

Technické zasněžování – spása, nebo zkáza?

Zimní cestovní ruch patří k vyhledávaným aktivitám, které přináší radost stále širšímu spektru obyvatel ekonomicky vyspělých zemí a v horských oblastech generují ekonomické zisky. Globální změny klimatu, které se dosud projevovaly převážně oteplováním, mohou být jednou z příčin zim s minimální sněhovou pokrývkou. Přes půl století mají lidé k dispozici prostředek, který jim pomáhá navzdory počasí podmínky pro zimní radovánky vytvořit. Hovoříme o sněžném (sněhovém) dělu vyrábějícím technický sníh. Vystává naléhavá otázka: Přináší technické zasněžování více dobrého, či špatného?

Není sníh jako sníh

Vznik přírodního sněhu je fyzikální jev, který lidstvo dokáže napodobit za pomoci speciálního zařízení a doprovodné infrastruktury. Jednoduše řečeno: jedná se o proces proměny vody v drobné ledové krystalky, vytvořené tím, že je voda pod tlakem rozprašována do vzduchu, kde přirozenou cestou zmrzne, dříve než dopadne na zem. Hovoříme o sněhu technickém, který je někdy chybně nazýván sněhem umělým. Umělý sníh je ovšem vytvořen opravdu z umělé hmoty a používají ho pro vizuální efekty divadelníci a filmaři. Technický sníh vzniká v zařízení, které se nazývá sněžné (sněhové) dělo. Existují dva základní typy tohoto zařízení – standardní (obr. 1) a věžové, pracující na stejném principu. Technický sníh má na rozdíl od přírodního větší hustotu (tabulka), což je způsobeno tím, že jeho krystalky jsou mnohem menší (průměr 0,1–0,8 mm), kulatější a mají větší obsah vody (nestačí vymrznout). Přírodní sníh je naopak velmi variabilní, s velikostí krystalů (vloček) 0,2 až 5 mm (viz Zkrocení bílého zlata).

První pokusy, jak vyrobit technický sníh, se uskutečnily v Kanadě ve 40. letech 20. století. Sněžné dělo bylo patentováno v roce 1954 a s prvním masovým využitím se setkali účastníci zimních olympijských her v Squaw Valley v Kalifornii v únoru 1960. Na území Česka se první sněžné dělo objevilo v roce 1965 v lyžařském areálu Telnice nedaleko Ústí nad Labem. Dnes je jimi vybavena většina lyžařských areálů (blíže např. Technic-

Typy sněhu podle hustoty

Typ sněhu	Hustota kg/m ³	Poznámka
nový	20–200	průměrně okolo 100; vznik spontánně při dostatečné koncentraci vodních par a -12 °C
ulehlý	200–400	
firn	400–500	postupná změna krystalů ze sněhu na led
technický	300–500	stejnou kvalitu dostaneme při -6 °C a 90% vlhkosti i 2 °C a 20% vlhkosti vzduchu
„vakuový“	500–600	vyrobena speciálním zařízením bez závislosti na okolní teplotě vzduchu
umělý		vyroben z plastu nebo polystyrenu

Zdroj: Snowmaker: poručíme sněhu, Technický sníh není zlý

ký sníh není zlý). V novém tisíciletí se vývoj technologií nezastavil. Začalo se, zatím jen v nejbohatších alpských lyžařských střediscích, využívat i zařízení, které dokáže vytvořit sníh i při kladných teplotách (do 30 °C) bez použití chemických látek poškozujících životní prostředí, tzv. snowmaker. Za extrém pak můžeme považovat zastřešený lyžařský areál Ski Dubai z roku 2005, který je součástí obchodního centra Mall of the Emirates v Dubaji ve Spojených arabských emirátech, kde se udržuje vnitřní teplota areálu -1 °C až -6 °C při venkovních průměrných měsíčních teplotách 23 až 41 °C (obr. 2). V plánech je i vybudování venkovního celoročně provozovaného lyžařského svahu, využitelného při teplotách 35 °C, v emirátu Ras al Khaimah (viz Snowmaker: poručíme sněhu).

Zimní radovánky od podzimu do jara

Horská střediska cestovního ruchu jsou mnohem více navštěvována v zimním než letním období a také zimní sezona přináší mnohem vyšší příjmy. Intenzivněji se projevuje tzv. multiplikační efekt cestovního ruchu, což znamená, že pro uspokojení potřeb jednoho turistu je nutno zajistit nejrůznější služby (ubytování, stravování, doprava, úprava trati, doprovodný program, výroba a prodej suvenýrů, informační služby atd.) a tak vzniká řada pracovních příležitostí (Fialová 2012). Zimní sezona je však také pro provozovatele (i turisty) finančně nákladnější než letní. Pomineme-li náklady na topení a údržbu komunikací, hraje významnou položku vybudování, provoz a údržba doprovodné infrastruktury. Aby byla pro provozovatele sezona zisková, potřebují, aby byla co nejdelší, a k tomu dopomáhá právě technické zasněžování. Jeho vybudování a provoz není jednoduchou ani levnou záležitostí.

Sněžná děla jsou jen konečným článkem systému technického zasněžování, který je pro laika viditelný. Aby mohla být lyžařská trať (sjezdová či běžecká) zasněžována, musí být ke každému dělu přivedena elektřina a voda. Voda je čerpána buď z přírodního toku, nebo častěji z umělé vytvořené nádrže a k dělu musí být vytlačena pomocí čerpadel. Výroba je tedy velice energeticky náročná. Spotřeba energie pro výrobu technického sněhu v alpských střediscích za jednu sezonu se přirovnává k roční spotřebě 130 tisíc čtyřčlenných domácností. Obdobně je tomu i se spotřebou vody. Udává se, že na kompletní zasněžování 1 km sjezdovky 30 m široké je potřeba 1,8 milionu m³ vody nebo že na 1 m³ sněhu je potřeba 250–500 l, což při vrstvě 20–35 cm představuje spotřebu 70–120 l/m² (Flousek, Harčarik 2009). Významně dochází ke změně struktury odtočkové vody z oblasti. V době zasněžování se již tak zpravidla malé průtoky ještě zmenšují a v době tání naopak zvětšují (Tremel a kol. 2012).

Technické zasněžování doprovázejí i další negativní jevy. Hluk sněhových děl (60–115 dB; silný automobilový provoz – 80 dB) a jejich osvětlení má vliv na volně žijící živočichy. Technický sníh má jiné chemicko-fyzikální vlastnosti než sníh přírodní. Obsahuje více vody a minerálů, má odlišné pH a taje o 2 až 6 týdnů později. Sníh (i přírodní) je na tratích upravován. Jeho stlačením se zvyšuje tepelná vodivost, a tak teplota půdy pod ním klesá až hluboko pod bod mrazu. Zhoršuje se výměna plynů. Dochází ke změně půdní fauny, snižuje se diverzita. Mění se i složení vegetace. Začínají se vyskytovat později kvetoucí, ale většinu méně odolné druhy a původní mizí. Častější jsou projevy eroze (Flousek, Harčarik 2009, Umělé zasněžování je proti přírodě).



Obr. 1: Standardní sněžné dělo. Dělo je možné umístit trvale na jedno místo, otáčet s ním či ho přesouvat pomocí rolby. Vždy musí být napojeno na přívod elektrické energie a vody, jak je patrné z fotografie. Foto: J. Fiala



Obr. 2: Ski Dubai je krytý lyžařský areál na ploše 22 500 m², který nabízí pět 400 m dlouhých sjezdovek různé obtížnosti a devadesátimetrovou trať pro snowbordisty. Vše je obsluhováno vlekem a čtyřsedačkovou lanovkou. Nechybí ani Snow Park. Zdroj: www.google.cz

Lipno nad Vltavou – proměna v zimní destinaci

Technické zasněžování přispělo významnou měrou ke změně řady destinací cestovního ruchu s převažující hlavní letní sezonou v destinace celoroční (lépe řečeno se sezonou letní a zimní). Takovým příkladem z posledního desetiletí je Lipno nad Vltavou. Zde byl od 60. let 20. století cestovní ruch spojen s letním využíváním přehradního jezera a okolní šumavské přírody. V 80. letech se objevila první možnost lyžování, a to na svazích vrchu Kramolín, vysokém 890 m n. m., ležícím na území obce. Významným impulsem k masovému rozvoji nových forem cestovního ruchu byla výstavba přístaviště a ubytovacích kapacit nizozemským investorem, tzv. Landal Marina Lipno, v roce 1997. Zájem nejen zahraničních investorů, ale i hostů a obce byl podnětem k výstavbě lyžařského areálu (v provozu od r. 2002), dnes obsluhovaného třemi lanov-

kami a zasněžovaného více než 40 sněžnými děly. Vzhledem k nadmořské výšce areálu 740–890 m n. m. a klimatickým podmínkám by těžko bez technického sněhu zaručil kvalitní sjezdové tratě, pro mírnější svažitost využívané především rodinami s dětmi.

Obec Lipno nad Vltavou má však ještě další záměry. Vychází z toho, že vody i energie je na jejím území dostatek a že se nenachází v chráněné krajinné oblasti (je těsně za její hranicí). Proto nic nebrání tomu, aby technický sníh dopadal i na běžecí trasy a na běžecí areál, který by mohl být vybudován v místě golfového hřiště. Tak bude moci být infrastruktura přivádějící vodu z přehradní nádrže (rozvody, čerpadla atd.) využita v létě k zavlažování golfového trávníku a v zimě k zasněžování. Pro Česko, ale i Evropu neobvyklý růst turistické destinace prakticky na zelené louce tak můžeme sledovat na vlastní oči (Fialová 2012).

Závěrem

Technické zasněžování umožňuje turistickým střediskům zavedení zimní sezony a také její prodlužování s minimálním ohledem na klimatické podmínky. Tím přispívá k rozvoji zaměstnanosti v regionu a generování finančních prostředků. Je tedy spásou? Na druhou stranu se jedná o velmi finančně nákladnou záležitost spojenou s nutností budovat specifickou infrastrukturu. Provoz je energeticky náročný a vlivy na přírodu mají vesměs negativní dopad. Je to tedy zkáza? Polemiku vede řada odborníků, zastánců i odpůrců. Načí stranu a proč se přidáte vy?

Dana Fialová, PŘF UK v Praze,
danafi@natur.cuni.cz

Článek vznikl v rámci projektu GAČR P410/12/1040 „Holandské vesničky v Čechách: nová forma mezinárodního turismu na počátku 21. století“.

Man-made Snow – Salvation or Blight? This article describes the history, principles and effects of man-made snow. It compares man-made and natural snow, explores the difficulty of making artificial snow and the perceived benefits such snow can have for tourist destinations. The article describes some of the negative effects that accompany man-made snow. Specific examples from Czechia and other countries are described. The question of whether using this available technology is a form of salvation or destruction is left open for readers to consider.

LITERATURA A ZDROJE DAT:

- FIALOVÁ, D. (2012): Cena za cestovní ruch: přínosy versus ztráty. Výukový a metodický text. Nakladatelství P3K, s. r. o., 58 s.
- FLOUSEK, J., HARČARIK, J. (2009): Sjezdové lyžování a ochrana přírody. *Ochrana přírody*, č. 6, s. 8–10. Dostupné [www.casopis.ochrana-prirody.cz/res/data/010/001335.pdf?suk=Snowmaker:poručíme sněhu](http://www.casopis.ochrana-prirody.cz/res/data/010/001335.pdf?suk=Snowmaker:poru%C3%ADme%20sn%C4%9Bhu). http://snow.cz/clanek/1803-snowmaker-porucime-snehu (12. 10. 2013)
- Technický sníh není zlý. http://snow.cz/clanek/1495-technicky-snih-neni-zly (12. 10. 2013)
- TREML, P., HANEL, M., KAŠPÁREK, L., NOVICKÝ, O., BŘEZINA, S. (2012): Vliv odběrů vody pro technické zasněžování na odtokovou výšku hlavních toků v Krkonoších. *Opera Corcontica* 49, s. 73–87.
- Umělé zasněžování je proti přírodě. http://www.vasevec.cz/blogy/umele-zasnezovani-je-proti-prirode (6. 10. 2013)
- Zkrocení bílého zlata. http://snow.cz/clanek/1471-zasnezovani-zkroceni-bileho-zlata (6. 10. 2013).

APLIKACE DO VÝUKY:

1. Občas se objevuje v médiích polemika o možnosti výstavby a celoročního provozování lanovek. V Krkonoších se vede diskuse o Lysé hoře, na Šumavě o Hraníčnicku. Vyhledejte a prostudujte různé materiály. Rozdělte se ve třídy na dvě skupiny – jedna bude zastáncem výstavby a provozu lanovek a druhá bude argumentovat proti. Diskutujte a pokuste se navrhnout řešení. Inspirace naleznete např.: <http://ceskapozice.cz/domov/ekologie/mechanismus-zabijeni-prirody-na-pocatku-je-lanovka>.
2. Extrémním příkladem využití technického sněhu je „zimní“ areál v Dubaji (obr. 2). Ukažte na mapě a co nejvýstižněji charakterizujte zemi, v níž se areál nachází. V diskusi vyjádřete svůj názor na existenci tohoto areálu.
3. Ve světě existují i jiné velké areály, které uměle udržují ve svém interiéru klimatické podmínky naprosto odlišné od podmínek venkovních. Vyhledejte takováto místa, povězte, kde se nacházejí (např. <http://www.tropical-islands.de>, <http://www.botanischer-garten-berlin.de/>) a za jakým účelem byly vybudovány.