2	NA		30	0	0	0	0	0	40	0	75	
Jamy_NEX	9 k46	NA	238	NA	180	3	NA	4	NA		30	0	0	0	0	0	40	0	75	
Jamy_NEX	9 k46	NA	239	NA	60	1	NA	4	NA		10	0	90	0	0	0	0	0	95	
Jamy_NEX	9 k46	NA	240	40	180	2	9	2	uschly xt		30	0	100	0	0	0	0	0	40	
Jamy_NEX	9 k46	NA	512	NA	380	4	8	1	NA		5	0	0	0	0	50	0	0	40	
Jamy_NEX	9 k46	NA	515	NA	370	6	9	1	NA		40	0	0	0	0	50	0	0	20	
Jamy_NEX	9 k49	NA	243	12	60	1	7	2	uschly xt		0	0	20	0	0	0	0	0	10	
Jamy_NEX	9 k49	NA	245	37	150	2	9	2	uschly xt		0	0	10	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	9 k49	NA	250	18	170	3	7	2	NA		40	0	60	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	9 k49	NA	251	38	200	2	9	1	NA		0	0	30	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	9 k49	NA	252	NA	150	2	NA	4	NA		20	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12 59	NA	325	NA	80	1.5	2	1	NA		1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12 59	NA	327	NA	50	1	1	3	uschly x		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12 61	NA	328	NA	300	8	7	1	NA		0	0	0	0	0	0	15	0	0	

## Príloha I, snímok

	Lokalita	Plocha	Kruh	Snímok	PicAbi Nr.	Prírastok	Výška	Hrúbka	Vek (2011)	Kategória	Poškodenie	PicAbi (%)	LarDec (%)	Drevná hmota	Suchár	Peň	Kmeň	Hrabanka	Konáre	CaViI
Jamy_NEX	12	61	NA	329	NA	110	4	3	1	NA	0	0	0	0	0	25	30	0	0	
Jamy_NEX	12	66	NA	338	NA	150	2.5	4	1	NA	5	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12	66	NA	339	NA	290	11.5	6	1	NA	0	0	0	0	0	0	40	0	15	
Jamy_NEX	12	67	NA	347	NA	330	5	7	2	NA	15	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12	67	12	348	NA	500	5	7	1	NA	35	0	0	0	0	0	5	0	5	
Jamy_NEX	12	67	13	349	NA	300	6	5	1	NA	35	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12	67	12	350	NA	180	5	3	1	NA	35	0	0	0	0	0	5	0	5	
Jamy_NEX	12	67	13	351	NA	290	6	6	1	NA	35	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12	67	NA	352	NA	170	2	4	1	NA	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12	67	13	353	NA	200	4	4	2	NA	35	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12	67	NA	354	NA	100	2	3	1	NA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12	67	14	357	NA	290	5	5	1	NA	95	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12	67	14	358	NA	280	5	5	1	NA	95	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12	67	14	366	NA	190	4	3	1	NA	95	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12	67	15	361	NA	200	4	4	1	NA	40	0	0	0	0	0	15	0	0	
Jamy_NEX	12	67	17	362	NA	400	9	5	1	NA	8	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12	67	16	363	NA	100	4	4	3	NA	30	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12	67	16	364	NA	350	5	7	1	NA	30	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12	67	16	365	NA	380	7	7	1	NA	30	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12	67	17	367	NA	320	8	5	1	NA	8	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12	67	17	368	NA	400	8	6	1	NA	8	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12	67	17	369	NA	500	9	7	1	NA	8	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12	69	NA	373	NA	300	4	6	1	NA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12	69	NA	374	NA	160	3	4	1	NA	2	0	0	0	0	0	0	3	0	
Jamy_NEX	12	69	NA	376	NA	250	4	4	1	NA	5	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	12	69	NA	377	NA	130	3	4	1	NA	5	0	0	0	0	0	30	0	0	
Jamy_NEX	12	72	NA	388	NA	80	2	3	3	NA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	13	78	NA	390	NA	250	4	5	1	NA	2	0	0	0	0	0	0	0	15	
Jamy_NEX	13	79	NA	389	NA	120	1	3	1	NA	1	0	0	0	0	0	3	0	0	
Jamy_NEX	13	79	NA	s1	NA	30	0.1	1	1	NA	0	0	0	0	0	0	100	0	0	
Jamy_NEX	13	79	NA	391	NA	120	4	3	1	NA	0	0	0	0	0	0	0	5	0	
Jamy_NEX	13	79	NA	392	NA	100	1	3	1	NA	0	0	0	0	0	0	0	5	0	
Jamy_NEX	13	81	18	393	NA	340	5	5	1	NA	40	0	0	0	0	0	0	10	0	
Jamy_NEX	13	81	18	394	NA	320	5	6	1	NA	40	0	0	0	0	0	0	10	0	
Jamy_NEX	13	81	NA	395	NA	170	4	4	1	NA	3	2	0	0	0	0	10	0	0	
Jamy_NEX	13	83	NA	396	NA	110	1	3	1	NA	1	0	0	0	0	0	30	25	0	
Jamy_NEX	13	84	19	397	NA	150	2	5	1	NA	5	0	0	0	0	50	25	0	0	
Jamy_NEX	13	84	19	398	NA	200	3	5	1	NA	5	0	0	0	0	50	25	0	0	
Jamy_NEX	13	84	NA	399	NA	90	1	3	2	NA	0	0	0	0	0	0	25	5	0	
Jamy_NEX	13	84	NA	400	NA	110	3	4	1	NA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jamy_NEX	13	84	20	401	NA	230	5	4	1	NA	0	0	0	0	0	50	50	0	0	
Jamy_NEX	13	84	20	402	NA	80	1	2	1	NA	0	0	0	0	0	50	50	0	0	
Jamy_NEX	13	84	20	403	NA	80	1	2	1	NA	0	0	0	0	0	50	50	0	0	
Jamy_NEX	13	84	20	404	NA	80	1	2	1	NA	0	0	0	0	0	50	50	0	0	
Jamy_NEX	13	87	NA	405	NA	360	6	7	1	NA	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
Jamy_NEX	13	87	21	406	NA	290	3	5	1	NA	0	0	0	0	0	0	0	3	5	
Jamy_NEX	13	87	21	407	NA	260	2	4	1	NA	0	0	0	0	0	0	0	3	5	
Jamy_NEX	13	90	NA	408	NA	260	6	5	1	NA	3	0	0	20	0	0	0	5	0	

	Lokalita	Plocha	Kruh	Snímok	PicAbi Nr.	Prírastok	Výška	Hrúbka	Vek (2011)	Katégoria	Poškodenie	PicAbi (%)	LarDec (%)	Drevná hmota	Suchár	Peň	Kmeň	Hrabanka	Konáre	CaViI
Jamy_NEX	13	90	NA	409	NA	350	6	5	1	NA	0	0	0	0	0	0	0	30	10	0
Jamy_NEX	13	91	NA	410	NA	180	3	4	1	NA	3	0	0	0	0	0	0	5	0	0
Jamy_NEX	13	91	NA	411	NA	70	1	2	1	NA	0.5	0	0	0	0	0	0	5	0	0
Jamy_NEX	13	91	NA	412	NA	190	2	4	1	NA	3	0	0	0	0	0	0	2	10	0
Jamy_NEX	13	91	22	413	NA	220	4	5	1	NA	45	0	0	0	0	5	0	0	0	0
Jamy_NEX	13	91	22	414	NA	190	3	4	1	NA	45	0	0	0	0	5	0	0	0	0
Jamy_NEX	13	91	23	415	NA	120	3	3	1	NA	5	0	0	0	0	0	0	15	20	0
Jamy_NEX	13	91	22	416	NA	130	4	5	3	NA	45	0	0	0	0	5	0	0	0	0
Jamy_NEX	13	91	NA	417	NA	130	3	3	1	NA	2	0	0	0	0	0	0	40	20	0
Jamy_NEX	13	91	NA	418	NA	70	1	2	1	NA	0	0	0	0	0	0	0	90	3	0
Jamy_NEX	13	91	22	419	NA	300	4	5	1	NA	45	0	0	0	0	5	0	0	0	0
Jamy_NEX	13	91	23	421	NA	120	2	3	2	NA	5	0	0	0	0	0	0	15	20	0
Jamy_NEX	13	94	NA	531	NA	100	1	5	1	NA	0	0	0	0	0	40	0	0	0	15
Jamy_NEX	13	95	NA	534	NA	130	2	8	2	NA	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Jamy_NEX	13	95	NA	535	NA	90	1	5	1	NA	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
Jamy_NEX	13	95	NA	536	NA	80	1	6	1	NA	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
Jamy_NEX	20	98	NA	428	NA	100	2	2	1	NA	0	0	0	25	0	0	0	0	10	0
Jamy_NEX	20	101	NA	423	NA	380	9	8	1	NA	30	0	0	0	0	60	0	5	2	0
Jamy_NEX	20	101	NA	424	NA	300	4	5	1	NA	3	0	0	0	0	20	40	3	15	0
Jamy_NEX	20	101	NA	425	NA	150	2	3	1	NA	2	0	0	0	0	30	3	2	20	0
Jamy_NEX	20	105	NA	430	NA	50	2	3	3	NA	1	0	0	0	0	0	10	0	0	0
Jamy_NEX	20	106	NA	432	NA	150	2	3	1	NA	2	0	0	0	0	0	0	5	0	0
Jamy_NEX	20	106	25	433	NA	340	7	7	1	NA	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	20	106	25	434	NA	300	4	6	1	NA	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	20	106	25	435	NA	130	3	3	1	NA	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	20	108	NA	444	NA	280	4	5	1	NA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	20	109	NA	438	NA	360	6	6	1	NA	15	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Jamy_NEX	20	109	26	439	NA	100	2	3	1	NA	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
Jamy_NEX	20	109	26	440	NA	450	9	7	2	NA	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
Jamy_NEX	20	109	26	441	NA	150	3	4	2	NA	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
Jamy_NEX	20	109	NA	442	NA	240	6	5	2	NA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	20	110	NA	436	NA	410	4	7	2	NA	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0
Jamy_NEX	20	113	27	445	NA	330	6	5	1	NA	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
Jamy_NEX	20	113	27	446	NA	160	3	3	1	NA	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
Jamy_NEX	20	113	28	447	NA	340	5	5	1	NA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	20	113	28	448	NA	50	1	2	1	NA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	20	113	NA	449	NA	210	2	5	2	NA	0	0	0	0	0	0	10	25	0	0
Jamy_NEX	20	113	28	450	NA	210	2	5	2	NA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	20	115	NA	452	NA	220	4	6	1	NA	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	20	115	29	453	NA	300	4	5	1	NA	10	0	0	0	0	0	20	15	0	0
Jamy_NEX	20	115	29	454	NA	110	3	3	1	NA	10	0	0	0	0	0	20	15	0	0
Jamy_NEX	20	115	29	455	NA	200	3	4	1	NA	10	0	0	0	0	0	20	15	0	0
Jamy_NEX	20	115	29	456	NA	150	3	4	2	NA	10	0	0	0	0	0	20	15	0	0
Jamy_NEX	20	115	NA	457	NA	150	3	3	1	NA	0	0	0	0	0	25	15	20	0	0
Jamy_NEX	20	115	NA	458	NA	180	2	4	1	NA	0	0	0	30	0	0	20	5	0	0
Jamy_NEX	20	115	NA	459	NA	130	3	3	2	NA	0	0	0	0	0	0	40	20	0	0
Jamy_NEX	20	115	30	460	NA	160	4	5	2	NA	15	0	0	0	0	50	0	5	0	0
Jamy_NEX	20	115	NA	461	NA	330	8	8	1	NA	4	0	0	0	0	0	30	0	0	0





















## Príloha I, snímok

	Lokalita	Plocha	Kruh	Snímok	PicAbi Nr.	CirAca	VerSer	SoVir	MycMur	CarCan	CarOva	JunEff	Dicranum	Pleurozium	Hylocomium	Hypnum	Polytrichum	Sphagnum	Plagiomnium	Bryum
DD_EXT	6	45	NA	311		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	6	47	1	315		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	6	47	NA	316		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	6	47	1	322		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	6	47	1	323		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	9	34	3	276		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	9	34	3	277		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	9	34	NA	301		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	11	41	NA	309		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	13	29	NA	293		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	13	29	NA	294		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	13	30	NA	258		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	13	30	7	263		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	13	30	8	264		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	13	30	9	266		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	13	30	10	280		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	13	30	8	281		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	13	30	10	282		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	13	30	9	284		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	13	30	9	285		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	13	31	NA	268		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	13	31	NA	270		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	13	31	NA	271		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	16	22	NA	300		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	21	10	11	286		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	21	10	11	287		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DD_EXT	21	10	11	291		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4	k1	NA	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
Jamy_NEX	4	k1	NA	2		0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	10	0	0	0
Jamy_NEX	4	k1	NA	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Jamy_NEX	4	k1	NA	4		0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4	k1	NA	5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Jamy_NEX	4	k1	NA	6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Jamy_NEX	4	k1	NA	7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1
Jamy_NEX	4	k1	NA	8		0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	15	0	0	0
Jamy_NEX	4	k1	NA	9		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0
Jamy_NEX	4	k2	NA	12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4	k2	NA	13		0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4	k6	NA	18		0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	30	0	0	0
Jamy_NEX	4	k6	NA	20		0	0	0	0	0	0	0	26.7	26.7	0	0	26.7	0	0	0
Jamy_NEX	4	k6	NA	22		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4	k6	NA	23		0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4	k6	NA	24		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4	k6	NA	25		0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4	k6	NA	26		0	0	0	0	0	0	0	13.4	13.4	0	0	13.4	0	0	0
Jamy_NEX	4	k6	NA	29		0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	20	0	0	0
Jamy_NEX	4	k6	NA	31		0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	35	0	0	0
Jamy_NEX	4	k14	NA	475		0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0

## Príloha I, snímok

	Lokalita	Plocha	Kruh	Snímok	PicAbi Nr.	CirAca	VerSer	SoVir	MycMur	CarCan	CarOva	JunEff	Dicranum	Pleurozium	Hylocomium	Hypnum	Polytrichum	Sphagnum	Plagiomnium	Bryum
Jamy_NEX	4 k14	NA	475	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	40	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k16	39	476	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Jamy_NEX	4 k16	39	477	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Jamy_NEX	4 k8	NA	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k8	NA	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k8	NA	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k8	NA	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	10	0	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	15
Jamy_NEX	4 k9	NA	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	25	0	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	10	0	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k6	38	470	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	25	0	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
Jamy_NEX	4 k10	NA	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k11	NA	105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k11	NA	107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k7	NA	471	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k11	NA	113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k12	NA	118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k13	NA	119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	25	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k13	NA	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15	0	0	10	0	0	0
Jamy_NEX	4 k14	NA	122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	2	0	0	0	0	0

## Príloha I, snímok

	Lokalita	Plocha	Kruh	Snímok	PicAbi Nr.	CirAca	VerSer	SoVir	MycMur	CarCan	CarOva	JunEff	Dicranum	Pleurozium	Hylocomium	Hypnum	Polytrichum	Sphagnum	Plagiomnium	Bryum
Jamy_NEX	4 k15	NA	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k15	NA	126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k15	NA	129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k15	NA	134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k15	NA	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k15	NA	137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k15	NA	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k18	NA	146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	473	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	5	0	0	0	0
Jamy_NEX	4 k9	NA	474	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k21	NA	148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	20	0	0	0
Jamy_NEX	5 k27	NA	149	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k27	NA	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Jamy_NEX	5 k28	NA	151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	156	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	30	0	0	30	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	157	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	60	0	0	10	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	158	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	40	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	60	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	25	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	15	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	25	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	30	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	30	20	0	20	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	166	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	30	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	20	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	25	15	0	5	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	25	15	0	5	0	0	0
Jamy_NEX	5 k31	NA	171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	25	0	0	0
Jamy_NEX	5 k32	NA	172	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k32	NA	501	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k33	NA	173	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	2	0	0	2	0	0	0
Jamy_NEX	5 k33	NA	174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	15	0	0	0
Jamy_NEX	5 k33	NA	177	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k33	NA	178	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k33	NA	179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	25	0	0	10	0	0	0
Jamy_NEX	5 k33	NA	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k33	NA	181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k33	NA	183	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	10	0	0	0
Jamy_NEX	5 k33	NA	184	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	2	0	0	0
Jamy_NEX	5 k33	NA	185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k33	NA	502	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k35	NA	186	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0
Jamy_NEX	5 k35	NA	189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	20	0	0	0
Jamy_NEX	5 k35	NA	190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	20	0	0	0
Jamy_NEX	5 k35	NA	191	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0
Jamy_NEX	5 k35	NA	193	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	30	0	0	0
Jamy_NEX	5 k35	NA	194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	30	0	0	0

## Príloha I, snímok

	Lokalita	Plocha	Kruh	Snímok	PicAbi Nr.	CirAca	VerSer	SoVir	MycMur	CarCan	CarOva	JunEff	Dicranum	Pleurozium	Hylocomium	Hypnum	Polytrichum	Sphagnum	Plagiomnium	Bryum
Jamy_NEX	5 k35	NA	195	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	30	0	0	0
Jamy_NEX	5 k35	NA	197	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0
Jamy_NEX	5 k35	NA	199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k37	NA	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	1	0	0	0
Jamy_NEX	5 k37	NA	203	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k37	NA	204	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0
Jamy_NEX	5 k37	NA	205	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k37	NA	206	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k37	NA	207	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k37	NA	208	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k37	NA	209	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
Jamy_NEX	5 k37	NA	210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
Jamy_NEX	5 k37	NA	211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0
Jamy_NEX	5 k37	NA	212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
Jamy_NEX	5 k37	NA	213	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	30	0	0	0
Jamy_NEX	5 k40	NA	214	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	5 k40	NA	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k41	NA	216	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k41	NA	217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	219	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	222	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	223	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	227	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	232	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	233	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	234	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	235	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	236	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	239	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	512	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k46	NA	515	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k49	NA	243	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k49	NA	245	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k49	NA	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k49	NA	251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	9 k49	NA	252	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	12 59	NA	325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	10	0	0	0
Jamy_NEX	12 59	NA	327	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	12 61	NA	328	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0





## Príloha I, snímok

	Lokalita	Plocha	Kruh	Snímok	PicAbi Nr.	CirAca	VerSer	SoVir	MycMur	CarCan	CarOva	JunEff	Dicranum	Pleurozium	Hylocomium	Hypnum	Polytrichum	Sphagnum	Plagiomnium	Bryum
Jamy_NEX	20	115	30	462		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	20	115	31	463		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	20	115	31	464		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	20	115	32	465		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	20	115	32	466		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	20	115	32	467		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	20	115	NA	s2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_NEX	20	116	NA	468		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_EXT	21	129	NA	478		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_EXT	21	130	NA	480		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_EXT	22	137	NA	483		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_EXT	22	151	NA	499		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_EXT	22	156	33	s4		0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0
Jamy_EXT	22	156	33	s5		0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0
Jamy_EXT	22	156	33	s7		0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0
Jamy_EXT	22	156	34	s10		0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0
Jamy_EXT	22	156	34	s11		0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0
Jamy_EXT	22	156	35	s14		0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0
Jamy_EXT	22	156	36	s16		0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0
Jamy_EXT	22	156	NA	s17		0	0	0	0	0	0	0	10	2	0	2	0	0	0	0
Jamy_EXT	22	156	37	s20		0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0