

UDK/UDC: 551.583:796(1-751.2)(497.4)

Prejeto/Received: 07.01.2016

Izvirni znanstveni članek – *Original scientific paper*

Sprejeto/Accepted: 10.03.2016

VODNE ŠPORTNE DEJAVNOSTI V TRIGLAVSKEM NARODNEM PARKU, SLOVENIJA – 2. DEL PODNEBNE SPREMEMBE

WATER-RELATED SPORTS ACTIVITIES IN THE TRIGLAV NATIONAL PARK, SLOVENIA – PART 2 CLIMATE CHANGE

Urša Lotrič^{1,*}, Aleš Golja¹, Matjaž Mikoš¹

¹ Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani, Jamova cesta 2, 1000 Ljubljana

Izvleček

V zadnjih desetletjih izraziti vremenski ekstremi vse jasneje nakazujejo podnebne spremembe, z njimi pa pričakujemo tudi bistveno drugačne hidrološke razmere. Vplivi teh sprememb so v Sloveniji glede na geografsko lego različni; za severozahod Slovenije, kjer leži Triglavski narodni park (TNP), tako velja, da se temperatura zraka dviga, višina padavin in snežne odeje pa se v povprečju zmanjšuje. Pogostejši so oziroma še bodo nenadni in ekstremni vremenski pojavi. Zaznamim podnebnim spremembam bodo morali v svojih načrtih upravljanja slediti tudi upravljavci zaščitenih območij ter načrtovalci njihovega razvoja. V drugem delu prispevka predstavljamo vpliv predvidenih podnebnih sprememb na razvojni potencial vodnih športnorekreacijskih dejavnosti v TNP. Bistveni del prispevka je prikaz klimatoloških in hidroloških spremenljivk v TNP, ki so pomembne za razvoj obravnavanih vodnih športov, ter njihovih sprememb do leta 2030, določenih s pomočjo trendov njihovih merjenih vrednosti. V zaključkih so podani predlogi za strateško športno-turistično usmeritev TNP glede na pričakovane podnebne spremembe.

Ključne besede: hidrologija, podnebne spremembe, Triglavski narodni park, vodni športi.

Abstract

In recent decades, pronounced weather extremes more and more obviously indicate climate change, and with it significantly altered hydrological conditions are to be expected. The effects of these changes in Slovenia are varied with regard to geographical location; in the north-western part of the country, where the Triglav National Park is located, we expect air temperatures to rise, and the amount of precipitation and snow cover on average to decrease. Sudden and extreme weather events are becoming more common. The second part of the article presents the impact of expected climate change on the potential for development of water-related sports and recreation activities in the Triglav National Park. An essential part of this paper is to show climatological and hydrological variables in the Triglav National Park, which are considered important for the development of water-related sports, as well as their projected changes until 2030, determined using their trends based on measured values. In the conclusions we formed a set of proposals for a strategic sport-tourist orientation of the Triglav National Park in relation to expected climate change.

Keywords: climate change, hydrology, Triglav National Park, water sports.

* Stik / Correspondence: urk00@gmail.com

© Lotrič U. et al.; Vsebina tega članka se sme uporabljati v skladu s pogoji [licence Creative Commons Priznanje avtorstva – Nekomercialno – Deljenje pod enakimi pogoji 4.0](#).

© Lotrič U. et al.; This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution – Non Commercial – Share Alike 4.0 Licence](#).

1. Uvod

Triglavski narodni park (v nadaljevanju TNP, www.tnp.si) je edini narodni park in hkrati največje zavarovano območje v Sloveniji. Zaradi svoje nedotaknjenosti, naravnih znamenitosti in razgibanega terena je park privlačen tako za turiste kot tudi za športnike. Športno-rekreacijske dejavnosti so za TNP izrednega pomena, saj so poleg naravnih lepote in znamenitosti eden izmed najpomembnejših razlogov za obisk parka.

Pri raziskovanju hidroloških osnov TNP v povezavi z vodnimi športnimi dejavnostmi je bila s pomočjo različnih virov izdelana pregledna integralna karta vodnih teles (vodotokov, jezer, slapov, izvirov) in na njih vezanih vodnih športov v Triglavskem narodnem parku (Lotrič et al., 2015). Na karti so na enem mestu prikazana mesta različnih, vendar na vodo v njenih pojavnih oblikah vezanih športnih dejavnosti, in sicer: rafting in rečni bob, kajakaštvo, kanu in SUP, soteskanje, kopanje in plavanje, ribolov, smučanje in deskanje, tek na smučeh, turno smučanje, ledno plezanje.

Ker je TNP zavarovano območje, na katerem veljajo pravni režimi in druge pravne norme (Zakon o Triglavskem narodnem parku, Zakon o ohranjanju narave) in ker ga želimo ohraniti za prihodnje rodove, se je vseh posegov treba lotiti premišljeno, trajnostno naravnano ter z mislijo na pričakovane podnebne spremembe. Potrebno je vzpostaviti ravnovesje med ohranjanjem narave in človekovo željo po aktivnem preživljanju časa v čim bolj ohranjeni naravi s čisto vodo. Predvsem na področju športnega oz. rekreacijskega udejstvovanja v parku že veljajo številni regulacijski ukrepi, ki so sicer precej milejši do dejavnosti z dolgoletno tradicijo v parku (plezanje, pohodništvo, ledno plezanje, jamarstvo). Z regulacijskega vidika predstavljajo posebno težavo športi, ki so se razširili šele v zadnjem času. Vrednotenje njihovega vpliva na okolje ter posledično potrebne stopnje regulacije namreč otežuje dejstvo, da upravljavci nimajo podatkov, kje in v kolikšni meri se določene dejavnosti sploh izvajajo in kakšne so njihove posledice na okolje.

Poleg človekovih vplivov, ki niso nezanemarljivi, je predvsem v zadnjem času, ko so posledice vedno bolj opazne in že vplivajo na izvajanje športnih dejavnosti v parku, treba upoštevati še spremenljivost podnebja. Nekatere izmed posledic podnebnih sprememb so temperaturne spremembe, spremembe zračnih tokov, spremembe vremenskih vzorcev, spremembe razporeditve in količine padavin, pogostost in moč vremenskih dogodkov, okrnjena varovalna vloga gozda in s tem povečanje števila zemeljskih plazov in hudourniških poplav. Ugotovljeno je (The Ecologist, 2011), da se območje Alp, kamor spada Triglavski narodni park, segreva nekoliko hitreje kot ostala Evropa, podnebne spremembe pa lahko temeljito spremenijo razmere, saj podnebje vpliva na videz pokrajine, rastlinstvo, živalstvo in razpoložljivost vodnih virov. Te posledice in spremembe razmer bodo vsekakor imele (pozitiven ali negativen) vpliv na razvoj turizma in športnih ter rekreacijskih dejavnosti v parku, zato se je treba nanje pripraviti. S pomočjo dosedanjih meritev lahko izvedemo analize spreminjanja merjenih meteoroloških in hidroloških spremenljivk in na podlagi rezultatov ukrepamo, se prilagodimo in poskusimo ublažiti posledice podnebnih sprememb. Prav gorska zavarovana območja bi zaradi svoje ranljivosti morala postati vodilna lokacija za raziskave in monitoring podnebnih sprememb.

Razlog več, zakaj imajo podnebne spremembe tolikšen vpliv na šport in turizem je v tem, da sta to panogi, ki sta odvisni predvsem od trenutnih in prihodnjih vremenskih, snežnih in hidroloških razmer. Za čim bolj natančne napovedi posledic podnebnih sprememb so seveda potrebne kvalitetne meritve oz. monitoring okolja. Pomanjkanje merilnih mest je ena od pomanjkljivosti Triglavskega narodnega parka, saj bi s številčnejšimi merilnimi mesti dobili veliko boljši vpogled v spreminjajoče se podnebne razmere in tako lažje analizirali podatke ter načrtovali prihodnji razvoj parka. Na območju parka je premalo meteoroloških in klimatoloških postaj, predvsem na višjih nadmorskih višinah, ter merilnih postaj ob številnih stoječih in tekočih vodah v parku.

Posledice in spremembe podnebnih razmer bodo vsekakor imele vpliv na razvoj turizma in športnih ter rekreacijskih dejavnosti v parku, zato nas zanima, kje v parku in na katerih vodnih telesih se ljudje ukvarjajo s športnimi dejavnostmi na vodah, snegu in ledu. S pomočjo predloga Načrta upravljanja TNP ter svetovnega spleta smo pridobili podatke o športno – rekreacijski rabi vodnih teles z vsemi omejitvami in prepovedmi (Lotrič et. al., 2015). Na podlagi lokacij merilnih mest in izvajanja določene rekreacijske dejavnosti smo na spletnih straneh v arhivu Agencije Republike Slovenije za okolje pridobili meritve hidroloških in meteoroloških spremenljivk za čim daljše časovno obdobje. Ker nas zanima, kaj se bo s športnimi dejavnostmi na vodah dogajalo v prihodnje, smo za izbrane športe poiskali hidro-meteorološke dejavnike z največjim vplivom na kvaliteto izvajanja dejavnosti, poiskali ustrezne nize potrebnih podatkov ter glede na osnovne statistične kazalce trendov (linearna ekstrapolacija, drseče povprečje) kvantitativno ocenili pogoje za izvajanje opazovane dejavnosti v letu 2030. Končen rezultat je ocena vpliva pričakovanih sprememb na športno – rekreacijske dejavnosti na vodah v TNP.

2. Podnebne spremembe v Alpah

Vplivi klimatskih sprememb niso enaki na različnih delih planeta. Nekatera področja so bolj občutljiva od drugih, med najbolj občutljiva pa spadajo gorska območja. Učinki podnebnih sprememb so veliko bolj vidni in zaznavni v gorskih regijah, vključno z Alpami, ki jih imenujemo tudi ikona Evrope. Ne le, da predstavljajo eno izmed turistično najbolj obiskanih predelov Evrope, v tej gorski verigi izvira kar 40 % vode v Evropi in zagotavlja vodo milijonom.

V zvezi s podnebnimi spremembami v Alpah je bilo izvedenih že veliko projekcij in projektov, eden izmed njih je projekt KLIWA (Podnebne spremembe in posledice za upravljanje z vodami). V okviru interdisciplinarnega projekta nemških okoljskih agencij so obdelali hidrološke in klimatološke podatke ter ocenili vpliv podnebnih

sprememb na temperaturo, padavine, snežno odejo ter ledenike (Disch et al., 2007). Zelo podobni rezultati so bili dobljeni v projektu ClimChAlp (Klimatske spremembe, vplivi in strategije prilagajanja v alpskem svetu), v sklopu katerega so upoštevali rezultate modelov, ki so jih pridobili do leta 2007 in ocenili razvoj podnebja na območju Alp do leta 2100 (ClimChAlp, 2008). V nadaljevanju so predstavljene ocene obeh klimatskih projektov.

V Alpah je, tako kot drugje po svetu, opaziti trend stalnega segrevanja. Po ocenah projekta ClimChAlp (ClimChAlp, 2008), naj bi se srednja letna temperatura v Alpah do konca 21. stoletja zvišala od 3 do 5 °C, zimska pa od 4 do 6 °C. Nadaljnji dvig temperature bo povečal količino vodne pare v atmosferi. Ker je vodna para toplogredni plin, ki povzroča nadaljnje segrevanje, bi lahko prišlo do spremembe v intenziteti in porazdelitvi padavin. V srednjih in visokih geografskih širinah je zlasti pozimi pričakovati višji relativni porast skupnih padavin. Prav tako se predvideva, da bo povišanje količine padavin največje na gorskih pobočjih. Raziskave kažejo na povečanje padavin pozimi, medtem ko se letna količina padavin ni bistveno spremenila. Opozarja pa se na povečanje intenzivnosti padavin s povratno dobo enega leta. Obstaja velika verjetnost pogostejših vročinskih valov, toplejše ozračje pomeni večjo pogostost nalivov z več kot 30 mm padavin na dan, pogostejše bodo poplave (Disch et al., 2007). Medvladni forum o podnebnih spremembah (IPCC) je že povezal znake povečanega in zgodnejšega odtoka spomladi iz rek, ki se napajajo z vodo iz ledenikov in snežne odeje, ter segrevanje jezer in rek v mnogih regijah, z učinki na toplotno zgradbo in kakovost vode. Projekcije ClimChAlp glede vzorca rečnih pretokov kažejo na začasno povečanje količin vode v naslednjih desetletjih, kasneje pa se bo količina razpoložljivih vodnih virov dolgoročno zmanjšala (ClimChAlp, 2008).

Klimatske spremembe bodo vplivale oziroma že vplivajo na premik snežne odeje. Pri določanju količine in porazdelitve snežnih padavin v Alpah ima pomembno vlogo tako lokalna kot tudi makro raven, saj na sneženje v Alpah močno vplivajo

podnebna nihanja v severnem Atlantiku. Od sredine 80. let sta se v švicarskih Alpah količina in trajanje snežne odeje močno zmanjšali. Na višinah pod 650 m nadmorske višine trendi nakazujejo na opazno znižanje snežne odeje, kar pomeni da se zimske padavine pogosto pojavljajo kot dež in ne kot sneg. Pri nadmorskih višinah nad 1750 m taka podnebna nihanja niso več opazna. V prihodnje se pričakuje mile zime z manjšo količino snega in s krajšim trajanjem snežne odeje. Predviden scenarij za naslednja desetletja je: za vsako povišanje temperature za 1 °C se bo meja sneženja zvišala za 150 m, trajanje snežne odeje pa se bo zmanjšalo za več tednov. Približno polovica vseh smučarskih središč v Švici in še več kot polovica vseh smučišč v Nemčiji, Avstriji in v Pirenejih bo imelo probleme s privabljanjem turistov in smučarjev zaradi pomanjkanja snega. Povečala se bo verjetnost vročinskih valov, naraščal bo trend močnih padavin in poplav, prišlo bo do umikanja ledenikov v velikem obsegu. Ledeniki odražajo skupni učinek vremenskih spremenljivk, predvsem temperature, osenčenosti in padavin, ki imajo največji vpliv na spreminjanje ledene mase. Nižje ležeči ledeniki, ki so nastali med 14. in 19. stoletjem, se vztrajno krčijo in tanjšajo ter tako predstavljajo najbolj prepričljiv dokaz za spreminjanje podnebja (Disch et al., 2007).

Rastlinske vrste se že pomikajo proti severu in v višje nadmorske višine. Pričakuje se tudi, da bo opazovano in predvideno zmanjšanje trajno zmrznjenih tal ali permafrosta povečalo število naravnih nesreč in škodo na infrastrukturi, ki leži na višjih nadmorskih višinah (Disch et al., 2007).

3. Podnebne spremembe na območju TNP

Slovenija leži na območju, kjer se prepletajo vplivi mediteranskega, gorskega in celinskega podnebja, zato so podnebne in vremenske razmere zelo spremenljive, večje je število ekstremnih vremenskih dogodkov. Dosedanje meritve temperatur kažejo na podobne spremembe kot v ostali Evropi. Na Agenciji Republike Slovenije za okolje so v okviru projekta Podnebna spremenljivost v Sloveniji preverili in analizirali meteorološke meritve, ki so se izvajale na območju

celotne Slovenije od leta 1961 dalje. Rezultati podnebnih modelov za celotno Slovenijo predvidevajo segrevanje v vseh letnih časih in verjeten dvig temperature do leta 2100 za več kot 4 °C pozimi in več kot 5 °C poleti, ter kažejo na povečanje pogostosti vremenskih izrednih dogodkov (Dolinar, 2014).

V slovenskih Alpah je težko oceniti trende dolgoročnih sprememb, saj je za to območje značilna izrazita spremenljivost in redko pojavljanje skrajnih vremenskih in podnebnih pojavov ter premajhno število merilnih mest. Edina visokogorska meteorološka postaja Kredarica predstavlja reprezentativno postajo za podnebne razmere visokogorja Julijskih Alp in hkrati Triglavskega narodnega parka. Neprekinjene meritve na Kredarici potekajo od leta 1954, pri analizi meritev pa so bile opažene določene spremembe podnebja. Povprečna višina snega se je v zadnjih 30 letih zmanjšala glede na 130-letno obdobje pred tem, tudi največja sezonska višina skupne snežne odeje je v zadnjem času nekoliko manjša. Poletna temperatura zraka narašča, prav tako narašča trajanje sončnega obsevanja od maja do avgusta. Ker je temperatura vode odvisna od temperature zraka, se bo glede na trende zvišala tudi temperatura rek in jezer. Slednje se že pozna na Bohinjskem jezeru, saj se zmanjšuje število dni, ko je jezero zaledenelo (Bertalančič et al., 2010).

Hidrološko stanje rek je v veliki meri odvisno od podnebnih dejavnikov. Količina pretoka rek je torej odvisna od količine padavin in snežne odeje. Na območju Julijskih Alp in Triglavskega narodnega parka največ padavin pade jeseni, manj izrazit višek pa je značilen za pozno pomlad in začetek poletja. Prihaja do sezonskih sprememb količin padavin: pozimi in spomladi se v zahodni Sloveniji količina zmanjšuje, poleti v višjih predelih Alp ni opaziti sprememb, jeseni pa količina padavin narašča. Podnebne spremembe vplivajo tudi na snežno odejo, zmanjšuje se akumulacija padavin v snežni odeji, močno se je skrajšalo trajanje snežne odeje. Vsi pretoki rek alpskega sveta statistično značilno upadajo, s stopnjo značilnosti nad 90 %, kar je posledica upadanja letne količine padavin in porasta letne temperature zraka in evapotranspiracije (Kobold et

al., 2012). V alpskem svetu se zaradi povečanja intenzitete padavin predvideva povečanje visokovodnih konic odtokov do 30 % (Bertalanč et al., 2010).

4. Hidrometeorološke meritve v TNP

Za čim bolj natančne analize spreminjanja podnebja v preteklosti, vpliva globalnih podnebnih sprememb in predvidevanja o posledicah podnebnih sprememb v bližnji in daljni prihodnosti so pomembne kakovostne, točne in številne meritve okoljskih spremenljivk, predvsem meteoroloških in hidroloških. Posledice nepopolnih meritev so nepravčasno opozarjanje na neurja in ekstremne vremenske situacije in premajhna natančnost podatkov za prostorsko načrtovanje in gospodarjenje z vodami. Zanesljive in kakovostne podatke o stanju vodnega okolja je potrebno imeti za zaščito vode in gospodarjenje z vodami, zanesljivi podatki o padavinah pa so potrebni za prostorske analize trenutnega stanja.

4.1 Meritve meteoroloških spremenljivk v TNP

Meteorološke meritve izvaja državna meteorološka služba, ki deluje pod okriljem Agencije Republike Slovenije za okolje. Ker je slovensko površje zelo razgibano, je merilna mreža za spremljanje podnebnih razmer gosta. Poznamo tri vrste opazovalnih postaj, na katerih se meri različne meteorološke spremenljivke:

- sinoptična meteorološka postaja ali meteorološka postaja 1. reda, kjer se meri smer in hitrost vetra, temperaturo zraka, najvišjo in najnižjo temperaturo zraka, temperaturo tal v različnih globinah, minimalno temperaturo 5 cm nad tlemi, zračni tlak, tendenco zračnega tlaka, karakteristike tendence tlaka, vlažnost zraka, vlažnost zemljišča, padavine, snežno odejo, globino zamrzovanja in taljenja zemljišča, sončno sevanje ter izhlapevanje,
- podnebna ali klimatološka postaja, na kateri merijo smer in hitrost vetra, temperaturo zraka, ekstremno temperaturo zraka, temperaturo zemljišča, vlažnost zraka, višino padavin in višino snežne odeje,

- padavinska postaja, kjer potekajo meritve višine padavin, snežne odeje in novozapadlega snega.

Na območju TNP se meteorološke spremenljivke merijo na 18 merilnih mestih (slika 1), najnižje se nahaja na 485 m nadmorske višine, najvišje ležeče pa na 2514 metrih (preglednica 1). Gostota meteoroloških postaj na 10 km² je 0,2, kar je v primerjavi z nemškimi narodnim parkom Berchtesgaden, kjer so 1,3 meteorološke postaje na 10 km², skoraj sedemkrat manj.

Preglednica 1: Vrste meteoroloških postaj v TNP (Atlas okolja, 2014).

Table 1: The classes of the meteorological stations in the Triglav National Park (Atlas okolja, 2014).

kraj/ location	vrsta/ class	nadmorska višina (m)
Tamar	T	1117
Vrtaški vrh	PP	1849,4
Jerebikovec	PP	1332,7
Psnakov plaz	PP	1009,7
Zgornja Radovna	PP	756
Krma	T	988,2
Kredarica	GMP, H, MSO	2514
Trenta	PP	622
Velo polje	T	1690,3
Rudno polje	MAP	1340,3
Žagarjeva glava	T	1791,5
Vogel	KP, P, MSO	1800
Kneške ravne	P, PP	752
Bogatinsko sedlo	T	1730,6
Dupeljska pl.	T	1550,2
Soča	PP	485
Log pod	P, PP	648
Mangartom		
Planina Zaslap	T	1271,7

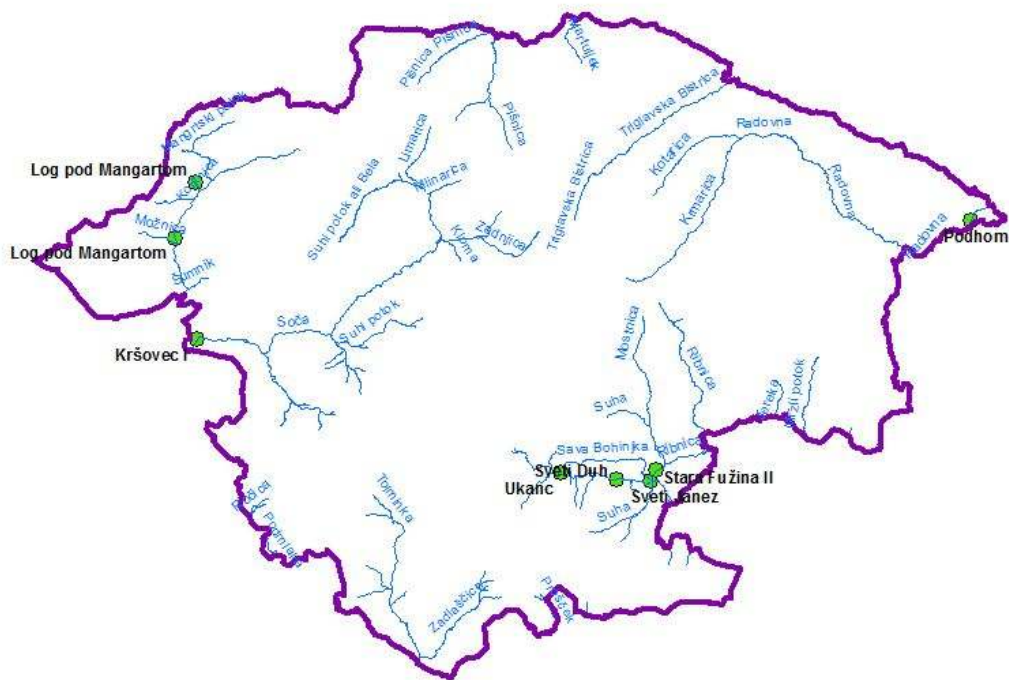
Legenda/legend:

- GMP...glavna meteorološka postaja
- H...postaja s heliografom
- KP...klimatološka postaja
- MAP...meteorološka (avtomatska) postaja
- MSO...meritve snežne odeje
- P...postaja s pluviografom
- PP... padavinska postaja
- T...postaja s totalizatorjem



Slika 1: Meteorološke postaje na območju TNP.

Figure 1: The meteorological stations in the Triglav National Park.



Slika 2: Hidrološke meritve površinskih voda na območju TNP.

Figure 2: Hydrological monitoring in the Triglav National Park.

4.2 Meritve hidroloških spremenljivk v TNP

S hidrološkim monitoringom površinskih voda pridobimo podatke za oceno količinskega stanja voda, vsebnost suspendiranega materiala in temperaturo vode. Hidrološke meritve se uporabljajo za sprotno spremljanje, napovedovanje in obveščanje o hidroloških razmerah ter opozarjanje pred izrednimi hidrološkimi pojavi. Merjeni parametri so vodostaj, pretok, temperatura vode, vsebnost suspendiranega materiala. Na jezerih se v sklopu hidrološkega monitoringa jezer meri vodostaj in temperaturo vode (Frantar et al., 2014).

Na območju TNP je eno merilno mesto za hidrološki monitoring jezer na Bohinjskem jezeru ter sedem merilnih mest za hidrološki monitoring površinskih tekočih voda na naslednjih vodotokih (slika 2): Kanal Roje, Koritnica, Soča, Mostnica, Sava Bohinjka, Radovna in na Savici. Na petih merilnih mestih znotraj TNP je že, ali pa bo do leta 2015 prišlo do nadgradnje merilnega mesta.

V sklopu monitoringa hidroloških meritev se izvaja meritve, zbira in obdeluje podatke, ocenjuje količinsko stanje voda ter ugotavlja vodno bilanco in hidrološke značilnosti vodnih območij in teles. Na območju TNP so trenutno tri merilna mesta za kakovost površinskih voda: na reki Soči sta merilni mesti Trenta in Kršovec I, na reki Radovni pa merilno mesto Vintgar.

5. Vodni športi v TNP in podnebne spremembe

Za ugotovitev, katere športne in rekreativne dejavnosti na območju Triglavskega narodnega parka imajo iz vidika spreminjajočega se podnebja prihodnost in jih je potrebno razvijati, podrobneje analizirati ter določiti vplive na okolje, in katerim dejavnostim se na drugi strani izteka čas in jih bo potrebno omejiti, je bilo treba izdelati analizo in projekcijo izbranih hidroloških in meteoroloških spremenljivk za izbrane športne dejavnosti na vodah. Za obravnavo smo si izbrali športe, ki so posredno in neposredno vezani na vodo, led in sneg ter se izvajajo na območju Triglavskega narodnega parka v posameznem obdobju leta. Ker se dejavnosti dogajajo razpršeno in na več

območjih v parku, smo za analizo določili območje, kjer je dejavnost najbolj množična in popularna. Glede na lastnosti športne dejavnosti in meteorološke in hidrološke razmere, ki so potrebne za njeno normalno izvajanje, je bilo treba določiti mejne hidrološke ali meteorološke vrednosti, ki še omogočajo izvedbo dejavnosti ali pa se je določilo parameter, od katerega je dejavnost odvisna. Gre za mejne vrednosti in parametre, ki se bodo po vsej verjetnosti v prihodnosti zaradi vpliva podnebnih sprememb spremenili. S pomočjo karte vodnih teles in z njimi povezanimi dejavnostmi v Triglavskem narodnem parku smo se odločili za najbolj primerno hidrološko ali meteorološko postajo, takšno, ki se najbolj približa razmeram na analiziranem območju in vsebuje dolg niz kakovostnih podatkov (slika 3). Nato je sledila izdelava grafikonov za vsako športno dejavnost in pripadajočo okoljsko spremenljivko posebej. Nazadnje smo s pomočjo niza izmerjenih podatkov izvedli linearno ekstrapolacijo ter s tem dobili obnašanje okoljske spremenljivke v prihodnosti. Dodatno smo za izločitev vpliva slučajne spremenljivke na graf narisali še pet oz. desetletno drsečo sredino, s pomočjo katere se boljše izrazijo trend naraščanja oz. padanja in povečevanje odklonov od povprečja. Na koncu smo s pomočjo rezultatov podatke analizirali in jih predstavili v opisni in grafični obliki.



Slika 3: Lokacije merilnih mest v TNP, uporabljeni pri analizi trendov podnebnih sprememb.

Figure 3: The locations of the monitoring stations in the Triglav National Park used for the analysis of climate change trends.

Glede na rezultate projekcij izbranih meteoroloških in hidroloških spremenljivk, je za vsako dejavnost v Triglavskem narodnem parku, ki je povezana z vodo oziroma snegom, izdelana ocena vpliva spremenljivosti podnebja. S pomočjo grafično prikazanih linearnih trendov bomo poskušali oceniti, na katere dejavnosti bodo podnebne spremembe vplivale pozitivno in na katere negativno ter katere dejavnosti ob nadaljevanju pozitivnih oziroma negativnih linearnih trendov ne bodo več imele primernih pogojev za izvedbo. Seveda je uporabljeni linearni trend le ena od možnosti razvoja podnebja v prihodnosti, vsekakor pa je enostavna in tudi grafično všečna. Brez poglobljene analize vseh vplivnih faktorjev (recimo modeliranja pojavov) je težko razložiti boljšo primernost uporabe drugih trendnih črt (eksponencialne, potenčne, polinomske, ...), zato smo za vizualizacijo izbrali enostavno linearno trendno črto.

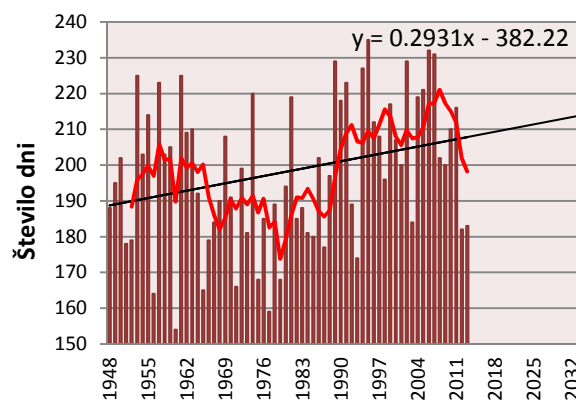
5.1 Rafting, rečni bob in kajakaštvo v TNP

Rafting, rečni bob in kajakaštvo so športne dejavnosti, ki se lahko izvajajo v skoraj vsakem vremenu, edini omejitveni dejavnik je rečni pretok.

Rafting in rečni bob kot širše turistično najbolj zastopana in dostopna vodna adrenalinska športa se na reki Soči praviloma izvajata le, ko je vrednost pretoka na merilni postaji Log Čezsoški od 7 do 45 m³/s. Težave za raftarje predstavlja predvsem nizek vodostaj oziroma premajhen pretok Soče zaradi milih zim in pomanjkanja padavin. Ker spomladi primerno vodnatost reke Soče ohranja snežnica, ima primerna količina snega v Julijskih Alpah velik vpliv na sezono raftanja v dolini Soče. Prenizko vodnatost za rafting v mesecu marcu so na vodomerni postaji Log Čezsoški do sedaj izmerili petkrat, nazadnje leta 2012 (Delo, 2012).

Za plovbo s kajaki na Soči in Koritnici znotraj TNP je pomembno predvsem dobro kajakaško znanje, saj sta reki težavni za vožnjo. Ob višjem pretoku ocena težavnosti poskoči še za eno ali dve težavnostni stopnji in reka za širšo turistično rabo postane neprimerna, vožnja pa je omogočena le še izkušenim športnikom. Po močnejših, dolgotrajnejših nalivih, ko so reke izjemno visoke,

pa se vožnja s kajaki in kanuji ne priporoča. Pretočni kriteriji za vožnjo s kajaki po reki Soči zaradi individualne narave športa niso tako splošno opredeljeni in so vezani predvsem na osebno poznavanje vodnih zakonitosti in lastnih sposobnosti (Lužnik, 2015). Kljub temu pa smo v analizi vplivov podnebnih sprememb vse dejavnosti zaradi izkoriščanja podobnih naravnih danosti uvrstili v isto skupino in jih obravnavali po istih kriterijih primernosti.



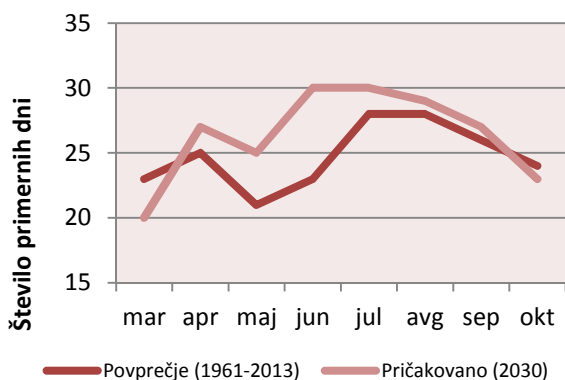
Slika 4: Število za rekreativni rafting na reki Soči primernih dni na leto (5-letno drseče povprečje in linearni trend).

Figure 4: The number of suitable days for recreational rafting on the river Soča (5-year moving average and linear trend).

Za oceno primernosti izvajanja vodnih športov na Soči na odseku Boka – Trnovo se uporabljajo podatki pretoka Soče na hidrološki merilni postaji Log Čezsoški. Zato nas je zanimalo, koliko dni od marca do oktobra, ko je rafting na reki Soči dovoljen, bo v prihodnje primernih za izvedbo dejavnosti. Na obravnavani vodomerni postaji so na voljo podatki o pretokih za obdobje 1948 – 2013. V tem obdobju je bilo na leto znotraj odprte sezone za rafting v povprečju 198 dni, ko se je povprečna dnevna vrednost pretoka nahajala znotraj omenjenih vrednosti. Linearna ekstrapolacija razpoložljivega niza dnevni pretokov do leta 2030 kaže, da se bo število primernih dni za rafting v prihodnosti povečevalo (slika 4). Projekcija nakazuje, da bo leta 2030 reka Soča imela 213 dni v sezoni raftinga s pretokom med 7 in 45 m³/s. Povečanje števila primernih dni

za 15 v 245 dni dolgi sezoni raftinga torej pomeni povečanje »učinkovitosti« sezona za dobrih 6 % ob koeficientu zvišanja 0,3 dni na leto.

Kljub splošnim klimatološkim in hidrološkim napovedim v alpskem svetu, ki grozijo z vse večjim številom ekstremnih dogodkov (suše in poplave), je sodeč po statistični analizi hidroloških podatkov vodomerne postaje Log Čezsoški mogoče sklepati, da omenjena dinamika ne bo prizadela reke Soče. Na podlagi podatkov (slika 5), vidimo, da letno povečanje števila primernih dni prihaja predvsem na račun pozno pomladanskih mesecev (maj, junij). Možno je torej sklepati, da je za pozitiven trend primernosti raftinga krivo predvsem zmanjšanje debeline snežne odeje v gorah. Prispevek snežnice v obdobju taljenja snega se bo torej vedno bolj zmanjševal, s čimer bo statistično značilno zmanjšalo število dni s povprečnim dnevnim pretokom nad $45 \text{ m}^3/\text{s}$.



Slika 5: Število za rekreativni rafting na reki Soči primernih dni po mesecih (povprečje 1961-2013 in pričakovano 2030).

Figure 5: The number of suitable days for recreational rafting on the river Soča (average 1961-2013 and expected in 2030).

Vpliv spremembe odtočnega režima Soče na razvoj raftinga zahteva bolj poglobljeno raziskavo, saj ima manjšanje zalog snežnice lahko le kratkoročne pozitivne učinke v smislu manjšanja števila dni s prevelikim dnevnim pretokom Soče. Povsem realna klimatološka grožnja je npr. zmanjšanje vodnih zalog porečja Soče zaradi upada povprečne količine padavin in krajšanja talilne sezone, kar je nakazano že na sliki 5 za mesec marec in oktober.

Povprečno število dni s premajhnim pretokom Soče (pod $7 \text{ m}^3/\text{s}$) v marcu je npr. v dolgoletnem nizu 7 dni, po linearni projekciji sodeč pa bi leta 2030 lahko naraslo že na 10 dni na mesec.

Kljub vsemu pa prikazani rezultati kažejo pozitiven trend števila primernih dni za rekreativni rafting na Soči, kar je lahko dober prvi signal za nadaljnje vlaganje in razvoj omenjene športne dejavnosti, ki je že tako ena izmed bolj prepoznavnih in ekonomsko zanimivih športnih dejavnosti na reki Soči, a naj hkrati služi tudi kot svarilo pred neželenimi posledicami klimatoloških in hidroloških sprememb.

5.2 Kanu in SUP v TNP

Vožnja s kanuji in supom je vezana predvsem na območja mirnih rečnih odsekov in jezera. Gre za dejavnosti, kjer hidrološke razmere igrajo majhno vlogo, njuno izvajanje pa je še najbolj vezano le na primerno vreme in letni čas (ustrezna temperatura zraka, vode ter odsotnost padavin). Podani omejitveni dejavniki so torej zelo podobni razmeram za kopanje in plavanje (poglavje 5.4).

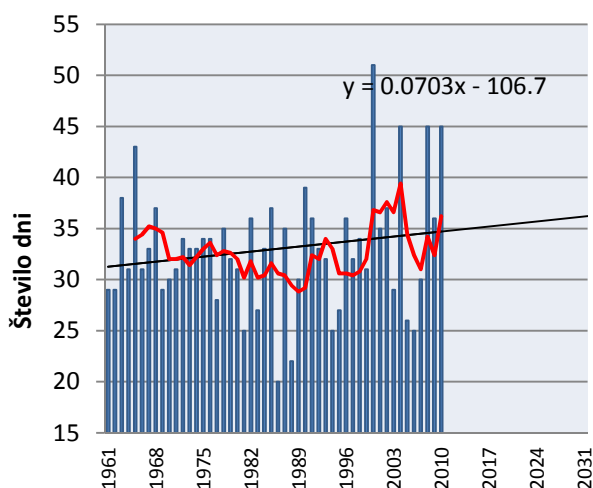
Kanu in supanje sta športni dejavnosti, za kateri se glede na identificirane okoljske razmere izvajanja pričakuje, da na njih podnebne spremembe ne bodo imele vpliva, le-ta bo zaradi predvidenega povečanja toplih dni, temperature stoječih vodnih teles (Bohinjsko jezero) in manjšanja količine padavin v TNP kvečjemu pozitiven. Dejavnosti bodo skladno z dvigom splošne priljubljenosti tudi znotraj parka vedno bolj pridobivale na popularnosti, zato jih je smiselno aktivno in resno vključevati v strateške plane razvoja športno-turističnih dejavnosti.

5.3 Soteskanje v TNP

Soteskanje je odvisno od primerne pretoka kanjona, ki zaradi nevarnih razmer ne sme biti prevelik, se pa lahko izvaja tudi ob nizkovodnih razmerah, saj so posamezni tolmeni vedno polni (Lužnik, 2015). Točno določenega pretoka oz. kakšnega drugega enotnega merila za izvedbo dejavnosti ni, saj na kanjonih v parku ni vodomernih postaj. Vremenske razmere na samo dejavnost nimajo velikega vpliva, problem

predstavljajo edino nenadne in obilne padavine, saj lahko povzročijo hitre in silovite poraste hudourniških voda in s tem močno povečajo varnostno tveganje za izvajanje dejavnosti.

Ker se soteskanje ob in neposredno po obilnih padavinah praviloma ne izvaja, nas je zanimala projekcija števila dni, v katerih vsota dnevnih padavin ne preseže 20 mm. Med meteorološkimi spremenljivkami, ki smo jih imeli na voljo, smo z omenjenim kriterijem lahko najbolje sledili intenzivnim padavinam in s tem pojavnosti hudourniških porastov, saj redne hidrološke meritve, ki bi dokumentirale pojav slednjih, po naših informacijah ne obstajajo. Izbrano referenčno merilno mesto je padavinska postaja Soča, ki se nahaja v relativni bližini mnogih lokacij za soteskanje.



Slika 6: Število dni s padavinami nad 20 mm v letu za padavinsko postaja Soča (5-letno drseče povprečje in linearni trend).

Figure 6: The number of days with precipitation over 20 mm in a year for Soča rain gauge (5-year moving average and linear trend).

Soteskanje je časovno omejeno, zato smo za analizo vzeli mesece od marca do oktobra. Iz slike 6 je razvidno, da razpoložljivi niz podatkov (1961-2011) sovпада s splošnimi klimatološkimi napovedmi ARSO: število dni z obilnimi padavinami se bo s časom povečevalo. Sodeč po ekstrapolaciji obstoječih podatkov padavinske postaje Soča se število (za soteskanje neprimernih)

dni z močnimi padavinami povečuje in sicer za skupno 3 dni do leta 2030 v primerjavi s povprečjem v obdobju 1961 – 2011 (iz povprečno 33 na povprečno 36 neprimernih dni na leto).

Podobne trende rasti števila obsežnejših padavinskih dni beležimo tudi na drugih padavinskih postajah (npr. Kredarica).

Glede na rezultate naših klimatoloških napovedi pojavljanja izdatnejših padavin na padavinskih postajah Soča in glede na rezultate obširnejših klimatoloških analiz, ki jih pripravlja Agencija RS za okolje lahko sklepamo, da bodo podnebne spremembe negativno spreminjale naravne danosti za razvoj soteskanja. Ugotovljeno večanje števila dni z večjimi padavinami se namreč pridružuje globalnim napovedim, da se bo število močnih in nenadnih padavin v prihodnosti zviševalo. Kljub atraktivnosti in sorazmerni nevarnosti samega športa bodo omenjene podnebne spremembe predstavljale dodatno nepredvidljivost oz. tveganje za udeležence dejavnosti, kar bi lahko predstavljalo oviro za razvoj dejavnosti v resno športno-rekreacijsko panogo za širšo turistično rabo. Za dokončno opredelitev vpliva pričakovanih podnebnih sprememb na razvoj soteskanja bi bilo sicer dobro izvesti dodatne raziskave v obliki zbiranja arhivskih beleženj in statističnega iskanja trendov števila lokalnih hudourniških poplav, erozijskih pojavov, blatnih in gruščnatih tokov, skalnih podorov, s katerimi bi lahko še bolj konkretno ovrednotili statistično značilno naraščanje varnostnega tveganja za izvajanje soteskanja.

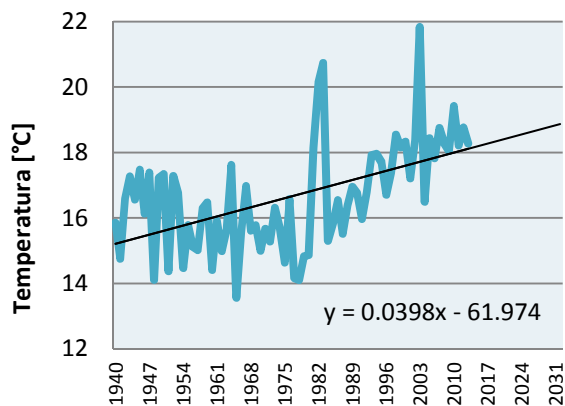
5.4 Kovanje in plavanje v TNP

Za kovanje in plavanje je v poletnih mesecih poleg lepega vremena pomemben dejavnik tudi temperatura vodnih teles. Analizo smo izvedli na dveh priljubljenih lokacijah v TNP, kjer je kovanje pomemben del turistične ponudbe.

Prvo in najpomembnejše je Bohinjsko jezero. Temperatura Bohinjskega jezera se meri na več mestih, za analizo smo vzeli podatke z vodomerne postaje Sveti Duh, ki leži na južnem delu jezera.

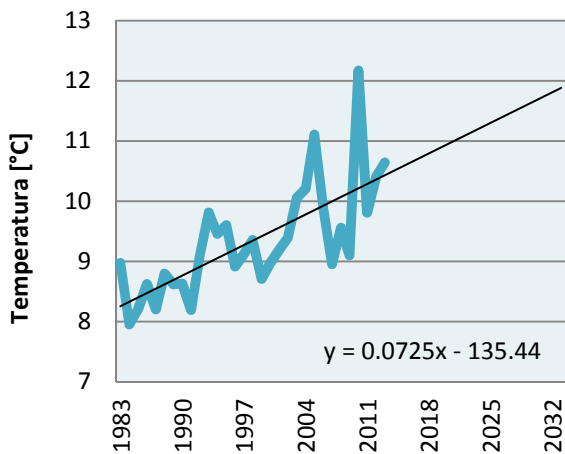
Povprečna temperatura Bohinjskega jezera na merilni postaji Sveti Duh je za obdobje 1940 –

2013 v mesecih junij, julij in avgust znašala 16,7 °C. Jezero je vsako leto toplejše, projekcija za leto 2030 kaže, da bo v naslednjih 15 letih povprečna poletna temperatura Bohinjskega jezera narasla na 18,8 °C (slika 7). Koeficient naraščanja povprečne temperature jezera je 0,04°C na leto.



Slika 7: Povprečna temperatura Bohinjskega jezera v poletnih mesecih.

Figure 7: The average water temperature of Lake Bohinj in summer months.



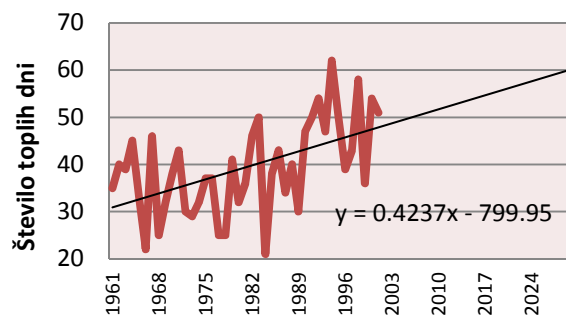
Slika 8: Povprečna temperatura reke Soče v poletnih mesecih.

Figure 8: The average water temperature of the river Soča in summer months.

Drugo pomembno kopalno območje pa je reka Soča. Na reki Soči je najbližja vodomerna postaja Triglavskemu narodnemu parku s primernim nizom temperaturnih meritev vodomerna postaja Log Čezsoški. Enako kot v primeru Bohinjskega

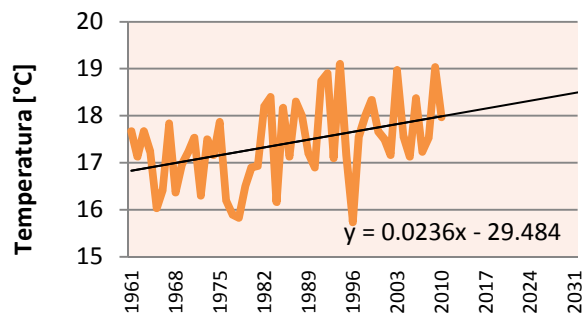
jezera se v poletnih mesecih statistično značilno zvišuje tudi temperatura reke Soče. Na merilni postaji Log Čezsoški je povprečna temperatura v obdobju 1983 – 2013 znašala dobrih 9 °C, pričakovana temperatura v juniju, juliju in avgustu leta 2030 pa je 11,7 °C (slika 8). Koeficient naraščanja temperature je 0,07°C na leto.

Višanje poletne temperature reke Soče je v prid razvoju kopalnega turizma v Posočju. Reka namreč slovi po svoji nizki temperaturi, kar na eni strani reki Soči daje čar in priložnost za izoblikovanje tržne prepoznavnosti, po drugi strani pa močno omejuje število potencialnih uporabnikov.



Slika 9: Število toplih dni na leto v Stari Fužini.

Figure 9: The annual number of hot days in Stara Fužina.



Slika 10: Povprečna poletna temperatura zraka v Bovcu.

Figure 10: The average summer air temperature in Bovec.

Eden od dejavnikov, ki vplivajo na primernost kopanja in plavanja v poletnih mesecih, je tudi primerno visoka temperatura zraka. Najbližja klimatološka postaja Bohinjskemu jezeru je Stara Fužina.

Topli dnevi so dnevi, ko je najvišja dnevna temperatura vsaj 25 °C (Bertalanič et al., 2010). Zato nas je zanimalo, kakšne temperature lahko za mesece junij, julij in avgust pričakujemo v prihodnosti. Za obdobje 1961 – 2001 povprečno število toplih dni v poletnih mesecih znaša 39, napoved za leto 2030 pa je 60 dni (slika 9). Koeficient naraščanja je 0,4 dni na leto.

Za analizo sprememb poletnih temperatur v dolini reke Soče smo vzeli podatke klimatološke postaje Bovec, ki sicer leži izven območja Triglavskega narodnega parka, vendar je edina postaja take vrste na tem območju.

Projekcija po podatkih merilne postaje Bovec iz obdobja 1961 – 2010 za mesece junij, julij in avgust (slika 10) kaže na naraščanje temperature do leta 2030. Povprečna temperatura v Bovcu se bo do leta 2030 glede na povprečje iz obdobja 1961 – 2010 zvišala za 1°C, koeficient naraščanja znaša 0,02°C na leto.

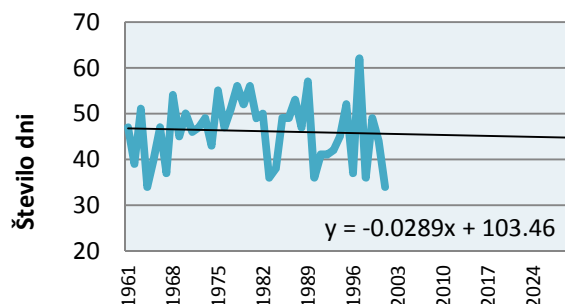
Za klimatološko postajo Stara Fužina nas je zanimal tudi podatek o številu deževnih dni v kopalni sezoni, od junija do avgusta. Povprečno število deževnih dni v obdobju 1961 – 2001 znaša 46, iz slike 11 pa je razvidno, da se bo število deževnih dni v poletnih mesecih počasi zmanjševalo. Koeficient naraščanja znaša -0,03, leta 2030 pa je poleti napovedanih 45 deževnih dni, torej 1 dan manj kot v obdobju 1961 - 2001.

Poleti se na Bohinjskem jezeru izvajajo številne dejavnosti, zato je zanimiv podatek, kaj se dogaja z vodostajem jezera. Vzeli smo podatke iz hidrološke postaje Sveti Duh, za obdobje 1919 – 2013 in poletne mesece.

Povprečen vodostaj v tem obdobju znaša 43 cm, projekcija pa kaže, da se vodostaj znižuje za 0,2 cm na leto (slika 12). Leta 2030 bo višina vodostaja v mesecih junij, julij in avgust 31 cm.

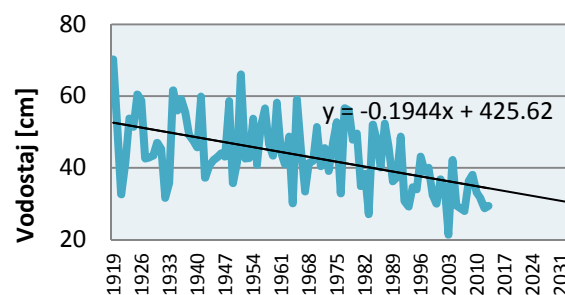
Glede na rezultate projekcij, ki se ujemajo z rezultati analiz podnebnih sprememb za Alpe, se temperatura na območju Bohinjskega jezera in doline Soče zvišuje, kot posledica višjih temperatur zraka pa se zvišujejo tudi temperature vodnih teles. Bohinjsko jezero se ogreva, a čeprav je povišanje počasno, je zaskrbljujoče dejstvo, da

se v Bohinju povečuje število dni s temperaturo nad 25 °C, hkrati pa se zmanjšuje število deževnih dni in vodostaj jezera.



Slika 11: Število deževnih dni poleti v Stari Fužini.

Figure 11: The number of rainy summer days in Stara Fužina.



Slika 12: Povprečni vodostaj Bohinjskega jezera v poletnih mesecih.

Figure 12: The average water level of Lake Bohinj in the summer months.

V prihodnje se bo zaradi višjih temperatur ozračja in vode drugje v Sloveniji povečala priljubljenost plavanja v Bohinjskem jezeru, kar pa bi lahko imelo ob sočasnem pomanjkanju padavin in nižanju vodostaja škodljive posledice za okolje in predvsem jezersko vodo. Projekcije kažejo tudi na segrevanje reke Soče, ki pa ima kot alpska reka s povprečno 9 °C že sedaj za plavanje in kopanje dokaj nizko temperaturo. Ker pa vsi rezultati kažejo na segrevanje ozračja in reke Soče, bo hlajenje v še vedno mrzli reki pritegnilo vedno več kopalcev in plavalcev, kar je sicer dobra novica za razvoj lokalnega turizma, a predstavlja veliko grožnjo v smislu poslabšanja ekološkega in kakovostnega stanja reke Soče. Strateške usmeritve razvoja turizma morajo zato nujno upoštevati

opisano dinamiko. Ugoden vpliv podnebnih sprememb na razvoj obravnavane športno-rekreacijske dejavnosti in siceršnja masovnost dejavnosti namreč pomeni tako največji strateški turistični potencial kot tudi največjo grožnjo oz. obremenitev za okolje izmed vseh obravnavanih športno-rekreacijskih panog.

5.5 Ribolov v TNP

Pri ribolovu so odločilnega pomena dnevni parametri, kot so vodostaj, temperatura vode in temperatura zraka. Za vodostaj velja splošno pravilo, da mora biti za udoben in uspešen ribolov vodostaj rek in jezer nizek ali normalen, saj povišane oz. visoke vode poleg nevarnih razmer za ribiča ne nudijo najboljšega ulova. Drug kriterij je temperatura zraka: ob zelo mrzlih ali vročih dneh s temperaturo nad 25 °C ribe slabo prijemljejo (Ušeničnik, 2015). V analizo sta bili vzeti dve priljubljene ribolovni območji: Bohinjsko jezero (s Savo Bohinjko) in reka Soča.

Že v analizi razvoja kopalnega turizma (poglavje 5.4) je bila narejena statistična obdelava vseh pomembnih okoljskih parametrov, na podlagi katerih lahko sklepamo na vpliv podnebnih sprememb na razvoj ribištva. Na slikah 7 in 8 smo že prikazali, da se bo povprečna temperatura obravnavanih vodnih teles zviševala. Vseeno pa splošen dvig temperatur tako na Bohinjskem jezeru kot tudi na reki Soči po dolgoročnih projekcijah ne bo tako velik, da bi omejeval ulov in s tem razvoj ribištva.

S tega stališča so bolj problematične napovedi dviga povprečne temperature zraka oz. števila toplih poletnih dni s temperaturo nad 25 °C. Kljub blagodejnemu učinkom na splošen razvoj poletnega turizma dvig temperatur ne bo koristil ribištvu, saj se bo samo na račun dviga temperature zraka glede na obstoječe dolgoletno povprečje v naslednjih 15 letih letno število dni s slabšim ribolovnim potencialom na Bohinjskem jezeru povečalo za cca 30 %.

Spremembe opazovanih fizikalnih okoljskih spremenljivk bodo gotovo imele velik posreden vpliv na kemijsko in biološko stanje vodnih teles (količina v vodi raztopljenega kisika, biološka

potreba po kisiku (BPK₅), tveganje za eutrofikacijo jezer...), s tem pa tudi na prisotnost rib. Mehanizem vpliva podnebnih sprememb na razvoj ribištva je zato zelo kompleksen in večplasten, saj poleg počutja in varnosti ribičev vpliva tudi na pestrost in nihanje ribje biomase. Zanesljiva in celovita raziskava tega mehanizma presega obseg in delovne cilje pričujočega dela in zahteva posebno strokovno študijo z močno biološko in ekološko strokovno podporo.

Ugotovljeni negativni trendi splošne vodne bilance ter segrevanje vode in zraka bodo v prihodnosti gotovo imeli negativni vpliv na razvoj ribištva. Povečuje se namreč tveganje za presušitev oz. nevarno pregrevanje manjših vodotokov in stoječih vodnih teles ter s tem pogin rib. Razvoj ribištva kot strateške in obetavne turistične dejavnosti glede na zastavljene vplivne kriterije zato ni priporočljiv.

5.6 Smučanje in deskanje

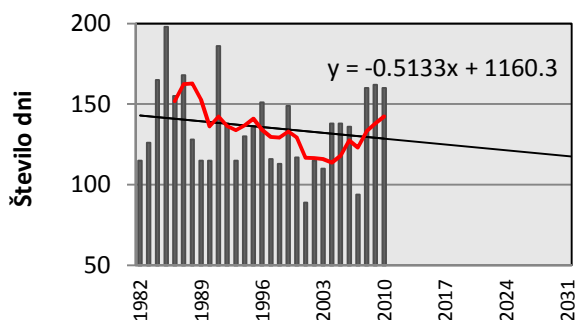
Smučanje in deskanje na urejenih smučiščih sta v največji meri odvisna od višine snežne odeje, ta pa od temperature ozračja. Ker temperatura zraka z večanjem nadmorske višine pada, bodo v prihodnosti imela veliko prednost smučišča, ki ležijo na višjih nadmorskih višinah. Za udobno smuko po smučišču zadostuje 40 cm snežne odeje.

Na smučišču Vogel je merilna postaja, ki meri snežno odejo, za tri manjša smučišča na Pokljuki pa je referenčna meteorološka merilna postaja Mrzli Studenec, ki leži na nadmorski višini 1224 m.

Povprečno število dni z višino snega nad 40 cm na Voglu za obdobje 1982 – 2010 znaša 136 dni. Projekcija do leta 2030 za Vogel napoveduje znižanje števila dni na 118. Koeficient znižanja v tem primeru znaša -0,5 dni na leto (slika 13).

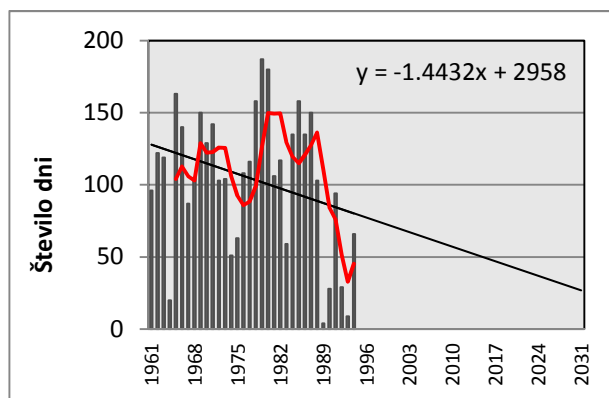
Na Pokljuki, kjer so tri manjša smučišča, je bilo v obdobju 1961 – 1994 povprečno število dni s snegom nad 40 cm 104, do leta 2030 naj bi jih bilo le še 28 (slika 14). Koeficient znižanja za merilno mesto Mrzli Studenec znaša -1,4 in je kar trikrat večji od tistega na Voglu. Da se višina snežne odeje znižuje, prikazuje tudi slika 15, s trendom povprečne višine snežne odeje na merilni postaji Mrzli Studenec. Povprečna višina snega v zimski

sezoni na Pokljuki za obdobje 1961- 2010 znaša 75 cm, trend napoveduje, da bo leta 2030 povprečna višina snega le še 34 cm, kar pomeni 41 cm manjšo snežno odejo. Vrednost koeficienta znižanja za Mrzli Studenec, ki leži na nadmorski višini 1224 m, je -0,9 cm na leto.



Slika 13: Število dni s snežno odejo nad 40 cm na Voglu (5-letna drseča sredina in linearni trend).

Figure 13: The numbers of days with snow cover over 40 cm at Vogel (5-year moving average and the linear trend).

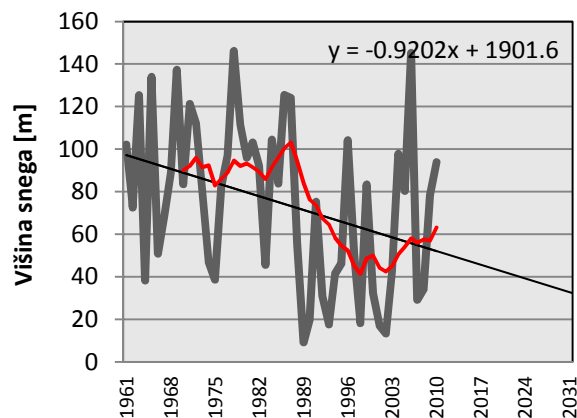


Slika 14: Število dni s snežno odejo nad 40 cm na Pokljuki – Mrzli Studenec (5-letna drseča sredina in linearni trend).

Figure 14: The numbers of days with snow cover over 40 cm at Pokljuka – Mrzli Studenec (5-year moving average and the linear trend).

Višina in trajanje snežne odeje sta povezani s temperaturo in nadmorsko višino. Temperatura zraka z nadmorsko višino pada, višina padavin pa z nadmorsko višino narašča. Sneženje je tako v višjih legah pogostejše, zaradi nižjih temperatur je daljše trajanje snežne odeje (Črepinšek et al., 2011). Iz rezultatov projekcij je razvidno, da se

višina snežne odeje znižuje in da se zmanjšuje število dni, ki so primerni za smučanje na urejenih smučiščih. Prav tako projekcije potrjujejo dejstvo, da je na nižjih nadmorskih višinah manj snega, Pokljuka namreč leži približno 600 m nižje od Vogla. Smučanje na Pokljuki in ostalih smučiščih na nižjih nadmorskih višinah v parku nima prihodnosti, saj snega zaradi prepovedi ne morejo nadomestiti niti s snežnimi topovi. Na Voglu pa bo, kot kažejo trendi snežne odeje, tudi v prihodnosti mogoče smučati in deskati. Kljub dobrim napovedim glede zimske sezone, pa je smiselno, da so žičnice in gondole v uporabi tudi poleti za različne dejavnosti, kot so gorsko kolesarjenje, pohodništvo, plezalne ture in poletno sankanje (Holden, 2000). Nihalna žičnica na Voglu obratuje tudi izven smučarske sezone, namenjena je predvsem pohodnikom, jadralnim padalcem, ki imajo na voljo urejena tri vzletišča, in kolesarjem, za katere je na območju smučišča urejena gorsko kolesarska proga.



Slika 15: Povprečna višina snega na Pokljuki – Mrzli Studenec (5-letna drseča sredina in linearni trend).

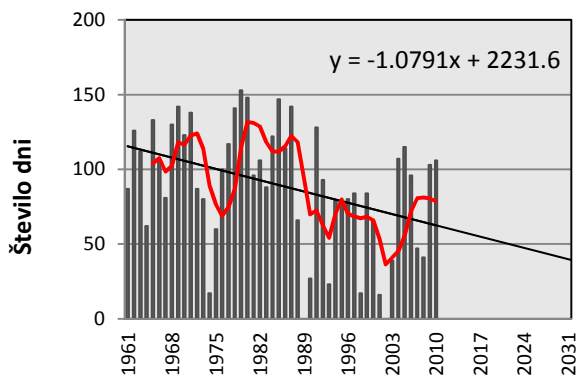
Figure 15: The average snow cover height on Pokljuka – Mrzli Studenec (5-year moving average and the linear trend).

5.7 Tek na smučeh v TNP

Tek na smučeh je prav tako kot smučanje odvisen od višine snežne odeje, za pripravo tekaške proge pa je dovolj že okoli 20 cm snega.

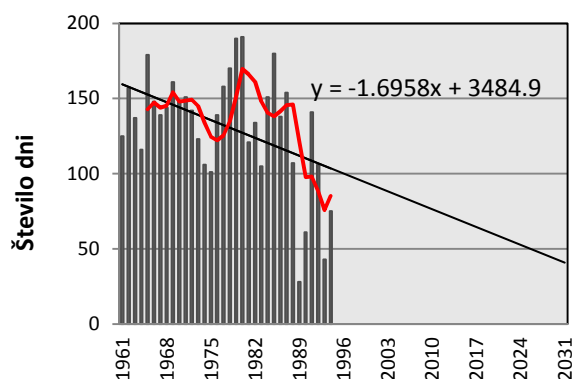
Za meritve višine snega na Pokljuki je najbližje merilno mesto Mrzli Studenec, za višino snega v

Tamarju pa merilna postaja v Ratečah. Gre za merilno postajo, ki ni znotraj območja parka, vendar leži v bližini doline Tamar in ima kakovostne podatke.



Slika 16: Število dni s snežno odejo nad 20 cm v Ratečah (5-letna drseča sredina in linearni trend).

Figure 16: The numbers of days with snow cover over 20 cm at Rateče (5-year moving average and the linear trend).



Slika 17: Število dni s snežno odejo nad 20 cm na Pokljuki – Mrzli Studenec (5-letna drseča sredina in linearni trend).

Figure 17: The numbers of days with snow cover over 20 cm at Pokljuka – Mrzli Studenec (5-year moving average and the linear trend).

V Ratečah je povprečno število dni s snegom nad 20 cm v obdobju 1961 – 2010 znašalo 89, do leta 2030 pa se bo število dni več kot prepolovilo, takrat bo v letu le še 41 dni s snegom, višjim od 20 cm (slika 16). Koeficient znižanja je velik, znaša kar -1,1 dan na leto.

Na merilni postaji Mrzli Studenec (slika 17), ki je referenčna postaja za planoto Pokljuka, je bilo v merilnem obdobju 1961 – 1994 povprečno število dni s snegom nad 20 cm na leto 131, leta 2030 naj bi jih bilo le še 42. Koeficient znižanja za Pokljuko znaša -1,7 dni na leto.

Trend števila dni s snegom nad 20 cm se na obeh merilnih postajah v bližini Tamarja in Pokljuke znižuje. Čez 15 let naj bi bilo na obeh lokacijah samo še 41 oziroma 42 dni s snegom nad 20 cm. Če se bo trend nadaljeval s tako hitrostjo, lahko trdimo, da v nekaj desetletjih smučanje na tekaških smučeh v Triglavskem narodnem parku ne bo več mogoče. Za športno-turistično ponudbo TNP, ki ima na področju teka na smučeh po zaslugi biatlonskega centra na Rudnem polju svetovno veljavo, bi bil to vsekakor velik udarec. Nadaljevanje propadanja manjših sredogorskih smučišč in tekaških centrov gotovo predstavlja eno večjih in najbolj konkretnih groženj za strateški razvoj turizma v TNP in alpskem svetu nasploh.

5.8 Turno smučanje v TNP

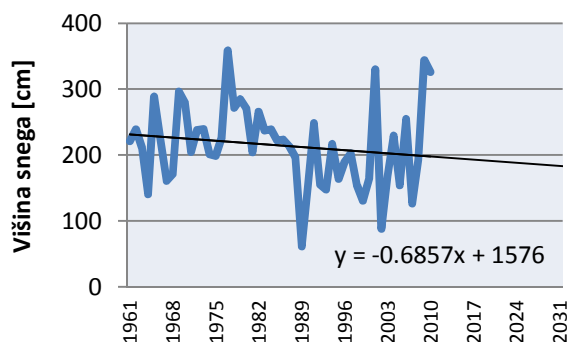
Glavni pogoj za turno smučanje je sneg, ki ga zagotavlja vrsta podnebja in nadmorska višina, ter trajanje snežne odeje. Pomembni podnebni dejavniki so količina in razporeditev padavin ter povprečna letna temperatura. Gre za dejavnike, ki se bodo v prihodnosti spremenili, spremembe pa bodo imele velik vpliv na izvajanje turnega smučanja v Triglavskem narodnem parku.

Referenčno merilno mesto za meritve višine snežne odeje v Julijskih Alpah je Kredarica, za območje Komne pa merilna postaja na Voglu (slika 13).

Po rezultatih meritev snežne odeje iz obdobja 1961 – 2010 na glavni meteorološki postaji na Kredarici se povprečna višina snega v zimskih mesecih znižuje. Projekcija kaže, da bo leta 2030 na Kredarici povprečna višina snega pozimi 184 cm, kar je 30,5 cm manj kot je znašala povprečna višina snega za obdobje 1961 – 2010 (slika 18).

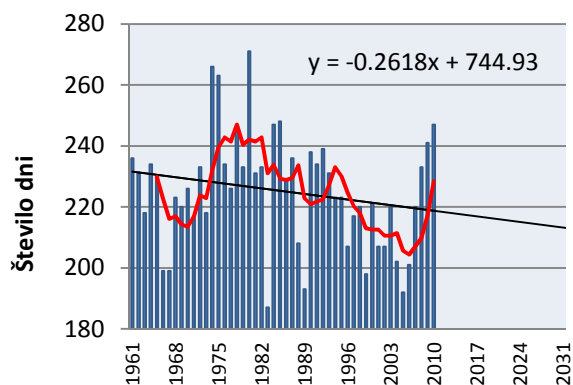
Na Kredarici je bilo v obdobju 1961 – 2010 225 dni s snežno odejo, večjo od 40 cm, projekcija za leto 2030 pa napoveduje zmanjšanje takih dni, na

213. Ne gre za veliko spremembo, koeficient znižanja znaša -0,3 dni na leto (slika 19).



Slika 18: Povprečna višina snega na Kredarici v zimskih mesecih.

Figure 18: The average snow cover height at Kredarica in winter.



Slika 19: Število dni s snežno odejo nad 40 cm na Kredarici (5-letna drseča sredina in linearni trend).

Figure 19: The numbers of days with snow cover over 40 cm at Kredarica (5-year moving average and the linear trend).

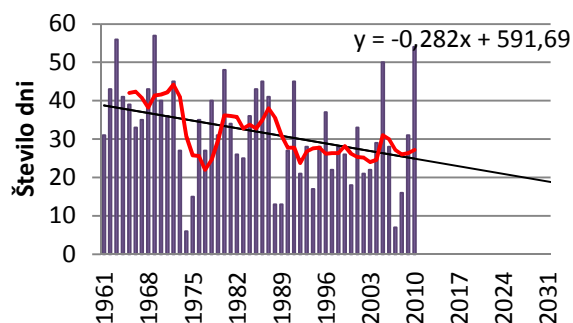
Turno smučanje ima v TNP, kljub vedno manjši snežni odeji, vseeno potencial. V višjih nadmorskih višinah se povprečna višina snega kljub podnebnim spremembam znižuje počasneje kot na nižjih nadmorskih višinah. Turni smučarji se lahko veliko lažje prilagodijo razmeram kot smučarji na urejenih smučiščih ali tekači na smučeh. Izbrali bodo take cilje, kjer je višina izhodišča višja in kamor se lahko pripelješ z avtom, kot sta na primer Vršič in Mangartsko sedlo.

Silovit porast turnega smučanja v zadnjih letih samo potrjuje izsledke analize, da so današnji trendi podnebnih sprememb voda na mlin razvoju obravnavane dejavnosti, zato le-ta kljub relativno veliki nevarnosti izvajanja zagotovo spada med športno-turistične dejavnosti strateškega pomena za TNP in bi morala biti upoštevana in resno obravnavana v vseh razvojnih dokumentih.

5.9 Ledno plezanje v TNP

Za ledno plezanje so nujne temperature pod lediščem, da slapovi in voda v grapah zamrznejo. Referenčne meritve temperature zraka v zimskih mesecih za ledno plezanje v alpskih dolinah Tamar in Krnica, kjer je plezanje po zaledenelih slapovih zelo priljubljeno, izvajajo v Ratečah, ki je sicer izven Triglavskega narodnega parka, vendar je to najbližja postaja v okolici. Opazovan parameter je bil število ledenih dni.

Leden dan zabeležimo takrat, ko maksimalna dnevna temperatura ne preseže 0 °C (ARSO, 2015). Povprečno število ledenih dni v Ratečah v obdobju 1961 – 2010 je bilo 32 (slika 20). Do leta 2030 bo število takih dni po napovedi samo še 19. Koeficient znižanja je -0,3 dni na leto. Rezultat je pričakovan, saj je za prihodnost napovedano zvišanje temperature tudi v zimskem času.



Slika 20: Število ledenih dni na leto v Ratečah.

Figure 20: The annual number of ice days in Rateče.

Ledno plezanje bo v parku popularno še nekaj časa, saj se število dni s temperaturo pod lediščem zmanjšuje počasi, ima pa vsekakor omejeno trajanje. Slapovi, po katerih plezalci plezajo, so običajno v senčni legi ter v grapah in dolinah, kjer

so temperature drugačne od tistih z bližnjega merilnega mesta, pretekle izkušnje lednih plezalcev kot tudi klimatološke napovedi temperatur pa kljub temu napovedujejo postopno krajšanje sezone lednega plezanja. Ta šport, tako kot nekatere druge zimske športe (drsanje, tek na smučeh, ...), uvrščamo na seznam »ogroženih vrst«, izvajanje le-tega pa se bo vedno bolj premikalo v višje ležeča območja.

6. Vpliv podnebnih sprememb na razvoj športnega turizma v TNP

Spremembe podnebnih razmer, kot je na primer višanje temperature, bodo vplivale na razpoložljivost in uporabo vode za športne dejavnosti, saj se bo povečalo izhlapevanje in spremenil padavinski režim. Snežna odeja v gorah se bo stalila prej, nižje nadmorske višine pa bodo dobile manj snega zaradi spremembe v razmerju med trdnimi in tekočimi padavinami. Režim rek se bo zelo verjetno spremenil iz snežnega v dežni. Zaradi višanja temperatur se bodo zmanjšali

padavinski trendi, problem bodo predvsem močne padavine. Poleg negativnih učinkov pa so lahko podnebne spremembe za turizem v gorskem svetu Triglavskega narodnega parka tudi priložnost. Medtem ko se bo zimska sezona po vsej verjetnosti skrajšala, pa se bo poletna podaljšala in s tem zagotovila možnosti za razvoj drugih tipov dejavnosti na prostem, kot so pohodništvo, plezanje in gorsko kolesarjenje. V poletnih mesecih sedaj prevladujejo dejavnosti, ki se dogajajo na reki Soči in Bohinjskem jezeru. Pomembna turistična dejavnost v parku je tudi ribištvo. Kot je pričakovano, bodo podnebne spremembe sezono za tovrstne dejavnosti podaljšale dolgo za sedanjo visoko sezono. To bo imelo pozitivne učinke na poletni turizem, ne samo zaradi podaljšane sezone, ampak tudi zato, ker bodo turisti poletja raje preživljali na zmernem gorskem podnebju kot v neznosni vročini ob morju in v mestih. Zaradi povečanja števila turistov in daljše turistične sezone se bo povečala tudi poraba komunalne vode (Cegnar, 2009).

Preglednica 2: *Perspektiva športno-rekreacijskih dejavnosti v TNP, upoštevajoč podnebne spremembe.*

Table 2: *The perspective of sport and recreative activities in the Triglav National Park with respect to climate change.*

dejavnost	vplivni parameter	povprečje niza	trend 2030	Δ	razvojne možnosti
rafting, kajakaštvo rečni bob	dnevi s pretokom 7–45 m ³ /s	198 dni	213 dni	+ 15 dni	++
kanu in sup	topli dnevi	39 dni	60 dni	+ 21 dni	++
soteskanje	padavine > 20 mm	33 dni	36 dni	+ 3 dni	-
kopanje in plavanje	temperatura vode	16,7 °C	18,8 °C	+ 2,1 °C	++
ribolov	temperatura vode	9 °C	11,7 °C	+ 2,7 °C	-
smučanje in deskanje	dnevi s snežno odejo >40 cm	136 dni	118 dni	-18 dni	--
tek na smučeh	dnevi s snežno odejo >20 cm	89 dni	41 dni	- 48 dni	--
turno smučanje	povprečna višina snega	215 cm	184 cm	- 31 cm	+
ledno plezanje	ledeni dnevi	32 dni	19 dni	- 13 dni	--

Izsledki naše analize so zbrani v preglednici 2. Naštete so posamezne športno-rekreacijske dejavnosti, povezane z vodami in snegom na območju Triglavskega narodnega parka, ter ocenjena primernost oziroma potencial glede na izražene vplive podnebnih sprememb na omejitvene dejavnike za nadaljnji razvoj znotraj parka. Za vplivni parameter smo izbrali tistega, ki je po našem mnenju najbolj relevanten iz vidika klimatskih sprememb in podatke iz tistega merilnega mesta, kjer je dejavnost najbolj množična. K preglednici spada pomembna opomba, da tu ne gre za nikakršno napoved stanja za leto 2030. Tovrstne napovedi namreč izključno na podlagi enostavnih statističnih obdelav in ob uporabi enostavnega linearnega trenda niso mogoče. Gre le za predstavljivo in praktično ponazoritev trenutnih linearnih trendov na osnovi dosedanjih meritev.

Največje razvojne možnosti znotraj Triglavskega narodnega parka imajo naslednji športi: rafting, kajakaštvo, rečni bob, kanu, sup ter plavanje in kopanje. Na vodna telesa, kjer se izvajajo ti športi, bodo podnebne spremembe vplivale na način, ki bo omogočil boljše razmere za izvajanje te dejavnosti in privabil več ljudi: višja poletna temperatura zraka in vode bo ugodno vplivala na povečanje števila kopalcev. Posebej za kanu in sup nismo analizirali nobenih hidroloških parametrov, a smo kriterije in oceno za nadaljnji razvoj teh dveh dejavnosti podali glede na ostale analizirane parametre, ki so povezani s kopanjem in plavanjem, saj so obravnavane dejavnosti v praksi združljive.

Izmed obravnavanih »tipičnih« vodnih športov lahko glede na rezultate naše analize v prihodnost še najbolj zaskrbljeno zre soteskanje, saj ocenjujemo, da bo glede na naravo športa povečano tveganje za hudourniški porast manjših vodotokov predstavljajo dodatno nevarnost že tako tveganemu športu, v najboljšem primeru pa le zmanjšalo število dni, primernih za tovrstno športno udejstvovanje.

Človeku predvidoma vedno bolj prijazna klima bo ribičem seveda po godu, na ribje populacije pa segrevanja vodnih teles, nihanja vodnih zalog in

nižanja biokemijske kakovosti vode gotovo ne bo vplivalo pozitivno. Glede na izbrane parametre ocenjujemo, da se bo ribištvo v TNP s prihajajočimi podnebnimi spremembami moralo spopasti s številnimi novimi izzivi, ki bodo omejevali njegov turistični razvojni potencial.

Med zimskimi športi imajo možnosti za razvoj glede na vplive podnebnih sprememb tisti športi, ki se izvajajo na višjih nadmorskih višinah, kjer se snežna odeja znižuje počasneje kot v nižjih predelih. Ti športi so turno smučanje ter smučanje in deskanje na smučišču Vogel. Čeprav strogo gledano podnebni kazalci napovedujejo vedno slabše okoljske razmere za izvedbo teh dejavnosti (debelina snežne odeje, dolžina sezone), pa je prihodnost teh športov srednjeročno svetla ravno zaradi svoje vloge alternative ogroženim klasičnim in nižje ležečim smučiščem. Ta smučišča v parku, kjer umetno zasneževanje ni dovoljeno, nimajo prihodnosti.

Tek na smučeh in ledno plezanje sta dve dejavnosti, ki sta odvisni od nizke temperature ozračja v nižjih nadmorskih višinah. Glede na rezultate analize bodo podnebne spremembe na temperaturo vplivale preveč negativno za njun nadaljnji razvoj v parku, da bi jima bilo varno pripisovati večjo strateško vlogo v viziji razvoja športno-turistične ponudbe parka.

7. Predlog strateške usmeritve razvoja TNP z vidika športne dejavnosti in podnebnih sprememb

Strategije razvoja in načrt upravljanja TNP morajo nujno upoštevati klimatske spremembe, saj je na območju parka veliko dobro ohranjenih vodnih teles in turistično - gospodarskega potenciala. Za prihodnost športnega turizma v TNP je bistvenega pomena razvoj strateškega raziskovalnega programa za ocenjevanje posledic podnebnih sprememb na trajnostni turizem znotraj načrta upravljanja. Ključno za razvoj takega programa je, ker gre za interdisciplinaren projekt, povečano sodelovanje med strokovnjaki za podnebne spremembe, državo, upravljavcem in turistično industrijo oz. športno-rekreacijskimi agencijami. Moderen načrt upravljanja se mora s podnebnimi

spremembami soočiti, imeti odgovore in poiskati konkretne rešitve prilagajanja in blaženja podnebnih groženj.

Upravljalci TNP imajo težko nalogo usklajevanja varovanja in ohranjanja neokrnjene narave in naravnih lepot na eni strani ter usmerjanje izvajanja športno-rekreacijskih dejavnosti na drugi strani. Zato morajo biti strateške usmeritve razvoja športnih dejavnosti osnovane tako, da izboljšajo in razvijajo dejavnosti na način, ki prispeva k trajnosti in sonaravnosti parka ter dobremu počutju obiskovalcev in ljudi, ki živijo in delajo v parku. Hkrati pa je potrebno stalno spremljati okolje in dokumentirati spremembe ter se nanje pravočasno odzvati in prilagoditi. Območje parka je bogato z vodami in pozimi s snegom, zato se veliko ljudi ukvarja z vodnimi športi, plovbo ali smučanjem, ravno voda in sneg pa sta zelo občutljiva na vedno bolj prisotne vplive podnebnih sprememb. Ker gre za kontinuiran proces, se je posledic sprememb potrebno lotiti premišljeno in dolgoročno, hkrati pa najti rešitve za blaženje posledic in prilaganje.

Eden od operativnih ciljev dopolnjenega Načrta upravljanja TNP 2016-2025 je tudi promoviranje »nizkoogljičnega narodnega parka«, ki je prilagojen na podnebne spremembe (Načrt upravljanja, 2015). Velja izpostaviti tudi dejstvo, da so upravljalci prepoznali območje TNP kot pomemben referenčni vodno-bilančni prostor za ugotavljanje učinka podnebnih sprememb v naravnih procesih hidrološkega cikla.

Na podlagi opravljenih analiz hidroloških in meteoroloških spremenljivk ter ocene vpliva pričakovanih podnebnih sprememb na vodne športe podajamo naslednje predloge za oblikovanje strateške usmeritve razvoja športno – rekreacijskih dejavnosti na vodah, ki pa se lahko prenesejo tudi na druge športne dejavnosti na območju TNP (Lotrič, 2015):

1. **Spremljanje in dokumentiranje okoljskih sprememb v parku:** potrebno bi bilo vzpostaviti gostejšo mrežo vodomernih, meteoroloških in klimatoloških postaj ter jih za še bolj natančne rezultate postaviti na različne nadmorske višine. Poudarek na ekstremnih vremenskih pojavih.

2. **Vrednotenje obstoječih klimatskih podatkov** za ugotovitev ocene podnebnih sprememb in vplivov na alpski ekosistem. Na podlagi izhodiščnega stanja se določi ključne grožnje, področja tveganja, ogrožena in 'zdrava' območja. Na podlagi rezultatov se prednostno upravlja z najbolj občutljivimi območji in določi omejitve morebitnih (športnih) dejavnosti.
3. **Modeliranje premika snežne odeje.** Za določitev spremenljivosti snežne odeje, porazdelitve in taljenja snega. Pomembno tudi za zagotavljanje zaščite pred naravnimi nesrečami (plazovi, poplave) zunaj parka.
4. **Vzpostavitev monitoringa dejavnosti na vodah v parku.** Ugotoviti, kje v parku in kdaj se dejavnosti dogajajo ter pridobiti čim natančnejše podatke o množičnosti posamezne dejavnosti oz. številu ljudi, ki se z dejavnostmi ukvarjajo.
5. **Analiza vplivov športnih dejavnosti na vodah in določitev režima, če je to potrebno** Velja predvsem za tiste dejavnosti, ki se izvajajo v 1. in 2. varstvenem območju, kjer je narava najbolj občutljiva na spremembe.
6. **Spodbujanje sezonske razpršenosti:** izkoriščanje zimske infrastrukture skozi celo leto, na primer uporaba gondolske žičnice in sedežnic za transport gorskih kolesarjev in pohodnikov. Preusmeritev v celoletni (športni) turizem: bazeni, zdravilišča.
7. **Izobraževanje in ozaveščanje turistov o vplivu globalnih podnebnih sprememb na alpsko okolje.** Širiti znanje o podnebnih spremembah in pripravljati ljudi na prilagajanje okoljskim spremembam.
8. **Izboljšanje porabe vode in zaščita alpskih povodij:** Ozaveščati ljudi glede nevarnosti pomanjkanja vode zaradi segrevanja ozračja predvsem v poletni sezoni v turističnih območjih in glede primerne rabe pitne vode.
9. **Športi na vodah:** določitev primernih (ekološko sprejemljivih) pretokov in vodostajev, ki so iz varstvenega vidika še dovoljeni za izvajanje dejavnosti na vodah.

Izvedba študije vpliva soteskanja na organizme v tolmunih rek.

10. **Plavanje in kovanje:** glede na rezultate analize imata ti dve dejavnosti na območju parka največ potenciala. Če bo prišlo do preobremenitve kopalnih območij na Bohinjskem jezeru in na Soči predvsem v poletnih vikendih, bo potrebno razmisliti o omejitvi obiska s plačilom vstopnine na kopalno območje in/ali, v primeru Bohinja, prepovedati vožnjo z osebnim avtomobilom do obale jezera in vzpostaviti javni prevoz.
11. **Smučanje in deskanje:** ker je Vogel eno izmed višje ležečih smučišč v Sloveniji in tudi med bolj obiskanimi in glede na to, da je infrastruktura že zgrajena, bi bilo namesto sekanja gozdov in gradnje novih smučišč smiselno razvijati že obstoječa. V prid govorijo tudi rezultati projekcij, ki so za Vogel veliko bolj spodbudni kot za ostala smučišča znotraj območja TNP.
12. **Tek na smučeh:** dejavnost ima na območju parka omejen rok, razvoj je smiseln edino na Pokljuki, kjer pomanjkanje snega lahko nadomestijo z izdelavo umetnega snega in tako podaljšajo sezono. Izdelava umetnega snega je sicer ekološko sporna, zato je treba izvesti študijo vpliva umetnega zasneževanja na Pokljuki.
13. **Turno smučanje:** vzpostavitev lavinske službe v parku, ki bi skrbelo za meritve snega in prerez snežne odeje ter opozarjanje pred snežnimi plazovi. Če se bo na območju TNP število snežnih plazov povečevalo, predstavlja rešitev nakup dovolilnic po posameznih območjih v parku ter prepoved vstopa na območje, kjer je stopnja nevarnosti pred snežnimi plazovi največja.

8. Zaključki

V prispevku smo predstavili možni pristop k pridobivanju strokovnih (hidroloških) podlag za izvedbo trajnostnih strateških odločitev pri razvoju TNP. Za območje TNP smo s pomočjo podatkov z merilnih postaj znotraj in v bližnji okolici parka

ugotovili trende spreminjanja meteoroloških in hidroloških spremenljivk, ki se večinoma ujemajo s trendi podnebnih sprememb v Alpah in drugod po svetu: temperature se zvišujejo tako poleti kot pozimi, posledično je višja tudi temperatura vodnih teles, višina snežne odeje se predvsem na nižjih nadmorskih višinah močno znižuje.

Med različnimi spremenljivkami, meritve katerih v okviru državnega monitoringa opravlja Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO), so nas zanimale tiste hidrološke in meteorološke spremenljivke, od katerih je odvisna športno-rekreacijska raba vodnih teles. Športne dejavnosti za izvedbo potrebujejo različne razmere, zato nas rezultat, da bodo podnebne spremembe na nekatere dejavnosti vplivale pozitivno, na nekatere pa negativno, ni presenetil. Rafting, rečni bob, kajakaštvo, kovanje in plavanje so dejavnosti, ki imajo v parku prihodnost, medtem ko so najbolj ogrožene dejavnosti tiste, ki so odvisne od snežne odeje in temperatur pod lediščem, ki omogočajo nastanek ledu. Prikazani trendi do leta 2030 so zanimivi za vse deležnike v TNP, ki naj v prihodnje razmišljajo o prestrukturiranju, povečanju pestrosti ponudbe in prilagajanju spremenljivim razmeram v prihodnosti (npr. zelenim zimam). Pridobljeni rezultati imajo pomen tudi za vse ponudnike turističnih in športno-rekreativnih storitev, obiskovalce in uporabnike parka ter za upravljavca parka, torej za Javni zavod TNP.

Že v prvem delu članka smo prikazali posamezne sloje interaktivne karte obravnavanih vodnih športov in pomembnih okoljskih prvin, ki bi lahko služila za nadaljnje, natančnejše študije in obdelave, prostorsko načrtovanje in določanje območij za postavitev manjkajočih merilnih mest meteoroloških in hidroloških spremenljivk (Lotrič et al., 2015).

Lahko bi opravili kakovostnejšo analizo vpliva podnebnih sprememb na vodne športne dejavnosti v TNP, a je žal število klimatoloških, meteoroloških in vodomernih postaj z zanesljivimi in dolgoletnimi nizi podatkov za kvalitetno obdelavo premajhno. Na turističnih in s športnega vidika najbolj zanimivih mestih, kot sta npr. cestni prelaz Vršič in najvišja cesta v Sloveniji na

Mangartsko sedlo, ni nobene merilne postaje. Merilne postaje bi lahko postavili tudi na mejnem prehodu Predel ter ob visokogorskih kočah s stalnim virom napajanja (električni priključek). Ker nam je premalo znana višina snežne odeje in s tem zaloga pitne vode, bi bila nujna analiza odtokov spomladi na osnovi opazovanj snežne odeje in s pomočjo uporabe metod daljinskega zaznavanja. Za ta namen bi morali vzpostaviti vodomerne postaje v gorskem zaledju, predvsem na pritokih Save Dolinke (hudournik Pišnica in Triglavska Bistrica) in večje število merilnih mest snežne odeje na različnih nadmorskih višinah. Ker vpliv podnebnih sprememb na vodne športne dejavnosti trenutno še ni dovolj zanimiva tema za splošno javno razpravo, še ne obstaja kakovostna metodologija za načrtovanje nadaljnjega razvoja podnebno ogroženih dejavnosti.

Rezultati prikazanih analiz so prvi grobi približek vpliva podnebnih sprememb na izbrane vodne športne dejavnosti, saj smo uporabili linearne trende in zaobšli marsikdaj kompleksne (nelinearne) odvisnosti. Vsaka športna dejavnost si zasluži podrobnejšo analizo, tudi v geografskem smislu.

A to (še) ni bil namen opravljene študije. Za bolj kompleksno obravnavo problema smo imeli na voljo odločno premalo okoljskih podatkov. Namen študije je bil v prvi vrsti dvigniti raven splošnega zavedanja, da so podnebne spremembe tukaj in jih moramo upoštevati v strategijah in načrtih nadaljnjega razvoja. Na primeru razvoja z vodo (snegom, ledom) povezanih športnih dejavnosti v TNP smo nakazali, kako zelo konkretne in vplivne so lahko predvidene posledice sprememb okoljskih danosti na splošni razvoj občutljivega območja kot je TNP. Lahko si želimo, da bo načrt upravljanja TNP (2015) prepoznal nujnost obravnave vpliva podnebnih sprememb na TNP in bo namenil ustrezno pozornost delu na tem specifičnem strokovnem področju.

Viri

ARSO (2015). Število ledenih dni.
<http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/karte/indexi.html> (Pridobljeno 23. 5. 2015).

Atlas okolja (2014).

http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso (Pridobljeno 19. 8. 2014).

Bertalanč, R., Demšar, M., Dolinar, M., Dvoršek, D., Nadbath, M., Pavčič, B., Roethel-Kovač, M., Vertačnik, G., Vičar, Z. (2010). Spremenljivost podnebja v Sloveniji. Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za okolje.

<http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/ext/sl/publications/spremenljivost%20podnebja.pdf> (Pridobljeno 12. 5. 2015).

Cegnar, T. (2009). Is there a need to prepare for potential droughts even in Soča river basin? (Slovenia and Italy). *Regional climate change and adaptation* 8, 90–94.

<http://www.eea.europa.eu/publications/alps-climate-change-and-adaptation-2009> (Pridobljeno 20. 1. 2015).

ClimChAlp (2008). Podnebne spremembe, vplivi in strategije prilagajanja na območju Alp.

http://climchalp.uirs.si/podatki/ClimChAlp_Common_Strategie_Paper_SLO_brochure.pdf (Pridobljeno 14. 5. 2015).

Črepinšek, Z., Kunšič, A., Kralj, T., Kajfež-Bogataj, L. (2011). Analiza padavin na širšem območju Triglavskega narodnega parka za obdobje 1961-2009. *Acta agriculturae Slovenica* 97(3), 295–304.
<http://aas.bf.uni-lj.si/september2011/15crepinsek.pdf> (Pridobljeno 16. 5. 2015).

Delo (2012). V Soči premalo vode za raftarsko sezono.
<http://www.delo.si/novice/slovenija/v-soci-premalo-vode-za-raftarsko-sezono.html/> (Pridobljeno 17. 5. 2015).

Disch, D., Reppe, S., Liebing, A. (2007). Climate change in the Alps. Facts – Impacts – Adaptation. Berlin, BMU.

http://www.alpconv.org/en/publications/other/Documents/klimawandel_bmu_en.pdf?AspxAutoDetectCookieSupport=1 (Pridobljeno 15. 1. 2015).

Dolinar, M. (2014). Podnebne spremembe v Sloveniji: kaj smo izmerili in kaj pričakujemo. Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za okolje.

http://www.umanotera.org/upload/files/02_Mojica_Dolinar_Podnebje_v_Sloveniji.pdf (Pridobljeno 12. 5. 2015).

Frantar, P., Jeromel, M., Kobold, M., Kosec, D., Lalić, B., Ožura, V., Režek-Čučić, M., Strojjan, I., Šupek, M., Trček, R., Ulaga, F. (2014). Program hidrološkega monitoringa površinskih voda za leto 2014. Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za okolje.

<http://www.arso.gov.si/vode/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/Program%20hidrolo%C5%A1kega%20monitoringa%20povr%C5%A1inskih%20voda%20za%201eto%202014.pdf> (Pridobljeno 8. 10. 2014).

Holden, A. (2000). Environment and tourism. Routledge, London, 225 p.

Kobold, M., Dolinar, M., Frantar, P. (2012). Spremembe vodnega režima zaradi podnebnih sprememb in drugih antropogenih vplivov. Ljubljana, I. kongres o vodah Slovenije 2012: 7 – 22.

http://ksh.fgg.uni-lj.si/kongresvoda/03_prispevki/01_vabljeniZnanstStrok/01_Kobold.pdf (Pridobljeno 18. 5. 2015).

Lotrič, U. (2015). Ocena vpliva podnebnih sprememb na razvoj športnega turizma v Triglavskem narodnem parku. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 67 str.

drugg.fgg.uni-lj.si/5169/1/VKI261_Lotric.pdf (Pridobljeno 2. 12. 2015)

Lotrič, U., Mikoš, M., Golja, A. (2015). Vodne športne dejavnosti v Triglavskem narodnem parku, Slovenija – 1. del Hidrološke osnove. *Acta hydrotechnica* **28(48)**, 1–17. [ftp://ksh.fgg.uni-lj.si/acta/a48ul.pdf](http://ksh.fgg.uni-lj.si/acta/a48ul.pdf).

Lužnik, B. (2015). Vodni turizem na delu reke Soče znotraj Triglavskega narodnega parka. Osebna komunikacija. (19. 5. 2015).

Načrt upravljanja (2015). Načrt upravljanja Triglavskega narodnega parka 2016 – 2025. 220 str.

http://www.tnp.si/images/uploads/13_NU-TNP_predlog-cistopis_september-2015.pdf (Pridobljeno 15. 12. 2015).

The Ecologist (2011). Has the ski industry got its head in the snow about climate change?.

http://www.theecologist.org/green_green_living/out_and_about/1145219/has_the_ski_industry_got_its_head_in_the_snow_about_climate_change.html (Pridobljeno 15. 5. 2015)

Ušeničnik, J. (2015). Ribolov v Posočju. Osebna komunikacija. (20. 5. 2015).