

EKOLOGIJA I SNJEŽNI SPORTOVI

Umjetni snijeg „na ledu“

Zbog nedostatka snijega mnoga zimovališta diljem Europe i svijeta počela su koristiti umjetni snijeg jednako kao i skijališta na kojima se održavaju športska natjecanja na snijegu. Športaši i rekreativci zadovoljni, no, ima li opasnosti za ravnotežu ekosustava?

Na skijaškim stazama pod umjetnim snijegom zabilježeno je 11% manje biljnih vrsta, a najugroženije su rane proljetnice i drvenasto bilje. Umjetni snijeg sadrži dva puta više vode od prirodnoga. Za umjetni snijeg koristi se sjemenski materijal koji služi kao jezgra oko koje molekule vode tvore kristale leda, a dodaju se npr. i srebrni jodidi, sapuni, deterdženti, gljivice ili lišajevi. Ranoproljetna vegetacija kasni ili čak izostaje.

Priroda ovisi o iznimno osjetljivoj prirodnoj ravnoteži: ravnoteža ekosustava temelji se na bioraznolikosti. Što je raznolikost veća, to je ekosustav jači i otporniji. Sve vrste u ekosustavu imaju značajnu ulogu u održanju njegove stabilnosti i otpornosti. Ekosustav ne može opstati sam za sebe, jer u određenoj mjeri ovisi o drugim susjednim ekosustavima. Kada se naruši ravnoteža jednog ekosustava, tada nastaje domino efekt koji vrlo lako može ugroziti ravnotežu susjednog ekosustava ili čak uzrokovati njegov nestanak, itd.

Promjena klime ima nekoliko učinaka na planinske ekosustave, jer oni mnogo ovise o vodi, tj. snijegu i ledu, kao i o drugim fizikalnim uvjetima poput temperature. Globalno zatopljenje od samo 0.5° C uzrokuje u planinama pomicanje zona rasta šuma naviše, otprilike za 100 m, što znači da su površine pod snježnim pokrivačem sve manje i na sve većim visinama.

Nedostatak snijega

Ove godine kao i prethodnih do nas dopiru vijesti iz poznatih europskih skijališta o nedostatku snijega zbog čega je ugrožen zimski turizam, natjecanja u zimskim

športovima i dr., a sve to negativno utječe na ekonomiju pojedinih lokalnih zajednica i država. Stručnjaci sa Sveučilišta Zürich (dr. Rolf Burki i sur.) upozorili su da su snježne oborine u nižim planinskim područjima postale nepredvidive a to će se nastaviti i u idućim desetljećima.

Zbog nedostatka snijega mnoga zimovališta diljem Europe i svijeta počela su koristiti umjetni snijeg jednako kao i skijališta na kojima se održavaju športska natjecanja na snijegu (mnoga europska skijališta nalaze se ispod 1200 m, Kitzbühel je npr. na 760m).

Istraživanja

U Švicarskoj je na 12 skijališta provedeno trogodišnje istraživanje (1999.-2001.) utjecaja umjetnog snijega na planinsku/alpsku floru. Istraživanje je provela dr. Sonja Wipf sa Švicarskog federalnog instituta za istraživanje snijega i lavina u Davosu u suradnji s kolegama s Instituta za ekološke znanosti Sveučilišta u Zürichu i Postdamu, Njemačka. Rezultati istraživanja objavljeni su u časopisu za Primijenjenu ekologiju Britanskog ekološkog društva u travnju 2005. Istraživanje je pokazalo da u usporedbi s površinama koje nisu skijališta, strojno poravnanje terena i umjetni snijeg uzrokuju znatne promjene u broju i vrsti alpske flore: na skijaškim stazama pod umjetnim snijegom zabilježeno je 11% manje biljnih vrsta, a najugroženije su rane proljetnice i drvenasto bilje. Nadalje, goleme štete vegetaciji nanosi i strojno ravnanje skijaških staza koje imaju 5% više ogoljelih površina od staza koje se ne ravnaju. A prema istraživačima, ovo je dugoročna šteta jer ni nakon punih 30 godina nije se oporavila flora na skijaškim stazama koje su u prošlosti ravnane strojno.

„Strojno poravnanje skijaških staza izaziva drastične promjene u vegetaciji i stoga bi se moralo izbjegavati gdje god je to moguće“ piše u izvješću S.Wipf i suradnika.

Umjetni snijeg veće je gustoće od prirodnoga i teže i sporije se topi. Prirodni snježni pokrov je loš izolator i loš vodič topline: između kristala snijega ima zraka

koji štite tlo od prejakog ohlađivanja a floru od smrzavanja. No, to nije slučaj kod umjetnog snijega.

Najniža temperatura tla pod prirodnim snijegom je oko -10°C i niže a pod umjetnim svega oko 0°C .

Proizvodnja umjetnog snijega zahtijeva goleme količine vode: za proizvodnju 2 m³ snijega potreban je 1 m³ vode. Umjetni snijeg sadrži dva puta više vode od prirodnoga. Istraživanje provedeno u Francuskoj pokazalo je da je za proizvodnju snijega potrošeno vode kao u gradu sa 170.000 stanovnika. Za umjetni snijeg koristi se voda iz rijeke, jezera ili rezervoara koja sadrži mnogo više kalcija i drugih minerala – stoga voda koja nastaje otapanjem umjetnog snijega sadrži četiri puta više minerala i hranjiva nego voda snježnica što negativno utječe na sastav tla i biljni pokrov.

Kemijanje na Sljemenu

Dragutin Žiljak, direktor tvrtke Sljeme-Medvednica d.o.o. tvrdi da se za proizvodnju umjetnog snijega na Sljemenu ne koriste kemikalije, nego se umjetni snijeg proizvodi samo od čiste vode uz pomoć električne energije (napominjem da snježni topovi ne rade na tako jednostavnom principu). No, stručnjaci Američkog društva kemičara (najveće znanstveno društvo na svijetu!) to su opovrgnuli u svom tjedniku „Novosti iz kemije i inženjerstva“ 19. siječnja 2004.: „Za skijanje i *snowboard* koristi se umjetni snijeg proizveden od smrznute vode pomoću topova, ali uz jedan trik. U tu svrhu koristi se naime sjemenski materijal koji služi kao jezgra oko koje molekule vode tvore kristale leda.“ U tu svrhu mogu se koristiti i druge čestice. Ako je dovoljno hladno, -6.7° do -9.4°C , tada se kao čestice koriste ioni kalcija ili magnezija, ili čestice gline ili organska tvar. Međutim, ako nije dovoljno hladno, -1° do -5°C , tada se vodi moraju dodati složenije primjese kako bi se mogli formirati kristali leda. U tu svrhu dodaju se npr. srebrni jodidi, sapuni, deterdženti, gljivice ili lišajevi. Trenutno na tržištu je **najpopularniji aditiv Snomax**: proteinski prah bakterije *Pseudomonas syringae* dobiven sušenjem u smrznutom stanju pod vakuumom (*P. syringae* je fitopatogena

bakterija nađena u travi, drveću i povrtnim kulturama). Kao aditiv koristi se i amonij-nitrat, NH_4NO_3 , a za poboljšanje kvalitete snijega za skijaške utrke koriste se i neke soli (najčešće nitrati), od kojih neke imaju ulogu učvršćivača.

Iako su pojedini sastojci aditiva ili cijeli proizvod podvrgnuti zračenju, laboratorijska istraživanja su pokazala da oni imaju negativan učinak na bioraznolikost. Učinak soli na tlo i floru nije istražen, ali je poznato da nitrati djeluju intenzivno na tlo poput gnojiva, tj. hranjiva. Nitrati obogaćuju tlo i staništa dušikom te izravno utječu na vegetaciju lišajeva i kiselost podloge.

Nadalje, istraživanje je pokazalo da snijeg na skijaškim stazama s umjetnim snijegom traje dva do tri tjedna duže nego samo prirodni snijeg. Stoga ranoproljetna vegetacija kasni ili čak izostaje, a zamjenjuje je tzv. kasnoproljetna flora.

Za proizvodnju umjetnog snijega mora postojati određena ravnoteža između hladnoće i vlažnosti zraka: što je vlažnost zraka veća, to temperatura zraka mora biti niža. Kod velike vlažnosti zraka (oko 100%) vrlo je teško proizvesti umjetni snijeg, gotovo nemoguće, a kod jakog vjetra mora se odustati od zasnježivanja.

Francuzi su izračunali da pokrivanje skijaške staze površine 1 ha košta oko 152.500 eura.

Buka topova

Treba naglasiti da jedan snježni top stvara buku između 60 i 80 decibela, što odgovara buci prometnice s vrlo intenzivnim prometom. Dakako, ova buka uznemiruje divlje životinje.

Rođena Marija KUHAR