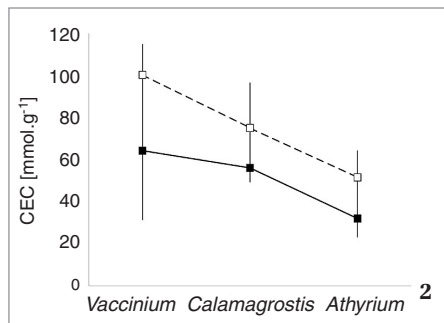


## Stopy sjezdového lyžování v půdě

V posledních desetiletích je na vzestupu budování nových lyžařských sjezdových tratí v mnoha evropských i světových pohorích. V některých lokalitách ale dochází při jejich stavbě a provozu ke kolizím se zájmy ochrany životního prostředí. Existence sjezdových tratí a její účinky na horské ekosystémy jsou proto předmětem vědeckých výzkumů již od 70. let 20. stol. Přítomnost tratí a jejich údržba s sebou mimo jiné přináší časté narušování (disturbance) vegetace a půdy v důsledku pojezdu techniky, jež upravuje sněhovou pokrývku během zimní sezony. Samotná vrstva sněhu při tom doznává významných fyzikálních (v případě umělého zasněžování i chemických) změn. Nejzřetelnější je zvýšení hustoty sněhové pokrývky. Důsledkem toho zesílí mechanické působení na půdní povrch, zvýší se tepelná vodivost sněhu a nastane špatná propustnost pro plyny. Zjednodušeně řečeno, sněhová pokrývka na sjezdovce je těžká, při povrchu půdy naměříme nižší teploty a současně vyšší koncentrace oxidu uhličitého (zároveň méně kyslíku) než v okolním prostředí bez vlivu sjezdovky. Přínejmenším tak dochází ke snížení mikrobiální aktivity nebo např. ke změnám v ukládání zásobních látek rostlinami. Upravovaný povrch sněhu na sjezdových tratích navíc vlivem zhutnění zůstává ležet mnohem déle a zkracuje vegetační sezonu zakrytých rostlin (obr. 1). Taková situace nezůstane bez odezvy v půdě, vegetaci ani fauně.

V horských ekosystémech často i nepatrné změny podmínek prostředí mohou vyvolat nečekané reakce (viz např. Živa 2009, 6: 251–253). Nejvýše položené lyžařské sjezdové tratě v České republice a v celých evropských hercynských středohořích jsou vybudovány v Hrubém Jeseníku na svazích Petrových kamenů (nejvyšší bod sjezdovky leží okolo 1 400 m n. m.). Právě v tomto prostoru byly sledovány



vliv přítomné sjezdové tratě na půdní podmínky. Území se nachází v první zóně chráněné krajinné oblasti Jeseníky, v národní přírodní rezervaci Praděd. Z hlediska sněhových podmínek i bez umělého zasněžování, které zde není povoleno, jde o lyžařsky ideální polohu. Sněhová pokrývka vytrvá až 200 dnů v roce a nej-

1 Trasa sjezdové tratě vynikne především v jarním období, kdy je okolní vegetace již bez sněhové pokrývky. V tuto dobu ještě stále na trati leží různě mocná pole utuženého sněhu. Foto M. Banaš

2 Spolupůsobení sjezdové tratě a vegetace na parametry půdního sorpčního komplexu (vyjádřeno jako kationtová výměnná kapacita – CEC; schopnost zadržovat některé minerální látky). *Vaccinium* – keříčková vegetace s převahou brusnice borůvky (*V. myrtillus*), *Calamagrostis* – travinné porosty se třtinou chloupkatou (*C. villosa*), *Athyrium* – porost s dominancí paprkatky horské (*A. distentifolium*). Plné symboly a spojující linie znázorňují poměry na sjezdové trati – průměry a směrodatné odchylky. Přerušovaná linie a prázdné symboly jsou v podmínkách mimo trať. Kationtová výměnná kapacita a tedy kvalita půdy jsou ve všech třech vegetačních typech sníženy vlivem sjezdování. Orig. R. Hédl

větší mocnosti dosáhne začátkem března. Trať leží v oblasti horní (alpínské) hranice lesa, zahrnuje subalpínský stupeň tvořený zejména keříčkovitými a vysokobylinnými společenstvy (příklady uvedeny dále v textu) a zasahuje až do stupně alpínského. Lokalita hostí mnohá plošně omezená společenstva a druhy rostlin i živočichů; řada z nich je předmětem zájmu vědců a ochranářů. Jde především o subalpínskou vysokobylinnou vegetaci, vysokostělné trávníky, keříčkovou vegetaci a alpínské vyfoukované trávníky.

Na svahu Petrových kamenů se střídá několik hlavních vegetačních typů – vymezit můžeme tři, které sledují gradient nadmořské výšky. Nejnižší, přibližně v rozmezí 1 330 – 1 350 m n. m., se vyskytují porosty s dominancí kapradiny paprkatky horské (*Athyrium distentifolium*). O něco výše (1 350 – 1 380 m n. m.) převažují travinné porosty se třtinou chloupkatou (*Calamagrostis villosa*). Nejvýše (přibližně 1 380 – 1 410 m n. m.) převládá keříčková vegetace s převahou brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus*).

V každém vegetačním typu jsme odebrali paralelní vzorky svrchních půdních horizontů na sjezdovce a mimo sjezdovku. Následně jsme provedli analýzu sorpčního komplexu, což je ukazatel „kvality“ půdy zohledňující koncentrační rovnováhu živin a dobře indikující negativní dopady sjezdového lyžování (obr. 2). Výsledky ukázaly vliv sjezdového lyžování na parametry sorpčního komplexu, který měl na sjezdovce horší vlastnosti (obr. 2) než v přirozených podmínkách. Za pravděpodobnou příčinu lze považovat padasátiletou existenci tratě. Výzkum dále prokázal, že typ vegetace a její složení souvisejí s typem půdního horizontu. Je patrné, že se podíl humusu ve svrchní vrstvě půdy snižuje směrem po svahu dolů. To do určité míry způsobují vegetační dominanty. Paprkatka tvoří velké množství pomalu se rozkládajícího opadu, jež obsahuje pro dekompozitory některé dosud nespecifikované toxické látky. Pod porostem borůvky je naopak rozklad opadu ze všech tří sledovaných vegetačních typů pravděpodobně nejrychlejší. Sjezdovka do určité míry ovlivňuje kompozici společenstev. Přesto nelze jednoznačně tvrdit, že je to pouze důsledek změněných parametrů půdy.

Další výzkumy v Hrubém Jeseníku navíc ukazují, že současná struktura půdy i její vlastnosti odrážejí kromě ekologického vlivu vegetace a existence sjezdové tratě také řadu jiných účinků. Ve struktuře půdy můžeme číst změny polohy horní hranice lesa v předchozích staletích – historicky tato hranice probíhala ve větší nadmořské výšce než v současnosti. Její snížení lze přičítat na vrub lidským aktivitám (především pastvě) v relativně nedávných dobách. Půdu z tohoto pohledu lze chápat jako kroniku přírodních dějů, která zaznamenává události staré stovky let. Vliv člověka a jeho sjezdového lyžování v řádech desítek let se proto zapsal jen krátce na několika posledních listech.

Příspěvek vznikl za podpory grantů MŽP VaV/620/15/03, SPII2d1/49/07, GA ČR 206/08/0389 a RVO 67985939.

