

Primeri dobrih praks v Alpah

Prakse upravljanja s tlemi: Smučišče Vogel in Kranjska Gora

Izvleček iz knjige: SOIL MANAGEMENT PRACTICES IN THE ALPS, A selection of good practices for the sustainable soil management in the Alps; objavljeno na: <https://alpinesoils.eu/portfolio/link4soils-best-soil-management-practices-in-the-alps/>

Založnik: Zavod za gozdove Slovenije

Projekt in financiranje: Projekt Links4Soils (ASP399); Alpine Space EU Interreg

Delovni paket: Sklop 3 (WP3; D.T3.5.3)

Uredniki: Dr. Andreja Nève Repe, Dr. Aleš Poljanec, Dr. Borut Vrščaj

Recenzenti: Dr. Aleš Poljanec, Elena Cocuzza, Sašo Gorjanc, Elisabeth Schaber, Dr. Borut Vrščaj, Jurka Lesjak, Dr. Michele Freppaz, Dr. Silvia Stanchi, Dr. Andreja Nève Repe

Kraj in datum: Ljubljana, April 2020

Interreg
Alpine Space



Prakse upravljanja s tlemi: Smučišče Vogel in Kranjska Gora

Kmetijski Inštitut Slovenije

Jurka Lesjak

Ana Čebin

Marjan Šinkovec

Klara Rekič

Jani Bergant

Borut Vrščaj

Kontakt

+386 (0)1 2805 13

jurka.lesjak@kis.si



Država, Regija:	<i>Slovenija, Triglavski Narodni park: Vogel Ski Center, RTC Žičnice Kranjska Gora</i>
Organizacija:	<i>Kmetijski inštitut Slovenije</i>
Sektor	<i>Ekologija in naravni viri</i>
Raba tal	<i>Smučišče, paša</i>
Glavni vzrok ogroženosti tal	<i>Erozija tal, zbijanje tal, izgubljanje organske snovi v tleh, upadanje biotske pestrosti/številčnosti, spiranje hranil</i>
Ključne ekosistemske storitve tal	<i>Rekreacijske in duhovne storitve, biotska raznovrstnost tal, filtriranje in čiščenje vode, vezava ogljika, pridelava krme in druge biomase.</i>
Povzetek	<i>Pomanjkljivo upravljanje s tlemi na strmejših pobočjih kot so smučišča, lahko vodi do pospešenih erozijskih procesov in povečanih površinskih odtokov, kar vodi v degradacijo tal in s tem zmanjšanja ekosistemskih storitev tal. Torej, ukrepi za varstvo tal so ključnega pomena na posameznih pobočjih, upoštevajoč talne lastnosti, klimatske razmere in dobre prakse pri upravljanju travinja, spravilu in poseku lesa. Za namen prispevka smo pridobili podatke o tleh smučišč in ocenili trenutne razmere na smučiščih Vogel in Kranjska Gora z vidika trajnostne rabe tal na smučarskih pobočjih.</i>
Ključne besede	<i>Lastnosti tal, erozija tal, zbitost tal, smučišča</i>



Opis problema in ozadje

Območje

Smučišči Vogel (78 ha) in Kranjska Gora (130 ha) se nahajata v Triglavskem narodnem parku, edinem nacionalnem parku v Sloveniji, ki obsega 880 km² zemljišča na severozahodnem delu države, kar predstavlja skupno 4 % Slovenije. Medtem ko je Kranjska Gora nižinsko smučišče na nadmorskih višinah od 800 m do 1.215 m, se višina smučišča Vogel giblje med 1.535 m in 1.800 m. Tla, naravni vir, na območjih kjer so smučišča, zagotavljajo okolju in človeku številne ekosistemske storitve (ES), kot so npr. rekreacijske in duhovne storitve, zagotavljanje habitata (biotska pestrost prostora), zadrževanje, filtriranje in čiščenje vode, uravnavanje mikroklimatskih razmer, produkcijo biomase in kroženje ogljika in hranil. Ta območja imajo torej poleg športne funkcije in zagotavljanja dobrega počutja ljudi pomembno vlogo tudi za okolje.

Problem

V zadnjih desetletjih se je v Sloveniji zelo povečalo zanimanje za zimski kot tudi za poletni turizem, tako v visokogorju kot v nižinah alpskega prostora. To je močno vplivalo in na nekaterih območjih tudi razvrednotilo značilno gorsko krajino. Izguba in sprememba naravne oz. pol-naravne vegetacije, erozija in plazovi, so oblike ekološke škode, ki jo povzročajo zimske in poletne športne aktivnosti. Gradnja novih smučarskih naprav (vlečnic), širitev smučarskih območij in škodljivi učinki sistemov za izdelavo in teptanje snega so le nekateri od negativnih učinkov, ki dolgoročno posegajo v »divja« območja (Frepazz *in sod.*, 2010). Delo s težkimi stroji na plitvih talnih horizontih (izgradnja infrastrukture na smučiščih) neposredno vpliva na strukturo tal, kar posledično pomeni zbijanje vrhnjega sloja tal - izgubo tal, kar povzroča erozijo in plazove (Frepazz *in sod.* 2013). Gost rastlinski (travnat) pokrov prispeva k lažjemu vzdrževanju smučišč, saj se posledično tudi tanjša snežna odeja na začetku smučarske sezone bolje obdrži (Barni *in sod.* 2007). Tehnike ozelenjevanja strmih pobočij

ter izbor rastlin ima na smučiščih odločilno vlogo. Poleg tega pa so raziskave pokazale, da so številčnost in raznolikost talne favne manjša na območjih kjer potekajo zimske aktivnosti, v primerjavi z neurejenimi območji (Sato *in sod.* 2013). Prav zato ima obnova vegetacije pomembno vlogo pri sanaciji poškodovanih gorskih območij.

Na smučiščih Vogel in Kranjska Gora se upravljavci smučišč spopadajo z velikimi težavami, kot so vodna erozija, ki odstranjuje premika in odplavlja površinske zemeljske mineralne delce, talno organsko snov (humus) in hranila, ter na nekaterih območjih tudi izpostavljene kamnine. Površinski odtok povzroča predvsem dež, ki odstranjuje tanko plast tal in bolj grobe delce kamnin (Stanchi *in sod.* 2012). Hkrati se v smeri naklona pobočja oblikujejo plitvi žlebiči - žlebična erozija, ki lahko privedejo do globokih erozijskih jarkov (jarkovna erozija). To erozijo je potrebno sanirati in zaustaviti v zgodnji fazi, saj ima lahko drugače dolgotrajne posledice in povzroča dodatne poškodbe na površini tal in povzroča dodatne ukrepe, ekonomsko in okoljsko škodo.

Cilji projekta

Namen sodelovanja s smučiščema Vogel in Kranjska Gora v okviru projekta Links4Soils je bil izvesti pregled stanja tal na obeh smučiščih, izkopati in opisati talni profil ter zbrati podatke o tleh, to je določiti posamezne lastnosti, pregled erozijskih žarišč in odvzem vzorcev talnih profilov iz različnih talnih horizontov. Zbrane informacije so koristne za prilagoditev obstoječih praks upravljanja s tlemi na smučišču in prispevajo k zasnovi primernih ukrepov upravljanja in zaščiti tal.

Na obeh smučiščih upravljajo vodne tokove s pomočjo drenažnih kanalov, kar je prvi korak k boljši zaščiti tal. Voda povzroča premike tal, zlasti kadar so tla nezaščiteni, brez rastlinskega pokrova, saj jih lahko voda povsem odplakne. Glavni cilj slovenske študije upravljanja smučišč je bil najti in predlagati smernice - praktične rešitve in zagotoviti smernice za varstvo tal za boljšo zaščito tal in za zmanjšanje erozije na obeh smučiščih.

Pričakovani rezultati

Sava Dolinka je pomembni vodni vir na tem območju, znan po veliki biotski raznovrstnosti, pa tudi podzemni vodi v dolini. Primarni cilj smernic za boljše upravljanje s tlemi je preprečiti erozijo (premeščanje talnih delcev in organskih snovi) ter izpiranje hranil (predvsem N, P in K) v smaragdno reko Savo Dolinko v Kranjski gori in s tem prispevati k čistim vodam. Pomembna težava obeh smučišč je tudi obnova travinja na smučiščih, da se prepreči odnašanje zgornjega sloja tal, kar je dolgotrajen *monitoring* postopek. Upamo, da bo obnova vegetacije viden korak naprej v naslednjih nekaj letih.

Meritve sanacije/obnove tal so dolgotrajni postopki. Njihova izvedljivost je odvisna predvsem od letnega časa in razmer na višjih legah. Cilj projekta Links4Soils v povezavi s slovenskimi smučišči je poiskati rešitve za boljše upravljanje s tlemi in posledično zmanjšanje erozije. Varovanje naravnega okolja v nacionalnem parku Triglav je zelo pomembno, predvsem z vzdrževanjem primerov dobrih praks, prav zaradi smučarske in poletne industrije in neizogibnih negativnih posledic ki jih le to prinaša. Nedvomno pa prinaša tudi številne gospodarske koristi za lokalno prebivalstvo ter družbene koristi za turiste, ki obiščejo to območje.

Drugi cilj je tudi ozaveščanje ljudi o trajnostnih kmetijskih praksah, zlasti o paši živali. Smernice za bolj trajnostno upravljanje s tlemi bo prispevalo k biotski raznovrstnosti tal, nadzemni biotski raznovrstnosti in izboljšanju vsebnosti organske snovi v tleh. Slednja je zelo pomembna na višje

ležečih predelih zaradi počasnejšega razkrajanja organskih odpadkov. Višja vsebnost organske snovi tudi v poletnem času blaži sušo, še posebej, če pobočja niso preveč popasena

Topografija in tla na smučiščih Vogel in Kranjska Gora

Matični material na obeh smučiščih je izhajal predvsem iz karbonatnih kamnin (dolomita in apnenca), pa tudi iz nekarbonatnega matičnega materiala. Posledično sta se na območju Kranjske Gore razvili dve vrsti tal: Kamnišče (litosol), različne oblike rendzin in evtričnih rjavih tal na matičnem karbonatnem materialu ter ranker, in redko rjave rendzine na nekarbonatnem in mešanem matičnem materialu. Apnena in dolomitna pobočja so predvsem na bolj ali manj nagnjenih pobočjih, prepletenih z evtričnimi rjavimi tlemi, pokarbonatnimi tlemi in ponekod s karbontanimi rjavimi tlemi. Tu so rastišča bukovih in smrekovih gozdov, ob gozdni meji, ki leži na višini med 1.600 in 1.800 m pa najdemo alpski planinski bor (*Pinus mugo*). V najvišjih regijah, vrhovih, slemenih in strmih pobočjih so se razvili litosoli, kjer raste alpska vrba (*Salix alpina*), čvrsti šaš, okroglostni mošnjak (*Thlaspi cepeaeifolium*), triglavski svišč (*Gentiana turgidula*) in alpski mak (*Kutnar* in sod. 2012).



Slika 1: Pobočje smučišča Vogel na višji nadmorski višini: pretežno kamnišča (litosoli) ter plitve in zelo plitve rendzine s slabo travnato odejo.

Značilnosti tal in vegetacije na posameznih območjih so dejavniki, ki vplivajo na stopnjo erozije tal. Zaradi izjemnih geomorfoloških sprememb in različnih vrst in globine tal na obeh smučiščih se lahko pojavijo vse oblike erozije, vključno z večjimi premiki površinske talne mase, in sicer plazovi, skalni podori in drobni tokovi.

Prenos znanja

Smučišča v Kranjski Gori in na Voglu sta pomembna deležnika v projektu Links4Soils. Oba sodita med najbolj priljubljene destinacije za zimski in poletni turizem v Sloveniji, zato velja to z vidika varstva okolja kot veliko okoljsko breme za Alpsko regijo. Oba deležnika v projektu zanimajo načini za prilagajanje, prenos in vključevanje konkretnih dobrih praks trajnostnega upravljanja z zemljišči, da bi ublažili vpliv smučarskega in tudi pohodniškega turizma na teh območjih.



Slika 2: Levo) Jarkovna erozija na evtričnih rjavih tleh v zgodnji fazi; in desno) erozijsko jarek – začetek zemeljskega usada zaradi plazenja pobočja; obe sliki sta s smučišča v Kranjski Gori.

Podatki in metode

Raziskovalna skupina Kmetijskega inštituta Slovenije, Oddelka za kmetijsko ekologijo in naravne vire, je pregledala oba smučišča oktobra 2019. Opravili smo standardno vzorčenje in analizo tal (pH, zemeljska organska snov, razmerje C, N, C / N, K₂O, CaO, P₂O₅, fiziološka aktivnost P₂O₅, K₂O in teksturo tal) in vizualno vrednotenje vplivov na tla (globina tal, vegetacija, raba tal, stopnja erozije, površinski tokovi, biotska pestrost itd.). Določili smo splošne parametre tal in tipe rastišč za oceno ključnih ekosistemskih storitev tal. Obe smučišči imata značilno alpsko podnebje (razmeroma mrzle zime in kratka poletja), z največ padavinami v jesenskem času in najjasnejšimi dnevi pozno pozimi in zgodaj spomladi, z najgostejšo snežno odejo februarja in marca, ter povprečno letno količino padavin (med letoma 1990 - 2019) 1.700 mm v Kranjski Gori in 2.900 mm na Voglu (ARSO, 2020). Smučišče Vogel ne uporablja umetnega zasneževanja in je zato odvisno od naravnih vremenskih razmer. Edino območje, kjer pridelujejo in uporabljajo umetni sneg, je spodnji del smučišča Vogel (zadnjih 5 - 6 let), medtem ko je smučišče Kranjska Gora, ki se nahaja na bistveno nižji legi, v zadnjem desetletju večinoma odvisno od umetnega zasneževanja. Smučarska sezona traja od približno decembra do začetka maja. Junija pa na pašo pripeljejo prve živali, pretežno ovce, koze in govejo živino. Kadar ni živali, površine, seno pa skupaj z lesenimi sekanci uporabljajo za prekrivanje kamnišč in rendzin. Kljub temu tudi ti ukrepi v celoti ne zadostujejo za preprečevanje erozije in preprečevanja nastajanja vodnih kanalov, pa tudi splošno degradacijo tal in škode na pobočju.

Rezultati

Vodstvo smučišč Kranjska Gora in Vogel se že vrsto let srečuje s težavami težavnega vzdrževanja rastlinskega pokrova na smučiščih, vse večje erozije in odnašanja zemljine. Prizadevajo si, da izvajajo preverjene dobre prakse upravljanja s tlemi na smučiščih ki bi jih želeli tudi izboljšati. Kot smo izvedeli, so iskali nekaj dodatnih praktičnih nasvetov, predvsem kako v praksi reševati določene težave s katerimi se soočajo in se osredotočiti na lastnosti tal na smučiščih, saj so to ključni pokazatelji nekaterih težav.

Prakse upravljanja s tlemi: smučišče Vogel in Kranjska gora

Izvleček iz knjige SOIL MANAGEMENT PRACTICES IN THE ALPS, A selection of good practices for the sustainable soil management in the Alps



Slika 3: Prekrivanje smučišča, ki je skoraj brez tal, z lesnimi sekanci - začetna pobuda trajnostnega upravljanja s tlemi za postopno obnovo travnatega pokrova; Smučišče Vogel.



Slika 4: Konstrukcija za preprečevanje erozije, prodiranja in drsanja tal na smučišču Kranjska Gora.

Obe smučišči smo pregledali v okviru projekta Links4Soils kar bo podlaga za pregled obstoječih dobrih praks in nadaljnje sodelovanje pri pripravi protokolov za boljše varovanje tal in zmanjšanje erozije v

Prakse upravljanja s tlemi: smučišče Vogel in Kranjska gora

Izvleček iz knjige SOIL MANAGEMENT PRACTICES IN THE ALPS, A selection of good practices for the sustainable soil management in the Alps

naslednjih nekaj letih. S tem bosta smučišči Vogel in Kranjska Gora postopoma izboljšala stabilnost strmejših pobočij, po možnosti obnovila travinje; izboljšala biotsko raznovrstnost in še pomembneje izboljšala erozijo vrhnjega sloja tal in druge procese degradacije tal.



Slika 5: Levo: Plitva in z organsko snovjo bogata rjava rendzina,, razvita na grobem apnenčastem gramozu; Vogel; in desno: skletna prhninasta rendzina na dolomitnem drobirju, zmerno antropogenizirana zaradi upravljanja smučišča; Kranjska Gora



Slika 6: Levo) Plitev evtrična rjava tlal, relativno bogata z organsko snovjo, na apnencu; Vogel; in desno) antropogenizirana evtročna rjava tla, ki so »premešana« zaradi izravnave smučišča; Kranjska Gora.

Pomemben, a morda ne tako očiten rezultat projekta Links4Soils je bil povečan poudarek pomena raznolikosti tal in ekosistemskih storitev tal na obeh smučiščih in tudi prepotrebna prilagoditev upravljanja pobočja, ki ustreza specifičnim lastnostim tal. Namreč, do sedaj je bilo upravljanje

pobočja usmerjeno v zaustavitev odnašanja tal in vzdrževanje travnatih površin. Druge ekosistemske storitve tal niso bile upoštevane.

Prenosljivost in uporabnost za najboljše prakse upravljanja tal

Obe smučišči sta bili pripravljeni nadgraditi in deliti svoje znanje kot tudi svoje težave. Pridobili smo tudi informacije, ki nam bodo pomagale pri pripravi naših smernic. Pomembno je, da imata obe smučišči različne vrste tal, drugačno geomorfološke lastnosti, ter matično podlag. Vse to zahteva prilagojene smernice upravljanja t.j. prilagojen pristop pri načrtovanju ravnanja s tlemi in zaščito tal na posameznem smučišču, saj bodo tako sanacije uspešno izvedene in zagotovljen širši prenos znanja.

Literatura

Barni E., Freppaz M., Siniscalco C. 2007

Interactions between Vegetation, Roots, and Soil Stability in Restored High-altitude Ski Runs in the Alps. *Arct. Antarct. Alp. Res.*, 39: 25–33.

Freppaz M., Filippa G., Caimi A., Zanini E. 2010

Sustainable tourism in North-western Alps: Winter sports impact on pasture lands. In: Yearbook of the "Gh zanc" Institute of Economic Researches; Gheorghe Zane Institute for Economic and Social Research: Iasi, Romania. Volume 19: 79–93

Freppaz M., Filippa G., Corti G., Cocco S., Williams M.W., Zanini E. 2013

Soil Properties on Ski-Runs. In: The Impacts of Skiing and Related Winter Recreational Activities on Mountain Environments; Rixen C., Rolando A.(Eds). Bentham Science Publisher: Bussum, The Netherlands, 2013: 45–6.

Kutnar L., Veselič Ž., Dakskobler I., Robič D. 2012

Typology of Slovenian forest sites according to ecological and vegetation conditions for the purposes of forest management. *Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry)*, 70, vol. 4: 195–214. In Slovenian, abstract and summary in English.

Sato C.F., Wood J.T., Lindenmayer D.B. 2013

The effects of winter recreation on alpine and subalpine fauna: a systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE* 8: e64282.

Stanchi S., Freppaz M., Zanini E. 2012

The influence of Alpine soil properties on shallow movement hazards, investigated through factor analysis. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 12: 1845–1854.