

Umetno zasneževanje na območju Alp

Osnovni dokument

VSEBINA

Uvod	2
Sporni topovi za umetno zasneževanje	2
Začetki in razvoj umetnega zasneževanja	2
O umetnosti izdelovanja snega	3
Kaj izdelujejo snežni topovi?.....	3
Kako delujejo snežni topovi	3
„Razvodenela“ zadeva.....	4
Sneg, poln energije	5
Današnje stanje na območju Alp	6
Obseg površin, ki se jih lahko umetno zasnežuje	6
Razvojni trendi.....	8
Stroški	9
Stroški investicij in vzdrževanja	9
Kdo je plačnik?	10
Vplivi umetnega zasneževanja na okolje	11
Gradbeni ukrepi: čim višje, tem bolj vprašljivo	11
Rastlinstvo	11
Živalstvo	12
Vodna bilanca	12
Podoba krajine in rekreacija	13
Pogled v prihodnost	14
Podnebne spremembe	14
Prihodnost smučarskega turizma	16
Kakšne so alternative?	16
Viri in literatura	18

Umetno zasneževanje na območju Alp

Felix Hahn, CIPRA-International

Uvod

Sporni topovi za umetno zasneževanje

Na območju Alp je vedno več smučišč, ki so opremljena z napravami za umetno zasneževanje. Posamezni smučarski centri že danes lahko zagotovijo zasneževanje prog na celotnem svojem območju. Prvotno naj bi umeten sneg samo omilil nekatere „slabosti“ naravnega snega, še zlasti njegovo nepredvidljivost. V zadnjem času pa se vedno pogosteje celo dogaja, da postaja naravni sneg nekakšna dopolnitev umetnega snega in ne obratno.

Stališča okoljevarstvenikov in turističnih delavcev se pogosto razhajajo glede vprašanja, ali in kje je uporaba snežnih topov smiselna. Naraščajoče temperature in vedno manjše količine zapadlega snega, ki so posledica podnebnih sprememb, pa ta konflikt še bolj zaostrejejo. Predmet razprav niso samo morebitni vplivi zasneževanja na okolje, temveč tudi financiranje sistemov umetnega zasneževanja. Na hektar umetno zasneženega smučišča znašajo investicijski stroški okrog 150.000 evrov. Žičničarska podjetja, ki pogosto prevzamejo večji del teh stroškov, zato zahtevajo, da pri financiranju v večji meri sodeluje država, a tudi celotna turistična panoga. Zdi se, da gre današnji razvoj prav v to smer.

Začetki in razvoj umetnega zasneževanja

Umetno zasneževanje so v praksi prvič preizkusili pred približno 50 leti v ZDA. Trajalo je desetletje, da se je uporaba snežnih topov na začetku šestdesetih v Severni Ameriki uveljavila in razširila, miniti pa je moralo še desetletje, da so sistemi umetnega zasneževanja prodrli tudi v Evropo, zlasti v Alpe in skandinavske države.

Zdi se, da je zmagoslavni pohod umetnega snega nezadržen. V Alpah so začeli umetno zasneževanje intenzivno uvajati zlasti konec osemdesetih let, ko so bile v zimskih mesecih snežne razmere izrazito neugodne. Zadostne količine snega so zaradi globalnega segrevanja podnebja vedno bolj negotove, komercializacija zimskih športov pa je že dosegla tisto raven, ko je sneg postal ekonomska nuja. Številna žičničarska podjetja pri svojem obratovanju ne želijo biti odvisna od vremenskih razmer - rešitev tega problema naj bi se obetala prav s snežnimi topovi. „Naprave za umetno zasneževanje se ne uporabljajo le zaradi neugodnih vremenskih razmer, marveč tudi zaradi dejstva, da je z njimi mogoče podaljšati smučarsko sezono. Sistemi umetnega zasneževanja so zato za alpsko gospodarstvo v zimskem času največjega pomena.“ (Južnotirolski deželni urad za žičnice, 2004:30).

Kot ugotavlja Ulrike Pröbstl (2000), obstajajo štirje poglobitveni razlogi, ki so povzročili tako velik razmah snežnih topov:

- zagotavljanje boljše izrabe turističnih zmogljivosti (tj. turistične panoge v celoti),
- zagotavljanje dohodka žičničarskim podjetjem,
- zagotavljanje boljše prepoznavnosti krajev, ki prirejajo mednarodna smučarska tekmovanja, in
- zagotavljanje okvirnih pogojev za trening in izvajanje vrhunskih športov.

Zaostrene konkurenčne razmere med žičničarskimi podjetji lahko strmo naraščanje števila naprav za umetno zasneževanje le še pospešujejo. Le kam vodi tak razvoj?

O umetnosti izdelovanja snega

Kaj izdelujejo snežni topovi?

Odgovor je na dlani: sneg, strojno izdelan sneg. Pa je ta sneg, večinoma mu pravijo umetni sneg, nasprotje naravno zapadlemu snegu? Ne, saj sneg sam po sebi ni umeten, umeten je le način izdelave. Ker ima, ko govorimo o športih, ki se izvajajo na prostem, pojem „umeten“ negativen, pojem „naraven“ pa pozitiven prizvok, nekateri raje uporabljajo izraz „tehnični sneg“ ali „kulturni sneg“. Kakor koli že ta sneg imenujemo - dejstvo ostaja, da ima popolnoma drugačno strukturo kristalov kot naravni sneg, je kompaktnější, zračno bolj neprepusten in manj toplotno izolativen.

Kako delujejo snežni topovi

Umetni sneg nastane ob razprševanju drobnih kapljic vode v mrzlem zimskem zraku. Del vode pri tem izpari in okolici odvzame toploto, zaradi česar pride do podhladitve preostalega dela kapljice, ki nato zmrzne in v obliki ledenega kristalčka ali ledene kepice pade na tla kot umetna snežinka. To učinkovito deluje šele pri temperaturi zraka -4°C in manj, pri manj kot 80-odstotni vlažnosti¹ zraka ter temperaturi vode največ 2°C . Če je temperatura zraka več kot -3°C , umetno zasneževanje ni več smotno². Če povzamemo: čim bolj je zrak suh in čim hladnejša sta zrak in voda, tem ugodnejši so pogoji za umetno zasneževanje.

Za izdelavo umetnega snega potrebujemo vodo, zrak in energijo.

Dodatki za izdelavo umetnega snega

Če so temperature previsoke, pri izdelavi umetnega snega vedno pogosteje uporabljajo posebne dodatke. Ti vplivajo na temperaturo, pri kateri voda zamrzne. Eden najbolj znanih tovrstnih snovi je SNOMAX podjetja York. SNOMAX namreč omogoča, da je zasneževanje pri -3°C še ekonomično, pri zelo nizki zračni vlažnosti celo pri temperaturi do okoli 0°C .

Učinkovina SNOMAX-a je bakterija *Pseudomonas syringae*, ki jo gojijo v posebnih rezervoarjih, zamrzovalno sušijo (liofilizacija) in po zagotavljanju proizvajalca s sterilizacijo v celoti uničijo. Bakterije delujejo kot ledena jedra in povzročijo hitrejši proces kristalizacije, ki se začne že pri višjih temperaturah. Izdelava snega je izvedljiva že pri temperaturi, pri kateri voda brez učinkovine ne bi zamrznila.

SNOMAX omogoča proizvodnjo snega, ki ne potrebuje velikih količin vode in energije. Zagovorniki zato SNOMAX označujejo za „okolju prijaznega“, četudi raziskave o morebitnih dolgoročnih vplivih teh dodatkov na človeka in okolje niso bile opravljene.

Danes umetni sneg izdelujejo bodisi s snežnimi topovi na stisnjeni zrak (tako imenovane visokotlačne naprave) ali pa s propelerskimi snežnimi topovi (tako imenovane nizkotlačne naprave). Oznaki „visokotlačni“ in „nizkotlačni“ pravzaprav nista ustrezni, saj – če naj bi bilo zasneževanje učinkovito – je za propelerske topove, tako imenovane nizkotlačne sisteme, ponavadi potreben bistveno močnejši vodni tlak kot za naprave na stisnjeni zrak.

¹ Mera za temperaturo zraka (tako imenovano suho temperaturo) v povezavi z relativno vlažnostjo zraka je tako imenovana temperatura vlage. Temperatura vlage je razen pri zasičenosti zraka vedno manjša od aktualne temperature zraka. Tako npr. temperatura zraka -4°C pri 80-odstotni vlažnosti zraka ustreza temperaturi vlage skoraj -5°C , pri 30-odstotni vlažnosti zraka pa celo manj kot -7°C .

² http://www.fellhorn.de/Home/winter_pistenbeschneigung.html

Medtem ko pri visokotlačnih sistemih stisnjeni zrak prihaja skozi cev, pa pri nizkotlačnih sistemih zagotavlja potreben zračni tok propeler, kar omogoča razpršitev vode (za to je potreben dovod električne energije). Prvotno sta se oba sistema uporabljala izključno na tleh, deloma pa sta danes pritrjena na stebrih (zaradi večjega dometa izpihanega snega in večjega učinka pri mejnih temperaturah). Nov razvojni trend je sistem HKD: to so dolge "žirafe", zasneževalne naprave suličaste oblike, ki jih načeloma prištevamo k visokotlačnim topovom. Seveda imajo vsi sistemi dobre in slabe lastnosti. Ustreznost enega ali drugega sistema je odvisna od krajevnih razmer (struktura terena, obstoječa infrastruktura, načrtovana velikost naprave itd.). Nizkotlačni sistemi porabijo tudi precej manj energije in niso tako hrupni kot visokotlačni sistemi.

Pri sistemu umetnega zasneževanja so največkrat vidni le stroji za izdelovanje umetnega snega in priključki, vendar ti predstavljajo le manjši del celotnega sistema (5–20 % investicijskih stroškov). Sistem umetnega zasneževanja sestavljajo praviloma naslednji elementi:

- vodno zajetje, deloma vodni zbiralnik,
- črpališče za vodo,
- cevovodni sistem (napeljava za vodo, elektriko in stisnjeni zrak),
- priključki,
- oskrbovalni objekt,
- visokotlačni kompresorji,
- naprave za preskrbo z energijo in podzemni kabli,
- krmilni sistem,
- hladilnica (neobvezno),
- manjša meteorološko-merilna postaja,
- stroj za izdelovanje umetnega snega.

Shema različnih naprav umetnega zasneževanja je objavljena na spletnem naslovu <http://www.strom-online.ch/7alles.pdf> (de), podrobne splošne informacije o tehnologiji zasneževanja pa na <http://www.anpnc.com/recueil/cadre%20recueil.htm> (fr).

Poleg omenjenih sistemov snežnih topov obstajajo tudi tako imenovani snežni topovi, ki delujejo pri izredno nizkih temperaturah (kriotopovi³), in ledni topovi⁴. Oba sistema se lahko za izdelavo snega uporabljata tudi pri temperaturah nad 0°C, vendar se za zasneževanje smučišč ne uporabljata le zaradi visokih stroškov. Uporabljajo ju pri posebnih dogodkih, npr. pri snemanju filmov ipd.

„Razvodenela“ zadeva

Osrednjo vlogo pri napravah za umetno zasneževanje ima naravni vir - voda. S 1.000 litri vode, tj. enim kubičnim metrom, se lahko proizvede povprečno 2 do 2,5 kubična metra snega. Pri osnovnem zasneževanju enega hektarja smučarske površine (približno 30 cm visoka snežna odeja, pogosto tudi več) potrebujemo najmanj milijon litrov vode oziroma 1.000 kubičnih metrov vode, dosneževanje pa glede na razmere zahteva porabo še večjih količin vode. Po podatkih neke francoske raziskave je bilo za zasneževanje enega hektarja smučišča v sezoni 2002/03 porabljenih okoli 4.000 kubičnih metrov vode⁵. Pri taki porabi vode je za 23.800 hektarjev umetno zasneženih smučišč v Alpah potrebnih 95 milijonov kubičnih metrov vode letno, kar ustreza letni porabi vode mesta, ki ima 1,5 mio. prebivalcev.

³ Pri topovih, ki delujejo pri zelo nizki temperaturi, se za hlajenje uporablja večinoma tekoči dušik.

⁴ Ledeni topovi delujejo na principu hladilnika in spremenijo vodo v led, ki ga zdrobijo v ledene kristale.

⁵ <http://www.senat.fr/rap/I02-215-2/I02-215-228.html>

Voda se odvzema iz potokov, rek, izvirov ali zalog pitne vode v hidrološko sušnem obdobju. Zasneževanje se izvaja predvsem novembra in decembra, tudi še januarja in februarja, torej v času, ko je v naravi razpoložljiva voda vezana in ko je za vodotoke (potoki, vodovodna zajetja...) značilno nizkovodno stanje.

Če je pri uporabi podtalnice in izvirske vode temperatura vode previsoka, je treba izdelati hladilne stolpe. Za zasneževanje je namreč pomembno, da so v kratkem času na razpolago zelo velike količine vode. Pri ustreznih vremenskih razmerah želijo upravljavci smučišč predvsem na začetku sezone proizvesti čim več dragocene bele "surovine", zato ima pogostokrat prednost gradnja vodnih zbiralnikov, kar zagotovi oskrbovanje zasneževalnih naprav z vodo.

Sneg, poln energije ...

V umetnem snegu se poleg vode in zraka nahaja tudi precejšnja količina energije. Poraba energije je odvisna od izbranega tehničnega sistema, lokacije, načina pridobivanja vode in klimatskih pogojev. Kot je razvidno iz ankete, ki jo je opravil Service d'Études et d'Aménagement Touristique de la Montagne - SEATM (2002a), je bilo v sezoni 2001/02 na hektar zasneženega smučišča porabljenih 25.426 kWh energije. Če ta podatek velja za celoten alpski prostor (23.800 ha zasneženih smučišč), lahko izračunamo, da je celotna poraba energije za zasneževalne naprave 600 GWh, to pa je skoraj toliko, kot bi znašala letna poraba električne energije v 130.000 štiričlanskih gospodinjstvih. V Franciji je v sezoni 2001/02 znašala povprečna poraba energije na kubični meter umetnega snega 3,48 kWh.

Po eni strani je sicer obratovanje novih tipov snežnih topov energijsko vedno učinkoviteje, po drugi strani pa se postavljajo in širijo naprave že obstoječih sistemov umetnega zasneževanja. Inštalirana moč naprav za umetno zasneževanje se zato povečuje, pa tudi naprave obratujejo vedno pogosteje⁶. Zadnja leta se je poraba energije zelo povečala in vse kaže, da se bo pri današnjemu trendu povečevala še naprej.

Sistemi umetnega zasneževanja so za elektrarne n porabniki električne energije. Po eni strani obratujejo v zimskem času, ko je poraba električne energije na splošno velika, po drugi strani pa se pozimi voda, ki bi bila primerna za proizvodnjo električne energije, porabi za izdelavo umetnega snega in se potem v času, ko so na razpolago dovolj velike količine vode, spet pojavi kot snežnica.

Preglednica 1: Letna poraba vode in električne energije za potrebe umetnega zasneževanja na območju Alp v primerjavi z ustrezno letno porabo povprečnega štiričlanskega gospodinjstva v Nemčiji

	Na štiričlansko gospodinjstvo	Na hektar umetno zasnežene proge	Poraba za umetno zasneževanje na celotnem območju Alp
Poraba vode	200 m ³	4.000 m ³	95 mio. m ³
Poraba električne energije	4.500 kWh	25.000 kWh	600 mio. kWh

⁶ Kot ugotavlja anketa, ki so jo opravili na francoskih smučiščih (SEATM 2002a), se je povprečno število ur obratovanja zasneževalnih naprav povečalo s 544 v sezoni 2000/01 na 760 ur v sezoni 2001/02.

Današnje stanje na območju Alp

Obseg površin, ki se jih lahko umetno zasnežuje

Po podatkih WWF Avstrija (2004) je več kot 90 % vseh večjih alpskih smučišč opremljenih z napravami za umetno zasneževanje. Iz spodnje preglednice je razvidno, v kolikšnem obsegu danes v posameznih alpskih državah zasnežujejo smučišča.

Preglednica 2: Smučišča na območju Alp, kjer se lahko izvaja umetno zasneževanje

	Površina smučišč, ki se jih lahko zasnežuje (v %)	Površina smučišč, ki se jih lahko zasnežuje (v ha)	Celotna površina smučišč (v ha)
Slovenija ⁷	27	320	1.200
Avstrija ⁸	40	9.200	23.000
Lihtenštajn ⁹	0	0	5
Švica ¹⁰	10	2.290	22.000
Italijanske Alpe ¹¹	40	9.000	22.600
Bavarska (Nemčija) ¹²	10	380	3.700
Francoske Alpe ¹³	13	2.650	20.800
Alpe - skupaj	27	23.840	93.300

Smučarske površine na območju Alp, kjer se lahko izvaja umetno zasneževanje, so danes s približno 24.000 hektarji velike za poldrugo območje Kneževine Lihtenštajn, to pa ustreza dobri četrtini celotne smučarske površine. Odstotkovni delež zasneževanih prog je še posebej velik v Italiji in Avstriji.

⁷ Združenje slovenskih žičničarjev 2004

⁸ <http://www.seilbahnen.at/winter/beschneigung>

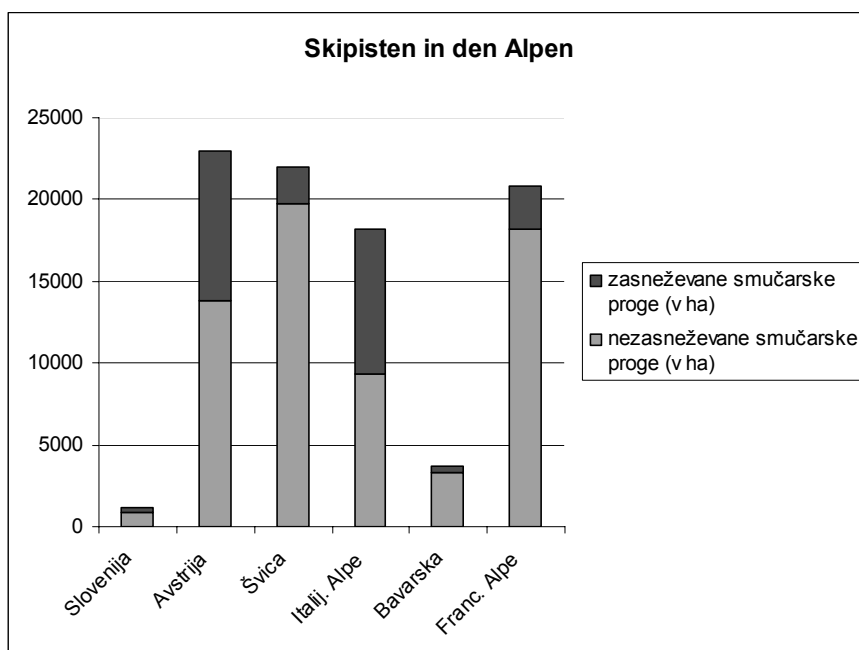
⁹ V Lihtenštajnu sistemov zasneževanja nimajo, vendar pa poteka razprava o tem, da bi z njimi opremili smučišče Malbun.

¹⁰ Seilbahnen Schweiz 2000

¹¹ V Italiji so leta 1999 po podatkih inštituta Istituto geografico De Agostani (2000) umetno zasnežili 37,5 % smučišč, v letih 1998/99 pa so po podatkih italijanskega Nacionalnega združenja žičničarjev (Associazione nazionale esercenti funiviari - ANEF) zasnežili 22,5 % smučišč (<http://www.anef.it/pubblica/dats/immagini/pdf/foglio12.htm>). Za pričujočo statistiko je bila za umetno zasnežena smučišča za leto 1999 upoštevana srednja vrednost 30 odstotkov. Tudi pri previdni oceni lahko izhajamo iz tega, da se danes v Italiji umetno zasnežuje najmanj 40 % italijanskih smučišč. Tako na Južnem Tirolskem v Italiji, Bavarskem v Nemčiji in v Švici kot tudi v francoskih Alpah (ustrezni podatki obstajajo le za ta območja) se je površina zasneževanih smučišč od leta 1999 povečala za najmanj tretjino, ponekod deloma še več.

¹² Doering & Hamberger 1996, ažurirani podatki do vklj. leta 2003.

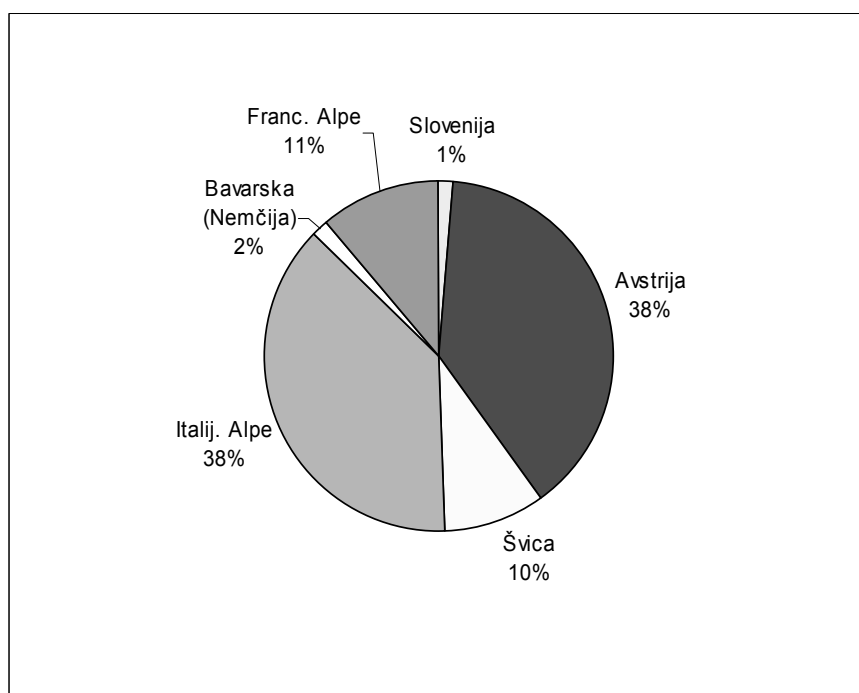
¹³ Service d'Etudes et d'Aménagement touristique de la montagne (SEATM) 2002a



Slika 1: Zasneževane in nezasneževane smučarske proge na območju Alp

Na prvem mestu v umetnem zasneževanju v Alpah je italijanska pokrajina Bolzano/Bozen-Južna Tirolska, kjer danes zasnežujejo že več kot 70-80 % smučišč¹⁴.

Iz slike 2 je razvidno, da je danes več kot dve tretjini vseh umetno zasneženih alpskih smučišč v Avstriji in Italiji. V francoskih in švicarskih Alpah je sicer površina smučišč prav tako velika kot v omenjenih dveh državah, vendar pa ta v obeh državah predstavlja le okrog 10 % površine v celotni strukturi alpskih smučišč, ki jih zasnežujejo. Temu primerno postajajo v Franciji, Švici in tudi v Nemčiji vedno glasnejše zahteve, da bi delež zasneževanih smučišč v prihodnje občutno povečali.



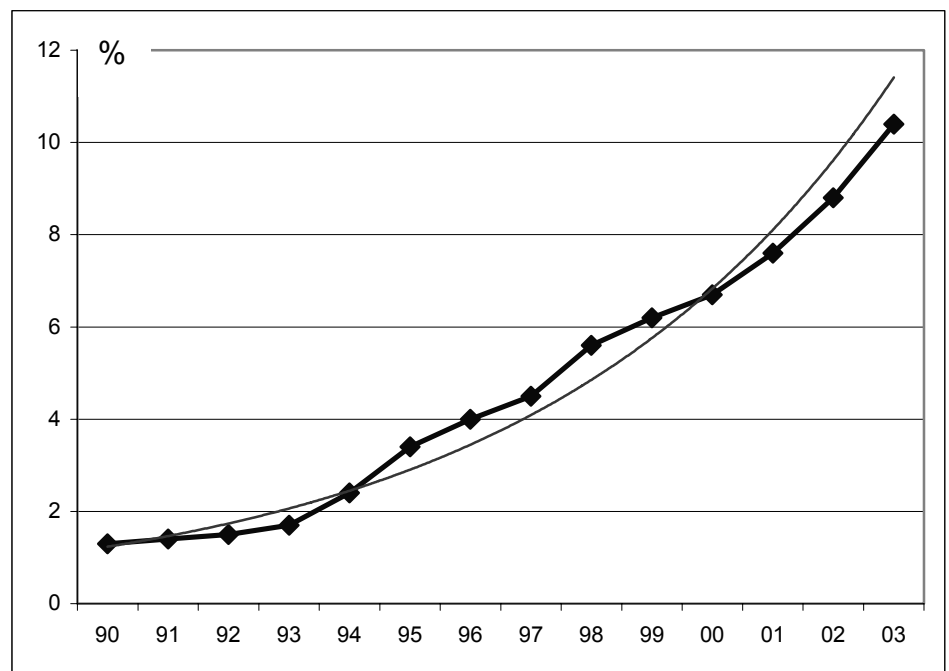
Slika 2: Delež alpskih držav v strukturi zasneževanih smučišč na območju Alp (v %)

¹⁴ Seilbahnen in Südtirol (Italija) (2004) in http://www.provinz.bz.it/wasser-energie/3701/wasser/innevamento_d.htm

Razvojni trendi

Skupni delež smučarskih prog, ki jih je mogoče zasneževati, strmo narašča. Trend umetnega zasneževanja so v posameznih državah začeli različno, zato se tudi izhodiščni položaj kaže zelo različno, vendar pa danes skorajda že povsod vlagajo precejšnja sredstva v sisteme umetnega zasneževanja. V državah, kjer je trenutno mogoče zasneževati le sorazmerno majhen odstotkovni delež smučišč, danes naravnost tekmujejo, da bi nadoknadili zamujeno. To vodi v razmere, ki ne bodo več obvladljive in o katerih si bo komajda še kdo upal postaviti kritično vprašanje. Pri tem se za zasneževanje za vzgled pogosto navajata prav Italija in Avstrija.

V zadnjem petletnem obdobju (1997-2002) se je smučarska površina v Franciji in na Južnem Tirolskem¹⁵, ki se jo lahko zasnežuje, povečala za okoli 60 odstotkov, na Bavarskem za okoli 140 odstotkov¹⁶, v Švici pa se je podvojila.



Slika 3: Razvoj deleža zasneževanih smučarskih površin v Švici v strukturi celotne površine smučišč od 1990 do 2003 (v %). Tanjša črta prikazuje eksponencialno funkcijo in kaže razvojni trend.

Iz slike 3 je razvidno, da gre pri rasti zasneževanih površin vsaj v Švici prej za eksponencialno kot za linearno rast.

Kje se bo rast ustavila? V ZDA smučarska območja, na katerih umetno zasnežujejo 80 % prog, niso nobena redkost. V Evropi sicer vedno znova poudarjajo, da vladajo pri njih drugačne razmere, kot so tiste v Severni Ameriki, v resnici pa je razvoj, ki smo mu priča, vendarle podoben ameriškemu. In tudi v Alpah že obstajajo večji smučarski centri, kot sta npr. južnotirolski Tre Valli ali pa Chamrousse v francoskem departmaju Isère, kjer lahko smučišča¹⁷ umetno zasnežijo v celoti.

¹⁵ Za Južno Tirolsko statističnih podatkov o zasneževanih površinah ni na razpolago, obstajajo pa podatki Deželnega urada za žičnice na Južnem Tirolskem (2004), ki navaja število snežnih topov.

¹⁶ Ustreznih podatkov ni bilo mogoče ugotoviti za Avstrijo, Slovenijo in območje italijanskih Alp.

¹⁷ <http://www.adac-skiguide.de>

V Švici, kjer je danes s snežnimi topovi opremljenih „šele“ dobrih deset odstotkov smučišč, zasnežuje že vsako deseto žičničarsko podjetje več kot 30 % svojih smučišč; le dobra četrtnina vseh podjetij smučišč (še) ne zasnežuje (Seilbahnen Schweiz 2004).

Zaskrblijujoč pa ni le porast zasneževane smučarske površine, temveč tudi dejstvo, da se sistemi umetnega zasneževanja pomikajo v vedno višje nadmorske višine, na večja in ekološko še posebej občutljiva območja. Ta trend se v celoti sklada s strategijo številnih smučarskih centrov, kar pomeni prenos lastne dejavnosti v čim višje predele. Danes tako umetno zasnežujejo že nekatere ledenike!

Stroški

Stroški investicij in vzdrževanja

Investicijski stroški zasneževalnih naprav so visoki, prav tako so precejšnja sredstva potrebna tudi za njihovo obratovanje. Za kubični meter umetnega snega (vključno s stroški amortizacije, energije in zaposlenih) morajo žičničarska podjetja danes odšteti tri do pet evrov.

V Švici znašajo investicijski stroški za kilometer umetno zasneženega smučišča pribl. 650.000 evrov. Po podatkih podjetja Zurschmitten & Gehrig (2004) znašajo stroški obratovanja v kantonu Valais povprečno 33.000 evrov na kilometer, pri čemer je razlika pri stroških v zimskem času z ugodnimi snežnimi razmerami in v zimskem času, ko ni dovolj snega, sorazmerno majhna, saj znaša okrog 2.000 evrov. Pri nekaterih žičnicah znašajo stroški celo do 50.000 evrov na kilometer. Povprečno namenijo gorske žičnice v kantonu Valais za umetno zasneževanje 8,5 % prihodkov, pri čemer zavzema pri nekaterih manjših žičnicah delež stroškov tudi do 17 % prihodkov.

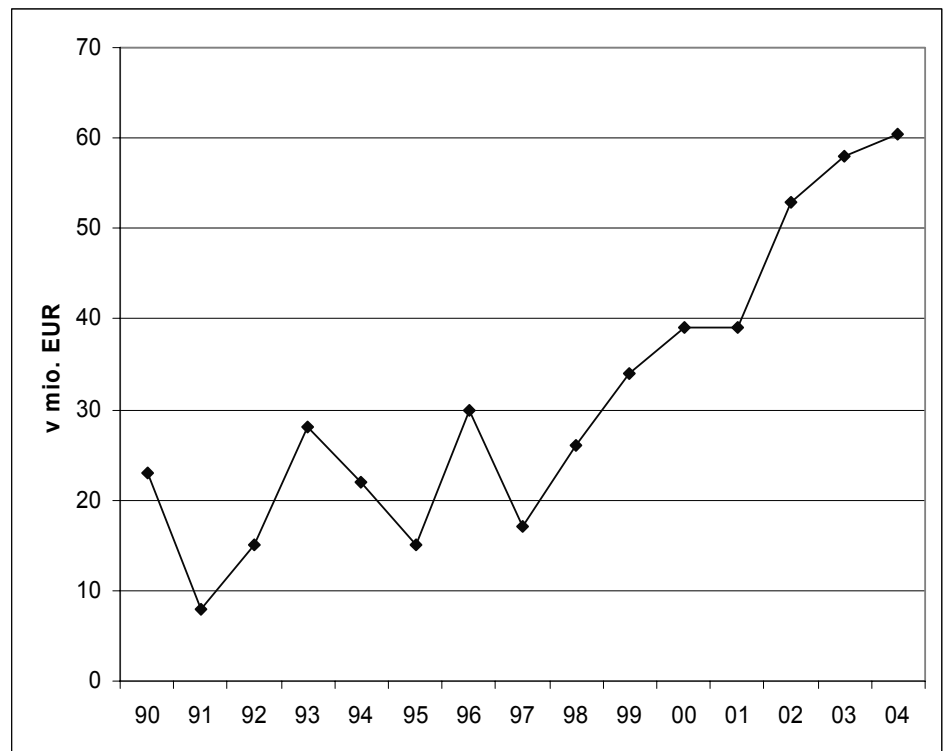
V Švici je bilo do danes v naprave za zasneževanje vloženi okoli 330 milijonov evrov (Mathis, Siegrist & Kessler 2003), s čimer je mogoče zasnežiti 2.300 hektarjev površine. Na hektar smučišča, ki se umetno zasnežuje, so v Švici v zasneževalne sisteme investirali povprečno 143.000 evrov, kar je mogoče primerjati z izračuni CIPRE, na podlagi katerih se na hektar novozasnežene površine potroši povprečno 136.000 evrov. Naprave za zasneževanje 23.800 hektarjev smučišč, kolikor jih po predvidevanjih obstaja na območju Alp in ki se zasnežujejo, ustrezajo obsegu investicije, ki občutno presega tri milijarde evrov. Po podatkih Mathisa, Siegrista in Kesslerja (2003) bi morali švicarski žičničarji v sisteme zasneževanja vložiti okoli 1,2 milijarde evrov, če želijo doseči raven, ki bi bila primerljiva z Avstrijo.

V Avstriji so v sezoni 2002/03 investicije v zasneževalne sisteme znašale 128 milijonov evrov (Združenje avstrijskih žičničarskih podjetij 2003), v sezoni 2003/04 pa celo 176 milijonov evrov¹⁸. V Franciji so leta 2004 ta sredstva znašala 60,5 milijona evrov (SEATM 2003)¹⁹. Slika 4 kaže skokovito rast investicij v zadnjih letih.

¹⁸ <http://www.seilbahnen.at/winter/beschneigung>

¹⁹ Od tega je bil večji del investiran na območju Alp.

Slika 4: Razvoj investicij v izgradnjo zasneževalnih sistemov v Franciji od 1990 do 2004



Francija je v letih med 1990 in 2004 v sisteme umetnega zasneževanja vložila skorajda pol milijarde evrov, v Avstriji pa so v ta namen od 1995 do 2003 porabili okoli 800 milijonov evrov (Združenje avstrijskih žičničarskih podjetij 2003).

Kdo je plačnik?

Investicije v sisteme umetnega zasneževanja so visoke. Porazdelitev stroškov na žičničarska podjetja in državo se razlikuje od primera do primera, deloma imajo javnopravne institucije, npr. občine, v žičničarskih podjetjih tudi same solastniški delež. Težko si je ustvariti natančno sliko o tem, kdo bo koliko plačal, saj se možnosti pridobivanja subvencij razlikujejo ne le od države do države, temveč pogosto tudi od zvezne dežele do zvezne dežele, od kantona do kantona oziroma pokrajine do pokrajine. Precejšnje so tudi razlike v višini javnih sredstev, namenjenih za subvencije.

Marsikje je mogoče pridobiti sredstva za sisteme umetnega zasneževanja iz ukrepov za spodbujanje gospodarskega razvoja, tako npr. na Južnem Tirolskem, kjer znašajo državne subvencije, namenjene napravam za zasneževanje, tudi do 23 % investicije. Tudi v Švici gre razvoj v to smer - to je razvidno tudi iz dopolnitve zakona kantona Graubünden o spodbujanju gospodarstva iz leta 2004, v skladu s katerim naj bi postavitve snežnih topov v prihodnje v večjem obsegu financirali kantoni. Sicer je za uporabo zasneževalnih naprav že doslej obstajala možnost pridobitve državnih in kantonalnih sredstev, vendar je bil njihov obseg sorazmerno skromen. Po podatkih Mathisa, Siegrista in Kesslerja (2003) igrajo trenutno v Švici pri financiranju najpomembnejšo vlogo občine.

Na splošno se v alpskem prostoru povečujejo pritiski na državo, naj razvije intenzivnejše sodelovanje pri financiranju sistemov umetnega zasneževanja. Najaktualnejši primer za to je Bavarska, kjer burne razprave v deželni parlamentu kažejo na to, da bo že zelo kmalu mogoče pridobiti državne podpore tudi za zasneževalne sisteme, ki doslej niso bile predvidene. Tudi za Združenje avstrijskih žičničarskih podjetij bi bilo edino pravično, da bi vsi, ki imajo korist od zimskega turizma, torej tudi

hotelirstvo itd., v prihodnje v večji meri sodelovali pri delitvi stroškov. Leta 1999 so po statističnih podatkih avstrijskih žičničarjev (<http://www.seilbahn.net/daten/statoest/statistik.htm>) podjetja sama financirala povprečno 84 % investicij v sisteme umetnega zasneževanja in 97 % stroškov obratovanja teh naprav.

Tudi oblasti same so marsikje prepričane, da je umetno zasneževanje nuja današnjega časa in zato upravičeno do državne podpore. Ena od komisij v francoskem senatu je izoblikovala stališče, v kateri izjavlja, da „...se zaveda, da izdelava umetnega snega pri visokih temperaturah ni možna in da predpostavlja zadostne razpoložljive zaloge vode, a kljub temu izhaja iz dejstva, da pomeni današnji razvoj zasneževanja nujno potrebno rešitev za učinkovito preprečevanje negativnih posledic podnebnih sprememb, še zlasti na začetku in koncu smučarske sezone, ter poudarja, da zasneževanje zagotavlja nadaljnjo rabo smučarskih površin.“ (Sénat N° 15, rapport d'information, session ordinaire de 2002-2003 2002-2003, Annexe au procès - verbal de la séance du 9 octobre 2002 <http://www.senat.fr/rap/r02-015-1/r02-015-11.pdf>).

Vplivi umetnega zasneževanja na okolje

Posledice delovanja sistemov za umetno zasneževanje na okolje so različne in deloma sporne. Pogosto se pozablja, da sta že smučanje in urejanje smučarskih prog sama po sebi izredno velik poseg v naravno okolje.

Ugotovitve, ki jih predstavljamo v nadaljevanju, se nanašajo na dognanja Doeringa in Hambergerja (1996): po eni strani je treba upoštevati posledice, ki jih imajo gradbeni ukrepi na zasneževalno infrastrukturo, po drugi strani pa posledice celotne dejavnosti, povezane z zasneževanjem, še zdaleč ne prizadenejo samo zasneženih površin.

Gradbeni ukrepi: čim višje, tem bolj vprašljivo

Zasneževanje ni mogoče izvajati brez dobro razvite infrastrukture. Razvod vodovodne, zračne in električne napeljave zahteva obsežna gradbena dela, ki jih je mogoče opraviti le s težkimi gradbenimi stroji. Pri tem lahko pride do poškodovanosti rastlinskega in živalskega sveta, tal in podobe krajine. Gorski ekosistemi so občutljivi in čim višje je lokacija gradbišča, dlje časa običajno traja sanacija terena. Minejo lahko tudi desetletja ali celo stoletja, preden si tla in rastje opomoreta od takih obremenitev.

Poleg tega je z gradnjo naprav za umetno zasneževanje pogosto povezano tudi strojno izravnavanje smučarskih prog, saj je zasneževanje izravnanih smučišč lažje. To pa je spet grob poseg v naravo in krajino.

Rastlinstvo

Poleg večje poškodovanosti rastlinstva, ki je posledica gradbenih del, vpliva na rastline tudi umetni sneg. Ocene o tem, kako hude so te posledice, so različne. Dolgoročnih študij v zvezi s tem danes še ni, zato bo treba v prihodnje natančno spremljati razvoj na tem področju.

Posledice delovanja umetnega snega na vegetacijo so na območjih, za katera je značilna intenzivna raba in ki ležijo v nižjih legah, na splošno manj izrazite kot v višjih predelih ali na zemljiščih, ki so v ekstenzivni rabi. Spremembe so nezaželene zlasti na ekstremnih lokacijah (mokrišča, suha travišča itd.).

Umetna snežna odeja pod drobnogledom – raziskava SLF

Švicarski inštitut za raziskovanje snega in snežnih plazov (SLF) iz Davosa je v letih med 1999 in 2001 izvajal triletni raziskovalni projekt, katerega cilj je bil raziskati učinke umetnega snega in dodatkov za izdelavo snega na alpsko rastlinstvo in tla (SLF 2002). Prvi rezultati so naslednji:

Snežna odeja na umetno zasneženih smučiščih je povprečno 70 cm debelejša in vsebuje dvakrat več vode kot snežna odeja na naravno zasneženih smučiščih. Voda, ki nastaja pri taljenju umetnega snega, vsebuje tudi štirikrat več mineralov in hranilnih snovi kot pa „naravna“ snežnica. Kot posledica tega so na umetno zasneženih smučiščih vedno pogostejše indikatorske rastlinske vrste, ki kažejo na povečan dotok hranilnih snovi in vode. Olesenele rastline, ki se občutljivo odzivajo na mehanske poškodbe oz. obremenitve (robovi smučk, dela na smučišču), se na umetno zasneženih smučiščih pogosteje pojavljajo kot na naravno zasneženih smučiščih, saj jih ščiti dodatna snežna odeja.

Tla na smučiščih z naravno snežno odejo dosežejo najnižje temperature pod -10°C : sorazmerno tanka in neprepustna snežna odeja ima slabe izolacijske lastnosti in se zato hitro ohladi. Nasprotno pa so temperature na smučiščih z umetnim snegom in smučiščih z nemoteno snežno odejo okrog 0°C . Zaradi nizkih temperatur na površini tal na smučiščih z naravnim snegom se povečuje število rastlinskih vrst, ki so prilagojene takim razmeram – gre za vrste vresovk, ki rastejo na visokogorskih grebenih in vrhovih s tanko snežno odejo.

Sneg se na umetno zasneženih smučiščih začne v primerjavi s smučišči z naravnim snegom taliti dva do tri tedne kasneje, kar upočasni začetek vegetacijske rasti. Zaradi dolgotrajne snežne sezone se delež rastlin, za katera je značilna zakasnela okopnitev njihovih rastišč, povečuje na umetno zasneženih smučiščih.

Praviloma sta tako na umetno kot naravno zasneženih smučiščih občutno zmanjšani vrstna sestava in produktivnost v primerjavi z nemotenimi kontrolnimi površinami.

Pri preizkusu učinkov, ki jih imajo dodatki za utrjevanje umetnega snega na alpske rastline, pri uporabi kristalizacijskih kali prihaja do manjših sprememb rasti, deloma pa so opazni tudi povečani učinki gnojenja zaradi delovanja utrjevalcev snega.

Pri vseh analizah se je pokazalo, da ima strojna izravnava tal največji vpliv na rastline, ki rastejo na smučiščih. Zaradi umetnega snega so spremembe v rastlinstvu manj izrazite kot spremembe na splošno zaradi smučišča samega.

Živalstvo

Celotna smučarska dejavnost ima škodljive posledice tudi za divjad, ki ravno v zimskem času potrebuje mir in varčuje s svojo energijo. Umetno zasneževanje je tako le še dodatni dejavnik vznemirjanja živali, ki se pojavlja zlasti pozimi. Najbolj moteča sta za živali hrup in svetloba. Raziskave na nemškem smučišču Fellhorn so pokazale, da začetek smučarske dejavnosti sredi decembra povzroča nenadno spremembo v izbiri prostora in dnevnih aktivnosti koconogih kur (kot tudi druge divjadi). Lesne sove, koconogi čuki in mali skoviki so na višini nad 1.500 metrov že v celoti zapustili območje, ki ga obremenjuje dodatno zasneževanje, prav tako se tudi zajci, gamsi, navadni jeleni in srne ne zadržujejo več v bližini obratujočih zasneževalnih naprav.

Zadrževalniki vode za zasneževanje lahko zaradi izredno velikega nihanja vodne gladine postanejo usodni za dvoživke. Prav tako lahko odvzem vode iz potokov negativno vpliva na vodni ekosistem, zlasti še takrat, ko niso več zagotovljene potrebne količine preostale vode.

Vodna bilanca

Voda se za potrebe zasneževanja odvzema praviloma iz tekočih vodotokov, naravnih ali umetnih jezer, deloma tudi iz drugih vodnih virov, npr. zajetij za oskrbo s pitno vodo, izvirov, podtalnice ali iz elektrarn. V francoskih Alpah se skoraj polovica količine vode, ki se uporablja za zasneževanje, črpa

iz vodnih zbiralnikov, četrtnina potrebnih količin vode se zagotavlja neposredno iz površinskih ali podzemnih akumulacij, četrtnina pa iz omrežja za oskrbo s pitno vodo²⁰.

Vplivi na vodno bilanco se kažejo pri odvzemanju vode in taljenju snega (v obliki povečanega odtoka taleče vode).

Pri obravnavi problemov, povezanih z odvzemom vode za polnjenje vodnih zbiralnikov, ni pomembna samo količina, temveč v enaki meri tudi čas in intenzivnost odvzema. Dejansko je umetno zasneževanje smučišč najintenzivneje novembra in decembra, kar pomeni, da se prav v času nizkega naravnega pretoka vodotoku odvezemajo velike količine vode. Predpisana preostala količina vode večinoma z limnološkega vidika ne zadostuje in se po prepričanju bavarske naravovarstvene organizacije „Bund Naturschutz in Bayern e.V.“ upošteva le deloma (Doering & Hamberger 1996). V posameznih primerih je zaradi tega lahko ogrožen tudi sistem oskrbe s pitno vodo.

Raziskovalni inštitut Cemagref v Grenoblu v Franciji in Univerza v Torinu v Italiji sta v času od 2001 do 2003 opravila študijo o vplivih SNOMAX-a na okolje²¹. Pri tem so avtorji študije ugotovili, da umetni sneg, ki je bil izdelan s pomočjo snovi SNOMAX, vsebuje nadpovprečno veliko število mikroorganizmov. Zaradi hranilnih snovi SNOMAX nudi idealne razmere za razmnoževanje mikroorganizmov. Ti mikroorganizmi izvirajo iz vode, iz katere nastane umetni sneg. Zaradi kakovosti vode je uporaba dodatkov, kot je SNOMAX, zelo pomembna. Voda, ki se uporablja za zasneževanje, je v primerjavi z deževnico ali snegom bogata z mineralnimi snovmi; negativna posledica je, da zaradi tega deluje kot gnojilo. To se zgodi tudi pri uporabi pitne vode. Pri odvzemu vode iz rek in potokov se lahko pojavi nevarnost širjenja škodljivih snovi po celotnem vplivnem območju smučišča in različnih povzročiteljev bolezni. To ne predstavlja obremenitve le za rastline in tla, temveč tudi za izvire in podtalnico (Cernusca 1992; Zvezni urad za okolje Republike Avstrije 1992).

Raziskava SLF (2002) kaže, da se lahko na smučiščih z umetnim snegom odtok vode v spomladanskem času zelo poveča. Pri testnih površinah SLF je v primerjavi s kontrolnimi površinami z nemoteno snežno odejo zaradi umetnega snega odteklo povprečno več kot 360 dodatnih litrov vode na kvadratni meter. To še posebej izpostavlja probleme, ki so posledica odtoka vode, se pa na območju smučišč tudi sicer pojavljajo zaradi močne zbitosti tal. Zaradi slabega stanja tal in neugodnih razmer za rastline, kar je pogost pojav na smučiščih, lahko obstaja večja nevarnost razvoja lokalnih erozijskih procesov. Spomladi se pojavi tudi namočenost neposredne okolice smučišč, npr. gozdnih sestojev. Zlasti občutljive ekosisteme, kot so barja ali mokrišča, spremembe v vodni bilanci hitro poškodujejo. Na namočenih pobočjih je večja tudi nevarnost površinskega drsenja tal.

Podoba krajine in rekreacija

Gradnja podzemnih cevovodnih napeljav za sistem zasneževanja pogosto zelo dolgo pusti vidne poškodbe tal in vegetacije. Nadzemni in čvrsto pritrjeni deli zasneževalnih naprav, npr. priključki ali črpalne postaje, celo leto kazijo podobo krajine. Še vedno pa jih ne moremo prišteti v skupino tistih naprav, ki bi bile na smučiščih najbolj opazne, npr. vlečnice ali strojno izravnana smučišča. Drugi možni posegi v krajino so vodna zajetja in vodni zadrževalniki.

Tu so še obremenitve okolja, ki jih povzročata zvočno in svetlobno onesnaževanje. Zlasti v nočnem času in v nekaterih ožjih dolinah se lahko snežne topove sliši na kilometre daleč. V celoti gledano zasneževalne naprave negativno vplivajo na rekreacijsko vrednost gorske krajine.

²⁰ <http://www.senat.fr/rap/l02-215-2/l02-215-228.html>

²¹ http://www.cemagref.fr/Informations/Presse/InfMedia/im62/infomed62_1.pdf

Hrup in svetloba

Hrup, a tudi osvetlitev, ki ju povzročajo naprave za umetno zasneževanje, sta lahko za človeka in živali zelo moteča zlasti v nočnem času. Čim višja je gostota populacije divjadi na določenem območju in čim bližje so naselja, več možnosti obstaja, da bo prišlo do konflikta. Vznemirjena divjad se vedno bolj umika v gozd, posledica tega pa je, da se v mirnejših predelih znatno poveča objedanje gozdnega mladja.

Visokotlačne naprave so praviloma glasnejše od nizkotlačnih, naprave sistema HKD so nekje vmes. Zvočna moč propelerskih snežnih topov, ki ne povzročajo večjega hrupa, dosega s stranske pozicije 92 dB, s sprednje in zadnje pa 94 dB (Bavarski deželni urad za varstvo okolja 2001). Številne meritve emisij hrupa zaradi uporabe snežnih topov na Štajerskem leta 1999 so v 50-metrskem pasu pred topom pokazale zvočno moč 76 do 95 dB pri visokotlačnih napravah ter 58 do 70 dB pri nizkotlačnih napravah. Za primerjavo: zvočna moč osebnega avtomobila je 70 dB, močnejšega cestnega prometa 80 dB, tovornjaka 90 dB. Emisije hrupa lahko pri visokotlačnih sistemih dosežejo najvišje vrednosti 115 dB, kar je glasneje kot pnevmatično kladivo.

Viri hrupa so lahko tudi črpalke in hladilni agregati. Po podatkih Bavarskega deželnega urada za varstvo okolja (2000) je slišno območje zvočnega spektra tudi do šestkrat večje, kot je območje zasnežene površine.

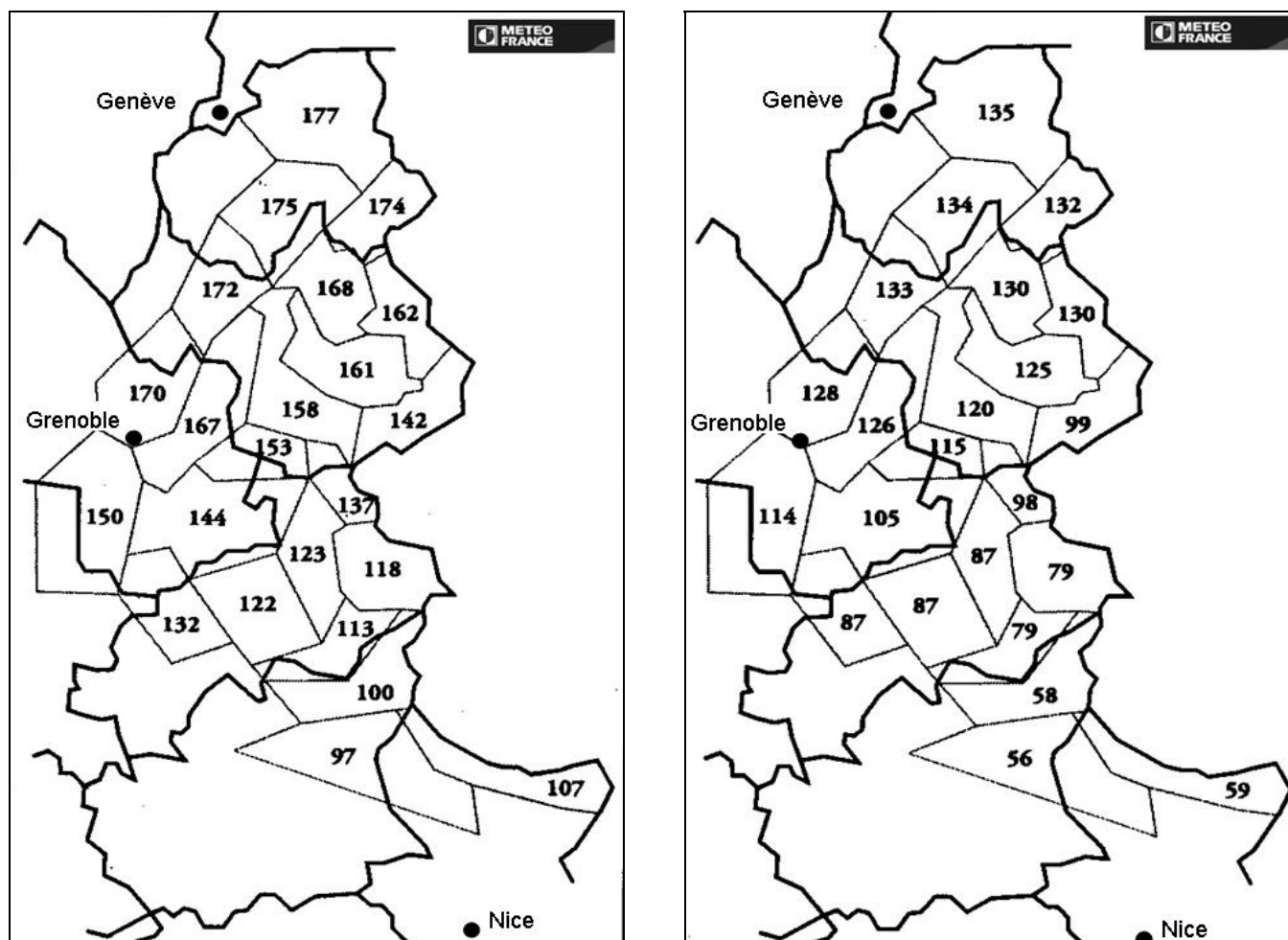
Pogled v prihodnost

Podnebne spremembe

Zaradi podnebnih sprememb bo pomanjkanje snega imelo daljnosežne posledice za razvoj zimskošportnih središč v Alpah.

Napovedi podnebnih sprememb spremlja velika negotovost, vendar pa je dokazano, da se je od leta 1970 globalna temperatura dvignila za 0,5°C, v Švici pa za približno 1,5°C. In spremembe se dogajajo še naprej. Odvisno od scenarija in izračunskega modela je do konca tega stoletja pričakovati dvig povprečnih temperatur za nadaljnjih 1,4°C do 5,8°C (BUWAL 2002). Izkušnje iz preteklosti kažejo, da bo Alpe proces segrevanja še posebej prizadel. V nedavni preteklosti so se v Švici vsako desetletje temperature dvignile za 0,5°C, v svetovnem povprečju za 0,1 do 0,2°C. Še posebej izrazito je segrevanje v hladni polovici leta (BUWAL 2002). Izkušnje kažejo, da se bo pri dvigu temperature za 1°C temperaturna meja 0°C pomaknila za 150 metrov navzgor. Ena od najopaznejših posledic naraščajoče temperature je hitro taljenje ledenikov, ki je zelo priljubljena tema medijev. Tudi število dni z zagotovljeno snežno odejo je vedno manjše. Na francoskem Col de Porte (1320 m.n.v.) se je v zadnjih štiridesetih letih število dni z najmanj 20-centimetrsko snežno odejo znižalo za približno sedmino (SEATM 2002b).

Kakšen bi lahko bil prihodnji razvoj, kaže modeliranje podnebnih sprememb francoske meteorološke službe Météo France (prim. sliko 6). Že zaradi segrevanja ozračja za 1,8°C bi se število dni s snežno odejo na višini 1.500 metrov v letu dni zmanjšalo za četrtno, v izjemnem primeru celo za polovico. Na splošno je smučišče z zagotovljeno snežno odejo tisto smučišče, na katerem je snežna odeja, ki zadostuje za izvajanje zimskih športov in katere višina je najmanj 30 do 50 cm, trajala vsaj sto dni v sedmih od skupno desetih zim v času od 1. decembra do 15. aprila. Kot predvideva scenarij, ki so ga pripravili v Météo France, tako na celotnem območju francoskih Južnih Alp (Haute Alpes, Alpes de Haute Provence, Alpes Maritimes) do višine najmanj 1.500 metrov verjetno ni več smučišča z zagotovljeno snežno odejo.



Slika 5: Povprečno število dni s snežno odejo na leto na 1.500 metrih n.v. v francoskih Alpah. Na levi strani je prikazano današnje stanje, desno pa stanje ob domnevem dvigu temperature za 1,8°C (vir: Météo France, iz: SEATM 2002b:22/23).

Kot ugotavlja Bürki (2000), bodo v obdobju 2030-2050 za smučišča z zagotovljeno snežno odejo veljala le še smučišča, ki ležijo nad 1.600 do 2.000 m.n.v. Če bi se uresničil scenarij, ki taka smučišča predvideva na 1.800 ali več metrih, bi Švici preostalo le še 44 % smučišč in 2 % naprav. Možnosti za preživetje manj donosnih smučišč v alpskem predgorju, na območju Jure in v kantonu Ticino so že danes minimalne. Pritisk glede gradnje naprav v občutljivem visokogorskem prostoru bi se povečal. Na Bavarskem, v Sloveniji in Avstriji pa bi bil odstotek smučišč, ki bi bila prizadeta zaradi pomika snežne odeje v višje lege, še znatno večji kot v Švici.

Današnjih podnebnih sprememb in tistih, ki jim bomo priča v prihodnje, ne bi smeli izkoriščati kot argument za ureditev prometne dostopnosti visokogorja ali gradnjo sistemov zasneževanja, istočasno pa za vsako ceno vztrajati pri zimskem turizmu v tradicionalnem smislu (in ob tem podcenjevati ali celo ignorirati pomen podnebnih sprememb). Prav zaradi podnebnih sprememb obstaja nevarnost, da bo nujno prestrukturiranje žičničarstva končalo v pogubnem konkurenčnem boju.

Doering & Hamberger sta že leta 1996 povedala, da „...se zaradi podnebnih sprememb zdi izbruh opremljanja smučišč s snežnimi topovi naravnost absurdno početje. Umetno zasneževanje spodbuja iluzijo, da je vse uresničljivo.

Zime z ugodnimi snežnimi razmerami, ki postajajo vedno redkejšje zlasti zaradi razsipnega ravnanja z energijo, je treba za prehodni čas „odkupiti“ z novim zapravljanjem energije ...“ (Doering & Hamberger 1996:2).

Prihodnost smučarskega turizma

Podnebne spremembe ne bodo vplivale le na negotove snežne razmere, temveč tudi na povpraševanje po zimskošportni ponudbi. Ker bodo sezone, za katere bo značilno pomanjkanje snega (zlasti v nižjih legah), vedno pogostejše, bo za mnoge zaradi toplejšega podnebja čar smučanja izginil. S tehničnimi ukrepi (npr. umetno zasneževanje) in dodatno ponudbo seveda ne bo mogoče nadomestiti pomanjkanja snega. A kot izhaja iz ankete v osrednji Švici, bi se večji del zimskih turistov ob pomanjkanju snega umaknil na smučišča z zagotovljeno snežno odejo ali pa bi se redkeje odločal za smučanje (Bürki 2000)²².

Podnebne spremembe bodo verjetno pripeljale do tega, da bo poslovanje nižje ležečih smučarskih središč popolnoma nerentabilno, medtem ko bodo višje ležeče regije zaradi takega razvoja lahko imele korist, četudi bi srednjeročno tudi ta smučišča občutila negativne posledice zaradi splošnega upadanja priljubljenosti smučarskih športov: prenehanje delovanja nižje ležečih smučišč, ki so prijazna za družine, bi bilo lahko razlog, zaradi katerega bi ljudje izgubili motivacijo, da bi se sploh še učili smučati. Stroški za sisteme zasneževanja poleg tega smučanje še podražijo. Zimski športi zaradi takih razmer vedno bolj izgubljajo značaj nacionalnega športa.

Raziskava avstrijskega Zveznega ministrstva za gospodarstvo in delo (1999) opozarja, da Evropejci za svoj oddih v zimski sezoni vedno pogosteje izbirajo počitnice tipa „sonce in plaža“ (S&B oz. „sun-beach“). Pri Evropejcih je vedno manj povpraševanja za klasične zimske počitnice v tujini. V Nemčiji se je to pokazalo v letih 1996/97 in 1998/99, ko se je število t.i. počitnic tipa „sonce in plaža“ v tujini povečalo za 33 odstotkov, število destinacij v tujini, povezanih s snegom in zimskimi športi, pa je upadlo za 29 odstotkov.

Ne nazadnje se bo obseg smučarskega turizma zmanjšal tudi zaradi demografskega razvoja v alpskih državah in njihovih sosedah: posledica upadanja števila rojstev bo tudi upadanje števila potencialnih novih gostov žičničarskih podjetij.

Kakšne so alternative?

Večine počitniških krajev v Alpah ne moremo uvrstiti k „čistim“ zimskošportnim središčem. V nemški pokrajini Allgäu se le 20 % gostov ukvarja z zimskimi športi, okoli 80 % se jih posveča pohodništvu ali kolesarjenju (podatki s strokovne konference Stranke zelenih v bavarskem parlamentu z dne 11. aprila 2003). Marsikdo, ki preživlja dopust pozimi, shaja brez smučanja in v nemškem kraju Garmisch-Partenkirchen je takih gostov pozimi skoraj 90 % (Doering & Hamberger 1996). Po podatkih SEATM (2002b) se je leta 2000 tudi v francosko visokogorje na smučanje odpeljalo komajda 17,7 % gostov. Nadaljnjih 4,2 % se ukvarja s tekom na smučeh, 7,4 % z drugimi zimskošportnimi

²² Težke finančne izgube, ki so jih smučarski centri utrpeli v zimskih obdobjih konec osemdesetih let, značilnih po pomanjkanju naravne snežne odeje, kažejo, da lahko pričakujemo odziv turistov na podnebne spremembe (Bürki 2000).

aktivnostmi²³. Gostje so dejavnosti, kot so pohodništvo, sprehodi in ogledi kulturnih spomenikov, muzejev ali drugih značilnih krajev, skorajda trikrat pogosteje navedli kot alpsko smučanje, tek na smučeh ali druge zimskošportne dejavnosti. Celo pri zimskih športnikih jih je le dobra polovica, ki za poglavitno dejavnost navaja smučanje. Investicije v zimskošportno infrastrukturo so zato pogosto nesorazmerne, še zlasti takrat, ko pomislimo, da infrastruktura skozi vse leto kazi podobo krajine.

Prav neokrnjeno okolje in ustrezna podoba krajine sta za sonaravni turizem (kar tudi sicer velja na splošno za turizem) izredno pomemben vir kapitala. Kot izhaja iz ene od raziskav, ki je nastala po naročilu švicarskega gospodarskega ministrstva (Raziskovalni inštitut za prosti čas, turizem in krajino, 2002), sonaravni turizem nikakor ni samo tržna niša. Vsota, ki jo švicarsko prebivalstvo potroši za preživljanje počitnic oz. oddiha na domačih tleh, je leta 2001 znašala okoli 5,3 milijarde evrov, pri čemer je približno 30-odstotni delež, to je 1,5 milijarde evrov, zajel segment sonaravnega turizma. Ponudniki sonaravnega turizma predvidevajo, da bo v naslednjih desetih letih ta dejavnost predstavljala od 10 do 40 odstotkov dodatnega finančnega potenciala. Poglavitne možnosti se sonaravnemu turizmu ponujajo v poletnih mesecih, pri čemer je pohodništvo najpomembnejša dejavnost.

Omejitev, s katerimi se sooča smučarski turizem, je vedno več - in to v finančnem, ekološkem in kulturnem smislu, Sistemi za umetno zasneževanje prispevajo svoj delež. Prihodnji razvoj potrebuje zato v večji meri druge oblike turistične ponudbe, predvsem pa povsod tam, kjer bo izpad naravnih snežnih padavin vedno pogostejši.

²³ Ker je bilo možnih več odgovorov, je lahko ista oseba za dejavnost navedla, recimo, alpsko smučanje in tek na smučeh.

Viri in literatura

- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.), 2000: Technische Beschneigung und Umwelt, Fachtagung am 15. November 2000 Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.), 2001: Beschneigungsanlagen in Bayern – Stand der Beschneigung, potenzielle ökologische Risiken
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL (Hrsg.), 2002: Das Klima in Menschenhand – neue Fakten und Perspektiven
- Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (Hrsg.), 1999: Winterurlaub in Österreich – Untersuchungen am deutschen Markt
- Bürki, R., 2000: Klimaänderung und Anpassungsprozesse im Wintertourismus. Publikation der Ostschweizerischen Geographischen Gesellschaft, Neue Folge, Heft 6
- Cernusca, A. 1992: Die Ökologie von Schneekanonen aus naturwissenschaftlicher Sicht. Vortrag in Berchtesgaden, November 1992
- Die Grünen im Bayerischen Landtag (Hrsg.), 2003: Die Zukunft des (Winter-) Tourismus in den Alpen. Fachtagung am 11. April 2003 in Bad Hindelang Doering, A. & Hamberger, S., 1996: Schneekanonen, Aufrüstung gegen die Natur
- Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF (Hrsg.), 2002: Kunstschnee und Schneezusätze: Eigenschaften und Wirkungen auf Vegetation und Boden in alpinen Skigebieten – Zusammenfassung eines Forschungsprojektes am Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos
- Fachverband der Seilbahnen Österreichs (Hrsg.), 2003: Wirtschaftsbericht der Seilbahnen, Bilanzjahr Winter 2002/2003 – Sommer 2002, Berichtsblätter
- Forschungsstelle für Freizeit, Tourismus und Landschaft, Hochschule für Technik Rapperswil FTL-HSR, Abteilung Sozialpsychologie I, Universität Zürich, 2002: Naturnaher Tourismus in der Schweiz – Angebot, Nachfrage und Erfolgsfaktoren
- Istituto geografico De Agostani (Hrsg.), 1999: Guida allo sci 2000 : Italia-Europa
- Landesamt für Seilbahnen, 2004: Seilbahnen in Südtirol 2003
- Mathis, P., Siegrist, D. & Kessler, R., 2003: Neue Skigebiete in der Schweiz
- Pröbstl, U., 2000: Kunstschnee und Umwelt – Auswirkungen der technischen Beschneigung, v: Series Club of Cologne, Köln
- Seilbahnen Schweiz (Hrsg.), 2004: Seilbahnen der Schweiz – Fakten und Zahlen
- Service d'Etudes et d'Aménagement touristique de la montagne SEATM (Hrsg.), 2002a: Bilan des investissements dans les domaines skiables français en 2002 – les remontées mécaniques, la neige de culture
- Service d'Etudes et d'Aménagement touristique de la montagne SEATM (Hrsg.), 2002b: Les chiffres clés du tourisme de montagne en France. 3^{ème} édition
- Umweltbundesamt Österreich, 1992: Beschneigungsanlagen in Österreich – Bestandserhebung und Literaturrecherche. UBA Wien Reports 924
- WWF Österreich (izd.), 2004: Die Schigebiete in den Alpen mit spezieller Berücksichtigung Österreichs
- Zurschmitten, K. & Gehrig, S., 2004: Die Bergbahnen im Kanton Wallis, Analyse, Entwicklungsperspektiven und Strategien