

Sjezdová trať – spása, nebo prokletí? Odezva keříčkových porostů s borůvkou na existenci sjezdové tratě

Miroslav Zeidler, Marek Banáš

Několik posledních lyžařských sezon ukazuje, že ani zasněžovací technika není všemocná a člověk mnohdy musí kapitulovat před rozmary počasí. Důležitou roli proto stále sehrává nadmořská výška lyžařských areálů, která se odráží v příznivějším klimatu a delší lyžařské sezoně výše položených středisek. Nejvýše položené lyžařské areály

u nás ovšem zpravidla požívají nejvyššího stupně ochrany přírody a dochází tak k zákonitému střetu mezi snahou o ochranu jedinečných přírodních hodnot a sportovním vyžitím. Jak se konkrétně projevuje provoz sjezdové tratě bez používání umělého zasněžování v životním cyklu horské vegetace, ukazuje následující pojednání.

Kvetoucí borůvka. Foto Zdeněk Patzelt

Sjezdové lyžování a jeho vlivy

Sněhová peřina hraje v životě rostlin na horách mnohem důležitější roli než u druhů v nížinách. Přítomnost sněhu ovlivňuje řadu důležitých faktorů prostředí a tím i život rostlin. Jakékoliv změny sněhové pokrývky způsobené klimatem či vlivem člověka se tak odrážejí v citlivých odezvách rostlin. Sjezdové tratě z tohoto pohledu představují zřetelný a komplexně působící vliv na horské prostředí. Vliv sjezdových tratí spočívá především ve zhutňování sněhu. Utužená sněhová pokrývka má horší tepelněizolační schopnosti a svým pozdním odtáváním zkracuje vegetační dobu. Změny vlastností sněhové pokrývky pozměňují vodní režim a odrážejí se i v půdních vlastnostech, jak bylo pojednáno již v dřívějším článku v Ochráně přírody (6/2014). Takové změny prostředí jsou pro aktivitu a zdatnost rostlinných druhů zásadní. Na sjezdové trati dochází vlivem déleležící sněhové pokrývky k posunům v sezonní aktivitě rostlin, což může ovlivnit důležité vývojové fáze a ve svém důsledku vést ke změnám v zastoupení ekologických skupin rostlinných druhů. Důsledkem jsou více či méně patrné ekosystémové změny s konkrétními posuny v druhovém složení společenstev.

Keříčková vegetace a sjezdovka

Mezi rostlinné druhy vázané na prostředí s déletrvající sněhovou pokrývkou, které jsou významně ovlivňované přítomností sjezdové trati, patří zakrslé keříky. V subalpínských a alpínských polohách a arktickém prostředí jsou nejvíce rozšířeny keříky z čeledi vřesovcovité (Ericaceae). V severní Evropě a v evropských pohoří patří mezi dominující opadavé keříky brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*) (Obr. 1). Tento druh je adaptovaný na stanoviště se silnější vrstvou sněhové pokrývky. Její změny jsou úzce svázány s fenologií, růstem a výskytem brusnice borůvky. Borůvka proto představuje vhodný modelový druh pro sledování vlivu změněných sněhových podmínek vlivem sjezdovky (Obr. 2). Borůvka je navíc druhem, který se v posledních desetiletích v subalpínském stupni našich pohoří hojně šíří.



Obr. 1 Brusnice borůvka. Foto Zdeněk Patzelt

Zkoumání na sjezdovce

Vliv sjezdové tratě na přírodu je na našem území dlouhodobě sledován na sjezdovce pod Petrovými kameny v NPR Praděd. Lokalita na severovýchodním svahu Petrových kamenů byla vybrána záměrně, protože se

jedná o nejvýše položený sjezdařský areál v ČR, zasahující do subalpínského stupně. Na sjezdovce není využíváno umělé zasněžování. Zimní údržba sjezdovky spočívá pouze v umísťování oplůtků, které zachycují sněh unášený větrem, a v pojezdu sněžných



Obr. 2 Polodřevnatá keříkovitá forma růstu umožňuje borůvce bez většího poškození snášet pozměněné vlastnosti sněhu (především zhutnění) nejen na sjezdové trati pod Petrovými kameny (NPR Praděd). Foto Miroslav Zeidler



Obr. 3 Borůvka po odtání sněhu rychle raší, avšak déleležící sněhová pokrývka na sjezdovce tento proces zpokoďuje. Foto Miroslav Zeidler

mechanismů pro úpravu sněhové pokrývky. Během léta (vegetačního období) je režim bezzásahový. Porosty borůvky na úbočí svahu tvoří pás napříč sjezdovou tratí přibližně ve výšce 1380–1410 m n. m. Jsou zde proto ideální podmínky pro umístění monitorovacích ploch vně i uvnitř sjezdové tratě. Sledované vlastnosti prostředí i růstové odezvy borůvky lze proto jednoduše porovnávat (Obr. 3). Během zimy byla kontinuálně měřena teplota půdy pod sněhem a ve čtyřech termínech odečteny fyzikální vlastnosti sněhu. Na trvalých plochách bylo zároveň sledováno sedm fenologických fází borůvky, její pokrývnost a reprodukční výkon (počet květů a plodů).

Co vše změnil sjezdovka

Během tří let, kdy intenzivní měření probíhalo, byly zjištěny značné rozdíly ve vlastnostech sněhové pokrývky mezi sjezdovou tratí a jejím (neovlivněným) okolím. Na sjezdové tratě během zimy narůstá množství ve sněhu poutané vody a vzrůstá hustota sněhu. Vlivem zhoršených izolačních vlastností zhutnělého sněhu se snižuje i průměrná teplota půdy na sjezdovce. Takto pozměněné parametry prostředí se navíc odrážejí i ve změnách půdního sorpčního komplexu a ve změnách v cyklech minerálních látek.

K zásadním rozdílům mezi přirozeným prostředím a sjezdovkou dochází během jarního tání. Vlivem zhutnění dochází k odtání sněhu na sjezdovce v průměru o 3 týdny později. Povrch půdy na sjezdové tratě tak dostává méně sluneční radiace. Naopak prostředí mimo sjezdovku je během jarního tání vystaveno kolísání teploty. Přesto se během léta teplotní režim obou zmíněných kontrastních prostředí neliší.

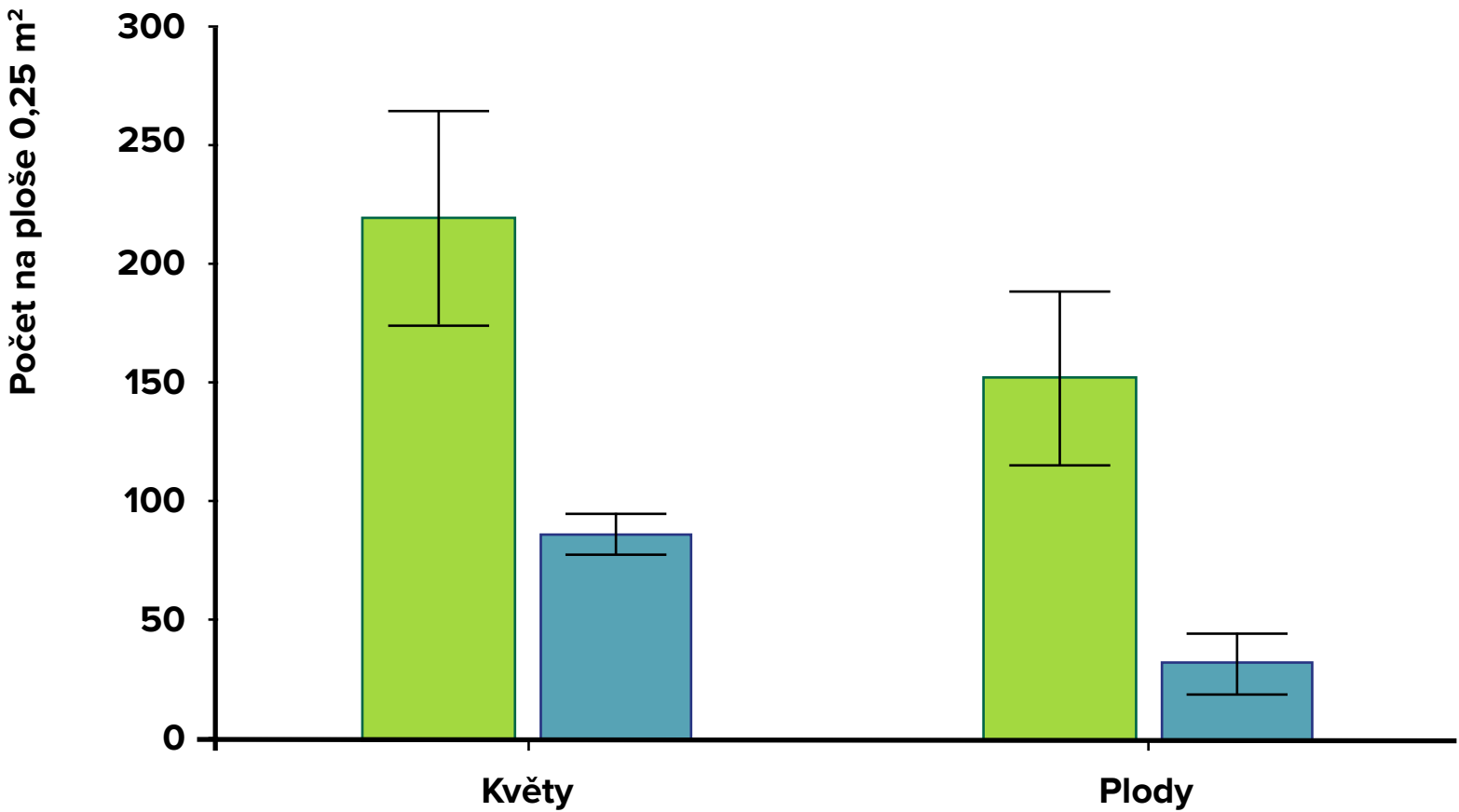
Sjezdovka jako ochrana pro keřičky?

Podobně jako řada alpínských druhů dokáže i borůvka na nepříznivé podmínky prostředí reagovat zkrácením délky trvání některých svých růstových (fenologických) fází. Na ploše sjezdovky se borůvka vyvíjela se zpožděním vlivem pozdějšího odtávání sněhu, avšak tento skluz do konce června dohnala. Podobné zdržení vlivem pozdního tání bylo zaznamenáno i u pokrývnosti borůvky. Při růstu borůvky, ale i dalších druhů rostlin je zásadní počet dnů s dostatečnou teplotou, což se nejmarkantněji projevuje ve fázi kvetení. Bylo zjištěno, že „nashromážděné“ množství dostatečně teplých dnů pro započetí kvetení borůvky je stejné jak na sjezdovce, tak v přirozeném prostředí. Jako rozhodující se tak ukazuje přítomnost

„jarních mrazíků“. Zatímco porosty mimo sjezdovku, kde již odtál sněh, se musejí vypořádat s jarními výkyvy teplot, včetně poškození pletiv teplotami pod bodem mrazu, na sjezdovce jsou tou dobou keřičky ještě stále pod ochranou sněhové peřiny. Po pozdním odtání sněhu na sjezdovce již panuje v okolní horské přírodě z teplotního hlediska mnohem příznivější režim. Pro borůvku tak není problém časovou ztrátu dohonit. Doba, kdy porosty borůvky na sjezdovce „fenologicky dohoní“ porosty v přirozeném prostředí, je doba odkvětu. Původní zpoždění keřičků borůvky na sjezdovce o 3 týdny vlivem pozdějšího odtávání není proto pro borůvku zásadní.

I přesto, že keřičky borůvky na sjezdovce fenologicky i svou pokrývností během sezony bez problémů dohoní keřičky v přirozeném prostředí, objevuje se ještě jeden zajímavý efekt. Počet květů a plodů borůvky je 3krát větší na sjezdovce než v přirozeném prostředí (Obr. 4). Porosty na sjezdovce jsou v tvorbě plodů efektivnější navzdory pozdnímu začátku vegetační sezony. Jak je to možné? Příčinou je pravděpodobně již zmíněný průběh teploty během jara. Její kolísání v časném jaru (jarní mrazíky), kdy porosty mimo sjezdovku již nejsou kryty sněhem, má negativní vliv na reprodukční orgány borůvky, které jsou velmi citlivé na mráz a příliš nízké poklesy teplot. Důsledkem je menší poškození pupenů, několikanásobně větší tvorba květů a produkce plodů na sjezdovce v porovnání s přirozeným prostředím. Sjezdová trať tak paradoxně funguje jako optimální ochrana pro keřičkovou vegetaci a de facto podporuje rozvoj borůvkových porostů v subalpínském stupni.

Průběh sezonního vývoje borůvky mohou pochopitelně ovlivňovat další faktory, jako jsou dostupnost dusíku nebo vlhkost půdy. Přímé měření koncentrace dusíku ve vodě z rozpuštěného sněhu nebylo provedeno. Přesto atmosférická depozice v oblasti Hrubého Jeseníku není zanedbatelná a větší množství sněhu na sjezdovce může být zároveň korelováno s vyšší koncentrací dusíku, který podporuje růstové procesy. Větší množství sněhu na sjezdovce s sebou zároveň přináší větší množství



Obr. 4 Rozdíly v počtech zaznamenaných květů a plodů borůvky na sjezdovce (zelený sloupec) a mimo sjezdovku (modrý sloupec). Zpracoval Miroslav Zeidler

vody po jeho roztání. Porosty borůvky na sjezdovce tak mohou mít k dispozici více vody přinejmenším v časných fázích růstové sezony.

Důsledky pro management

Jak je patrné z provedených měření, i sjezdovka nezasněžovaná umělým sněhem výrazně mění podmínky prostředí. Její vliv se odráží především v množství vázané vody ve sněhu, době odtávání a v průběhu teploty půdy. Zároveň se u keřičkové vegetace na sjezdovce a v přirozeném prostředí liší sezonní vývoj, růst a reprodukce.

Vlastnosti sněhové pokrývky a doba jejího odtání jsou zásadní pro život borůvky, která je vázána na stanoviště s hlubší a spíše déletrvající sněhovou pokrývkou. Rozsáhlé borůvkové porosty proto hojně nacházíme v místech kumulace mnohametrových sněhových převisů a odtrhových pásem lavin, např. ve Velké nebo Malé kotlině v Jeseníkách. Sjezdová trať v daném kontextu funguje jako umělý sněžník, kde se

logicky keřičkovým porostům s borůvkou velmi daří. Výzkumy provedené na svahu Petrových kamenů ukazují, že existence sjezdové tratě zde nežádoucím způsobem podporuje borůvkové porosty (a kromě nich také druhově chudé vysokostébelné subalpínské trávníky se třtinou chloupkatou). V posledních dekádách se borůvkové porosty významně šíří i v některých dalších partiích alpínského bezlesí našich hor. Zajímavé bude do budoucna sledovat, co se bude dít s vegetací na těchto „umělých sněhových ostrovech“, ale i v okolním

„bezzásahovém prostředí“ v kontextu globálních změn klimatu.

Poděkování

Tento text byl podpořen projektem MŽP 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)“ a projektem SPII2d1/49/07 „Změny alpínských ekosystémů na území KRNP, NPR Králický Sněžník a CHKO Jeseníky v kontextu globálních změn“.

Použitá literatura:

- Rixen C., Haeberli W., Stoeckli V. (2004) *Ground temperatures under ski pistes with artificial and natural snow*. Arct Antarct Alp Res 36: 419–427.
- Roux-Fouillet P., Wipf S., Rixen C. (2011) *Long-term impacts of ski piste management on alpine vegetation and soils*. J Appl Ecol 48: 906–915.
- Walker M. D., Walker D. a kol. (1999): *Long-term experimental manipulation of winter snow regime and summer temperature in Arctic and alpine tundra*. Hydrol. Process 13: 2315–2330.
- Zeidler M., Banaš M. (2014): *Důsledky sjezdového lyžování nejen pro dekompozici*. Ochrana přírody č. 4/2014: 24–27.
- Zeidler M., Duchoslav M., Banaš M. (2016): *Are nature-friendly managed ski slopes threats for alpine heathlands? Changes of environmental conditions, phenology and performance of dominant dwarf shrub (Vaccinium myrtillus) caused by ski slope operation*. Acta Soc. Bot. Pol. 2016 (in press).