

PRIPOROČILA ZA ZMANJŠEVANJE OGLJIČNEGA ODTISA ORGANIZACIJE TURISTIČNIH DOŽIVETIJ: ZIMSKA DOŽIVETJA

TOMI ŠPINDLER

Univerza v Mariboru, Fakulteta za turizem, Brežice, Slovenija
tomi.spindler@um.si

S toplejšimi in krajšimi zimskimi sezonami ter taljenjem ledenikov se povečuje potreba po umetnem snegu, kar predstavlja izziv za smučarsko industrijo, ključno za turizem. Smučišča so tako postavljena pred potrebo po trajnostnih politikah, ki bi zmanjšale njihov ogljični odtis. V Sloveniji, kjer so infrastrukturne povezave in smučarska infrastruktura pomanjkljive, strategija turizma za obdobje 2022-2028 predvideva preoblikovanje smučišč v celoletna turistična središča. To vključuje naložbe v infrastrukturo ob upoštevanju vpliva na podnebne spremembe. Zmanjšanje emisij v zimskem turizmu zahteva sistematične rešitve tako na mednarodni kot na lokalni ravni. Spodbujanje prehoda na okolju prijazen prevoz, kot sta železniški ali avtobusni prevoz, ter vključevanje učinkovitih sistemov upravljanja z energijo na smučiščih so ključni koraki. To zajema spremljanje energetske učinkovitosti in uporabo obnovljivih virov energije ter boljšo optimizacijo procesov, kot je zasneževanje. Pri tem je pomembno tudi upoštevati potencialne ekološke vplive in izbiro trajnostnih alternativ. Celovit pristop k trajnostnemu razvoju zimskih športov vključuje naložbe v trajnostno infrastrukturo, spodbujanje okolju prijaznih oblik prevoza, učinkovito rabo energije na smučiščih ter ozaveščanje in aktivno sodelovanje posameznikov pri zmanjšanju ogljičnega odtisa.

DOI
[https://doi.org/
10.18690/um.ft.3.2024.10](https://doi.org/10.18690/um.ft.3.2024.10)

ISBN
978-961-286-869-7

Ključne besede:
zimski turizem,
podnebne spremembe,
ogljčni odtis,
ukrepi blaženja podnebnih
sprememb,
zasneževanje



Univerzitetna založba
Univerze v Mariboru

DOI

[https://doi.org/
10.18690/um.ft.3.2024.10](https://doi.org/10.18690/um.ft.3.2024.10)

ISBN

978-961-286-869-7

Keywords:

winter tourism,
climate change,
carbon footprint,
climate change mitigation
measures,
snowmaking

RECOMMENDATIONS FOR CARBON FOOTPRINT REDUCTION OF SLOVENIAN TOURISM: WINTER TOURISM EXPERIENCES

TOMI ŠPINDLER

University of Maribor, Faculty of Tourism, Brežice, Slovenia
barbara.pavlakovic@um.si

With warmer and shorter winter seasons and the melting of glaciers, the need for artificial snow is increasing, posing a challenge for the ski industry, which is crucial for tourism. Ski resorts are thus faced with the necessity of implementing sustainable policies to reduce their carbon footprint. In Slovenia, where infrastructural connections and ski infrastructure are inadequate, the tourism strategy for the period 2022-2028 envisages transforming ski resorts into year-round tourist centres. This includes investments in infrastructure while considering the impact on climate change. Reducing emissions in winter tourism requires systematic solutions at both international and local levels. Promoting the transition to environmentally friendly transportation, such as rail or bus transport, and incorporating efficient energy management systems at ski resorts are key steps. This includes monitoring energy efficiency and using renewable energy sources, as well as better optimization of processes like snowmaking. It is also important to consider potential ecological impacts and choose sustainable alternatives. A comprehensive approach to the sustainable development of winter sports includes investments in sustainable infrastructure, promoting eco-friendly transportation, efficient energy use at ski resorts, and raising awareness and active participation of individuals in reducing the carbon footprint.



Gorska območja, kjer se izvajajo zimski športi, zlasti smučanje, so znana kot posebej občutljiva za podnebne spremembe in okoljske probleme (Burki et al., 2003). Svet se sooča s podnebnimi spremembami, ki v Evropi najbolj ogrožajo zimski turizem. Številni ledeniki so se začeli močno taliti, zimske sezone na številnih smučiščih so toplejše in krajše (Gilaberte-Búrdaloa, et al., 2014). Zimski turizem je torej pogosto omenjen kot tipičen primer panoge, ki je zelo izpostavljena podnebnim spremembam (Steiger et al., 2021).

Šport spada med aktivnosti, kjer sta množično zanimanje in udeležba najbolj intenzivna. Udeležba v profesionalnem, amaterskem ali turističnem športu je z vsakim dnem večja, človekove dejavnosti so vse bolj intenzivne, s tem pa se povečuje tudi problem ogljičnega odtisa, ki ga povzroča šport. Povečano povpraševanje po zimskih športih ustvarja potrebo po več električne energije in zemeljskega plina v smučarskih objektih in smučarskih središčih. Negativni vplivi na okolje se večajo, predvsem zaradi izpustov ogljikovega dioksida in drugih toplogrednih plinov. Neizogibno je torej razviti trajnostne športne politike za reševanje okoljskih problemov, kot so podnebne spremembe, globalno segrevanje in ogljični odtis (Atalaya, 2022).

Gradnja novih športnih objektov, vzdrževanje in popravila obstoječih objektov ter visoka poraba energije v teh objektih povzročajo ogljični odtisi, ki izhajajo iz športa. Smučarski in nastanitveni objekti, ki služijo zimskim športom, povzročajo visoko porabo energije, kar večinoma povzroča negativne vplive na okolje. Smučarski objekti, uporaba velikih količin električne energije za žičnice in ogrevanje nastanitvenih objektov, ki temelji na fosilnih gorivih, ob samem prevozu turistov do destinacije predstavljajo osrednje vzroke za ogljični odtis zimskih športnih aktivnosti (Burki et al., 2003).

Smučarska industrija je eno najpomembnejših področij v potovalni in turistični dejavnosti, s približno 400 milijoni obiskov, približno 120 milijonov navdušencev letno na 6000 smučiščih v 80 državah (Vanas, 2014). Pri tem pa se industrija zimskega turizma sooča s precejšnjimi izzivi podnebnih sprememb; vse pogosteje se odziva z naložbami v naprave za zasneževanje. Pomanjkanje snega zaradi premajhnih količin padavin ali previsokih temperatur zraka je velik izziv za zimske športne destinacije in, še posebej, žičničarje. Proizvodnja umetnega snega je tako

ključna strategija prilagajanja na naraščajoče temperature, okrepljeno gospodarsko konkurenco in naraščajoče zahteve zimskih turistov (Rixen et al., 2011).

Vsi zimski športni navdušenci bi morali poznati in zmanjšati lastne vplive na okolje, če še želijo uživati v snežnih športih in naravnih lepotah gorskega okolja (Koloszyc, 2016). Posameznikovo potovanje, povezano z zimskimi športi, in posledično ogljični odtis predstavljata vedenjski rezultat v smislu, da nizek ogljični odtis odraža okoljsko usmerjeno vedenje. Posledično bi veljala predpostavka, da bolj, ko so ljudje okoljsko ozaveščeni, bolj okolju prijazno se obnašajo, kar se odraža v njihovem ogljičnem odtisu (Wicker, 2018). Vendar pa so zahteve sodobnih zimskih turistov pogosto žal drugačne (tj. vsaj v ZDA). Čeprav so podnebne spremembe povzročile izzive za številna smučarska središča, zlasti tista na nižjih nadmorskih višinah in zemljepisnih širinah, pa so se povečale turistične zahteve obiskovalcev. Ti pričakujejo daljšo sezono, odlične snežne razmere ne glede na vremenske razmere in standardno visoko kakovost storitev. Da bi izpolnili te zahteve, morajo imeti smučišča na zalogi precejšnjo količino vode in energije za izdelavo umetnega snega (Moscovici, 2022).

V Strategiji izgradnje žičniških sistemov v Republiki Sloveniji upoštevajoč predvsem naravne danosti (Ministrstvo za promet, 2008) je predpisano, da je treba žičniške naprave in smučarske proge načrtovati skladno s principi varovalnega planiranja, ki je usmerjeno v doseganje ciljev ohranjanja narave, v zagotavljanje trajnostne rabe naravnih virov in v zagotavljanje kakovostnega človekovega bivalnega okolja. Zapisane so tudi usmeritve ob umeščanju žičniških naprav in smučišč na varovana oz. varstvena območja, vendar pa Strategija (Ministrstvo za promet, 2008) ne omenja usmeritev glede nizkoogljivega delovanja.

Strategija slovenskega turizma 2022–2028 (MGRT, 2022) omenja prednosti na območju Alpske Slovenije, ki zajemajo celoletno dejavnost na območjih s smučarskimi centri in izjemno paleto programov aktivnosti v naravi (outdoor). Slabosti na območju Alpske Slovenije zajemajo slabe prometne povezave znotraj in izven območja, nerazvite oblike javnega transporta in neurejen mirujoči promet. Slabosti zajemajo tudi pretežno zastarelo in nekonkurenčno smučarsko infrastrukturo. Za izbrane poslovne subjekte, kot so npr. kongresni centri, smučarska središča in prevozniki, v Zeleni shemi slovenskega turizma (ZSST) trenutno ni na voljo ustreznega znaka trajnosti, s čimer so ti v manjši meri vključeni v trajnostne aktivnosti na nacionalni ravni.

Priložnost na območju Alpske Slovenije zajema krepitev celoletnega delovanja gorskih (smučarskih) centrov, krepitev tradicionalnih letnih outdoor aktivnosti v medsezonah in prenos aktivnosti v zimski čas. Pri tem lahko nevarnost predstavljajo nenadzorovani posegi v naravno okolje, neusmerjanje oz. neprimerno usmerjanje turističnih tokov, neuravnoteženo spodbujanje aktivnosti v naravi glede na njeno nosilno zmogljivost in prevlada kratkoročnih profitnih motivov nad dolgoročno vzdržnostjo dejavnosti (MGRT, 2022).

Eden izmed ključnih ukrepov strategije zimskega turizma je financiranje in sofinanciranje vlaganj v kakovostno in trajnostno preoblikovanje gorskih centrov, žičniških sistemov in smučišč v Sloveniji, s ciljem preoblikovanja v celoletna turistična središča. Pozornost je treba nameniti javno-zasebnim in zasebnim naložbam v dostavne žičnice in smučišča, pri čemer se pred financiranjem tovrstnih naložb naredi ocena vpliva na podnebne spremembe v življenjski dobi naložbe (MGRT, 2022).

Med ključnimi izzivi slovenskega turizma, ugotovljenimi v evalvaciji preteklega strateškega obdobja in analizi stanja, je neurejenost in prenizka kakovost javne in skupne infrastrukture (vključno z žičniškimi napravami) in funkcionalne ter ambientalne urejenosti v turističnih destinacijah, ki omejuje doseganje kakovostne uporabniške izkušnje turistov in obiskovalcev, vpliva na nižje cenovno pozicioniranje zasebnih ponudnikov in s tem na doseganje nižje dodane vrednosti v slovenskem turizmu. V turističnih destinacijah primanjkuje skupnih in javnih funkcij ter infrastrukture v smislu turističnih privlačnosti, ki se jih v strateškem obdobju prioriteto spodbuja in podpre z naložbeno politiko javnih, javno-zasebnih in tudi zasebnih naložb (MGRT, 2022).

Ukrep je namenjen kakovostnemu in trajnostnemu preoblikovanju ter znižanju sezonalizacije za dvig konkurenčnosti in dodane vrednosti v gorskih centrih Slovenije. Tudi v gorskih območjih je treba slediti strateškim usmeritvam na področju turizma, in sicer razvoju trajnostnega, avtentičnega, butičnega turizma, ki temelji na kakovostnih produktih in izkoriščanju izjemnih naravnih potencialov (MGRT, 2022).

Obstaja torej potreba po diverzifikaciji turizma gorskih območij, ki jo predvideva tudi aktualna nacionalna strategija turizma. Obenem pa je treba upoštevati tudi občutljivost in ranljivost gorskega sveta ter tradicijo planinstva, kar za gorski svet narekuje trajnostni način obiskovanja, vključno z minimalnim obremenjevanjem gorskega sveta z infrastrukturo in puščanjem minimalnega okoljskega odtisa (MGRT, 2022).

Medtem ko je prilagajanje na podnebne spremembe že dolgo prepoznani problem med slovenskimi smučiči, pa se šele pred kratkim pojavljajo tudi iniciative v smeri prepoznavanja njihove vloge pri vprašanju blaženja podnebnih sprememb. Slovensko smučišče Krvavec je tako poleg smučišč Verbier, Madonna di Campiglio in Les Orres, vključeno v projekt »Smart Altitude«, katerega cilj je omogočiti in pospešiti izvajanje nizkoogljičnih politik na zimskih turističnih destinacijah. Projekt predstavlja celovit pristop k izvajanju nizkoogljične politike, ki temelji na maksimiziranju učinka ob upoštevanju tehničnih, ekonomskih in upravljaljskih dejavnikov. Temelji na skupnih kazalnikih uspešnosti, specifičnih sistemih za spremljanje (snežni procesi, komunalna infrastruktura, obnovljivi viri energije, zgradbe itd.) in sistemih upravljanja z energijo na gorskih območjih. Pristop se izvaja v treh demonstracijah na realnem terenu in se pripravlja na replikacijo na 20 drugih območjih alpskega prostora. Projekt je namenjen oblikovalcem politik, upravljavcem infrastrukture, investitorjem, turističnim in podjetniškim organizacijam. Rezultati projekta so teritorialna diagnostična metoda, spletni komplet orodij za »pametna« območja, živi laboratoriji, model načrtovanja za izvajanje strategije prilagajanja na podnebne spremembe, načrt replikacije in mreža nizkoogljičnih regij zimskega turizma (Polderman et al., 2020).

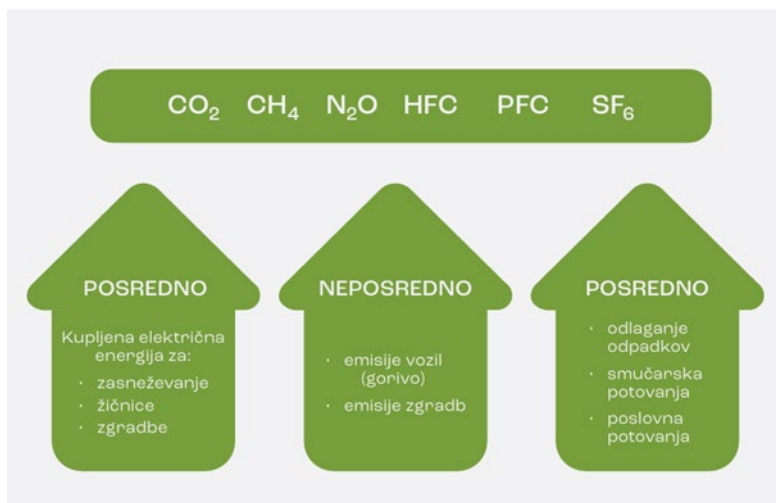
1 Ogljični odtis zimskega turizma

Emisije zimskega turizma lahko razvrstimo v tri osrednje kategorije. Emisije prve kategorije vključujejo neposredne emisije iz poteka procesa (Wiedmann & Minx, 2008), kot so emisije iz mobilnih virov (npr. vozila) (Franchetti & Apul, 2013). Pri zimskih športih bi to vključevalo emisije, ki jih povzročajo potovanja na destinacije zimskih športov in prevoz turističnih delavcev na delo.

Emisije druge kategorije so posredne emisije, ki so povezane s porabo energije (Franchetti & Apul, 2013; Pandey et al., 2011). V okviru zimskih športov bi to vključevalo emisije, ki jih povzročata elektrika, potrebna za delovanje snežnih topov in vlečnic.

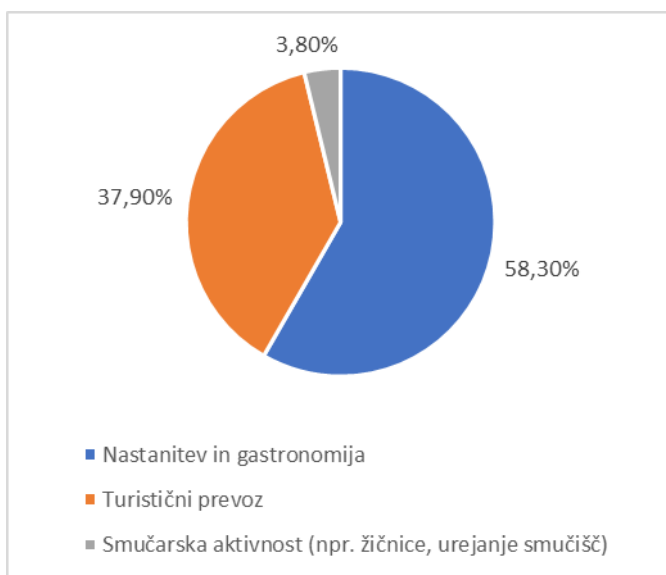
Emisije tretje kategorije so vse posredne emisije, ki se pojavijo v življenjskem ciklu izdelka oz. storitve (Franchetti & Apul, 2013; Pandey et al., 2011). Takšna analiza življenjskega cikla vključuje emisije, ki nastanejo od faze pridobivanja virov, proizvodnje in distribucije do faze uporabe, konca življenjske dobe in ravnanja z odpadki (Franchetti & Apul, 2013). Primeri za zimske športe so emisije, ki jih povzročajo proizvodnja smučí, snežnih desk in vlečnic ter njihovo ravnanje z odpadki.

Podobno tudi po podatkih National Ski Areas Association (2015) tri kategorije neposrednih in posrednih dejavnikov na smučiščih prispevajo k izpustom toplogrednih plinov. V neposredni obseg prištevamo emisije iz vozil (gorivo) in emisije iz zgradb. V posredni obseg prištevamo porabljeno električno energijo za zasneževanje, vzdrževalne objekte in žičnice, odlaganje odpadkov, smučarska potovanja in poslovna potovanja.



Slika 1: Izpusti toplogrednih plinov na primeru smučišč
Vir: National Ski Areas Association, 2015 v Turnšek idr. (2024), str. 74

Povprečni letni ogljični odtis nemških zimskih športnih turistov v Nemčiji (na snegu) je leta 2015 znašal 431,6 kg ekvivalenta ogljikovega dioksida. Pri tem so deskarji imeli večji ogljični odtis kot smučarji, saj se deskarji po rezultatih raziskave Wickerja (2018) pogosteje odpravijo na potovanje kot smučarji. Analize so pokazale, da sta dohodek in število snežnih dni pomembno vplivala na povečanje letnega ogljičnega odtisa, okoljska ozaveščenost pa ni pomembno vplivala na ogljični odtis zimskih turistov (Wicker, 2018). Friesenbichler (2003) na podlagi številnih študij smučarskih območij ocenjuje, da največji delež emisij, povezanih z zimskim turizmom, izhaja iz nastanitve in gastronomije (58,3 %), sledijo turistični prevozi (37,9 %), medtem ko je sama smučarska aktivnost (vključno z žičnicami, urejanjem smučišč itd.) odgovorna za 3,8 %. Ocenjene emisije CO₂, neposredno povezane s smučarskimi aktivnostmi, so bile 3,5–3,8 kg CO₂ na smučarja na dan (Friesenbichler, 2003). Zegg, Küng in Grossrieder (2010) pa so za Švico izračunali emisije med 4 in 7 kg CO₂ na smučarja na dan.



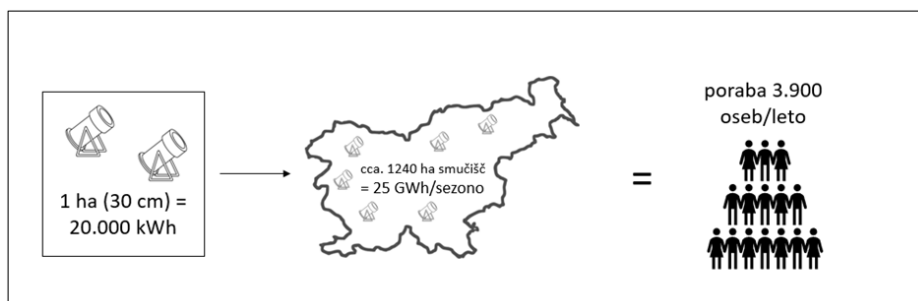
Grafikon 1: Delež emisij CO₂ v zimskem turizmu

Vir: Friesenbichler, 2003

Individualni ogljični odtis je lahko izračunan z uporabo informacij o prevoženih razdaljah in prevoznih sredstvih, uporabljenih za potovanja v okviru enodnevnih izletov, počitnic, tečajev in tekmovanj. Sedem prevoznih sredstev, navedenih v

raziskavi Pandey et al. (2011) – osebni avtomobil, avtobus, železnica (medkrajevni promet), mestni avtobus, železnica (lokalni promet), tramvaj/podzemna/mestna železnica in letalo – je bilo pretvorjenih v emisijske faktorje. Ti emisijski faktorji odražajo emisije ekvivalenta CO₂, ki nastanejo, ko ena oseba prevozi en kilometer z ustreznim prevoznim sredstvom. Da bi upoštevali razlike med državami in posebnosti geografskih območij, Pandey et al. (2011) priporočajo uporabo nacionalnih emisijskih tabel. Za Slovenijo so evidence emisij toplogrednih plinov vsako leto izdelane za obdobja vseh preteklih let od izhodiščnega leta 1986 dalje in so posredovane Evropski komisiji in Sekretariatu Okvirne konvencije Organizacije združenih narodov o podnebnih spremembah (ARSO, 2023).

Zasneževanje je vse pogosteje kritično obravnavano v medijskem poročanju in javnih razpravah, ker proizvodnja umetnega snega za kompenzacijo zmanjševanja naravnega snega zahteva energijo, ki pa – odvisno od energetske mešanice električnega omrežja – povzroča emisije. Po podatkih avstrijske smučarske zveze je poraba energije za zasneževanje 15.000 kWh na leto na hektar (WKO, 2018). Drugi viri poročajo o večji porabi, in sicer nemška smučarska zveza ocenjuje, da je za zasneževanje osnovne plasti debeline 30 cm potrebnih 20.000 kWh na hektar (DSV, 2019). Ker pa je zasneževanje osnovne plasti, ki je potrebno za odprtje smučišča, običajno dopolnjeno z dodatnim zasneževanjem, da se zagotovijo dobri snežni pogoji vso zimsko sezono (Steiger & Mayer, 2008), je skupna poraba energije za zasneževanje verjetno bistveno višja. Pröbstl (2006) ocenjuje, da je potrebno dodatno zasneževanje vsaj v višini 30 cm (torej bi bila skupna zasneženost najmanj 60 cm). Če te različne številke prevedemo (DSV, 2019; WKO, 2018b) v skupno porabo energije za zasneževanje na 23.700 ha smučišč v Avstriji, opremljenih z zasneževanjem (WKO, 2018b), dobimo 355–950 GWh na leto, kar je primerljivo s povprečno porabo energije v zasebnih gospodinjstvih z 215.000–570.000 prebivalci (E-Control, 2018). Če te vrednosti prenesemo na primer Slovenije in upoštevamo porabo energije 20.000 kWh za 1 ha zasneževanja (30 cm) in okvirno skupno površino smučišč (1240 ha (DELO, 2016)), poraba energije znaša približno 25 GWh na sezono. Če to primerjamo z letno porabo energije v gospodinjstvih na prebivalca (6.403 kWh za leto 2021 (SURS, 2022)), to ustreza porabi približno 3.900 prebivalcev.



Slika 2: Poraba energije za zasneževanje

Vir: lastno oblikovanje

2 Primeri ukrepov smučarskih središč za zmanjševanje ogljičnega odtisa

Ukrepanje za zmanjševanje ogljičnih emisij je pomembno s strani posameznih smučarskih središč. V nadaljevanju podajamo primer smučarskega središča Falls Creek v Avstraliji, kjer so se zavezali, da bodo do leta 2030 dosegli ničelne neto emisije (Falls Creek, 2023). Od leta 2008 je središče sledilo učinkovitemu načrtu za zmanjšanje porabe električne energije in zemeljskega plina in je že doseglo 19 % zmanjšanje izpustov CO₂. Smučarsko središče namerava do leta 2025 doseči 50 % zmanjšanje svojih neto emisij glede na ravni iz leta 2016. Ničelne neto emisije pa bodo dosegli z naslednjimi ukrepi (Falls Creek, 2023):

- Zmanjšanje porabe električne energije in zemeljskega plina za dodatnih 15 % (poleg že doseženih 19 %) z izboljšanjem operativnih praks in vlaganjem 25 milijonov USD v inovativne, energetske varčne projekte, kot so nizkoenergijska oprema za zasneževanje, načrtovanje in gradnja zelenih zgradb ter učinkovitejše vzdrževanje in oprema.
- Nakup 100 % obnovljive energije, ki ustreza njihovi skupni porabi električne energije, in sodelovanje z javnimi službami ter lokalnimi, regionalnimi in nacionalnimi vladami, da bi v omrežja, kjer upravljajo letovišča, vnesli več obnovljive energije. Že zdaj so član Ceres Business for Innovative Climate and Energy Policy ter RE100, globalne skupne pobude vplivnih podjetij, ki so zavezana k rabi 100 % obnovljive električne energije.

- Naložbe v programe, kot je sajenje dreves, za izravnavo porabe drugih vrst energije (npr. bencina in dizelskega goriva).
- Sodelovanje s prodajalci in dobavitelji za prepoznavanje in sodelovanje pri možnostih za zmanjšanje emisij in vpliva na okolje.
- Zagotavljanje gostom letovišča informacije in priložnosti za zmanjšanje ter izravnavo njihovega ogljičnega odtisa.
- Deljenje opisa napredka pri doseganju ciljev za ničelni odtis v letnem poročilu o trajnosti po proračunskem letu, ki bo sledilo standardu Global Reporting Initiative.

V omenjenem smučarskem središču nameravajo doseči cilj, da nič odpadkov ne odložijo na odlagališča, temveč vse odpadke iz dejavnosti preusmerijo na bolj trajnostne poti. Pri tem se zavezujejo, da bodo izboljšali program recikliranja in kompostiranja; sodelovali s prodajalci za zmanjšanje embalaže in pridobivanje izdelkov, ki jih je mogoče reciklirati in kompostirati; sodelovali z lokalnimi turističnimi skupnostmi za povečanje možnosti ponovne uporabe materialov; povečali ozaveščenosti in sodelovanje z zaposlenimi in gosti z znaki, označevanjem in usposabljanjem (Falls Creek, 2023). Obenem so se v letovišču zavezali k ohranjanju gorskih območij z zmanjšanjem ali odpravo vpliva prihodnjega razvoja letovišča nanje ter zasaditvijo ali obnovo hektarja gozda za vsak hektar gozda, ki je bil izkrcen zaradi njihovih dejavnosti. S tem lahko dosežejo izboljšano vrstno in starostno raznolikost, kar ima za posledico bolj zdrave in odpornejše gozdove (Falls Creek, 2023).

Smučarske kočje in hoteli tekmujejo za vse bolj ekološko ozaveščene stranke z zeleno infrastrukturo in pobudami. Tudi oprema je lahko trajnostna, saj nekatere znamke izdelujejo oblačila iz recikliranih materialov, medtem ko se razvoj smuči in desk usmerja k etično pridobljenemu bambusu. Tudi letovišča se zavedajo, da jim zelena usmeritev lahko prinese več obiskovalcev. Vedno več smučišč se odloča za trajnostno in nizkoogljično delovanje. Smučarsko središče Laax v Švici dela na trajnostnem projektu, imenovanem Greenstyle, čigar cilj je postati samooskrbni. Zmanjšali so porabo energije za 15 % v zadnjih sedmih letih in zdaj pridobivajo 100 % svoje energije iz CO₂ nevtrálnih virov, kot so vodna, vetrna in sončna energija. Odpadna toplota iz motorjev vlakov se uporablja za ogrevanje okoliških zgradb, vse več pa je tudi polnilnih postaj za električna kolesa in električne avtomobile.

Restavracije strežejo lokalne pridelke, ki imajo manjši ogljični odtis kot hrana, pripeljana v gorska letovišča, Laax pa je dodal tudi postaje za recikliranje in vodne fontane, tako da se lahko smučarji izognejo nakupu plastenk. Želijo prepoloviti svoje odpadke in delovati brez porabe nafte (vsa dvigala že poganja hidroelektrarna, vendar se za ogrevanje nekaterih stavb še vedno uporablja olje).

V Koloradu je Wolf Creek vso svojo porabo energije preusmeril na sončno energijo brez ogljika, snežni topovi pa delujejo na biorazgradljivo olje grozdnih pečk. Chamonix načrtuje zmanjšanje emisij ogljika za 20 %. Njegovi projekti za varčevanje z energijo, ki vključujejo brezplačen vlak za smučarje, so si prislužili Flocon Vert (sl. *zelená snežinka*), nagrado za trajnost, ki jo podeljuje Mountain Riders, francoska skupina, ki se zavzema za bolj trajnostno industrijo zimskih športov.

Villars v Švici je uvedel trajnostne pobude, ki segajo od hibridnih avtobusov do nizkoenergijskih sistemov zasneževanja in opremljanja javnih zgradb s sončnimi kolektorji. V Lechu v Avstriji so se izboljšale emisije CO₂ in kakovost zraka z izgradnjo tovarne na biomaso za ogrevanje in toplo vodo ter z uvedbo brezplačnega avtobusnega prevoza, da bi odpravili odvisnost od avtomobilov (National Geographic, 2018). Smučišča se torej morajo osredotočiti na pozitivne okoljske prakse, trajnostno načrtovanje in prilagajanje podnebnim spremembam, če želijo ostati uspešna in konkurenčna v prihodnjih desetletjih (Moscovici, 2022).

3 **Ukrepi za zmanjšanje ogljičnega odtisa**

Zmanjšanje emisij toplogrednih plinov je treba obravnavati in reševati na najvišji mednarodni ravni, saj bi lahko odtise, povezane s potrošnjo in proizvodnjo, bolje nevtralizirali s sistemskimi rešitvami (Demiroğlu in Şahin, 2015). Zato je še toliko bolj pomembno, da se prizadevanja za blaženje podnebnih sprememb izvajajo na vseh ravneh, pri čemer se tudi turistom v prvi vrsti zagotovijo in promovirajo relativno bolj trajnostni načini potovanja, kot so javni prevozi, vlaki, skupna vožnja itd. (Demiroğlu in Şahin, 2015). Dejavnik, ki je bistvenega pomena za blaženje podnebnih sprememb, je globalizacija teh prizadevanj s pritiskom na lokalne, nacionalne in mednarodne oblikovalce politik. Smučarska središča bi bila pripravljena postati podnebnju prijazna, če bi se ta aktivnost v njihovih naložbenih ciklih finančno vračala. Smučarji bi bili pripravljene postati podnebnju prijazni, če jim to ne bi povzročalo povečanja stroškov (Demiroğlu in Şahin, 2015). Za blaženje je

potrebnih več raziskav za natančnejšo količinsko oceno emisij toplogrednih plinov zimskega turizma. Namreč Steiger et al. (2021) opozarjajo, da je obstoječa literatura za Avstrijo omejena na delne vidike, zastarela in/ali temelji na številnih predpostavkah zaradi pomanjkanja podatkov. Za Slovenijo pa raziskav/literature primanjkuje. Za učinkovite ukrepe blaženja je potrebno boljše poznavanje statusa emisij ter spremljanje in vrednotenje učinkovitosti izvedenih ukrepov (Steiger et al., 2021). Potrebujemo tudi dodatne raziskave za primere zimskih turističnih destinacij v Sloveniji in na podlagi raziskav zasnova strategije nizkoogljičnega delovanja smučarskih središč.

3.1 Prevoz zimskih turistov

Za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov je priporočeno spodbujanje prehoda z avtomobilskega na železniški ali avtobusni prevoz s ponudbo, ki zagotavlja celotno verigo za prevoz prtljage (tj. prevzem doma in odlaganje v nastanitvi), podnebju prijazen lokalni prevoz ali skrajšani lokalni potovalni časi (na primer s ponudbo prevoza z železniške postaje). Taka ponudba lahko poteka v kombinaciji s trženjsko osredotočenostjo na krajše in ne na dolge razdalje ciljnih trgov, spodbujanje daljšega bivanja in kampanje ozaveščanja na samem kraju za lokalne interesne skupine in turiste. Zato so pristopi mehke mobilnosti, ki so okolju prijazni, vendar ne vključujejo kompromisa glede udobja in prilagodljivosti, lahko ključni za lokalno blaženje podnebnih vplivov turizma (Unger et al., 2016). Raziskave so pokazale, da se skupna količina ogljičnega odtisa na smučarja med potmi razlikuje od 74,01 kg do le 2,40 kg CO₂e na smučarja, odvisno od scenarija prevoza in cilja. Ugotovljeno je bilo, da je smučarsko potovanje lahko velik vir emisij, odvisno od razdalje do izbrane destinacije in vrste prevoza, pri čemer ima pomemben vpliv izbira posameznika. Poleg tega pa je pomembno gorivo, ki ga vozila porabijo na smučiščih, zato bi tu morali iskati nove rešitve, ki bi zmanjšale količino izpustov (Koloszyc, 2016).

3.2 Obratovanje smučišča

Na ravni celotnega smučišča je treba spremljati in integrirati sistem upravljanja z energijo (Smart Altitude, 2021). Pred izgradnjo novih smučarskih prog in namestitvijo objektov za zasneževanje morajo biti vse zainteresirane strani (tj. žičničarji, lokalne skupnosti, turistične organizacije in agencije za ohranjanje narave)

čim prej vključene v proces načrtovanja, da optimizirajo trajnost razvoja in zmanjšajo tehnične napake in okoljske vplive.

Na primeru žičnic je priporočljivo spremljati in izvajati sistem učinkovitega upravljanja z energijo, oceniti energetska učinkovitost žičnic, uporabiti obnovljive vire energije, izvesti ukrepe za nadzor hitrosti (npr. glede na število vstopov) in zamenjati stare žičniške sisteme s sodobno tehnologijo (Smart Altitude, 2021). Za primer umetnega zasneževanja je treba poskrbeti za optimalno upravljanje z vodo (pretoki, višinske razlike, glavni in sekundarni rezervoarji, vodne koncesije). Z analizo črpalk za distribucijo vode je mogoče najti možnosti za zmanjšanje nepotrebne predimenzioniranosti, delovanja izven optimalnega območja ter zamenjavo neučinkovitih črpalk. Priporočljivo je zamenjati zastarele sisteme zasneževanja s sodobno tehnologijo in izvesti avtomatiziran sistem za zasneževanje. Treba je načrtovati, katera vrsta zasneževalnega sistema je najučinkovitejša za smučišče, priporočljiva je tudi uporaba obnovljivih virov energije (Smart Altitude, 2021; Rixen et al., 2011). Skrbno je treba pretehtati tudi možne ekološke vplive (Rixen et al., 2011).

Pri upravljanju s snegom je treba preveriti upravljanja s teptalniki, kar lahko pripomore k zmanjšanju stroškov vzdrževanja, zmanjšanju porabe goriva z optimizacijo poti, kontrolo dela na snežnih pobočjih (debelina snega) ter spletnim spremljanjem teptalnikov (npr. položaj, hitrost, s prednostmi za varnost in porabo). Priporočljivo je zamenjati zastarele teptalnike z novejšimi, po možnosti hibridnimi/električnimi (Smart Altitude, 2021). Drug tehnični ukrep je skladiščenje snega, kjer se sneg (naravni ali umetni) odloži na velik kup in prekrije z izolacijskim materialom. Potencial za zmanjšanje emisij, povezanih z zimskimi aktivnostmi, obstaja v energetska mešanici, to je z večjim deležem obnovljivih virov energije. Objekte za zasneževanje je na primer mogoče prilagoditi tako, da se lahko energija proizvaja v poletni sezoni (npr. v Kaltenbachu na Tirolskem) (Steiger et al., 2021).

Na primeru zgradb na smučišču je priporočljivo oceniti porabo energije stavb in izboljšati ogrevalni sistem in prezračevanje. Priporočljivo je zamenjati notranjo in zunanjo razsvetlavo z energijsko učinkovitimi žarnicami, izboljšati energetska učinkovitost fasade stavbe ter uveljaviti obnovljive vire energije za ogrevanje in elektriko (Smart Altitude, 2021), pri čemer je sončna energija dobra priložnost, saj je

učinkovitost večja v visokogorju zaradi večje energije sevanja in nižjih temperatur (Steiger et al., 2021).

Pojavljajo se dokazi o prizadevanjih za nizkoogljična smučišča (npr. Brunn-Bahnen/Švica, Ischgl/Avstrija). Slednje lahko dosežemo z uporabo ali lastno proizvodnjo obnovljive energije, pogozdovanjem znotraj regije in izravnavo preostalih emisij CO₂. Pomembno je tudi spremljanje izpustov CO₂, kar naj bi zagotovilo osnovo za prihodnje izboljšave (Steiger et al., 2021). Smučarski centri lahko zamenjajo žarnice z žarilno nitko z LED-diodami, nadgradnja predstikalnih naprav pa lahko izboljša energetska učinkovitost zgradbe do 40 %. Dodatne koristi lahko prinesejo tudi nadgradnje ogrevanja in izolacije. Poleg tega lahko smučišča nadgradijo svoje tradicionalne sisteme razsvetljave s stikali v samodejno senzorsko razsvetljavo. Za zmanjšanje porabe energije je mogoče namestiti časovnike za ogrevanje (Moscovici, 2022). Priporočljivo je, da smučišča sodelujejo v lokalnih ali regionalnih projektih obnovljivih virov energije in goste obveščajo o svojih trajnostnih ciljih in pobudah na svojih spletnih straneh, imajo oznake po kompleksu ter obenem obveščajo goste o svojem napredku ali načrtih za doseganje trajnostne strategije (Spector et al., 2012).

3.3 Ozaveščenost posameznikov

Razmerje med stališčem do okolja in prookolskim vedenjem kaže, da bi morala biti premostitev vrzeli med vrednotami in dejanji ključno področje delovanja. Situacije z visokimi stroški bi se morale spreminjati v situacije z nizkimi stroški, kar zahteva skupna prizadevanja vseh deležnikov, vključno z oblikovalci politik, turističnimi agencijami, zimskimi športnimi središči in turisti. Oblikovalci politik bi morali na primer zagotoviti ekonomske spodbude tako za ponudbo kot za povpraševanje, da bi spodbudili okoljsko usmerjene ponudbe in ustrezno vedenje potrošnikov. Turistične agencije in zimske športne destinacije bi morale izkoristiti te spodbude in ustvariti okolju prijaznejše ponudbe potovanja za zimske športne turiste. Pomembno je, da morajo organizacije obveščati turiste o okoljskih ukrepih in programih ob vzpostavitvi slednjih. Potrošniki cenijo okoljske pobude, ki jih je mogoče spremeniti v konkurenčno prednost ponudnikov zimskih športov, zato jih je treba proaktivno obveščati. Kljub temu bo spreminjanje vedenja potrošnikov izziv, saj obstoječe raziskave kažejo, da lahko okoljske pobude zimskošportnih letovišč le rahlo vplivajo na vedenjske namere zimskih športnih turistov (MacIntosh et al., 2013). Poleg tega

bi morali turisti, ki se ukvarjajo s športi na snegu, ponovno razmisliti o svojem vedenju na potovanju, saj na njihov šport vplivajo podnebne spremembe, nanje pa vplivajo emisije toplogrednih plinov, ki jih povzročajo potovanja. Čeprav ima vedenje enega posameznika le obrobni vpliv, mora vsak prispevati svoj delež in prav udeleženci športa v naravi bi lahko bili v tem pogledu vzorniki (Wicker, 2018).

Spodbujanje omilitvenih ukrepov na osebni ravni je pomembno, a kljub številnim komunikacijskim kampanjam o podnebnih spremembah velik odstotek ljudi še vedno ne želi spremeniti svojega vedenja. Rezultati kažejo, da ocena tveganj podnebnih sprememb za smučarski turizem kaže na razmerje med znanjem in vedenjsko namero. Izobraženost ljudi o podnebnih spremembah na splošno velja za predhodnik njihove zaskrbljenosti zaradi njih in okoljskega vedenja. Torej, več kot imajo ljudje znanja o podnebnih spremembah, bolj bodo pripravljeni ravnati okolju prijazno. Vendar samo znanje ne bo sprožilo zaščitnega vedenja neposredno, temveč skozi proces ocenjevanja tveganj in njihovega obvladovanja (Chen et al., 2020). Tudi mediji geografsko nesorazmerno pokrivajo svetovni trg smučarskega turizma in uporabljajo štiri dominantne okvire; katastrofa, ustaljena znanost, ekonomija in negotova znanost, in pogosto ne navajajo verodostojnih raziskav ali strokovnjakov. Običajno medijsko poročanje je verjetno ovira pri sprejemanju verodostojne znanosti v smučarski industriji in lahko prispeva k počasnejši odzivnosti na podnebne spremembe (Knowles in Scott, 2021).

Rezultati raziskave na primeru destinacije Alpbachtal-Seenland v Avstriji kažejo, da večina anketirancev meni, da obstajajo podnebne spremembe, ki jih je povzročil človek. Večina meni, da podnebne spremembe vplivajo le na turizem in predstavljajo velik izziv za turistično panogo. Številni anketiranci pričakujejo, da bodo podnebne spremembe negativno vplivale na zimski turizem in pozitivno na poletni turizem. Večina udeležencev v raziskavi meni, da k podnebnim spremembam prispeva tudi turizem, pri čemer največ prispevata promet in lokalne aktivnosti. Glede blaženja podnebnih sprememb večina anketirancev že posveča pozornost zmanjševanju porabe energije z ugašanjem luči, varčevanjem z vodo itd. ter z nakupom lokalno in ekološko pridelanih dobrin. Velik delež anketirancev je za lokalne dejavnosti pripravljen uporabljati okolju prijazne načine prevoza. V prihodnosti bi velik delež vprašanih izbral okolju prijazno nastanitev, ki temelji na obnovljivih virih energije. Ko gre za spremembe v potovalnem vedenju (krajše razdalje, daljša dolžina bivanja in manj letenja), so anketiranci veliko bolj zadržani in mnogi anketiranci strogo

zavračajo izbiro bližnje destinacije, daljša potovanja (namesto več krajših in izogibanje letenju (Abegg et al., 2019)).

3.4 Nakup prostovoljne ogljične izravnave

Heintzman (2021) med ukrepi omenja nakup prostovoljne ogljične izravnave (ang. voluntary carbon offset oz. VCO). Tovrstne programe so v zadnjem desetletju popularizirale predvsem letalske družbe kot ukrep za nevtralizacijo emisij, povezanih s potovanji (Char-lee, 2014), pri čemer rezultati raziskave Ritchie, Kemperman in Dolnicar (2021) kažejo, da imajo letalski potniki raje sheme za izravnavo ogljika, ki financirajo lokalne programe (v nasprotju z mednarodnimi programi), ki so učinkoviti pri zmanjševanju emisij in so akreditirani. Strategija za povečanje nakupov prostovoljne ogljične izravnave v industriji aktivnosti na prostem je, da podjetja za aktivnosti na prostem sama ponudijo programe VCO, namesto da športniki na prostem kupujejo VCO prek ponudnikov, ki niso povezani z industrijo aktivnosti na prostem. S športnimi dejavnostmi, ki so pomembne za človeka, lahko industrija aktivnosti na prostem izboljša skrb in vedenje športnikov. Poleg tega bi bili programi VCO, ki jih zagotavljajo podjetja za aktivnosti na prostem, bolj vidni in dostopni športnikom na prostem, za katere bi bila verjetnost, da bodo kupili VCO, večja. Podjetja za aktivnosti na prostem lahko povečajo svojo prodajo VCO s trženjem ljudem z določenimi značilnostmi (mlajši, višja izobrazba, nizkoogljična dieta, udeležba v dejavnostih na prostem in obstoječa ozaveščenost o programih VCO), obravnavanjem ovir, ki negativno vplivajo na trenutne sheme izravnave, z določanjem izravnalnih cen in spodbujanjem plačila za izravnavo CO₂e (Heintzman, 2021). Vendar pa je osrednja težava programov izravnave ustreznost akreditiranja in izbor projektov, ki res pomenijo ponor ogljičnega odtisa. Trenutno so zaradi preohlapnih pogojev programi izravnave tarča pomembnih kritik, da ne omogočajo dejanskega zmanjševanja CO₂e in da njihova prostovoljnost pomeni premalo učinkovitost, saj tovrstno plačilo izberejo le najbolj ozaveščeni turisti (Gössling in Dolnicar, 2022).

4 Zaključek

Ukrepi so torej možni na državni ravni, na ravni destinacije, ponudnika in posameznika. V tabeli so prikazani ukrepi, ki lahko vplivajo na odpravo in zmanjšanje izpustov CO₂, na katerih področjih je možno najti nizkoogljične alternative in izravnave izpustov.

Tabela 1: Ukrepi za zimski turizem

UKREPI	
NE POVZROČAJTE IZPUSTOV CO ₂	<p>POSAMEZNIK:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Izbor smučišča, ki je najbližje (ne povzročiš izpustov prevoza do daljšega smučišča).
ZMANJŠAJTE IZPUSTE CO ₂	<p>DRŽAVA IN DESTINACIJA:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ustrezna ureditev javnega prevoza. – Ureditev sistema izkoriščanja obnovljivih virov. – Spodbujanje pozitivnih okoljskih praks. – Izobraževanje in ozaveščanje ponudnikov in posameznikov. – Raziskave in strategije za zmanjšanje ogljičnega odtisa. <p>POSAMEZNIK:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Izbor trajnostno naravnane ponudnika. – Upoštevanje trajnostnih priporočil turističnega ponudnika, destinacije in države. – Lastno izobraževanje in ozaveščanje drugih na področju ogljičnega odtisa. – Uporaba trajnostno izdelane opreme. <p>PONUĐNIK:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ukrepi v smeri ogljično nevtralnih smučarskih središč na podlagi primerov dobrih praks. – Spremljanje ogljičnega odtisa in primerno ukrepanje. – Če ni snega, oblikovanje drugačne ponudbe/prilagoditev ponudbe okoljskim danostim, razmeram in trendom. – Shranjevanje snega za naslednjo sezono ob pogoju uporabe obnovljivih virov energije. – Shranjevanje električne energije za zimsko sezono. – Uveljavljanje ukrepov za energetska varčnost (npr. energetska učinkovitost stavb). – Posodobitev zastarele opreme (zasneževanje, osvetljava, delovni stroji ...) z bolj okolju prijazno. – Nagovarjanje bližnjih trgov. – Spodbujanje uporabe javnega prevoza. – Ponujanje večdnevni paketov. – Sodelovanje z lokalnimi ponudniki.

	UKREPI
	<ul style="list-style-type: none"> – Izobraževanje/usmerjanje turistov k varčevanju energije in nakupu trajnostno izdelane opreme.
POIŠČITE ALTERNATIVE IZPUSTOM CO ₂	<p>POSAMEZNIK:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Izbor smučišč, ki za svoje delovanje izkoriščajo obnovljive vire energije. <p>PONUDBNIK:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Brez uporabe fosilnih goriv za obratovanje smučišča in nastanitev – 100 % uporaba obnovljivih virov.
IZRAVNAJTE IZPUSTE CO ₂	<p>POSAMEZNIK:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nakup ustrezno akreditirane prostovoljne ogljične kompenzacije. <p>PONUDBNIK:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nadomestitev posekanega dela gozda z novim nasadom.

Literatura in viri

- Abegg, B., Jänicke, L., Unger, R., & Mäler, M. (2019). Alpine winter tourists' view on climate change and travel mobility. V Pröbstl-Haider U., Richins, H. in Türk, S. *Winter tourism: trends and challenges* (str. 82–91). Wallingford UK: CABI.
- ARSO. (2023). *Emisijske evidence*. Pridobljeno iz: <https://www.gov.si/teme/emisijske-evidence/>, 25.2.2023
- Atalay, A. (2022). An evaluation of the carbon footprint problem in winter sports: Carbon footprint of Sarikamis Ski Facilities. *The Journal of Corporate Governance, Insurance, and Risk Management (JCGIRM)*, 9(1), 229–242.
- Atalaya, A. (2022). An evaluation of the carbon footprint problem in winter sports: Carbon footprint of Sarikamis Ski Facilities. *The Journal of Corporate Governance, Insurance, and Risk Management (JCGIRM)*, 9(1), 229–242.
- Burki, R., Elsasser, H., & Abegg, B. (2003). Climate change and winter sports: Environmental and economic threats. 5th World Conference on Sport and Environment, 2-3 december, Turin, Italy. Pridobljeno iz: <https://raonline.ch/pages/edu/pdf5/burkirep01a.pdf>, 27.2.2023.
- Char-lee, J. M., Becken, S., Batty, R., & So, K. K. F. (2014). Voluntary carbon offsetting: Who does it?. *Tourism Management*, 45, 194–198.
- Chen, F., Dai, S., Zhu, Y., & Xu, H. (2020). Will concerns for ski tourism promote pro-environmental behaviour? An implication of protection motivation theory. *International Journal of Tourism Research*, 22(3), 303–313.
- DELO. (2016). *Slovenska smučišča*. Pridobljeno iz: <https://smucisca.delo.si/slovenska-smucisca/>, 2.3.2023
- Demiroğlu, O. C., & Şahin, Ü. (2015). *Ski community activism on the mitigation of climate change*.
- DSV. (2019). *Technischer schnee & pisten*. Pridobljeno iz: https://www.deutscherskiverband.de/ueber_uns_umwelt_fragen_techn_de.print., 3.3.2023
- E-Control. (2018). *Pro-kopf-verbrauch*. Pridobljeno iz: <https://www.e-control.at/statistik/strom/betriebsstatistik/jahresreihen.>, 10.3.2023
- Falls Creek. (2023). *How We Get to Zero*. Pridobljeno iz: <https://www.skifalls.com.au/discover-falls-creek/plan-your-trip/transport-options>, 15.2.2023

- Franchetti, M. J., & Apul, D. (2013). *Carbon footprint analysis. Concepts, methods, implementation, and case studies*. Boca Raton, FL: Taylor & Francis.
- Friesenbichler, J. (2003). *Energieeinsatz und CO₂-Emissionen im Wintertourismus*. ((Diplomska naloga). Kapfenberg: GH Joanneum Kapfenberg.
- Gössling, S., & Dolnicar, S. (2022). A review of air travel behavior and climate change. *Wiley interdisciplinary reviews: Climate change*, e802.
- Gilaberte-Búrdaloa, M., López-Martín, F., Pino-Otina, M. & López-Moreno, J. (2014). *Impacts of climate change on ski industry*.
- Heintzman, P. (2021). The potential for voluntary carbon offset programs in the Canadian snow-based outdoor recreation industry. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 36, 100422.
- Knowles, N. L., & Scott, D. (2021). Media representations of climate change risk to ski tourism: a barrier to climate action?. *Current Issues in Tourism*, 24(2), 149-156.
- Koloszyc, H. (2016). *A case study regarding the carbon footprint for one day trips to different ski destinations in the Jamtland region*. Östersund: Mid Sweden University.
- National Geographic. (2018). *Hot topic: Can skiing ever be green?* Pridobljeno iz: <https://www.nationalgeographic.co.uk/travel/2018/11/hot-topic-can-skiing-ever-be-green>, 12.2.2023
- Ministrstvo za promet. (2008). *Strategija izgradnje žičniških sistemov v Republiki Sloveniji upoštevajo predvsem naravne danosti*. Ljubljana: Ministrstvo za promet.
- Moscovici, D. (2022). Ski resort closures and opportunities for sustainability in North America. *Land*, 11(4), 494.
- Pandey, D., Agrawal, M., & Pandey, J. S. (2011). Carbon footprint: Current methods of estimation. *Environmental Monitoring and Assessment*, 178(1), 135–160.
- Pröbstl, U. (2006). *Kunstschnee und Umwelt: Entwicklung und Auswirkungen der technischen Beschneigung*. Wien: Haupt: Bern.
- Polderman, A., Haller, A., Viesi, D., Tabin, X., Sala, S., Giorgi, A., ... & Bidault, Y. (2020). How can ski resorts get smart? Transdisciplinary approaches to sustainable winter tourism in the European Alps. *Sustainability*, 12(14), 5593.
- Ritchie, B. W., Kemperman, A., & Dolnicar, S. (2021). Which types of product attributes lead to aviation voluntary carbon offsetting among air passengers?. *Tourism Management*, 85, 104276.
- Rixen, C., Teich, M., Lardelli, C., Gallati, D., Pohl, M., Pütz, M., & Bebi, P. (2011). Winter tourism and climate change in the Alps: an assessment of resource consumption, snow reliability, and future snowmaking potential. *Mountain Research and Development*, 31(3), 229-236.
- Smart Altitude. (2021). Mitigation strategies. Pridobljeno iz <https://smartaltitude.eu/mitigation/>, 12.2.2023
- Spector, S., Chard, C., Mallen, C. & Hyatt, C. (2012). Socially constructed environmental issues and sport: A content analysis of Ski Resort Environmental Communications. *Sport Manag. Rev.*, 15, 416–433.
- Steiger, R., & Mayer, M. (2008). Snowmaking and climate change. Future options for snow production in tyrolean ski resorts. *Mountain Research and Development*, 28(3/4), 292–298.
- Steiger, R., Damm, A., Prettenhaler, F., & Proebstl-Haider, U. (2021). Climate change and winter outdoor activities in Austria. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 34, 100330.
- SURS. (2022). Cilj 7. Vsem zagotoviti dostop do cenovno sprejemljivih, zanesljivih, trajnostnih in sodobnih virov energije. Pridobljeno iz: <https://www.stat.si/Pages/cilji/cilj-7.-vsem-zagotoviti-dostop-do-cenovno-sprejemljivih-zanesljivih-trajnostnih-in-sodobnih-virov-energije/7.4-kon%C4%8Dna-poraba-energije-v-gospodinjstvih-na-prebivalca>, 15.2.2023
- Unger, R., Abegg, B., Mailer, M., & Stampfl, P. (2016). Energy consumption and greenhouse gas emissions resulting from tourism travel in an alpine setting. *Mountain Research and Development*, 36(4), 475-483.
- Vanat, L. (2014). *International Report on Snow & Mountain Tourism: Overview of the Key Industry Figures for Ski Resorts, 2015*. Pridobljeno iz: <http://www.vanat.ch/RM-world-report-2015.pdf>, 5.3.2023

- Wicker, P. (2018). The carbon footprint of active sport tourists: An empirical analysis of skiers and boarders. *Journal of Sport & Tourism*, 22(2), 151-171.
- WKO. (2018b). *Seilbahnen. Zahlen/daten/fakten*. Pridobljeno iz: <https://www.wko.at/branchen/transport-verkehr/seilbahnen/ZahlenDatenFakten.html>, 10.3.2023
- Zegg, R., Küng, T., & Grossrieder, R. (2010). *Energiemanagement Bergbahnen*. Bern/Chur.

