

# **Předběžná zpráva o vlivu rozdílných zimních podmínek na alpickou vegetaci- příkladová studie výzkumu na svahu pod Petrovými kameny**

Marek Banaš, Jan Hošek, Miroslav Zeidler, Martin Duchoslav

Přírodovědecká fakulta UP, Tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc, [banas@prfnw.upol.cz](mailto:banas@prfnw.upol.cz)

Firma RNDr. Jan Hošek, Areál ČOV, 268 01 Hořovice, [hosek@janhosek.cz](mailto:hosek@janhosek.cz)

## **Úvod:**

S rostoucí nadmořskou výškou se sníh stává jedním z rozhodujících faktorů prostředí. Výskyt a abundance rostlin v alpiském stupni je silně ovlivněna rozložením a vlastnostmi sněhové pokrývky (Körner 1999, Ellenberg 1987, Palacios et Sanchez Colomer 1997).

Málo známým aspektem ve vztahu sněhové pokrývky a horské vegetace je problematika ekologického vlivu zhutněného sněhu na (sub)alpickou vegetaci, který se může projevovat na lyžařských sjezdových tratích.

## **Cíle výzkumu:**

Cílem výzkumu je zjistit rozdíly základních proměnných prostředí (sníh, teplota půdy, dekompoziční aktivita půdy) ve čtyřech fyziognomicky odlišných typech (sub)alpické vegetace přezimujících v přirozeném a změněném zimním prostředí (lyžařské sjezdové trati v NPR Praděd). Dalším cílem je zjistit jakým způsobem se projevují rozdílné zimní podmínky na vegetaci v průběhu vegetačního období a taktéž srovnat jak se liší reakce fyziognomicky odlišných typů rostlin na (různé) zimní podmínky.

V tomto příspěvku předkládáme úvodní informaci o probíhajícím výzkumu s uvedením části zjištěných dat - průběhu teploty půdy, rychlosti dekompozice celulózy v rostlinném opadu a druhového složení vegetace ve 2 vybraných fytoocenózách: kapradinových nivách a vysokostébelných (třtinových) trávnících.

## **Metody výzkumu:**

Na sjezdové trati „A“ a v okolí (severovýchodní svah Petrových kamenů-NPR Praděd) byly na podzim r. 2003 náhodně vybrány a založeny plošky ve čtyřech typech subalpické vegetace: papratkové nivy, třtinové trávníky, keříčková společenstva s borůvkou, metličkové trávníky.

Na těchto ploškách bylo instalováno 20 ks půdních teploměrů, kontinuálně měřících a zaznamenávajících teplotu ve 2 vrstvách půdního profilu. Zároveň byly na ploškách umístěny

sáčky ze síťoviny s imitací celulózy pro sledování dekompoziční aktivity opadu v průběhu zimy a vegetační sezóny.

V průběhu zimy bylo na lokalitě provedeno orientační měření hloubky sněhové pokrývky a analýza jejich vlastností (tvrdost, vodní hodnota).

V období tání sněhu (cca od poloviny dubna do začátku června) byl na lokalitě mapován prostorový průběh tání sněhu ve 2-4 denních intervalech (fotografováním z protisvahu). Po odtání sněhu započalo sledování fenologického vývoje klíčových druhů rostlin a sezónního narůstání pokrývnosti vegetace, listové a kořenové biomasy.

Na sjezdové trati a v okolních plochách (v kapradinových nivách a třtinových trávnících) byl proveden zápis pokrývnosti vegetace a následná analýza druhového složení.

### **Vybrané výsledky a diskuse:**

Výsledky měření půdní teploty (viz obr.2) za období 21.11.2003-26.6.2004 naznačují, že v průběhu zimy byla půdní teplota (v obou měřených vrstvách) nižší (pod bodem mrazu) na sjezdových tratích než v okolí s přirozenou sněhovou pokrývkou.

Naše měření v současné době potvrzují teorii, že utužení (kompakce) sněhu na sjezdových tratích se projevuje ve změnách jeho termálních a hydrologických vlastností. Hustota sněhu, tvrdost, tepelná vodivost, vodní hodnota sněhu a doba jeho trvání rostou, zatímco poréznost a permeabilita klesají (srovnej: Neumann et Merriam 1972, Baiderin 1981, Fahey et al. 1999, Pesant 1987), i přesto, že na sjezdové trati je sněhová pokrývka zpravidla vyšší.

Pod přirozenou, nezhutněnou sněhovou pokrývkou se půdní mráz vyskytuje pouze krátce. Naproti tomu dlouhodobý „půdní mráz“ se vyskytuje na sjezdových tratích se zhutněnou sněhovou pokrývkou (srovnej: Baiderin 1983, Rixen 2002). Předpokládáme, že tento jev má vliv na snížení mikrobiální aktivity a následně nižší míru dekompozice autochtonního rostlinného materiálu a tedy hromadění stařiny (srovnej: Neumann et Merriam 1972, Meyer 1993), což bylo našim měřením potvrzeno.

Při analýze druhového složení vegetace třtinových trávníků a kapradinových niv se ukázalo, že vliv faktoru sjezdovka je statisticky průkazný pro druhové složení kapradinových niv (vysvětluje 10% variability). Výsledky analýzy ukazují (viz obr.1), že se v uvedených společenstvech na sjezdové trati ve zvýšené míře uplatňují trávy a ustupují některé (dvouděložné) druhy kapradinových niv (časně kvetoucí), např. *Oxalis acetosella*, *Stellaria nemorum*, *Adenostyles alliariae*. Tento jev může souviset např. s výraznějším mechanickým vlivem (tlakem) zhutněného sněhu na sjezdové trati, který hůře snáší konstitučně křehké dvouděložné druhy jako např. *Adenostyles alliariae*, *Luzula sylvatica*. Naopak travám zřejmě

tento typ stresu nevadí. Méně častý výskyt časně kvetoucích druhů (např. *Oxalis acetosella*) na sjezdové trati může souviset také např. se sníženou životaschopností a produkcí semen, jak uvádí např. Galen et Stanton 1995, Baiderin 1983, Wipf et al. 2002). Bližší vysvětlení by měla přinést analýza výsledků fenologického šetření.

U třtinových trávníků je vliv faktoru sjezdovka na druhové složení vegetace statisticky neprůkazný.

### **Závěr:**

Výsledky provedených analýz přináší informaci po prvním roce sledování. Naznačují, že eventuální vliv změněných zimních podmínek na přírodní prostředí sjezdových tratí je spíše jemné a dlouhodobé povahy. V následujících sezónách bude sledování doplněno a zjištěné výsledky navzájem propojeny a diskutovány.

Sledování probíhá v rámci projektu Ministerstva životního prostředí VaV/620/15/03 „Vliv rekreačního využití na stav a vývoj biotopů ve vybraných VCHÚ (CHKO Beskydy, Krkonošský národní park, CHKO Jeseníky, Národní park a CHKO Šumava).“

### **Seznam literatury:**

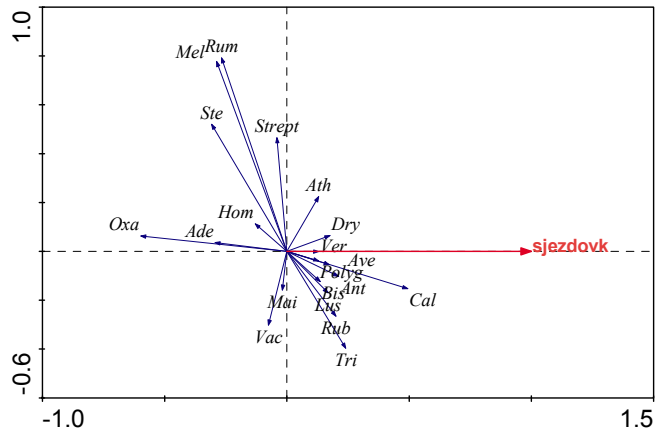
- BAIDERIN V.V. (1981): Experimental modelling of ecological consequences of winter recreations. - Soviet Journal of Ecology 11(3): 140-146.
- BAIDERIN V.V. (1983): Winter recreation and subnival plant development. - Soviet Journal of Ecology 13(5): 287-291.
- ELLENBERG H. (1988): Vegetation ecology of central Europe. Fourth edition. - Cambridge University Press, Cambridge.
- FAHEY B., WARDLE K. & WEIR P. (1999): Environmental effects associated with snow grooming and skiing at Treble Cone Ski Field. - Science for Conservation 120.
- GALEN C. & STANTON M.L. (1995): Responses of snowbed plant species to changes in growing season length. - Ecology 76: 1546-1557.
- KÖRNER CH. (1999): Alpine plant life. - Springer Verlag, Berlin Heidelberg.
- MEYER E. (1993): The impact of summer and winter tourism on the fauna of alpine soils in western Austria (Oetztal Alps, Ratikon). - Revue Suisse de Zoologie 100(3): 519-527.
- NEUMANN P.W. & MERIAM H.G. (1972): Ecological effects of snowmobiles. - Canadian Field-Naturalist 86: 207-212.
- PALACIOS D. & SANCHEZ COLOMER M. G. (1997): The distribution of high mountain vegetation in relation to snow cover: Penalara, Spain. - Catena 30(1): 1-40.
- PESANT A.R. (1987): Snowmobiling impact on soil properties and winter cereal crops. - Canadian Field Naturalist 101: 22-32.

RIXEN C. (2002): Artificial snow and snow additives on ski pistes: interactions between snow cover, soil and vegetation. – Ms. [Ph.D. thesis, University of Zürich, Swiss Federal Institute for Snow and Avalanche Research-SLF].

WIPF S., RIXEN C., FREPPAZ M. & Stoeckli V. (2002) Ski piste vegetation under artificial and natural snow: patterns in multivariate analysis. In: BOTTARIN R. & TAPPEINER U. [eds.], Interdisciplinary Mountain Research, pp. 170-179, Blackwell, Berlin, Wien.

## Přílohy:

**Obr. 1:** Ordinační RDA schéma druhů rostlin v kapradinových nivách na sjezdovce a kontrolních plochách (v prostoru sjezdové trati „A“, NPR Praděd)



**Poznámka:** Popisky druhů tvoří akronymy zpravidla z prvních tří písmen rodového (eventuálně druhového) jména: Ade (*Adenostyles alliariae*), Ant (*Anthoxanthum odoratum-alpinum*), Ath (*Athyrium distentifolium*), Ave (*Avenella flexuosa*), Bis (*Bistorta major*), Cal (*Calamagrostis villosa*), Dry (*Dryopteris dilatata*), Hom (*Homogyne alpina*), Lus (*Luzula sylvatica*), Mai (*Maianthemum bifolium*), Mel (*Silene dioica*), Oxa (*Oxalis acetosella*), Polyg (*Polygonatum verticillatum*), Rub (*Rubus idaeus*), Rum (*Rumex arifolius*), Ste (*Stellaria nemorum*), Strept (*Streptopus amplexifolius*), Tri (*Trientalis europaea*), Vac (*Vaccinium myrtillus*), Ver (*Veratrum lobelianum*).

**Obr. 2:** Datalogger s čidly pro měření půdní teploty (Minikin 2T), NPR Praděd

