

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

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. (mentor Mikoš, M., somentor Golja, A.): 67 str.

Datum arhiviranja: 21-07-2015

University
of Ljubljana

Faculty of
Civil and Geodetic
Engineering



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Lotrič, U., 2015. Ocena vpliva podnebnih sprememb na razvoj športnega turizma v Triglavskem narodnem parku. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljani, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Mikoš, M., co-supervisor Golja, A.): 67 p.

Archiving Date: 21-07-2015

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



Jamova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si

UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI
PROGRAM VODARSTVO IN
KOMUNALNO INŽENIRSTVO

Kandidatka:

URŠA LOTRIČ

**OCENA VPLIVA PODNEBNIH SPREMEMB NA
RAZVOJ ŠPORTNEGA TURIZMA V TRIGLAVSKEM
NARODNEM PARKU**

Diplomska naloga št.: 261/VKI

**ASSESSMENT OF THE IMPACT OF CLIMATE
CHANGE ON THE DEVELOPMENT OF SPORT
TOURISM IN THE TRIGLAV NATIONAL PARK**

Graduation thesis No.: 261/VKI

Mentor:

prof. dr. Matjaž Mikoš

Predsednik komisije:

izr. prof. dr. Dušan Žagar

Somentor:

pred. mag. Aleš Golja

Ljubljana, 29. 06. 2015

STRAN ZA POPRAVKE

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVE

Podpisana Urša Lotrič izjavljam, da sem avtorica diplomske naloge z naslovom »Ocena vpliva podnebnih sprememb na razvoj športnega turizma v Triglavskem narodnem parku«.

Izjavljam, da je elektronska različica v vsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v digitalnem repozitoriju.

Ljubljana, 12. 6. 2015

Urša Lotrič

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	338.48:551.583:796.035(043.2)
Avtor:	Urša Lotrič
Mentor:	prof. dr. Matjaž Mikoš
Somentor:	pred. mag. Aleš Golja
Naslov:	Ocena vpliva podnebnih sprememb na razvoj športnega turizma v Triglavskem narodnem parku
Tip dokumenta:	Diplomska naloga – univerzitetni študij
Obseg in oprema:	67 str., 3 preg., 21 sl., 18 graf.
Ključne besede:	Triglavski narodni park, podnebne spremembe, športni turizem, načrt upravljanja, vodni športi

Izvleček:

Triglavski narodni park je edini narodni park v Sloveniji. Ponaša se z izrednim vodnim bogastvom, ki ga povzroča nadpovprečna statistika letnih padavin, kaže pa se v velikem številu raznovrstnih vodnih teles, ki se poleg pomembnega vira pitne vode izrabljajo v najrazličnejše ekonomske namene (turizem, energetika, šport in rekreacija). Razvoj omenjenih, s hidrološkim krogom povezanih gospodarskih panog, je tako močno odvisen od hidrološkega stanja območja Triglavskega narodnega parka v prihodnosti. V zadnjih desetletjih se, tudi zaradi človekovega vpliva, podnebje in z njim hidrološke razmere spreminjajo. Vplivi teh sprememb so glede na geografsko lego različni, za severozahod Slovenije, kjer leži Triglavski narodni park, pa velja, da se temperatura dviga, višina padavin in snežne odeje pa se zmanjšuje. Pogostejši so oz. bodo nenadni in ekstremni vremenski pojavi, ki povzročajo plazove, erozijo, poplave, suše in druge naravne nesreče. V diplomski nalogi je predstavljen vpliv predvidenih podnebnih sprememb na razvojni potencial športnorekreacijskih dejavnosti znotraj narodnega parka, katerih pogoji izvajanja so tako ali drugače povezani s hidrološkim krogom oz. vodo v katerikoli pojavnih obliki (dež, sneg, led, vodna telesa). Zastopanost posamezne športne in rekreativne dejavnosti je grafično predstavljena s pomočjo GIS orodij. Jedro naloge je projekcija izbranih vplivnih klimatoloških in hidroloških spremenljivk v Triglavskem narodnem parku za leto 2030 s pomočjo ekstrapolacije obstoječih meritev in posledična ocena vpliva pričakovanih podnebnih sprememb na razvojne možnosti obravnavanih športnih aktivnosti. Na podlagi rezultatov analize so podani predlogi za strateško športno-turistično usmeritev Triglavskega narodnega parka glede na pričakovane smernice podnebnih sprememb.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDC: 338.48:551.583:796.035(043.2)
Author: Urša Lotrič
Supervisor: Prof. Matjaž Mikoš, Ph.D.
Cosupervisor: Lect. Aleš Golja, M.Sc.
Title: Assessment of the impact of climate change on the development of sport tourism in the Triglav National Park
Document type: Graduation Thesis – University studies
Scope and tools: 67 p., 3 tab., 21 fig., 18 graph.
Keywords: Triglav National Park, Climate Change, Sport Tourism, Management Plan, Water Sports

Abstract:

The Triglav National Park is the only National Park in Slovenia. Due to the above average statistics of annual precipitation it is boasting with an exceptional wealth of water resources which are visible in a great number of various bodies of water, that not only represent a vital source of drinking water, but are also exploited in different economic purposes (e.g. tourism, energy industry, sports and recreation). The development of the above mentioned industries, which are linked to the hydrological circle, is also strongly linked with the future hydrological situation of the Triglav National Park. In recent decades the climate and hydrological situation has been undergoing some changes, also due to human impact. The impact of these changes vary by geographical location, but the North-western part of Slovenia, where the Triglav National Park is located, is characterized by an increase of air temperature and decrease of precipitation amount and snow depth cover. Sudden and extreme weather phenomena causing avalanches, erosion, floods, drought and other natural catastrophes are or will be more frequent. The following thesis present the impact of predicted climate changes on the development potential of those sporting and recreational activities within the boundaries of the National Park which are in any kind linked to the hydrological circle or all water forms (rain, snow, ice, water body). The representation of each individual sports or recreational activity is graphical displayed through GIS Tools. The core of the following thesis is a projection of selected influential climatological and hydrological variables within the Triglav National Park for the year 2030 through the process of extrapolation of the existing measurements and a subsequent evaluation of the impact of expected climate change on the development opportunities for the discussed sports activities. Based on the results of the analysis and given the expected guidelines of the climate changes propositions are given for further strategic sports and tourism tendencies of the Triglav National Park.

ZAHVALA

Najlepše se zahvaljujem mentorju prof. dr. Matjažu Mikošu za strokovno pomoč, navodila, strokovne članke in usmeritve pri izdelavi diplomske naloge. Hkrati se zahvaljujem tudi somentorju pred. mag. Alešu Golji za vse nasvete. Obema gre zahvala tudi za hitro odzivnost in konstruktivne sestanke.

Zahvaljujem se mami, atiji in babici, ker so mi omogočili študij in za vso podporo tekom študija.

Nazadnje pa gre najpomembnejša zahvala fantu in sošolcu Marjanu za vztrajno priganjanje, motivacijo in vso pomoč pri izdelavi diplome.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
2	UPRAVLJANJE ZAVAROVANIH OBMOČIJ IN SPREMENLJIVOST PODNEBJA	3
2.1	NAČRT UPRAVLJANJA TRIGLAVSKEGA NARODNEGA PARKA	3
2.2	PRIMERI TUJE PRAKSE	4
2.2.1	NARODNI PARK BERCHTESGADEN	4
2.2.2	NARODNI PARKI GREATER ALPINE	6
3	PREGLED VODNIH TELES IN Z NJIMI POVEZANE DEJAVNOSTI V TRIGLAVSKEM NARODNEM PARKU	8
3.1	KRATKA PREDSTAVITEV TNP	8
3.2	KARTA VODNIH TELES IN Z NJIMI POVEZANE DEJAVNOSTI	9
3.3	VODNA TELESNA V TRIGLAVSKEM NARODNEM PARKU	10
3.3.1	VODOTOKI	10
3.3.2	JEZERA	12
3.3.3	SLAPOVI	14
3.3.4	IZVIRI IN PODZEMNE VODE	14
3.3.5	INTEGRALNA KARTA VODNIH TELES	15
3.4	ŠPORTNO - REKREACIJSKA RABA VODNIH TELES	16
3.4.1	RAFTING IN REČNI BOB	18
3.4.2	KAJAKAŠTVO	18
3.4.3	KANU IN SUP	19
3.4.4	SOTESKANJE	19
3.4.5	KOPANJE IN PLAVANJE	20
3.4.6	RIBOLOV	20
3.4.7	SMUČANJE IN DESKANJE	21
3.4.8	TEK NA SMUČEH	22
3.4.9	TURNO SMUČANJE	23
3.4.10	LEDNO PLEZANJE	24
3.4.11	GORSKO KOLESARJENJE	24
4	PODNEBNE SPREMEMBE	26
4.1	PODNEBNE SPREMEMBE V ALPAH	27
4.2	PODNEBNE SPREMEMBE NA OBMOČJU TNP	29
4.3	MERJENJE OKOLJSKIH SPREMENLJIVK V TNP	30
4.3.1	MERJENJE METEOROLOŠKIH SPREMENLJIVK V TNP	31

4.3.2	MERJENJE HIDROLOŠKIH SPREMENLJIVK.....	32
4.4	NARAVNE NESREČE V TNP KOT POSLEDICA PODNEBNIH SPREMEMB.....	33
5	OCENA VPLIVA PRIČAKOVANIH PODNEBNIH SPREMEMB NA VODNI TURIZEM	37
5.1	DEJAVNOSTI V PARKU IN OCENA VPLIVA.....	37
5.1.1	RAFTING, REČNI BOB IN KAJAKAŠTVO.....	38
5.1.2	KANU IN SUP.....	41
5.1.3	SOTESKANJE.....	41
5.1.4	KOPANJE IN PLAVANJE.....	42
5.1.5	RIBOLOV.....	48
5.1.6	SMUČANJE IN DESKANJE.....	49
5.1.7	TEK NA SMUČEH.....	51
5.1.8	TURNO SMUČANJE.....	52
5.1.9	LEDNO PLEZANJE.....	54
5.1.10	GORSKO KOLESARJENJE.....	55
5.2	VPLIV PODNEBNIH SPREMEMB NA RAZVOJ ŠPORTNEGA TURIZMA -	
	PREGLED.....	56
5.3	PREDLOG STRATEŠKE USMERITVE RAZVOJA TRIGLAVSKEGA	
	NARODNEGA PARKA.....	58
6	ZAKLJUČEK.....	61
	VIRI.....	63

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Pregled športnih in rekreacijskih dejavnosti v TNP ter okoljske spremenljivke, od katerih so aktivnosti na vodah odvisne.....	25
Preglednica 2: Vrste meteoroloških postaj v Triglavskem narodnem parku.....	32
Preglednica 3: Tabela primernosti športno - rekreacijskih dejavnosti v prihodnosti na območju TNP	57

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Projekcija primernih dni za rekreativni rafting na reki Soči do leta 2030	39
Grafikon 2: Projekcija števila za rafting primernih dni po mesecih in primerjava z dolgoletnim nizom	40
Grafikon 3: Projekcija števila padavin nad 20 mm v Soči do leta 2030	42
Grafikon 4: Projekcija povprečne temperature Bohinjskega jezera v poletnih mesecih do leta 2030 ..	43
Grafikon 5: Projekcija temperature reke Soče v poletnih mesecih do leta 2030.....	44
Grafikon 6: Projekcija števila toplih dni poleti v Stari Fužini do leta 2030.....	45
Grafikon 7: Projekcija povprečne poletne temperature v Bovcu do leta 2030.....	45
Grafikon 8: Projekcija števila deževnih dni poleti v Stari Fužini do leta 2030.....	46
Grafikon 9: Projekcija povprečnega vodostaja Bohinjskega jezera v poletnih mesecih do leta 2030 ..	47
Grafikon 10: Projekcija števila dni na Voglu s snegom nad 40 cm do leta 2030.....	49
Grafikon 11: Projekcija števila dni s snegom nad 40 cm v Mrzlem Studencu do leta 2030.....	50
Grafikon 12: Projekcija povprečne višine snega v zimski sezoni na Pokljuki do leta 2030	50
Grafikon 13: Projekcija števila dni v Ratečah s snegom nad 20 cm do leta 2030.....	51
Grafikon 14: Projekcija števila dni s snegom nad 20 cm v Mrzlem Studencu na Pokljuki do leta 2030	52
Grafikon 15: Projekcija povprečne višine snega na Kredarici v zimskih mesecih do leta 2030.....	53
Grafikon 16: Projekcija števila dni na Kredarici s snegom nad 40 cm do leta 2030.....	53
Grafikon 17: Projekcija števila ledenih dni v Ratečah do leta 2030	54
Grafikon 18: Število poletnih dni na Kredarici s padavinami nad 20 mm.....	56

KAZALO SLIK

Slika 1: Mreža merilnih postaj za spremljanje podnebja v Narodnem parku Berchtesgaden (Nationalparkverwaltung Berchtesgaden, 2015).....	5
Slika 2: Območje Triglavskega narodnega parka z označenimi varstvenimi režimi (Triglavski narodni park, 2015)	9
Slika 3: Interaktivna karta Triglavskega narodnega parka v programu ArcGIS	10
Slika 4: Vodne osi stalnih vodotokov v Triglavskem narodnem parku	11
Slika 5: Vodna telesa znotraj Triglavskega narodnega parka	12
Slika 6: Jezera Triglavskega narodnega parka	13
Slika 7: Slapovi na območju Triglavskega narodnega parka	14
Slika 8: lokacije izvirov v triglavskem narodnem parku.....	15
Slika 9: Integralna karta vodnih teles v Triglavskem narodnem parku.....	16
Slika 10: Lokacije, kjer se izvajajo vodni športi v TNP.....	17
Slika 11: Zemljevid dela reke Soče in Koritnice v območju parka z vstopnimi in izstopnimi mesti ter označenimi težavnostnimi stopnjami, nevoznimi in nevarnimi odseki (Varna plovba, 2015).....	19
Slika 12: Kopalni območji na Bohinjskem jezeru.....	20
Slika 13: Lokacije smučišč in vlečnic v TNP.....	22
Slika 14: Trase turnih smukov na območju parka	23
Slika 15: Lokacije zaledenelih slapov za ledno plezanje na območju TNP	24
Slika 16: Grožnje podnebnih sprememb	26
Slika 17: Spremembe površine Triglavskega ledenika 1992 – 2012 (Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2013)	30
Slika 18: Meteorološke postaje na območju Triglavskega narodnega parka	31
Slika 19: Hidrološke meritve na površinskih vodah v Triglavskem narodnem parku	33
Slika 20: Drobirski tok v Logu pod Mangartom (V Logu pod Mangartom plaz odnesel 7 življenj, 2011)	35
Slika 21: Lokacije merilnih mest, ki smo jih uporabili za analizo	38

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje
ClimChAlp	Projekt Klimatske spremembe, vplivi in strategije prilagajanja v alpskem svetu (<i>Climate Change, Impacts and Adaptation Strategies in the Alpine Space</i>)
IPCC	Medvladni forum o podnebnih spremembah (<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>)
KLIWA	Podnebne spremembe in posledice za upravljanje z vodami (<i>Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft</i>)
TNP	Triglavski narodni park

SLOVAR MANJ ZNANIH BESED IN TUJK

monitoring okolja	sistem meritev stanja okolja;
pluviograf	ali ombrograf je instrument, ki zapisuje množino, čas trajanja in jakost padavin (Opis opazovalnih postaj, 2009);
totalizator	je pluviometer (ombrometer, dežemer) z veliko posodo in ga uporabljamo za zbiranje padavin v daljšem časovnem obdobju, npr. v enem letu ali v pol leta (Opis opazovalnih postaj, 2009);
trajnostni turizem	gre za upravljanje vseh virov na način, da se zadovoljujejo gospodarske, družbene in kulturne potrebe, medtem ko se ohranja kulturna integriteta, nujni okoljski procesi ter biotska raznovrstnost (Trajnostni turizem, 2014).

1 UVOD

Triglavski narodni park (TNP) je edini narodni park in hkrati največje zavarovano območje v Sloveniji. Po Zakonu o ohranjanju narave (Ur. l. RS, št. 96, 2004) je narodni park območje velike biotske raznovrstnosti, kjer prevladuje prvobitna narava in so ekosistemi in naravni procesi ohranjeni, manjši del parka pa je lahko tudi pod vplivom človeka. 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 lepot in znamenitosti eden izmed najpomembnejših razlogov za obisk parka. Območje Triglavskega narodnega parka je z visokimi gorami, dolinami, rekami in jezeri idealen prostor za izvajanje športov v naravi, kar dokazuje tudi vedno številčnejši obisk parka.

Ker večji del površja Triglavskega narodnega parka zavzemajo gore, sta prevladujoči rekreacijski dejavnosti v parku pohodništvo in alpinizem, pozimi pa turno smučanje. Poleg gora je park bogat tudi z rekami, jezeri in slapovi, ki pripomorejo k atraktivnosti, obenem pa omogočajo izvajanje dejavnosti, kot so soteskanje, plavanje, rafting, čolnarjenje in številne druge. Tudi pozimi je v parku možno izvajati različne dejavnosti, od že omenjenega turnega smučanja, lednega plezanja, do teka na smučeh na urejenih tekaških progah in smučanja na smučiščih. Triglavski narodni park je vsekakor prednost in priložnost ter dodana vrednost za državo in turizem, ki jo je treba izkoristiti.

Ker gre za zavarovano območje, na katerem veljajo določeni zakoni, 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 neko ravnovesje med ohranjanjem narave in človekovo željo po aktivnem preživljanju časa v čim bolj ohranjeni naravi s čisto vodo. To pa je področje, ki še ni dovolj raziskano oziroma mu v preteklosti ni bilo namenjeno dovolj pozornosti. Za številne dejavnosti se ne predvideva nobenih omejitev, prav tako upravljavci nimajo podatkov, kje in v kolikšni meri se določene dejavnosti izvajajo in kakšne so posledice teh dejavnosti na okolje.

Poleg vplivov človeka, 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 razmer 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, 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 slabosti 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.

Eden izmed najpomembnejših dokumentov za upravljanje parka je načrt upravljanja, ki v številnih evropskih in ameriških državah predstavlja osnovo delovanja parka. Namen načrta upravljanja je zagotoviti temelje, na podlagi katerih se zavaruje naravne vire v parku, hkrati pa zagotovi čim boljše izkušnje za obiskovalce. V slovenskem dokumentu za TNP so zapisani tudi dolgoročni cilji in razvojne ter varstvene usmeritve, ki pa se ne dotikajo tematike rekreacijskih dejavnosti na vodah, vplivov podnebnih sprememb na dejavnosti v parku in podrobnejše analize razvoja športnih aktivnosti (Načrt upravljanja TNP, 2014). Razvoj turistične in rekreativne ponudbe na vodah in vpliv spremenljivosti podnebja v Triglavskem narodnem parku je še dokaj neraziskano področje, ki pa je velikega pomena za prihodnost razvoja parka in turizma. Ker znotraj parka ni sektorske povezave, je prva naloga na enem mestu zbrati vse razpoložljive okoljske podatke v povezavi z vodnimi telesi v parku, podnebnimi spremembami in športnimi dejavnostmi ter jih pripraviti za nadaljnjo obdelavo.

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 aktivnostmi na vodah, snegu in ledu. S pomočjo osnutka načrta upravljanja ter svetovnega spleta smo pridobili podatke o športno – rekreacijski rabi vodnih teles z vsemi omejitvami in prepovedmi. 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 časovne obdobje. Ker nas zanima, kaj se bo s športnimi aktivnostmi na vodah dogajalo v prihodnje, bomo meritve primerno obdelali ter grafično prikazali rezultate. Končen rezultat je ocena vpliva pričakovanih sprememb na športno – rekreacijske dejavnosti na vodah v Triglavskem narodnem parku.

2 UPRAVLJANJE ZAVAROVANIH OBMOČIJ IN SPREMENLJIVOST PODNEBJA

Upravljanje je proces, s katerim se dosegajo cilji in ki zahteva usklajevanje vseh človeških in tehničnih sredstev za doseganje določenih rezultatov. Ustanovitev zavarovanega območja je šele začetek procesa za doseganje ciljev, zaradi katerih je območje zavarovano, in ker obstajajo številne nevarnosti s katerimi se je potrebno spopasti za vzdrževanje neokrnjenosti zavarovanih območij, je potrebno aktivno upravljanje. Zato je temeljni dokument vsakega zavarovanega območja načrt upravljanja. Gre za strateški dokument, ki za daljše obdobje predstavi vsa ključna vprašanja in probleme zavarovanega območja ter pove na kakšen način se jih bo park lotil. Glavni cilj načrta upravljanja je določiti jasne razvojne usmeritve ter načine izvajanja varstva in rabe parka. Sestavljen mora biti v sodelovanju z vsemi partnerji, ki kakorkoli pripomorejo k doseganju namenov in dolžnosti parka, saj ima pomemben vpliv na življenje in delovanje v parku.

Vsak načrt upravljanja vsebuje dolgoročne cilje upravljanja ter vizijo varstva in razvoja. Pri pripravi takega dokumenta je potrebno upoštevati vse dejavnike, ki bi v prihodnosti lahko na kakršenkoli način vplivali na delovanje in upravljanje parka. Eden izmed teh dejavnikov so tudi podnebne spremembe, katerih posledice občutimo že sedaj. Nacionalni parki lahko igrajo pomembno vlogo pri iskanju načinov in izvedbi zmanjševanja posledic podnebnih sprememb (blaženje) in odpravljanju vzrokov (prilagajanje). Čeprav že obstajajo nekatere smernice, kako proaktivno vključiti podnebne spremembe v načrt upravljanja, se posledice podnebnih sprememb v vsakem parku kažejo različno, zato jih je potrebno obravnavati za vsako zaščiteno območje posebej. Pomembna vsebina načrta upravljanja je torej tudi načrtovanje in odziv parka na klimatske spremembe.

2.1 NAČRT UPRAVLJANJA TRIGLAVSKEGA NARODNEGA PARKA

Načrti upravljanja so stalna praksa v tujih zavarovanih območjih, v edinem slovenskem narodnem parku pa tega še vedno nimamo. Po novem Zakonu o Triglavskem narodnem parku (Ur. l. RS, št. 52, 2010) se park upravlja na podlagi desetletnega načrta upravljanja, ki se obvezno upošteva pri številnih dejavnostih v parku, med drugim pri načrtovanju prostora in pri opravljanju dejavnosti ter rabi in gospodarjenju z naravnimi dobrinami na območju parka. Napisan je predlog Načrta upravljanja Triglavskega narodnega parka 2015-2024, ki pa ga Vlada Republike Slovenije še ni sprejela in tako načrt upravljanja še vedno ni veljaven (Na seji sveta TNP o Načrtu upravljanja, 2015).

Predlog načrta upravljanja za Triglavski narodni park je sestavljen iz opisa narodnega parka in dejavnosti, ki se dogajajo v parku, analitičnih izhodišč za upravljanje, varstvenih režimov in razvojnih usmeritev, kadrovskega in finančnega načrta, načina spremljanja izvajanja načrta in upravljanja različnih področij, kot so ohranjanje narave, kulturne dediščine in poseljenosti, obiskovanje ter

administrativne naloge. V predlogu sta izvedeni analiza prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti ter analiza pritiskov in groženj.

Pomanjkljivost predloga načrta upravljanja je, da se podnebnih sprememb in njihovih posledic sploh ne dotakne, niti jih ne omenja. Klimatološke projekcije, s katerimi bi ugotovili, kako bodo podnebne spremembe vplivale na dejavnosti v parku in prizadele oziroma izboljšale turistične in športne dejavnosti, niso bile izvedene. V prihodnje se ne bo postavljalo novih merilnih postaj ali izvajalo dodatne meritve, ki bi povečale natančnost meritev in napovedi posledic podnebnih sprememb. Triglavski narodni park na tem področju zaostaja za narodnimi parki v drugih državah, kjer podnebnim spremembam v načrtu upravljanja namenjajo veliko pozornosti.

2.2 PRIMERI TUJE PRAKSE

V številnih narodnih parkih v tujini je problem spremenljivosti podnebja že dodobra opredeljen in tudi aktivno vključen v načrt upravljanja. Spodaj sta opisana primera dveh narodnih parkov, evropskega in avstralskega, in povzetek njunih načrtov upravljanja, v katerih je govora o podnebnih spremembah, kako se lotevajo tega problema in projekti, ki so v povezavi s to tematiko.

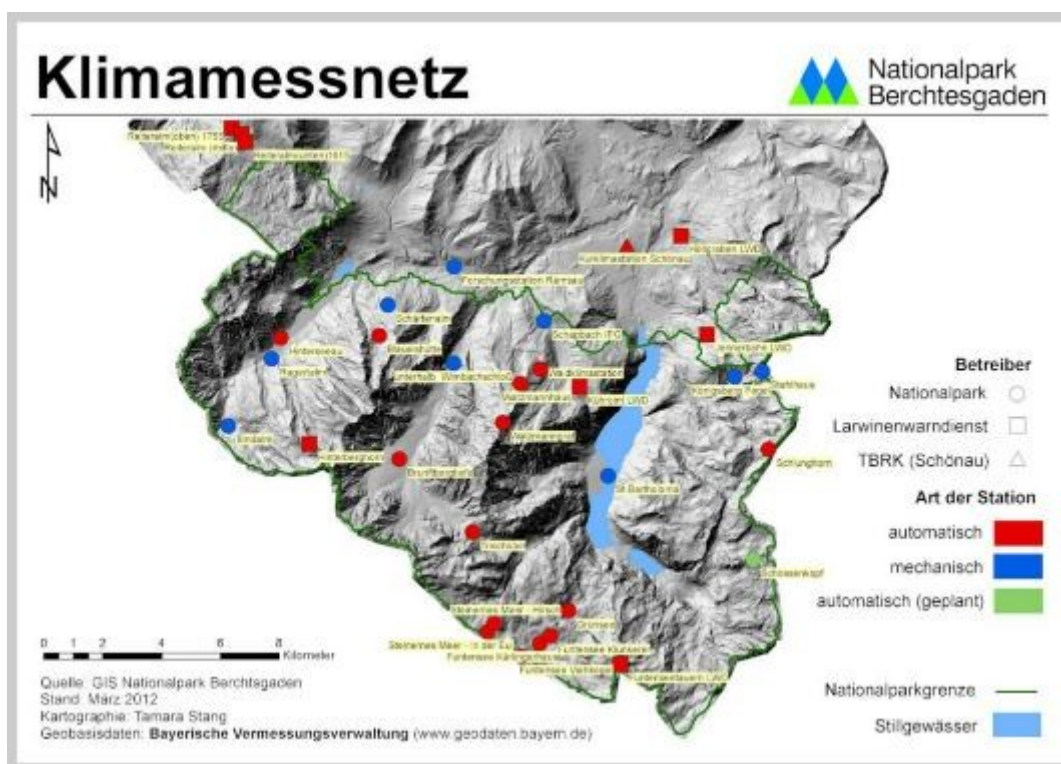
2.2.1 NARODNI PARK BERCHTESGADEN

Narodni park Berchtesgaden leži na jugovzhodnem delu Nemčije, tik ob meji z Avstrijo. Edini alpski nacionalni park v Nemčiji je bil ustanovljen leta 1978 in se razprostira na površini 21 000 ha (210 km²). Gorato površje parka, ki se dviga od 600 do 2700 m nadmorske višine, je podobno površju Triglavskega narodnega parka. Park je razdeljen na dva dela, na osrednji in robni, tako imenovani negovalni del. Glavna naloga parka je varstvo narave; v osrednjem delu naravni procesi potekajo nemoteno, saj je prepovedana vsak človeška aktivnost, v robnem delu pa so dovoljeni le tradicionalni načini rabe tal, kot so planšarstvo, ribolov in vožnja z ladjo po jezeru Königssee. Poleg varstva narave je namen parka okoljevarstveno izobraževanje in sodelovanje z javnostjo, ohranitev zgodovinskih spomenikov, raziskovalna dejavnost in rekreacija. Letno obiše park 1,5 milijona obiskovalcev, približno toliko kot v Triglavskem narodnem parku, vendar velja omeniti, da je nemški park kar štirikrat manjši (NP Berchtesgaden, 2015).

Narodni park Berchtesgaden obiskovalcem ponuja 240 km urejenih planinskih poti, šest informacijskih centrov, 9 gorskih koč ter številne druge prenočitvene in gostinske objekte. Poleti so najbolj množične aktivnosti sprehajanje, pohodništvo in gorsko kolesarjenje, pozimi pa prav tako pohodništvo ter krpljanje in turno smučanje.

Ker imajo podnebne spremembe že vpliv tudi na območju parka, je bila ena od nalog v Načrtu upravljanja nemškega parka za leto 2001 spremljanje okoljskih sprememb v parku in dokumentiranje z uporabo najnovejših orodij. Osredotočili so se predvsem na nadmorske višine osrednjega dela parka, ki še ni oziroma je pod minimalnim vplivom človeških aktivnosti. Za spremljanje vplivov podnebnih sprememb izvajajo številne projekte, povezane z vodo in podnebnimi spremembami (Liebing et al., 2007):

- 1.) MREŽA ZA SPREMLJANJE PODNEBJA: Klimatološke merilne postaje so najpomembnejši del projekta, saj z njihovo pomočjo dolgoročno dokumentirajo ter ocenjujejo podnebne spremembe in vplive na alpski ekosistem. Da bi bili podatki kar se da kvalitetni, sodelujejo z nemško meteorološko agencijo. Pri vrednotenju klimatskih podatkov dajejo poudarek na ekstremne vremenske dogodke in vodno bilanco. Na območju parka je 15 avtomatskih in 12 mehanskih meteoroloških postaj, skupno torej 27 merilnih mest (1,3 na 10 km²). Podatki z avtomatskih meteoroloških postaj se vsakih deset minut pošljejo v centralno podatkovno bazo uprave parka (Franz et al., 2011).



Slika 1: Mreža merilnih postaj za spremljanje podnebjaja v narodnem parku Berchtesgaden (Nationalparkverwaltung Berchtesgaden, 2015)

- 2.) PROGRAM ZA OPAZOVANJE VODNIH IZVIROV: Vodni izviri imajo zelo specifične karakteristike, saj se temperatura vode preko leta spremeni samo za par stopinj, dnevno pa se temperature skoraj ne spreminjajo. Živalske vrste, ki so se na take razmere prilagodile, so

odličen indikator sprememb. Na izvirih potekajo zoološke in kemijsko-fizikalne analize za obdobje petih let, s pomočjo katerih se interpretirajo spremembe favne. Opazuje se hidrološka dinamika, hkrati pa se beleži možen vpliv podnebnih sprememb na življenjski prostor izvira. Na območju parka je sedem hidroloških merilnih mest oz. 0,33 merilnih mest na 10 km² (Franz et al., 2011).

- 3.) SNEŽNA ODEJA: S pomočjo Univerze v Münchnu se izvaja projekt modeliranja snežne odeje. S projektom želijo določiti spremenljivost snežne odeje in modelirati količino novozapadlega snega, porazdelitev in taljenje snega. Trenutni klimatski podatki so bistvenega pomena za Center za opozarjanje pred plazovi, ki pridobiva podatke iz treh avtomatskih merilnih postaj. Za ta namen bodo vzpostavili avtomatske merilne postaje v višjih nadmorskih višinah. Projekt igra pomembno vlogo pri razumevanju ter zagotavljanju zaščite pred naravnimi nesrečami, kot so poplave in plazovi zunaj območja parka.
- 4.) BAZA PODATKOV O POKROVNOSTI TAL: Podatkovna baza o pokrovnosti tal je za Narodni park Berchtesgaden izjemnega pomena, saj ponuja številne koristi kot evidenca, osnova za analize, vhodni dejavnik za ekološko modeliranje in podporno orodje za načrtovanje in ocenjevanje številnih prostorskih ali tematsko usmerjenih raziskovalnih programov in monitoringa. Gre za pomemben projekt prepoznavanja in razlikovanja učinkov podnebnih sprememb od učinkov spremembe rabe tal.
- 5.) LIMNOLOŠKI PROJEKT: Na edinem večjem jezeru v parku Königssee monitoring vsakih šest let izvaja lokalna pristojna služba za vode. Zaradi vplivov podnebnih sprememb se opazuje in meri različne parametre jezerske vode.

2.2.2 NARODNI PARKI GREATER ALPINE

Zavarovano območje Greater Alpine je skupno ime za pet narodnih parkov, pet zgodovinsko pomembnih območij in ostale parke v avstralskih Alpah. Parki ležijo na območju najvišjih gora v zvezni državi Victoria in so bogati z vodami. Veljajo za eno izmed najbolj priljubljenih območij za rekreacijo, kjer so glavne aktivnosti ribolov, pohodništvo, skalno plezanje, tek na smučeh, turno smučanje in ježa konj. Na območju so v zadnjih dveh desetletjih pogoste ekstremne poplave, suše in požari ter erozija kot posledica teh pojavov. Pričakuje se, da se bo pogostost ekstremnih dogodkov zaradi podnebnih sprememb še povečevala (Parks Victoria, 2015).

Strateške prioritete skupnega načrta upravljanja so zaščita in izboljšanje okolja parkov s hitrim in učinkovitim odzivom na požare, poplave in ostale grožnje, ki so posledica podnebnih sprememb, obiskovalcem parka zagotoviti veliko izbiro rekreacijskih in turističnih dejavnosti ter z znanstvenimi raziskavami in monitoringom izboljšati razumevanje parka. V poglavju o varovanju okolja je posebna pozornost namenjena podnebnim spremembam. Leta 2010 so v parkih izvedli oceno tveganja, ki je

izpostavila ključna področja tveganja, med katerimi so povečana poplavna ogroženost, vroči in sušni pogoji za rekreacijo ter izguba premoženja in motnje v turizmu. Manj snega bo zaradi lažjega dostopa in krajših cestnih zapor pomenilo večji pritisk turizma in rekreacije (Parks Victoria, 2015).

Cilj območja je vzdrževanje zdravih ekoloških procesov in zmanjšan vpliv groženj, ena od strategij za doseganje cilja pa je prepoznati in upravljati območja, ki bi lahko bila refugij za podnebne spremembe in zaščitena pred rekreativnimi dejavnostmi, škodljivci in obsežnimi požari. Parki bodo ukrepali s prednostnim upravljanjem najbolj ohranjenih območij. Ena od strategij je tudi izboljšati razumevanje učinkov podnebnih sprememb, predvsem časovno razporeditev in obseg taljenja snega, s ciljnim raziskavami in opazovanjem, v sodelovanju z zunanjimi sodelavci (Parks Victoria, 2015).

V zavarovanem območju Greater Alpine imajo v povezavi s podnebnimi spremembami zapisane strateške usmeritve in izvajajo določene projekte (Parks Victoria, 2015):

- 1.) V sodelovanju z bližnjim univerzitetnim centrom so pregledali ekološko stanje na področju parka. Podrobnejše poročilo osvetljuje spremembe temperature in padavin, ki vplivajo na število in raznolikost vrst, spreminjanje požarnih režimov, lokalnih ekosistemov in kakovost vode.
- 2.) Vključeni so v mednarodni projekt, ki proučuje podnebne spremembe v Alpah. Za ocenitev ekoloških posledic podnebnih sprememb na biotsko raznovrstnost rastlin in ekološke funkcije v Alpah spremljajo določeno območje parka.
- 3.) Strateška usmeritev parka je izboljšati mrežo monitoringa okolja, vrednotenja in modeliranja, da se ugotovi izhodiščno stanje, ključne grožnje in spremembe stanja. Pri tem je potrebno upoštevati okoljske, gospodarske in družbene učinke ter koristi.
- 4.) Park sodeluje v znanstvenem programu z imenom ClimateWatch, ki je bil ustanovljen s pomočjo urada za meteorologijo in Univerze v Melbournu. Program obiskovalcem parka omogoča, da s pomočjo spletne ali mobilne aplikacije sodelujejo pri zbiranju in zapisovanju okoljskih podatkov, ki jih bodo uporabili pri oblikovanju odziva na podnebne spremembe.

3 PREGLED VODNIH TELES IN Z NJIMI POVEZANE DEJAVNOSTI V TRIGLAVSKEM NARODNEM PARKU

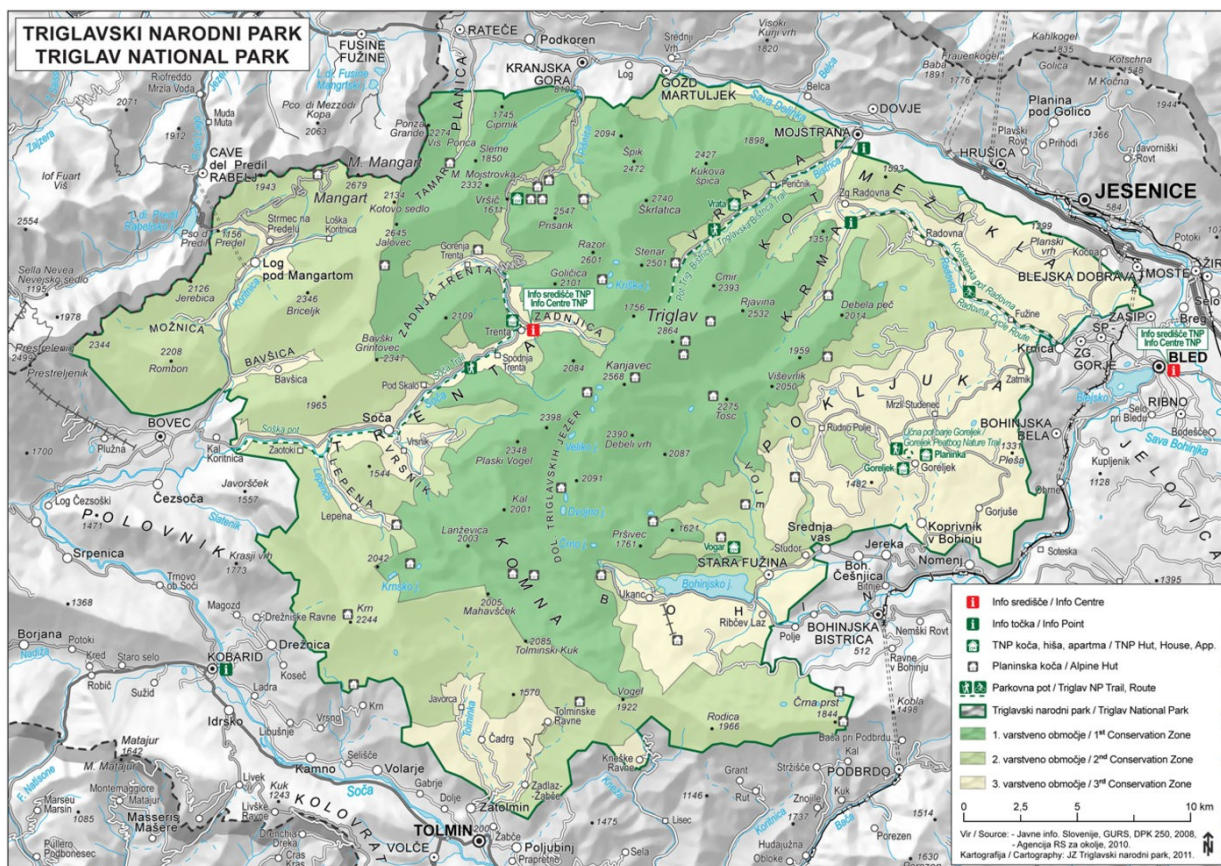
Vodni prostor v Triglavskem narodnem parku je zanimiv za turistični obisk. Poleg Julijskih Alp med najprivlačnejše lokacije v parku spadata tudi dolina reke Soče in Bohinjsko jezero. Glavni namen večine obiskovalcev parka je aktivno preživljanje prostega časa. Športniki in rekreativci za dejavnosti izkoriščajo številne naravne danosti parka, gore in vodna telesa. Slednjih je na območju parka veliko število in predstavljajo poligon za izvajanje različnih vodnih športov, od soteskanja do ribolova, dejavnosti pa se izvajajo na jezerih, vodotokih in slapovih. Pozimi, ko zmrznejo slapovi, se začne sezona lednega plezanja, ko pade zadosti snega, pa sezona (turnega) smučanja in teka na smučeh.

3.1 KRATKA PREDSTAVITEV TNP

Triglavski narodni park je edini slovenski narodni park in spada med najstarejše v Evropi. Prvi predlog o varovanju se je pojavil že leta 1906, leta 1924 je bil ustanovljen Alpski varstveni park površine 1600 ha, leta 1961 pa so Dolino Triglavskih jezer z odlokom razglasili za Triglavski narodni park. Dvajset let kasneje so z Zakonom o Triglavskem narodnem parku sprejeli razširitev parka na sedanjih 83 981 ha (839,8 km²). Leta 2010 je bil sprejet nov zakon o Triglavskem narodnem parku, ki je park razdelil na 3 varstvena območja. Prvo varstveno območje obsega 31 487 ha, drugo varstveno območje obsega 32 412 ha, tretje pa 20 082 ha (Triglavski narodni park, 2015).

Januarja 2014 je v parku, ki ga upravlja Javni zavod Triglavski narodni park, v 37 naseljih živelo 2420 stalnih prebivalcev, povprečno letno število obiskovalcev pa se giblje okoli številke 1,6 milijona. Narodni park je med drugim namenjen ohranjanju ravnovesja med naravnimi procesi in delovanjem človeka, spodbujanju ohranjanju poselitve ter omogočanju obiskovanja za turistične, raziskovalne in rekreacijske namene (Triglavski narodni park, 2015).

Triglavski narodni park je zelo bogat s padavinami, saj zaradi orografskega učinka največ padavin poleg dinarsko gorske pregrade prejmejo Julijske Alpe. Povprečje padavin je 1500 mm, padavinskih dni pa so na območju parka našteji 120-146 na leto (Črepinšek et al., 2011). V celotnem letu 2013 je največ padavin padlo v Bovcu, 2900 mm. Največ padavin pade jeseni. V gorah in na izpostavljenih mestih so meritve padavin na splošno podcenjene (SURS, 2014).

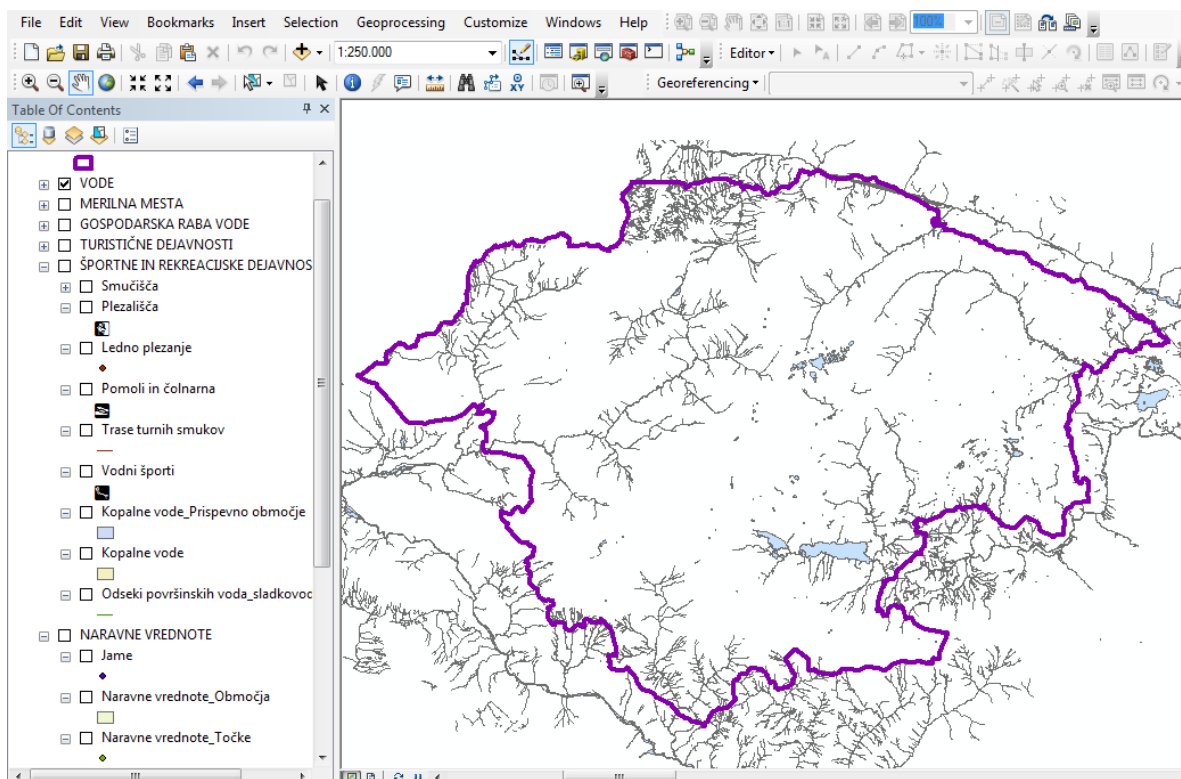


Slika 2: Območje Triglavskega narodnega parka z označenimi varstvenimi režimi (Triglavski narodni park, 2015)

3.2 KARTA VODNIH TELES IN Z NJIMI POVEZANE DEJAVNOSTI

V Triglavskem narodnem parku se izvajajo številne dejavnosti, ki so sicer dovoljene in v skladu z Zakonom o Triglavskem narodnem parku, a imajo vseeno vpliv na okolje in hkrati tudi na vode. Za lažjo predstavo, kje v Triglavskem narodnem parku se izvajajo aktivnosti, ki privabljajo veliko obiskovalcev, in kje imajo dejavnosti največji vpliv na vodno okolje, smo izdelali grafični prikaz oziroma interaktivno karto s številnimi sloji. Karta je namenjena boljšemu pregledu nad stanjem v prostoru, podana pa je v obliki, ki je primerna za morebitne kasnejše prostorske GIS analize. Je osnova, na podlagi katere smo dobili pregled nad športnimi aktivnostmi in dejavnostmi, ki se odvijajo v parku in so pod vplivom podnebnih sprememb ter bodo v nadaljevanju predmet analize. Karto smo uporabili tudi za izbor najbližjih in najprimernejših merilnih mest za posamezno rekreacijsko dejavnost na vodah. Za izdelavo karte smo uporabili geografski informacijski sistem ArcGIS. Podatke smo pridobili s pomočjo zaposlenih v Triglavskem narodnem parku (Javni zavod Triglavski narodni park, 2014), v Atlasu okolja, na Geopediji, v Naravovarstvenem atlasu in po različnih virih na medmrežju.

Izdelali smo karto s sedmimi sloji: vode, merilna mesta, gospodarska raba vode, turistične dejavnosti, športne in rekreacijske dejavnosti, naravne vrednote in zavarovana območja.



Slika 3: Interaktivna karta Triglavskega narodnega parka v programu ArcGIS

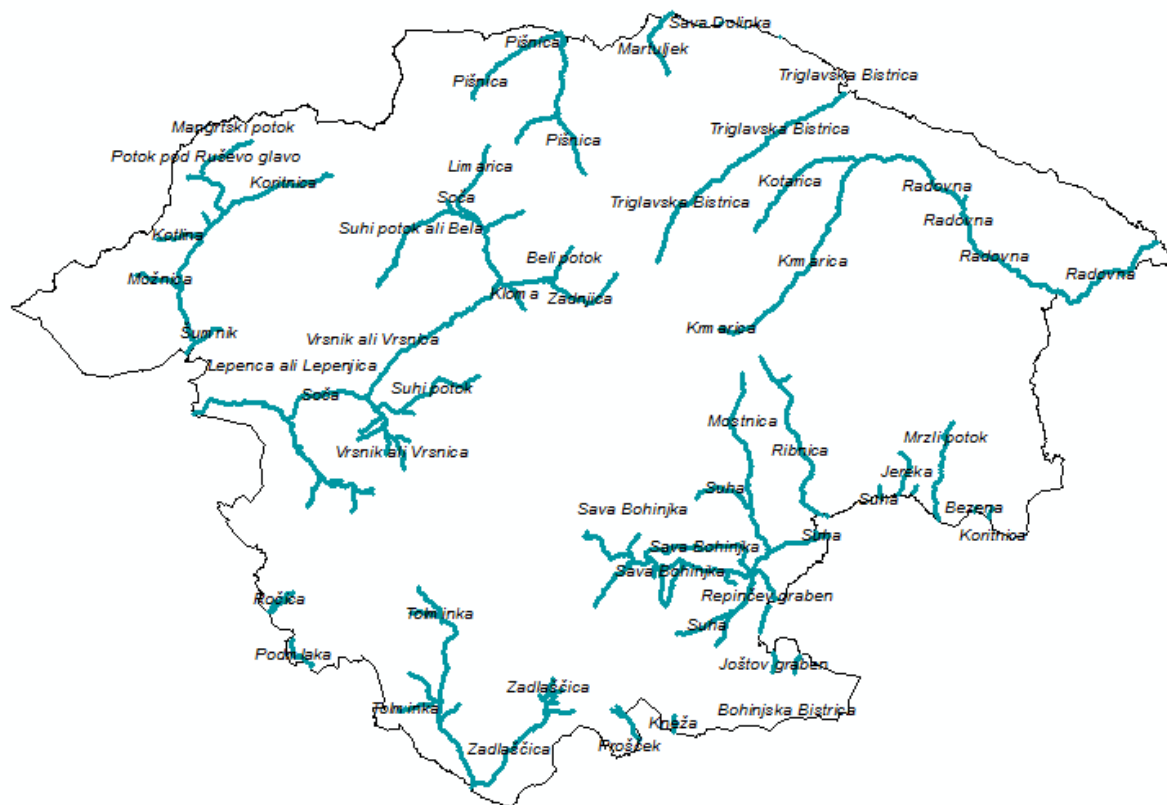
3.3 VODNA TELES V TRIGLAVSKEM NARODNEM PARKU

Triglavski narodni park je znan po svoji bogati neživi naravi in številnih naravnih vrednotah, tudi hidroloških. Skozi park poteka razvodnica med dvema povodjema - povodjem reke Soče, ki izteka v Jadransko morje, in povodjem reke Save, ki teče proti Črnemu morju. »Jadranski« del TNP predstavlja 351 km², »Črnomorski« del pa 487 km². Skupna dolžina vodotokov v porečju Soče je 305 km, v porečju Save pa 293 km, kar pomeni, da je gostota rečne mreže in vodno bogastvo večje v soškem delu parka. Ta del je tudi bolj bogat s slapovi (Hidrologija Triglavskega narodnega parka, 2015).

3.3.1 VODOTOKI

Triglavski narodni park je bogat z vodami, kar je razvidno tudi iz hidrološke karte parka (slika 4). Osrednje vodne žile predstavljajo reke Soča, Sava Bohinjka in Sava Dolinka s številnimi pritoki, ki v parku tudi izvirajo. Na zahodu ima reka Soča, ki spada med najbolj vodnate reke v Sloveniji, pritoke Mlinarico, Krajcarico, Vrsnico, Lepenjico, Koritnico s Predelico in Možnico ter Tolminko z Zadlaščico. Soča je imela po podatkih vodomerne postaje Log Čezsoški v obdobju meritev 1971 – 2000 izmerjen najmanjši pretok 5,45 m³/s, največji pa 205 m³/s. Srednji pretok znaša 23,8 m³/s. Na severu izvira Sava Dolinka kot kraški izvir Nadiža, ki pa po nekaj metrih ponikne in ponovno privre

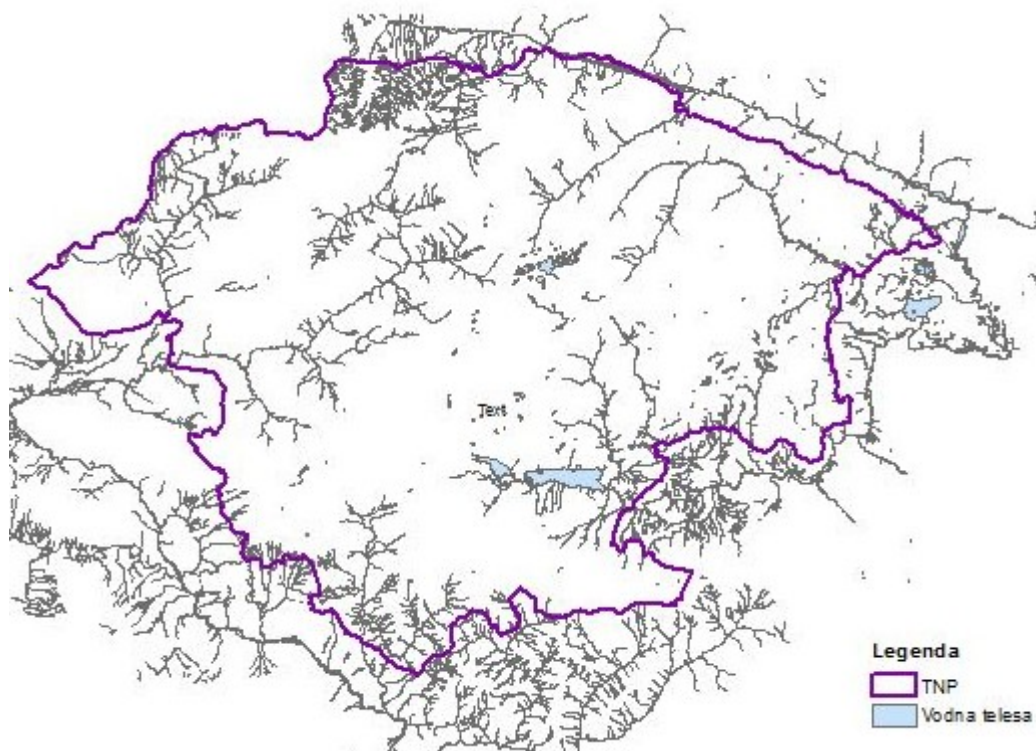
na dan v Zelencih. Večji pritoki Save Dolinke iz Triglavskega narodnega parka so Pišnica, Triglavška Bistrica in Radovna.



Slika 4: Vodne osi stalnih vodotokov v Triglavskem narodnem parku

Skupna dolžina vodotokov v parku znaša 598 km, površina rečne mreže pa 838 km². Gostota vodotokov v parku je 0,71 km/km² in je nižja od slovenskega povprečja (1,4 km/km²). Vodotoki v Triglavskem narodnem parku z večjim delom porečja segajo v visokogorje Alp, kar pomeni, da je njihov pretočni režim snežno – dežni. Reke so najbolj vodnate spomladi, ko se tali sneg iz visokogorja in jeseni ob obilnih padavinah. Zimski nižek je posledica padavin, ki obležijo kot snežna odeja, poletni nižek, ki je manj izrazit, pa se pomakne proti koncu poletja (Arih et al., 2011).

Reke se v parku globoko vrezujejo in so izdolble številne grape, soteske, vintgarje in korita, ki spadajo med naravne vrednote: soteske Martuljka, Vintgar in Mlinarica, Poključka soteska, korita Tolminke in Zadlaščice (Tolminska korita), korita Možnice, Mostnice, Soče in Koritnice.



Slika 5: Vodna telesa znotraj Triglavskega narodnega parka

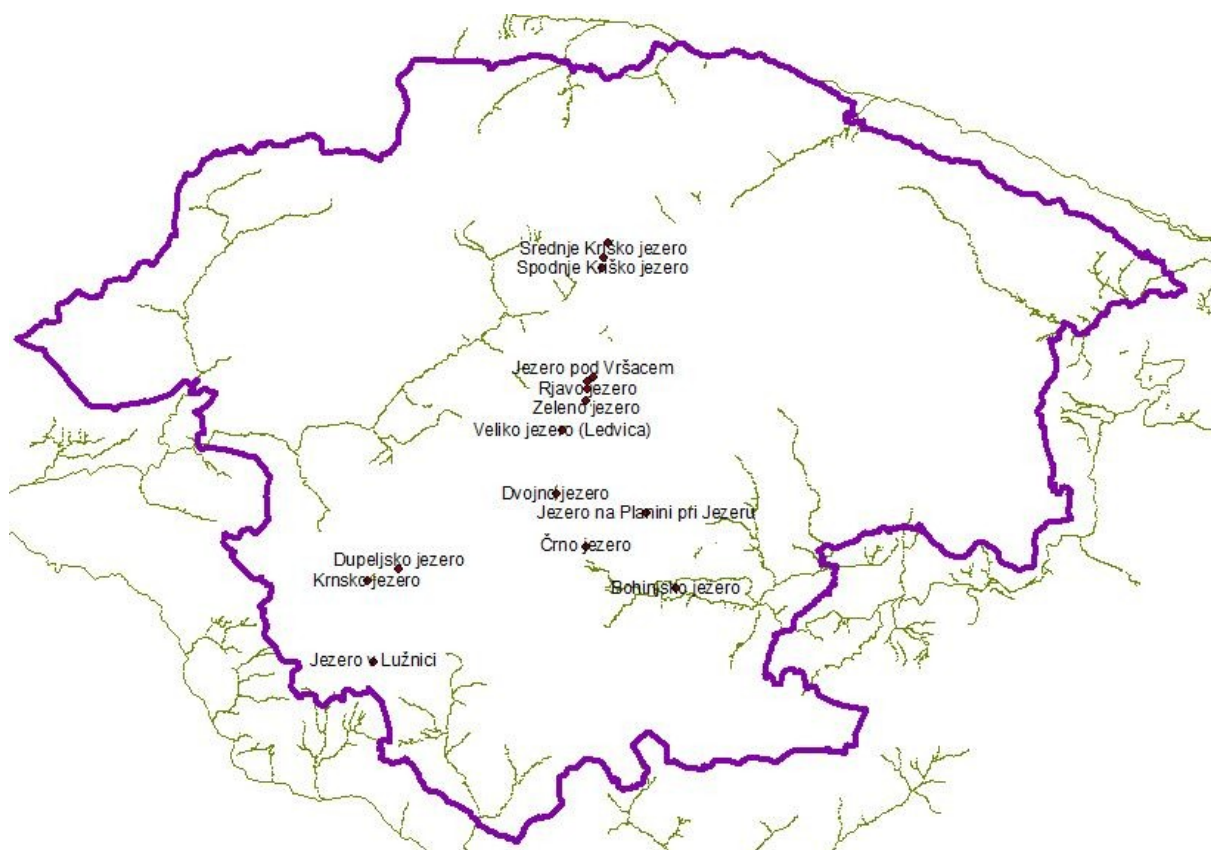
Po kategorizaciji urejanja vodotokov, ki vodotoke razvršča v razrede glede na naravnost struge, večina vodotokov v parku spada med naravne vodotoke (1. razred), sledijo delno-naravni vodotoki (1-2. razred), manj je sonaravnih in sonaravno/tehnično urejenih vodotokov (2. in 2.-3. razred). Med tehnično urejene vodotoke (3. razred) na nekaterih delih spadajo reke Ribnica, Mrzli potok in Suha, togo urejeni vodotoki (4. razred) pa so reke Radovna, Pišnica in Sava Bohinjka (Novak, 2011).

3.3.2 JEZERA

V ledeniško-kraških kotanjah so nastala številna, hidrološko zelo zanimiva visokogorska ledeniška jezera. Največje izmed teh je Krnsko jezero, velikosti približno 5 ha, drugo največje je Veliko jezero s 2,3 ha, ostala jezera so še skupina treh Kriških jezer na Kriških podih, Dupeljsko jezero ter Jezero v Lužnici v bližini Krna, Jezero na Planini pri Jezeru in jezera v Dolini Triglavskih jezer (Arih et al., 2011). Ostanki številnih ledeniških jezer so danes mokrišča in visoka barja, v parku mednje spadata Šijec in Pokljuško barje na Pokljuki (Bat et al., 2003).

Voda iz jezer v Dolini Triglavskih jezer napaja največje slovensko naravno stalno jezero, Bohinjsko jezero, katerega površina znaša 3,28 km², obseg 11,35 km in prostornina 92,5 milijonov m³. Gre za izrazito pretočno jezero, katerega glavni dotok je Savica, iztok pa Sava Bohinjka. Režim jezera je snežno – dežni. Njegova kakovost se spremlja od leta 1992. Gre za oligotrofno oziroma neonesnaženo jezero, za katerega ohranitev stanja bi bil potreben zmeren razvoj ožjega in širšega pojezerja (Bat et

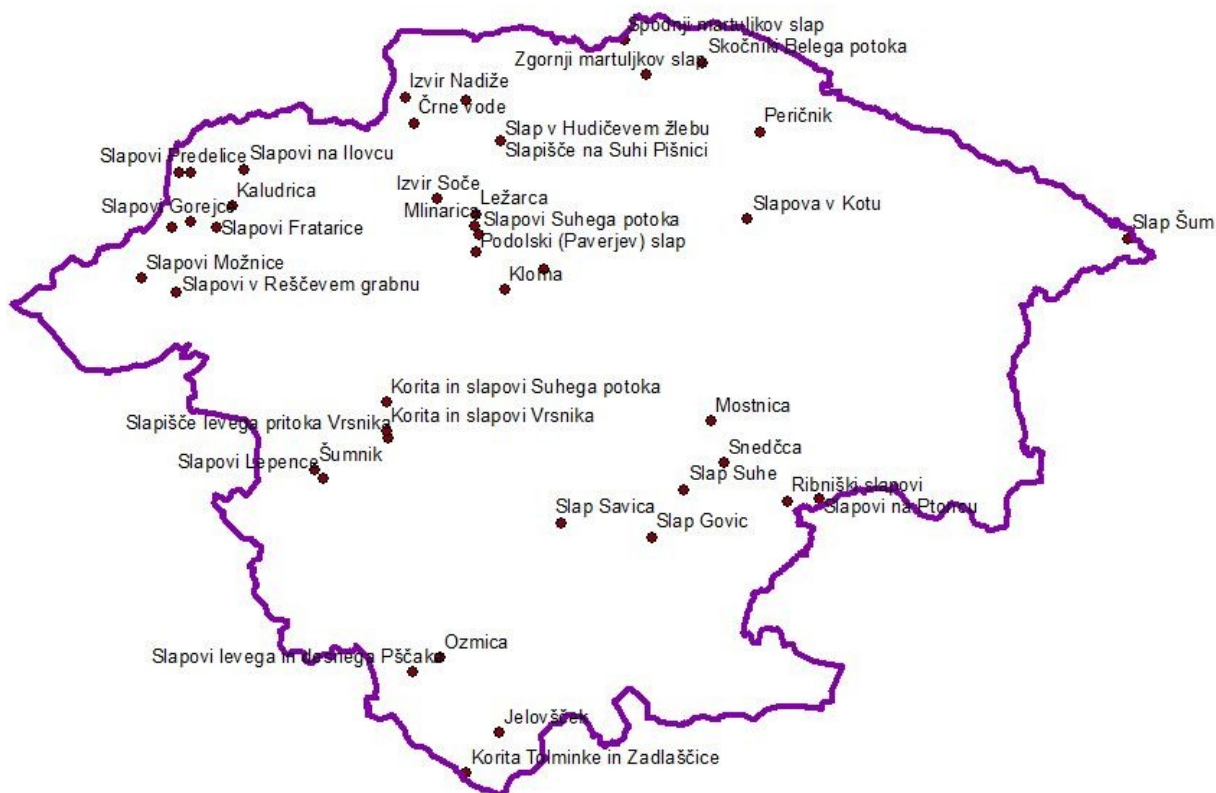
al., 2003). Na vodomerni postaji pri cerkvi Sv. Duh že skoraj 100 let opravljajo meritve temperature vode in opazovanja gladine na Bohinjskem jezeru. Površinska voda postaja vse toplejša, jezero pa v zadnjih letih še ni zamrznilo v celoti. Povprečna temperatura vode v februarju narašča že od leta 1960, najočitneje v zadnjih letih. Jezero po letu 1991 v primerjavi z obdobjem 1961 - 1990 zaledeni pet do šest dni kasneje in se tudi hitreje stali. Ker vode, ki napajajo Bohinjsko jezero ležijo v najbolj varovanem delu Triglavskega narodnega parka, kjer človeških vplivov skoraj ni, je jezero zelo dober pokazatelj vpliva podnebnih sprememb na fizikalne limnološke pojave (Frantar in Uhan, brez letnice). Veliko škodo v jezerih lahko povzroči vnos tujerodnih vrst. Predvsem so ranljiva visokogorska jezera. Ta so bila v preteklosti popolnoma brez rib, po prvi svetovni vojni so prve ribe naselili v Krnsko jezero, po drugi svetovni vojni pa še v jezero na planini pri Jezeru. Leta 1991 so brez dovoljenja v Dvojno jezero naselili jezersko zlatovščico. Ta se je razmnoževala in v parih letih iztrebila različne vrste planktonskih rakcev. Posledica je bila hitra rast zelenih alg. Ribe so poskušali odstraniti z mrežami, a neuspešno. V samem parku je sicer popisanih 19 vrst tujerodnih rastlin in 8 vrst tujerodnih živali. Med njimi so mnoge že naturalizirane, na primer kozorog in svizec (Tujerodne vrste, 2013). Zakon o ohranjanju narave (Ur. l. RS, št. 96, 2004) je glede naseljevanja tujerodnih živali in rastlin jasen, saj ga prepoveduje. Jezera so lahko ob primerni kakovosti vode edinstvene rekreativne površine, ki predstavljajo možnosti za razvoj in turizem. Problem je le njihova majhna samočistilna sposobnost ter s tem večja podvrženost onesnaženju.



Slika 6: Jezera Triglavskega narodnega parka

3.3.3 SLAPOVI

V parku je večje število slapov, ki so pogost cilj obiskovalcev. Turistično najbolj zanimivi so slapovi Savica, Peričnik, Spodnji in Zgornji Martuljков slap, Šum v Vintgarju in slapovi na pritokih Koritnice (Arih et al., 2011).

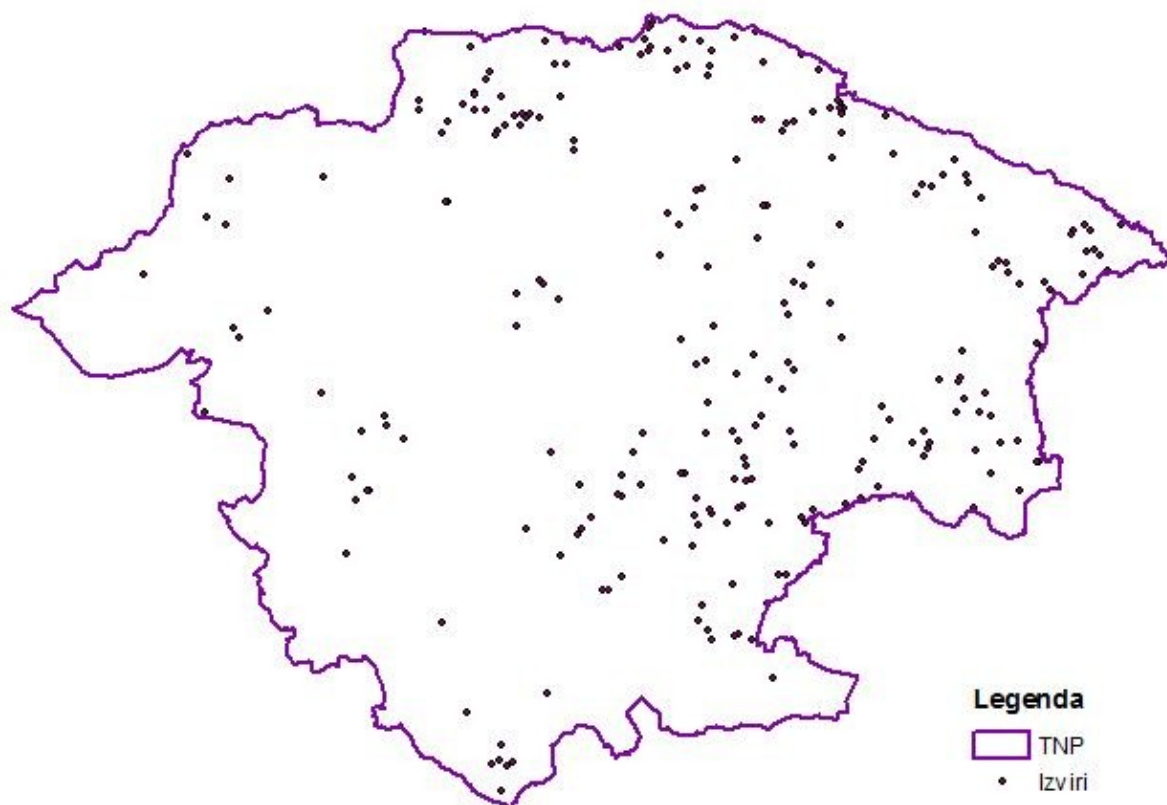


Slika 7: Slapovi na območju Triglavskega narodnega parka

3.3.4 IZVIRI IN PODZEMNE VODE

V visokogorju Triglavskega narodnega parka je izvirov zaradi prepustne podlage izredno malo. Termalni izvir, ki je za alpsko območje redkost, se nahaja v Jami pod Hudičevim mostom ob Tolminki (Arih et al., 2011).

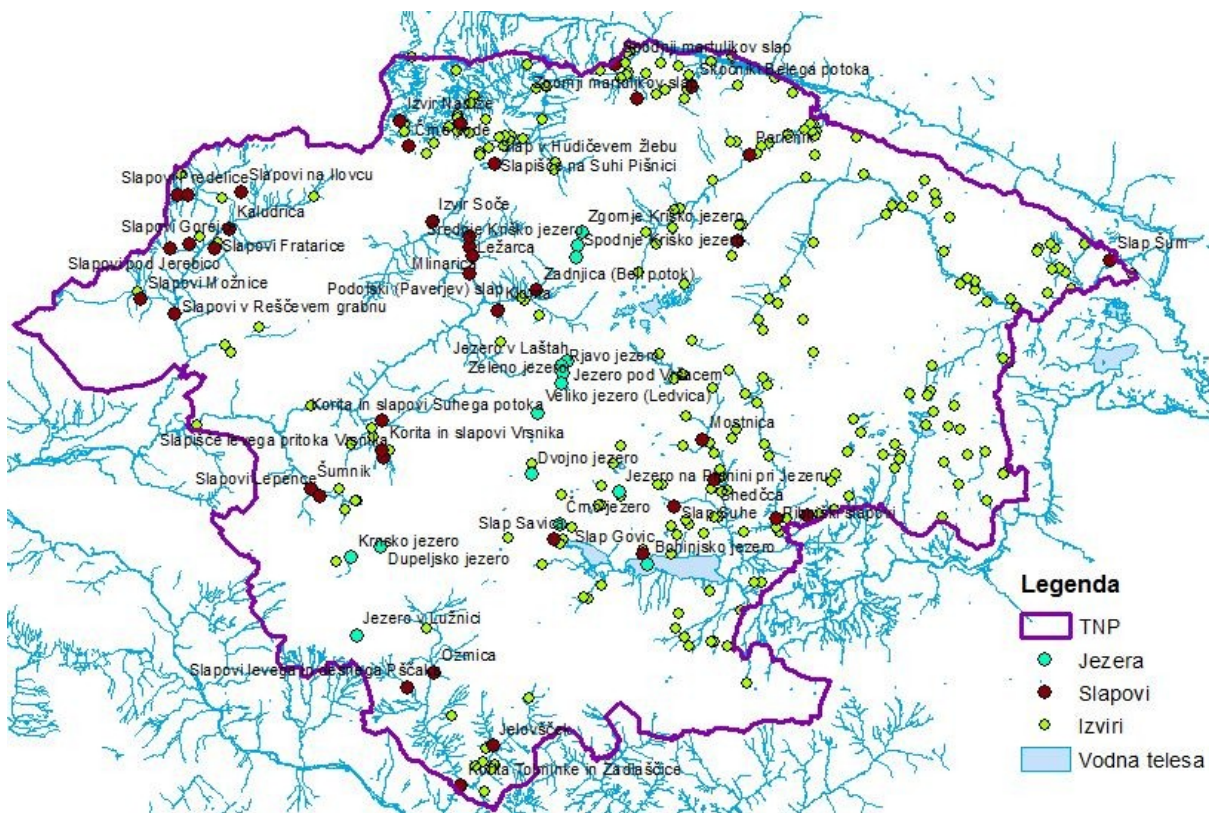
Julijske Alpe zaradi pomembnih zalog podzemne vode imenujemo vodni stolp Slovenije. Podzemna voda se na območju Julijskih Alp obnavlja kar desetkrat hitreje v primerjavi s severovzhodnim delom Slovenije. Analize kažejo, da se povprečne vrednosti letnih pretokov zmanjšujejo, temu pa sledi tudi zmanjševanje deleža padavinske vode, ki odteče v podzemlje in obnavlja zaloge podzemne vode (Andjelov in Uhan, 2013).



Slika 8: Lokacije izvirov v Triglavskem narodnem parku

3.3.5 INTEGRALNA KARTA VODNIH TELES

Na skupni karti vodnih teles so prikazani vsi vodotoki, slapovi, izviri ter jezera na območju Triglavskega narodnega parka.



Slika 9: Integralna karta vodnih teles v Triglavskem narodnem parku

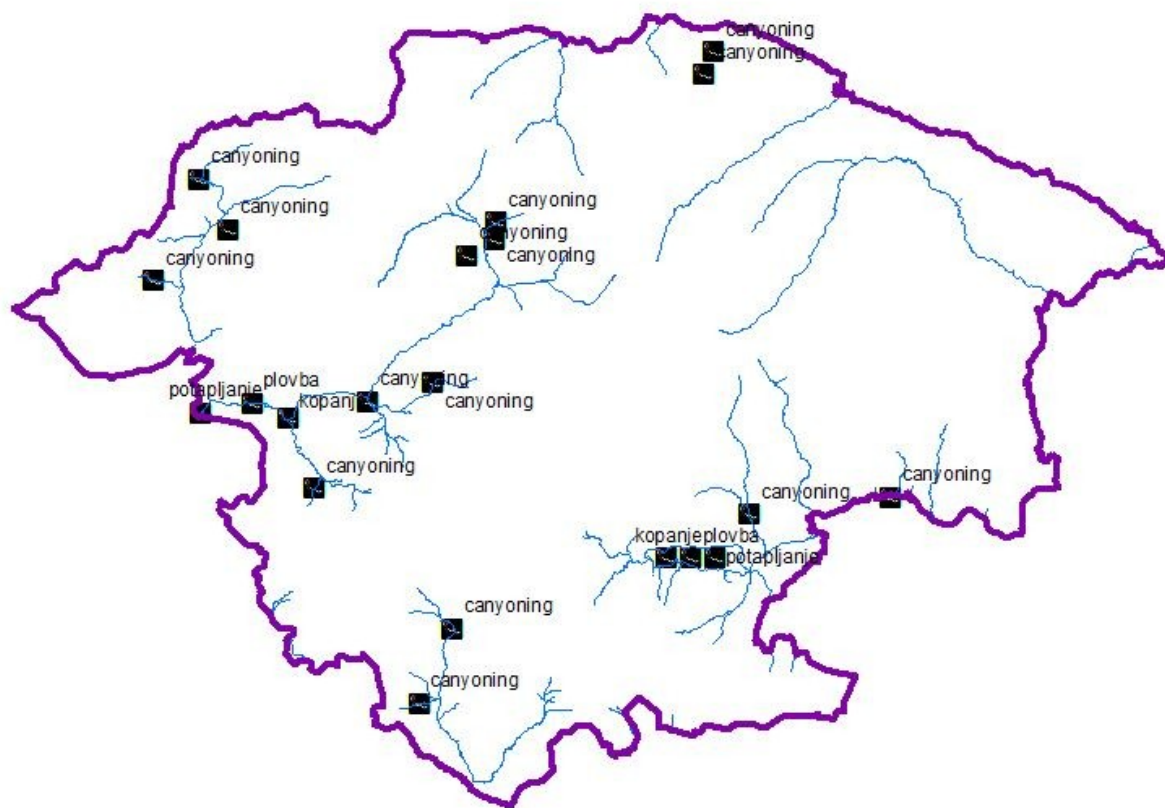
3.4 ŠPORTNO - REKREACIJSKA RABA VODNIH TELES

Namen Triglavskega narodnega parka je poleg varovanja narave tudi rekreacija in športno udejstvovanje. V zadnjem času sta se ti dve dejavnosti na območju parka močno razširili in dosežata neslutene razsežnosti. Obiskovalcev visokogorja in planot je vsako leto več ne samo v kopni sezoni, temveč tudi pozimi. V parku se ljudje ukvarjajo z vodnimi športi (koplanje, plovba, soteskanje, potapljanje, raftanje, kanu, kajak), športi v zraku (jadrarno padalstvo, jadrarna letala, baloni, polet z motornimi letali) in največ s športi po tleh (gorništvo, pohodništvo, alpinizem, smučanje in turno smučanje, tek na smučeh, drsanje, kolesarstvo, jahanje). Ker človek s svojo dejavnostjo pogosto poseže v ekološko občutljive življenjske prostore vrst, je pomembno, da se obiskovanje omeji in poteka na način, ki je za naravo najmanj moteče (Lotrič, 2013).

Vodni športni turizem v parku je vezan tako na vodna telesa kot sneg in led, vse športno-rekreacijske dejavnosti v parku pa so odvisne od naravnih danosti in omejitev oziroma pogojev, ki jih postavi upravljavec parka. Rekreacijske dejavnosti na jezerih in vodotokih so v prvem in drugem varstvenem območju izrecno prepovedane. V drugem varstvenem območju je izjema Bohinjsko jezero z okolico, kjer je kopanje, drsanje, potapljanje, čolnarjenje in jadrnanje dovoljeno. V tretjem varstvenem območju parka je izvajanje turističnih, športnih in rekreacijskih dejavnosti na vodotokih in jezerih dopustno,

vendar na točno določenih mestih in s soglasjem upravljavca Triglavskega narodnega parka. Prepovedano pa je izvajanje kakršnekoli športno rekreacijske dejavnosti v ožjih zavarovanih območjih v parku: Mala korita Koritnice, Soteska Koritnice in Klužka korita, Loška stena, Soča - korita Vrsnice, Trenta - Kloma, Tolminka - soteska in korita, Možnica - soteska, korita, slapovi in naravna mostova, Trenta - Mlinarica, Trenta - Zapotok, Zadlaščica.

Vse dejavnosti v parku se izvajajo na prostem in so zato močno odvisne od vremena in podnebnih razmer. Te se v zadnjem času dokazano spreminjajo, s tem pa se spreminjajo tudi pogoji za izvajanje športno-rekreacijskih dejavnosti. V nadaljevanju so naštetih športi, ki se izvajajo v Triglavskem narodnem parku in so povezani z vodo. Opisane so omejitve in podrobni varstveni režimi za vsako izmed športnih dejavnosti ter tiste meteorološke in hidrološke spremenljivke, od katerih je posamezna dejavnost odvisna in ima pomembno vlogo pri spreminjanju se podnebju. Za vsako športno aktivnost je zapisano, kje v parku je njeno izvajanje dovoljeno, katera so območja, kjer je dejavnost najbolj priljubljena, in katero merilno mesto hidrološke ali meteorološke spremenljivke je referenčno za določeno aktivnost na vodi.



Slika 10: Lokacije, kjer se izvajajo vodni športi v TNP

3.4.1 RAFTING IN REČNI BOB

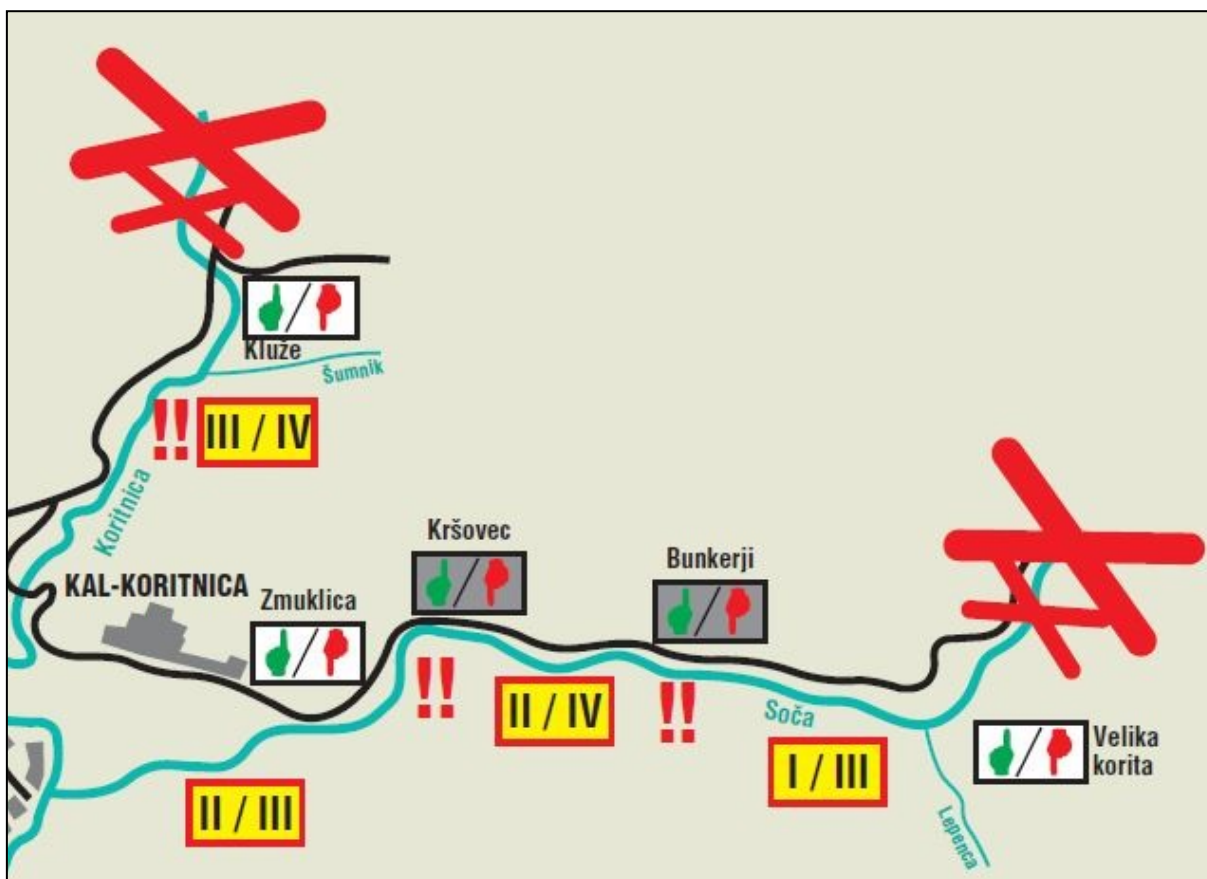
Rafting spada med ekstremne športe, gre pa za dejavnost, kjer se za krmarjenje po reki ali drugem vodnem telesu uporablja napihljiv splav. Plovba z raftom je na območju parka dovoljena na odseku od iztoka Bohinjskega jezera do dolvodne meje Triglavskega narodnega parka. Izvajanje plovbe je dovoljeno ob ustreznem pretoku od 1. 4. do 31. 5. od 10. do 17. ure, od 1. 6. do 31. 8. od 9. do 18. ure ter od 1. 9. do 31. 10. od 10. do 17. ure. Vstopno mesto je na Bohinjskem jezeru. Plovba je z dovolilnico sicer dovoljena tudi na delu reke Soče in Koritnice, ki ležita znotraj območja Triglavskega narodnega parka, vendar so razmere za raft preveč zahtevne in se za turistične spuste ne izkoriščata (Lužnik, 2015).

Plovba z rafti se v bližini TNP izvaja 10 km dolvodno od meje s parkom, pri slapu Boka, in poteka do izstopnega mesta Trnovo. Ker se razmere v naravi stalno spreminjajo in imajo reke določene lokalne specifičnosti je pred kakršnokoli aktivnostjo na vodi nujen podatek o pretoku reke. Idealen pretok za rafting na Soči se giblje od 7 do 45 m³/s (Lužnik, 2015). Povprečni letni pretok reke Soče na merilni postaji Log Čezsoški znaša 15 m³/s. Zaradi vse večjih vplivov podnebnih sprememb bo v prihodnosti najverjetneje prišlo do spremembe vodnega režima reke Soče s pritoki, kar bo imelo vpliv na dejavnosti oziroma vodne športe, ki se izvajajo na reki.

Rečni bob ali 'hydrospeed' je plovilo, na katerem ležimo s trebuhom in se ga poganja in krmari s pomočjo plavutk. Dejavnost se izvaja na reki Soči, ob ustreznem pretoku, zanjo pa veljajo enake omejitve kot v primeru raftinga.

3.4.2 KAJAKAŠTVO

Kajakaštvo je vodni šport, pri katerem se za plovbo po vodnih telesih uporablja koničast športni čoln, ki je spredaj in zadaj zaprt, in dvolistno veslo. Ta oblika plovbe je popularna na reki Soči in Koritnici ter Bohinjskem jezeru, kjer je dejavnost dovoljena in zanjo ni potrebno pridobiti soglasja parka. Na reki Soči in Koritnici, ki veljata za tehnično zahtevni reki in ju ne uporabljajo za komercialne spuste, je dejavnost dovoljena izvajati od 15. 3. do 31. 10. od 9. do 18. ure ob ustreznem pretoku. Ta bo določen v prvih petih letih po uveljavitvi prvega načrta upravljanja, pretok pa velja kot ustrezen, ko izvajanje športnih in rekreacijskih dejavnosti ne vpliva na poslabšanje ekoloških razmer. Reki Soča in Koritnica sta mrzli alpski reki z velikim padcem, ki sta mestoma ocenjeni z visoko težavnostno stopnjo. Na območju Triglavskega narodnega parka sta dve urejeni vstopni oz. izstopni mesti (Kluže in Velika korita) ter dve neurejeni vstopno-izstopni mesti (Bunkerji, Kršovec). Za uporabo vstopnih in izstopnih mest je potrebno pridobiti dovolilnico, pobrana pristojbina se nameni za vzdrževanje in stroške režima.



Slika 11: Zemljevid dela reke Soče in Koritnice v območju parka z vstopnimi in izstopnimi mesti ter označenimi težavnostnimi stopnjami, nevoznimi in nevarnimi odseki (Varna plovba, 2015)

3.4.3 KANU IN SUP

Supanje (angl. *Standing Up Paddling*) ali deskanje z veslom je relativno nova in vedno bolj priljubljena športna aktivnost na vodi, pri kateri stojiš na veliki deski in veslaš. Dejavnost se v Sloveniji postopno razvija in trenutno še ni množična. Kanu pa je vrsta čolna, pri katerem je trup razmeroma odprt in se ga poganja z enojnim veslom. Za supanje in vožnjo s kanujem so primerne tako mirne reke, jezera in morje, izjemoma pa tudi divje reke z brzicami. Na območju parka je za supanje v turističnem smislu najbolj primerno Bohinjsko jezero.

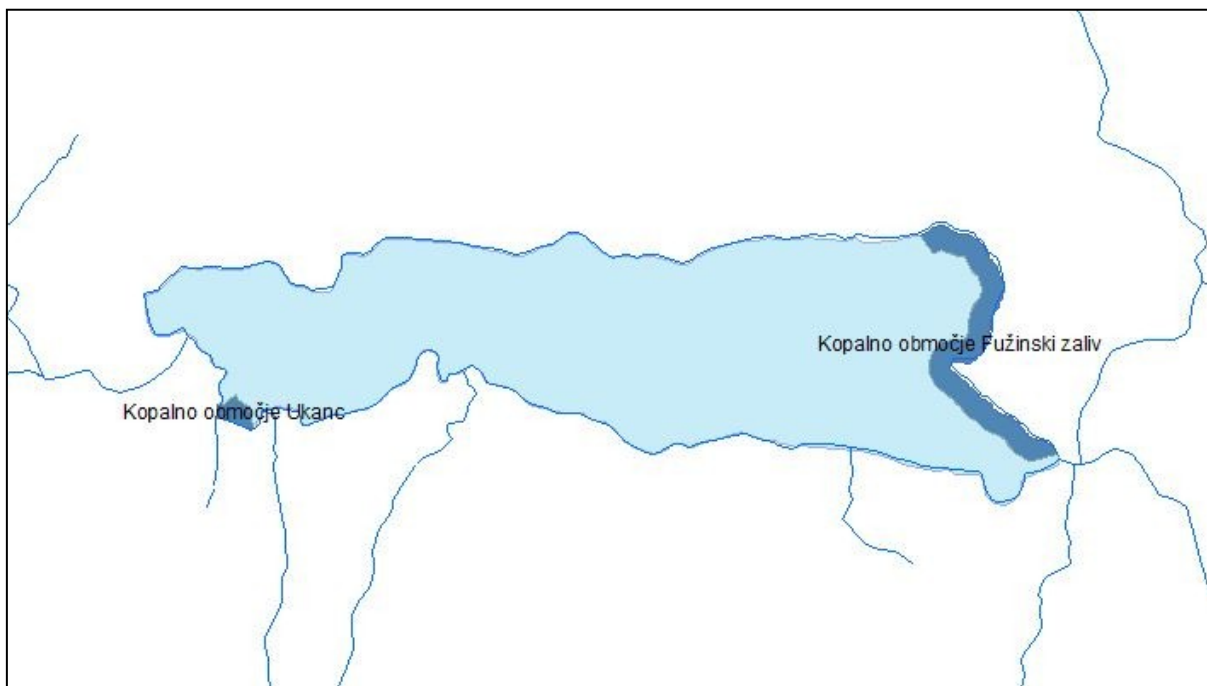
3.4.4 SOTESKANJE

Soteskanje je rekreacijska dejavnost, pri kateri se s pomočjo vrvi in peš spuščaja po soteskah potokov. Za soteskanje, ki je na območju TNP omejeno na kanjone Frajtarice, Predelice in Jerečice, je zaradi vpliva te dejavnosti na naravo potrebno pridobiti soglasje parka. Soglasje se lahko pridobi samo za določeno časovno obdobje, v primeru soteskanja od 15. 3. do 31. 10., nočno soteskanje pa je prepovedano tudi v teh treh kanjonih. Določene so vstopne in izstopne točke. Soteskanje je

prepovedano v naslednjih kanjonih oz. koritih, kjer se je dejavnost do nedavnega izvajala: Mlinarica, Mostnica, Šumnik, Beli potok, Skočnik, Tolminka, Julijana-Kukla, Skok – po dolu, Možnica, Pščak, Suhi potok in Vrsnica. Na območju slovenskih gora bi bilo sicer potrebno raziskati vplive soteskanja na gorske vodotoke, saj za sedaj še ne obstajajo. Tako bi dejavnost regulirali na osnovi dejanske analize stanja in z ustreznim zaporedjem ukrepov in ne s takojšnjim zaprtjem kanjonov.

3.4.5 KOPANJE IN PLAVANJE

Kopanje je v Triglavskem narodnem parku dovoljeno v Bohinjskem jezeru na celotnem območju jezera in skozi celo leto. Določeni sta tudi kopalni območja Ukanc in Fužinski zaliv, ki sta primerno označeni in podajata informacije o kakovosti vodi, ki ustreza strožjim zahtevam direktive. Bohinjsko jezero spada med spremenjena jezera, poleti se poveča pritisk obiskovalcev in plavalcev, ogrožajo ga neurejene razmere in kanalizacija v Ukancu. Kopanje in plavanje je dovoljeno tudi na reki Soči, na odseku 300 m gorvodno od Malih korit do sotočja z Vrsnico ter dolvodno od tolmana ob koncu Velikih korit do sotočja z Lepenco. Dejavnost se lahko izvaja od sredine marca do konca oktobra, od 9. do 18. ure. Za kopanje v visokogorskih jezerih niti ni pogojev niti ni dovoljeno.



Slika 12: Kopalni območja na Bohinjskem jezeru.

3.4.6 RIBOLOV

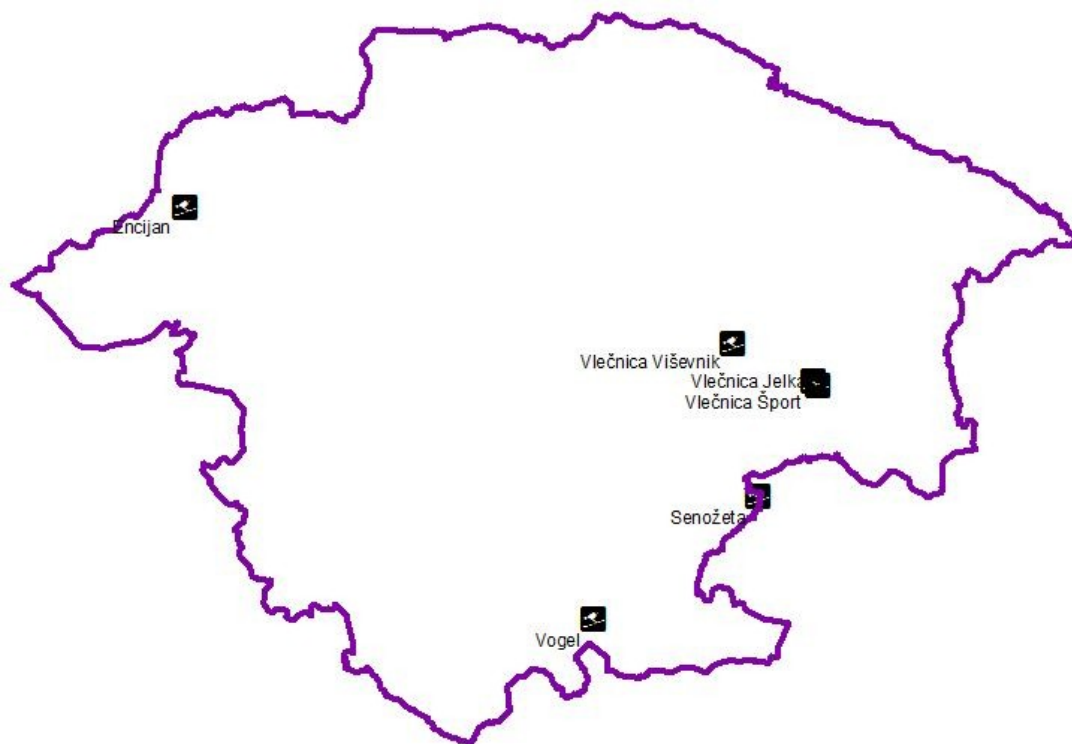
Športni ribolov v vodah narodnega parka je pomembna turistična dejavnost, lovijo se naslednje vrste rib: potočna in soška postrv, jezerska postrv, lipan, sulec, menek, klen, navadni ostriž, šarenka, potočna in jezerska zlatovčica. Pri načrtovanju športnega ribolova, ki je pomembna turistična

dejavnost, morajo biti obseg, način in čas izvajanja ribolova prilagojeni sposobnosti naravnega vzdrževanja stabilnih populacij (Lotrič, 2013).

Ribolov se v parku lahko izvaja po predpisih, ki urejajo sladkovodno ribištvo ter na vodotokih in stoječih vodah, kjer ribolov ne ogroža ciljev parka. Potrebno je soglasje upravljavca narodnega parka, edini dovoljeni način ribarjenja pa je muharjenje. V parku se ribiško upravlja skupno 438 ha voda, prevladujejo stoječe vode s 341 ha, upravljanje je v pristojnosti države ali pa je s koncesijo podano drugemu izvajalcu. Ribolovni revirji v parku so Lepenca od izvira do izliva v Sočo, Soča od mosta za Vrsnik v vasi Soča do mosta v Čezsoči in Radovna od mostu v Srednji Radovni do soteske Vintgar. Največ vodotokov za ribolov v Triglavskem narodnem parku upravlja Ribiška družina Tolmin, ki gospodari s tolminskim ribiškim okolišem. Ta je razdeljen na dva revirja, revir 1 na reki Soči (od sotočja Lepence in Soče do Kršovca) in revir 'ujemi in spusti' na reki Soči (od mosta Brvce do sotočja Soče in Lepence), potoku Lepenca in reki Koritnici (od mostu pri Klužah do sotočja Koritnice s Sočo). Lovni čas za revir 'ujemi in spusti' je od 1. 4. do 31. 10., najboljši čas za ribolov na Soči pa je konec junija in cel julij. Maja in začetek junija imata primeren vodostaj potok Lepenca in reka Koritnica. Za ribolov je pomembno, da ribe prijemljejo in da pogoji zagotavljajo zmerno varnost (Ušeničnik, 2015).

3.4.7 SMUČANJE IN DESKANJE

Obstoječa smučišča v parku so Vogel v Bohinju, vlečnice Viševnik, Jelka in Šport na Pokljuki, smučišče Senožeta v Srednji vasi v Bohinju in smučišče Encijan v Logu pod Mangartom. Velik potencial za turistični razvoj in povečanje obiska ima Vogel, vendar Zakon o Triglavskem narodnem parku (Ur. l. RS, št. 52, 2010) prepoveduje gradnjo objektov na smučiščih, umetno zasneževanje s kemičnimi snovmi, osvetljevanje naravnega okolja in prepoveduje širiti obstoječa ali graditi nova smučišča (Lotrič, 2013).



Slika 13: Lokacije smučišč in vlečnic v TNP

V tujini so smučišča v zavarovanih območjih bolj kot ne redkost. Od 59 narodnih parkov v Združenih državah Amerike imajo smučišče samo trije parki: narodni park Yosemite (smučišče Badger Pass), narodni park Olympic (smučišče Hurricane Ridge) in narodni park Cuyahoga Valley (smučišče Boston Mills/Brandywine). Na nobenem od teh smučišč nimajo naprav za umetno zasneževanje.

Poleg zakonskih omejitev so za smučišča v Triglavskem narodnem parku zaskrbljujoče tudi klimatološke študije, ki kažejo, da bo povečanje povprečne temperature za 1 °C v nižje ležečih regijah v Alpah skrajšalo smučarsko sezono za do 6 tednov. Ker je v parku prepovedano umetno zasneževanje, ki omogoča izdelavo snega tudi pri temperaturah nad lediščem, sta alpsko smučanje in deskanje močno odvisna od gibanja temperatur in višine snežne odeje. V parku je najvišje ležeče smučišče Vogel, ki se razprostira na nadmorskih višinah od 1535 do 1800 m.

3.4.8 TEK NA SMUČEH

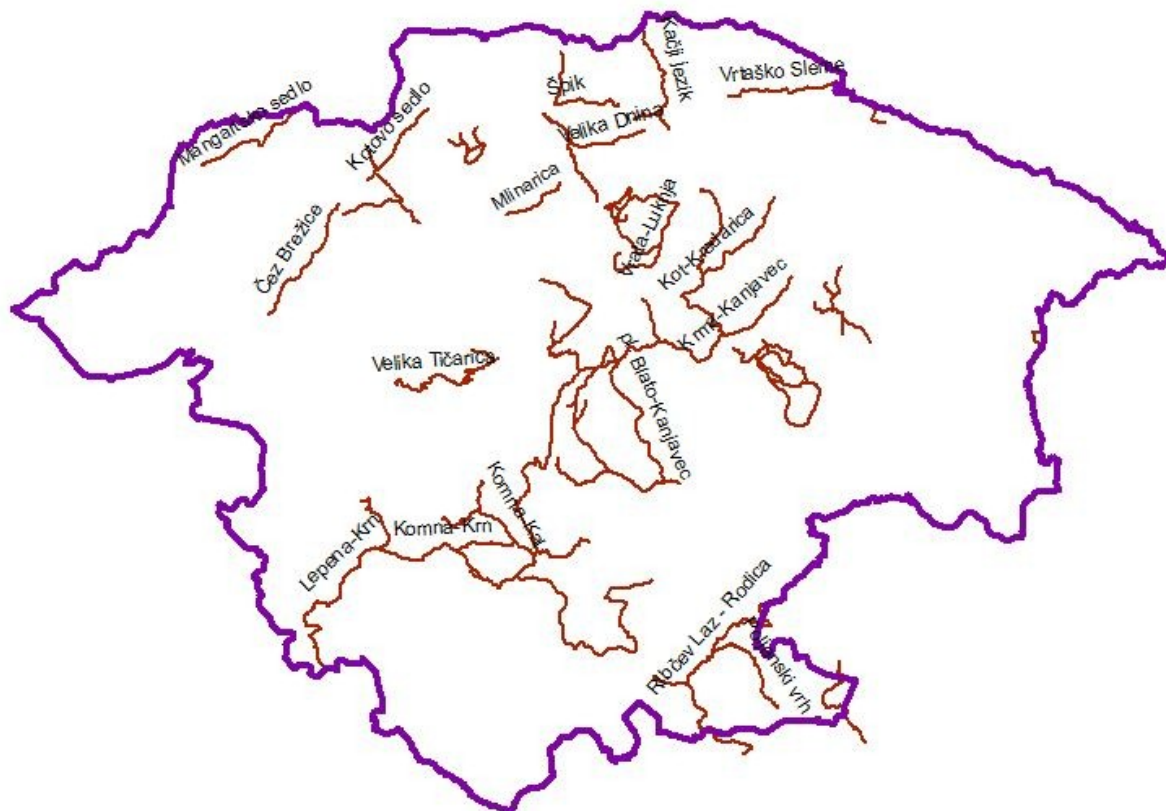
Smučarski tek je v parku dokaj razširjena dejavnost in je tudi del turistične ponudbe turističnih središč v parkovnih občinah. Najbolj znano in urejeno tekaško središče v parku je na Pokljuki, kjer prirejajo tudi tekme svetovnega pokala v biatlonu in za zasneževanje uporabljajo akumulacijski bazen, tekaške proge pa so urejene tudi v Bohinju (Laški Rovt – Ribčev Laz, Ukanc, Fužinarsko polje, Studor – Srednja vas, Gorjuše), Zgornji Radovni, Kranjski Gori in Ratečah (Planica – Tamar) ter na širšem

območju Bovca in Doline Koritnice (Log pod Mangartom – Loška Koritnica). Dejavnost nima posebnih negativnih vplivov na okolje, prinaša pa ekonomske koristi in privablja številne turiste.

3.4.9 TURNO SMUČANJE

Vedno bolj priljubljena in množična rekreacijska dejavnost v parku je tudi turno smučanje, ki se izvaja v naravnem okolju parka v zimskem in zgodnjepomladanskem času. Za naraščanje števila turnih smučarjev je krivo tudi dejstvo, da na urejenih smučiščih primanjkuje naravnega snega, smučarji pa si želijo tudi vožnje po nesteptanem snegu. Najbolj popularna območja za turno smuko so Pokljuka, Komna, Dolina Triglavskih jezer in doline v okolici Triglava. Z uveljavitvijo načrta upravljanja bodo določena mirna območja, kjer bo izvajanje turnega smučanja prepovedano oziroma časovno omejeno, da bodo motnje za živo naravo čim manjše. Ekonomski pomen turnega smučanja je skromen, negativni vplivi pa se zaradi vse večje popularnosti te dejavnosti povečujejo.

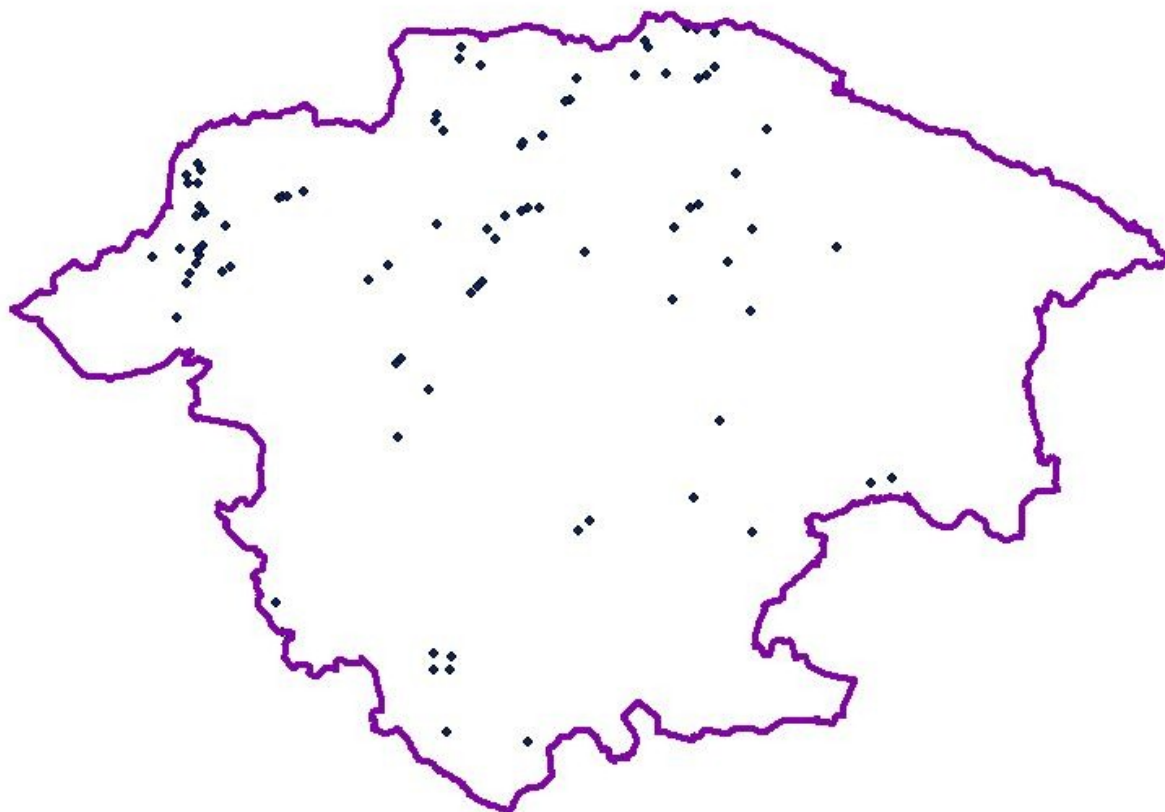
Obremenitev se kaže v poškodovanosti rastlin, kjer škodo povzročajo ostri robniki smuči, predvsem na začetku in ob koncu zime, ko je snežna odeja dokaj skromna. Večjo škodo turni smučarji povzročajo živalim, saj jih s svojo prisotnostjo vznemirijo in se zato v paniki razbežijo, takrat pa se jim močno poveča poraba energije. Vplivu turnega smučanja so najbolj izpostavljeni gamsi, srnjad, kozorogi in gorske kure.



Slika 14: Trase turnih smukov na območju parka

3.4.10 LEDNO PLEZANJE

Plezanje po zaledenelih slapovih spada med najnevarnejše oblike alpinizma, zato ta dejavnost ni tako množična in so negativni vplivi na naravo majhni. Ledno plezanje na območju parka ni prepovedano, bo pa z vpeljavo t.i. mirnih območij mogoče prišlo do kakšne popolne prepovedi. Gre za območja, kjer bo obiskovanje in raba časovno prilagojena tako, da ne bo vplivala na opravljanje osnovnih življenjskih funkcij živali. V parku je približno 89 zamrznjenih slapov, ki omogočajo ledno plezanje.



Slika 15: Lokacije zaledenelih slapov za ledno plezanje na območju TNP

3.4.11 GORSKO KOLESARJENJE

Gorsko kolesarjenje je kolesarjenje izven urejenih poti, po gozdnih in planinskih poteh. Po Zakonu o Triglavskem narodnem parku (Ur. l. RS, t. 52, 2010) je v prvem varstvenem območju prepovedana vožnja s kolesom, razen na gozdnih in kmetijskih cestah ter planinskih poteh, ki so določene v načrtu upravljanja. V predlogu načrta upravljanja pa je zapisano, da je v prvem in drugem varstvenem območju vožnja s kolesom po kmetijskih cestah, planinskih in gozdnih poteh ter vlakah določenih v Zakonu o planinskih poteh in Zakonu o gozdovih možna, če je to naravovarstveno sprejemljivo in je vožnja usklajena z upravljavci poti.

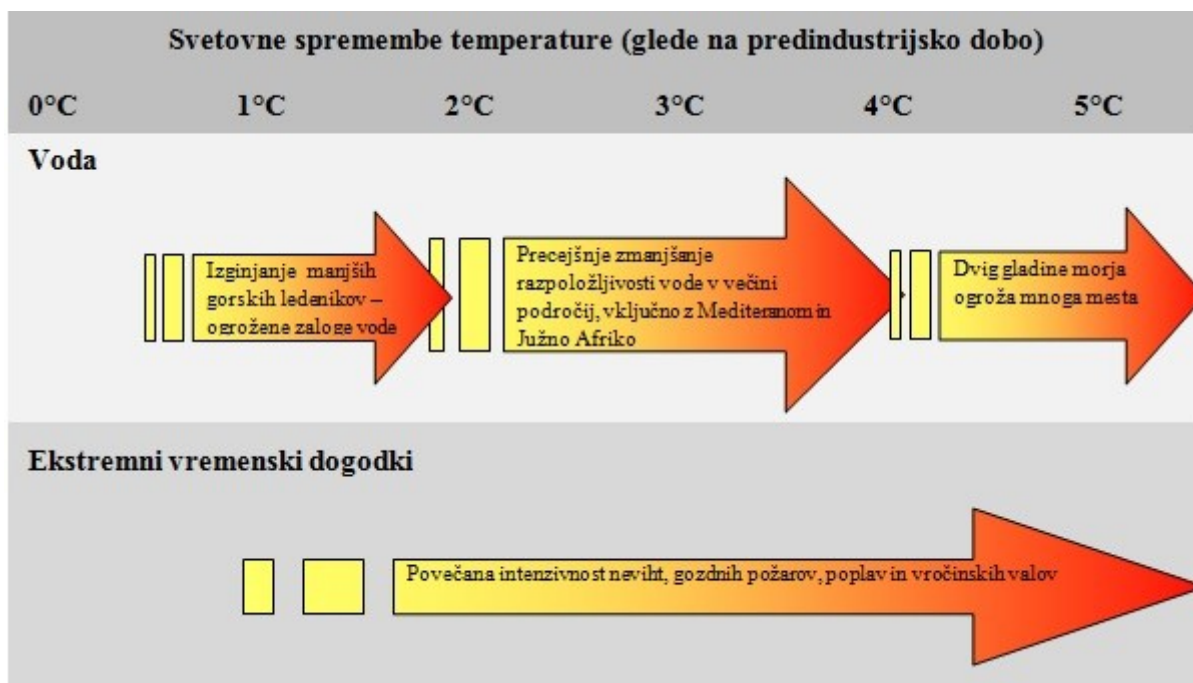
Preglednica 1: Pregled športnih in rekreacijskih dejavnosti v TNP ter okoljske spremenljivke, od katerih so aktivnosti na vodah odvisne

ŠPORTNA AKTIVNOST	ČASOVNO OBDOBJE	OBMOČJE	ANALIZIRAN PARAMETER	MERILNE POSTAJE
Rafting in rečni bob	15. 3. – 31. 10.	Soča (Boka – Trnovo)	Število dni s pretokom: 7 m ³ /s – 45 oz. 50 m ³ /s	Log Čezsoški
Kajakaštvo, kanu, sup	15. 3. – 31. 10.	Soča	Ni omejitve	
		Bohinjsko jezero		
Soteskanje	15. 3. – 31. 10.	Frajtarica Predelica Jerečica	Število dni s padavinami nad 20 mm	Log pod Mangartom
Kopanje in plavanje	Kopalna sezona: junij, julij, avgust	Bohinjsko jezero	Temperatura jezera	Sveti Duh
			Število toplih dni ($T_{\max} \geq 25$ °C)	Stara Fužina
		Soča	Temperatura vode	Log Čezsoški
			Povprečna poletna temperatura	Bovec
Ribolov	1. 4. – 31. 10.	Soča	Povprečna poletna temperatura	Bovec
		Bohinjsko jezero	Povprečna poletna temperatura	Stara Fužina
Smučanje in deskanje	Smučarska sezona: december, januar, februar, marec	Vogel	Število dni s snegom nad 40 cm	Vogel
		Pokljuka		Mrzli Studenec
Tek na smučeh	Smučarska sezona: december, januar, februar, marec	Pokljuka	Število dni s snegom nad 20 cm	Mrzli Studenec
		Tamar		Rateče
Turno smučanje	Turnosmučarska sezona: november, december, januar, februar, marec, april	Julijske Alpe	Število dni s snegom nad 40 cm	Kredarica
		Komna		Vogel
Ledno plezanje	December, januar, februar	Tamar	Število ledenih dni ($T_{\max} < 0$ °C)	Rateče
Gorsko kolesarjenje	Pomlad, poletje, jesen	Komna	Število dni s padavinami nad 20 mm	Vogel

4 PODNEBNE SPREMEMBE

Ne glede na svetovne okoljske načrte za blaženje klimatskih sprememb se bodo temperature v prihodnosti še vedno dvigovale. Zavarovana območja predstavljajo najbolj primeren odziv na podnebne spremembe, saj so dokazano najbolj uspešna pri ohranjanju naravnih ekosistemov. Zavarovana območja z odpravljanjem vzrokov podnebnih sprememb in s pomočjo družbi, da se odzove in prilagodi na spremembe, prispevajo k strategijam blaženja in prilagajanja. Strategija blaženja vključuje shrambo (preprečevanje izgube ogljika, ki je že prisoten v rastlinju in tleh) in zajetje ogljikovega dioksida iz atmosfere v naravne ekosisteme. Zavarovana območja prispevajo k prilagajanju z varovanjem odpornosti ekosistemov in zmanjševanjem tveganj in vplivov ekstremnih dogodkov, kot so nevihte, poplave, suše in dvig morske gladine in z zagotavljanjem in ohranjanjem bistvenih ekosistemskih storitev, kot so oskrba z vodo, ribje zaloge in kmetijska produktivnost (Lotrič, 2013).

Upravljalci parkov se klimatskim spremembam lahko najboljše prilagodijo s predvidevanjem, katera območja bodo najbolj prizadeta zaradi segrevanja in zakaj. Prilagajanje na klimatske spremembe zahteva skrben in prostorsko razporejen monitoring, večja verjetnost poplav in suš pa zahteva prilagodljive načrte upravljanja (Lotrič, 2013).



Slika 16: Grožnje podnebnih sprememb

Biotska raznovrstnost in ekosistemske storitve so del strategije prilagajanja kot pomoč ogroženim narodom in skupnostim pri spopadanju z vplivi klimatskih sprememb. Naravni ekosistemi vzdržujejo vodni tok in kvaliteto, zagotavljajo zaščito obale in nadzor nad poplavami, vzdržujejo vzgajališča in

paritvena ozemlja za ribje populacije ter divje živali in rastline. Vzdrževanje in/ali ponovna vzpostavitev mangrov zmanjšuje ranljivost obalnih območij ter istočasno povečuje število rib in prehransko varnost. Podobno lahko naravna vegetacija varuje pred poplavami. Močvirja in naplavne ravnice absorbirajo vodo in zmanjšujejo najvišjo hitrost pretoka dolvodno.

Zavarovana območja in naravne ekosisteme izven zavarovanih meja lahko ogrožajo tudi strategije za blaženje učinkov klimatskih sprememb, kot so gradnja novih jezov in rezervoarjev ali širjenje biogoriv. Hidroenergija in ostali viri obnovljive energije imajo potencial za blaženje klimatskih sprememb zaradi manjšega izpusta toplogrednih plinov pri proizvodnji energije. Vendar lahko širokopotezni razvoj hidroenergetskih objektov povzroči visoko okoljsko in socialno škodo, kot so na primer spremembe v rabi zemljišč, motnje v migracijskih poteh in preselitvi lokalnih skupnosti. Istočasno lahko zmanjšajo potencial sladkovodnega ekosistema na prilagajanje podnebnim spremembam (MacKinnon et al., 2012).

4.1 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 tudi 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 hkrati zagotavlja vodo milijonom ljudi.

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 (Liebing et al., 2007). Zelo podobni rezultati so bili dobljeni v projektu ClimChAlp (Projekt 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). Spodaj 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 srednje 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 ne bo 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 (Liebing 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 kvaliteto 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 imela 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 (Liebing et al., 2007).

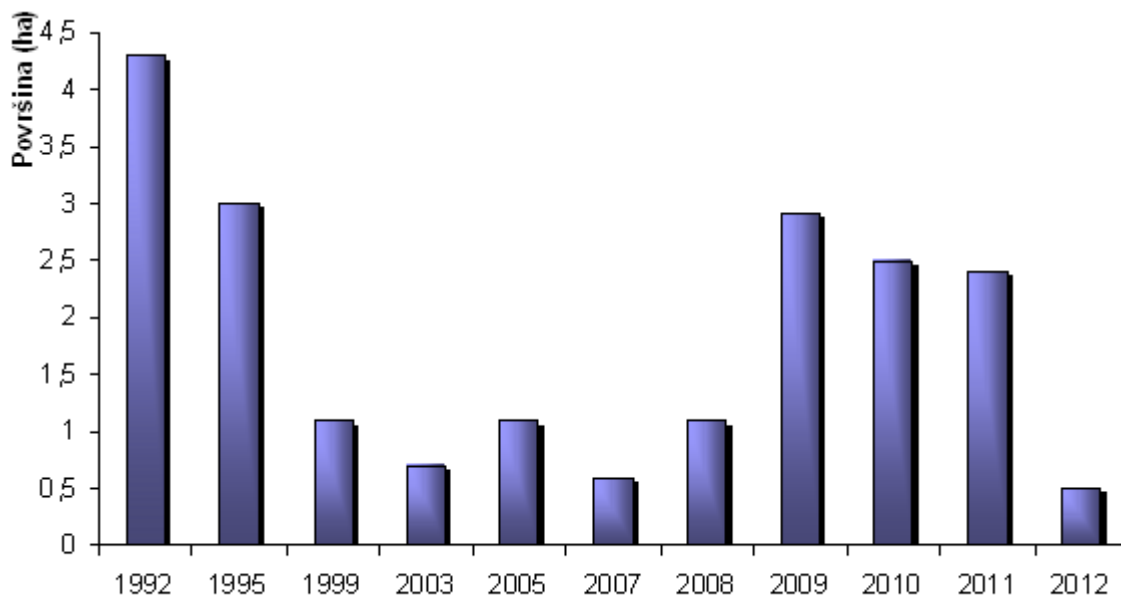
Rastlinske vrste se že pomikajo proti severu in v višje nadmorske višine. Pričakuje se tudi, da bo opazovano in predvideno zmanjšanje trajno zmrznjenih tal ali permafrosta povečalo število naravnih nesreč in škodo na infrastrukturi, ki leži na višjih nadmorskih višinah (Liebing et al., 2007).

4.2 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 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. Edino reprezentativno postajo za podnebne razmere visokogorja Julijskih Alp in hkrati Triglavskega narodnega parka predstavlja visokogorska meteorološka postaja Kredarica. 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 (Dolinar et al., 2010).

Dober pokazatelj podnebnih sprememb je tudi spreminjanje prostornine in obsega Triglavskega ledenika (slika 17). Gre za enega izmed najbolj jugovzhodno ležečih ledenikov v Alpah, zaradi lege na nizki nadmorski višini pa je zelo občutljiv na podnebne spremembe. Iz razglednice iz leta 1897 je bila določena površina ledenika, ki je znašala 22 ha, leta 2012 pa je njegova površina merila le še 0,6 ha. Spremembe Triglavskega ledenika, ki bo ob nadaljnjem segrevanju sčasoma izginil, sovpadajo s časovnimi trendi temperature zraka, višine snežne odeje in trajanja sončnega obsevanja (Kazalci okolja v Sloveniji, 2013).



Slika 17: Spremembe površine Triglavskega ledenika 1992 – 2012 (Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2013)

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% (Dolinar et al., 2010).

4.3 MERJENJE OKOLJSKIH SPREMENLJIVK 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 voda in gospodarjenje z vodami, zanesljivi podatki o padavinah pa so potrebni za prostorske analize trenutnega stanja.

4.3.1 MERJENJE 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 okoljske spremenljivke:

- sinoptična meteorološka postaja ali meteorološka postaja 1. reda, kjer se meri smer in hitrost vetra, temperaturo zraka, najvišjo in najnižjo temperatura zraka, temperaturo tal v različnih globinah, minimalno temperaturo 5 cm nad tlemi, zračni pritisk, tendenco zračnega pritiska, karakteristike tendence pritiska, 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.



Slika 18: Meteorološke postaje na območju Triglavskega narodnega parka

Na območju Triglavskega narodnega parka se meteorološke spremenljivke merijo na 18 merilnih mestih, najnižja se nahaja na 485 m nadmorske višine, najvišje ležeča pa na 2514 metrih. Gostota meteoroloških postaj na 10 km² je 0,2, kar je v primerjavi z nemškim narodnim parkom Berchtesgaden, kjer so 1,3 meteorološke postaje na 10 km², skoraj sedemkrat manj.

Preglednica 2: Vrste meteoroloških postaj v Triglavskem narodnem parku (Atlas okolja, 2014)

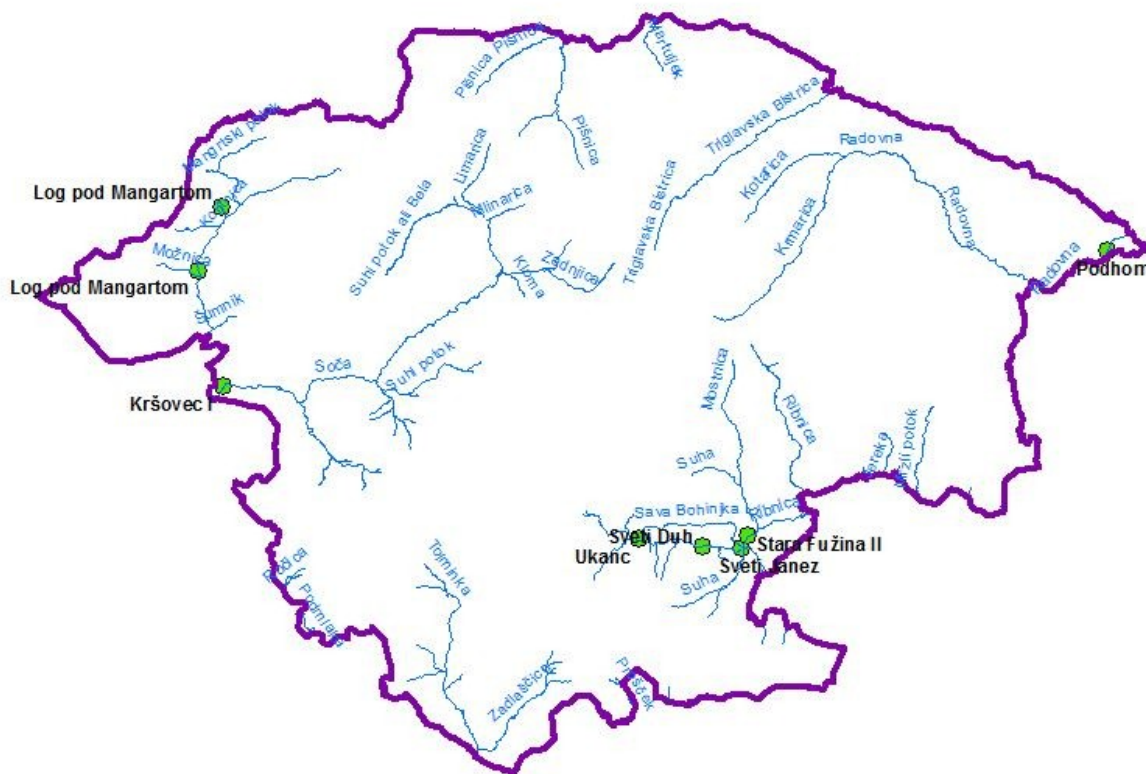
Kraj	Vrsta postaje	Nadmorska višina [m]
Tamar	postaja s totalizatorjem	1117
Vrtaški vrh	padavinska postaja	1849
Jerebikovec	padavinska postaja	1332
Psnakov plaz	padavinska postaja	1009
Zgornja Radovna	padavinska postaja	756
Krma	postaja s totalizatorjem	988
Kredarica	glavna meteorološka postaja, meteorološka postaja, postaja s heliografom, meritve snežne odeje	2514
Trenta	padavinska postaja	622
Velo polje	postaja s totalizatorjem	1690
Rudno polje	meteorološka avtomatska postaja	1340
Žagarjeva glava	postaja s totalizatorjem	1791
Vogel	klimatološka postaja (podnebna postaja), postaja s pluviografom, meritve snežne odeje	1800
Kneške ravne	postaja s pluviografom, padavinska postaja	752
Bogatinsko sedlo	postaja s totalizatorjem	1730
Dupeljska planina	postaja s totalizatorjem	1550
Soča	padavinska postaja	485
Log pod Mangartom	postaja s pluviografom, padavinska postaja	648
Planina Zaslav	postaja s totalizatorjem	1271

4.3.2 MERJENJE HIDROLOŠKIH SPREMENLJIVK

S hidrološkim monitoringom površinskih voda se zagotavlja 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 Triglavskega narodnega parka je eno merilno mesto za hidrološki monitoring jezer na Bohinjskem jezeru ter sedem merilnih mest za hidrološki monitoring površinskih tekočih voda na naslednjih vodotokih: 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 Triglavskega narodnega parka 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.



Slika 19: Hidrološke meritve na površinskih vodah v Triglavskem narodnem parku

4.4 NARAVNE NESREČE V TNP KOT POSLEDICA PODNEBNIH SPREMENB

Ena od nevihtnosti, ki jih povzročata spremenljivost podnebja, so tudi naravne nesreče. Te postajajo vedno bolj številne in potrjujejo trditve klimatologov, da bodo zaradi svetovnih podnebnih sprememb vremenske razmere postajale čedalje bolj ekstremne. Posledično bo lahko prihajalo do naravnih nesreč tudi na območjih, ki so nekoč veljala za razmeroma varna. Slovenija sodi med območja z največ nevihtami v Evropi, njihovo število pa se bo s podnebnimi spremembami le še povečalo, kar povečuje možnost hudourniških izbruhov. Velik del Slovenije že sedaj ogrožajo plazovi in hudourniške poplave, ker pa bo v prihodnosti takih pojavov še več in s tem tudi obseg potencialno ogroženih območij, bo to potrebno upoštevati pri prostorskem planiranju in načrtovanju dejavnosti.

Triglavski narodni park leži v goratem delu Slovenije, kjer so naravne danosti idealne za številne športne in turistične aktivnosti, hkrati pa te iste naravne danosti omogočajo razvoj erozijskih in hudourniških pojavov ter drugih naravnih nesreč. Ker je park turistično zelo oblegan, imajo naravne

nesreče vpliv na številne gospodarske dejavnosti, tudi na turizem in športne aktivnosti. Zaradi plazov in skalnih podorov lahko del parka postane nedosegljiv, skalni podori uničujejo urejene in markirane poti, močnejši nalivi povzročajo spremembe v strugah alpskih rek in erozijo, ki uničuje poti. Zaradi nevarnosti snežnih plazov je pozimi obisk določenih območij glede na razmere omejen, ker gre za nepredvidljiv pojav, pa prihaja tudi do smrtnih žrtev.

Glavni problem gorskih območij v povezavi s podnebnimi spremembami so povečana erozija in zmanjšana stabilnost pobočij. Kombinacija kompleksne orografije s strmimi pobočji in intenzivnimi padavinami povzroči premik ogromnega deleža materiala, ki sčasoma pride do rek kot težke naplavine. Kakršnekoli spremembe v že tako občutljivem okolju Triglavskega narodnega parka močno vplivajo na geomorfološke procese, posledice pa se kažejo kot neposredni vpliv na naravne in družbenogospodarske sisteme. Padavine so sprožilni dejavnik za povečano erozijo, drobirske tokove, zemeljske plazove in skalne podore, na območju parka pa se pojavljajo tudi poplave in pozimi snežni plazovi. Sledi opis najpogostejših naravnih nesreč v parku, vpliv podnebnih sprememb na pojav nesreč ter vpliv na športne dejavnosti, ki se izvajajo v parku.

1.) **POPLAVE:** Reke v parku poplavlja zelo redko. Nevarnost poplav je na območju doline Bavšice, zelo redko poplavlja reka Koritnica od HE Log navzdol, reka Soča na več ali manj celotnem območju Triglavskega narodnega parka, Sava Bohinjka, deli Lepenjice, Tolminke in Martuljka za Spodnjim Martuljskim slapom. Na karti pomembnega vpliva poplav, ki je bila narejena zaradi zahtev poplavne direktive Evropske unije, v Triglavskem narodnem parku ni označenega nobenega območja. V zadnjem desetletju je največkrat poplavljal na območju Bohinjskega jezera in Save Bohinjke. Poplavni dogodki so bili zabeleženi leta 2007, 2009 in 2012 (Atlas okolja, 2014). Krivec za veliko škodo po poplavih je, po besedah domačinov, tudi varnostni režim samega parka, saj je v rekah prepovedan odjem naplavin in urejanje brežin.

Po napovedih bo v Alpah v zimskih mesecih prišlo do povečanja števila in jakosti poplav, medtem ko naj bi se dolinskim rekam zmanjšal vodostaj (Papež, 2014). Pozimi poplave ne vplivajo na športne dejavnosti v parku, saj se dejavnosti na vodotokih odvijajo od spomladi do jeseni. Visok vodostaj pa ima v teh mesecih vpliv na vse dejavnosti na vodotokih, v takih razmerah plovba in ostale dejavnosti niso varne in se ne izvajajo.

2.) **SNEŽNI PLAZOVI:** Triglavski narodni park leži na območju Julijskih Alp, kjer je lavinska ogroženost površja največja. Pri nadpovprečno zasneženi zimi imajo snežni plazovi vpliv na rečne režime alpskih vodotokov, taljenje snega snežnih plazov v dolini pa vpliva na časovno in količinsko sestavino specifičnega odtoka porečij (Pavšek, 2002). Območja največjih snežnih plazov v Triglavskem narodnem parku so nad Zadnjo Trento, na jugovzhodnih pobočjih Bavškega Grintavca,

na Rombonu, južnem pobočju Krna, nad krnicami na severni strani Martuljških gora in v Vratih. Večji od 50 ha so plazovi nad dolino Tolminke, Bavšico, Lepeno in Loško Koritnico, na jugozahodnem pobočju grebena Vršič-Krničica-Krn in v okolici Vršiča. Zaradi snežni plazov so v zimskem času v parku ogroženi nekateri cestni odseki: Trenta - Bovec, Predel - Bovec, Kranjska Gora - Vršič, Predel - Mangartsko sedlo, Tolmin - Zadlaz-Žabče, Krnica - Zgornja Radovna, Zadlaz-Žabče – Tolmin, Trenta – Vršič, Soča – Na Skali, Trenta – Zadnjica, Zatoľmin – Čadrg, Izvir Soče – Zadnja Trenta (Pavšek, 2002).

Spremembe snežnih plazov v prihodnosti so med naravnimi nesrečami najbolj negotove. Sledile naj bi spremembam snežne odeje, tako da se na nižjih in srednjih nadmorskih višinah pričakuje zmanjšanje nevarnosti pred snežnimi plazovi in hkrati zaradi pomanjkanja snega poslabšanje razmer za turno smučanje. Ta trend pa se lahko zaradi zelo močnih padavin obrne v povsem drugo smer (ClimChAlp, 2008).

3.) DROBIRSKI TOKOVI: Najhujša nesreča v Triglavskem narodnem parku se je zgodila 17. novembra 2000, ko se je zaradi obilnega in dolgotrajnega deževja pod Stožami sprožil plaz in kot drobirski tok razdejal ozko alpsko dolino reke Koritnice. Drobirski tok je dosegel vas Log pod Mangartom, kjer so bili uničeni ali poškodovani številni stanovanjski in gospodarski objekti, sedem ljudi je izgubilo življenje. Nastala je škoda na cestni infrastrukturi, prekinjena je bila regionalna cestna povezava med Bovcem in Predelom (Mikoš et al., 2007).



Slika 20: Drobirski tok v Logu pod Mangartom (V Logu pod Mangartom plaz odnesel 7 življenj, 2011)

Na nižjih nadmorskih višinah število drobirskih tokov upada, medtem ko je v višjih legah ta pojav vedno bolj prisoten. Nastanek drobirskih tokov pospešijo zelo intenzivne padavine, ki so v zadnjem času pogost pojav na območju parka (ClimChAlp, 2008). Drobirski tokovi lahko poškodujejo infrastrukturo in onemogočijo dostop do določenih delov ali izhodišč za izvajanje športnih aktivnosti, spremeni oziroma premakne se struga vodotoka ter popolnoma spremeni relief območja nesreče.

4.) PREMIKI POBOČNIH GMOT IN SKALNI PODORI

Na območju Julijskih Alp so skalni podori pogost pojav. Med podorno bolj ogroženimi je zahodna stena Travnika nad Tamarjem, v Jalovcu je skalni podor poškodoval Hornovo alpinistično smer, v Triglavski steni je podor nastal v Zorčevi smeri, manjši odlomi se pojavljajo tudi v zahodni steni Tosca in Vernarja. Podorno ogrožena je severna stena med Toscem in Debelo pečjo, večji odlom je nastal tudi v severni steni Velikega Draškega vrha (Komac in Zorn, 2007).

Glavni dejavnik pojavov nestabilnosti kamnitih pobočij in padajočega kamenja je razpadanje permafrosta na strmih pobočjih. Zaradi segrevanja ozračja, večjih količin padavin in zviševanje meje sneženja bo v prihodnosti pojavov padajočega kamenja vedno več (ClimChAlp, 2008). V takem obsegu kot sedaj, pojavi zemeljskih plazov in skalnih podorov nimajo velikega vpliva na vodni turizem v parku. Negativno lahko vplivajo na dostopnost območij, če plaz zasuje del ceste in pride do zaprtja za promet, ali pa v primeru če skalni podor zasuje strugo in spremeni potek vodotoka.

Sprememba klime, pa tudi vedno intenzivnejša raba alpskega prostora, zahtevata stalno preverjanje nevarnosti. Kot pri vseh dejavnostih človeka, bi bilo potrebno možne in potrebne preventivne ukrepe na novo premisliti in upoštevati pri planiranju rabe prostora, umeščanju dejavnosti in planiranju za primer nesreče. V hribovitem in goratem svetu lahko urejenost strmih prispevnih področij ter urejenost vodne infrastrukture ob primerni poselitveni politiki, ki z objekti ne sili v obvodni prostor, pomembno vplivata na zmanjšanje posledic naravnih ujm. Redno analiziranje skrajnih dogodkov je pomembno za raziskovanje podnebnih sprememb in s tem tudi pogostosti in jakosti skrajnih dogodkov (Horvat et al., 2008). Določanje ogroženih območij in izdelava kart gorskih nevarnosti ustreznega merila (od 1 : 1000 do 1 : 5000) so nujne za preventivno delovanje na področju prostorskega načrtovanja in določevanju primerne rabe prostora kot tudi za kurativno delovanje, kamor spadajo načrtovanje ukrepov zgodnjega opozarjanja, alarmiranja in reševanja (Mikoš, 2013).

5 OCENA VPLIVA PRIČAKOVANIH PODNEBNIH SPREMEMB NA VODNI TURIZEM

Snežna odeja, vodna telesa in pristna gorska pokrajina, ki predstavljajo glavno atrakcijo v Triglavskem narodnem parku, so zelo občutljivi na podnebne spremembe. Poleg vseh negativnih učinkov, ki jih podnebne spremembe prinašajo, so lahko te za turizem in športne aktivnosti v varovanem gorskem svetu tudi priložnost. Potrebno je ugotoviti kako in v kakšni meri se bodo spremembe odražale na določenem območju ter se nanje čim bolj prilagoditi. V primeru vodnih aktivnosti v našem edinem narodnem parku nas je na podlagi preteklih meritev okoljskih spremenljivk predvsem zanimalo kaj se bo v prihodnosti dogajalo z meteorološkimi in hidrološkimi spremenljivkami, kako bo to vplivalo na turizem in športne aktivnosti na vodah ter kakšna je prihodnost vodnega turizma v Triglavskem narodnem parku.

5.1 DEJAVNOSTI V PARKU IN OCENA VPLIVA

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 potrebno izdelati analizo in projekcijo določenih hidroloških in meteoroloških spremenljivk za izbrane športne aktivnosti na vodah. Za obravnavo smo si izbrali športe, ki so posredno in neposredno vezani na dež, vodo s prosto gladino, led in sneg, ter se izvajajo na območju Triglavskega narodnega parka v določenem obdobju leta. Ker se aktivnosti dogajajo razpršeno in na več območjih v parku smo za analizo določili največ dve območji, kjer je dejavnost najbolj množična in popularna. Glede na lastnosti športne aktivnosti in meteorološke in hidrološke pogoje, ki so potrebni za normalno izvedbo dejavnosti, se je določilo 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; tako, ki se najbolj približa razmeram na analiziranem območju in vsebuje dolg niz kvalitetnih podatkov (slika 20). Nato je sledila izdelava grafikonov za vsako športno aktivnost in 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 lokalni trendi 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 21: Lokacije merilnih mest, ki smo jih uporabili za analizo

Glede na rezultate projekcij izbranih meteoroloških in hidroloških dejavnikov je bila za vsako dejavnost v Triglavskem narodnem parku, ki je povezana z vodo oziroma snegom, izdelana ocena vpliva spremenljivosti podnebja. S pomočjo trendov bomo ocenili, na katere dejavnosti bodo podnebne spremembe vplivale pozitivno in na katere negativno ter katere dejavnosti ob nadaljevanju pozitivnih oziroma negativnih trendov ne bodo več imele primernih pogojev za njihovo izvedbo.

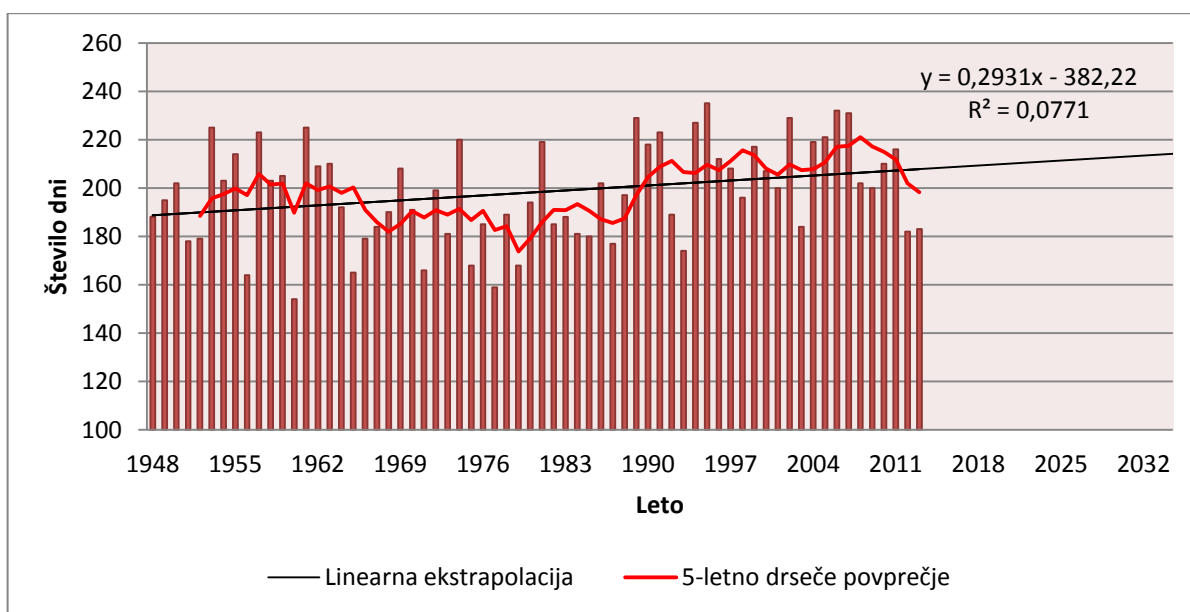
5.1.1 RAFTING, REČNI BOB IN KAJAKAŠTVO

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 (V Soči premalo vode za raftarsko sezono, 2012).

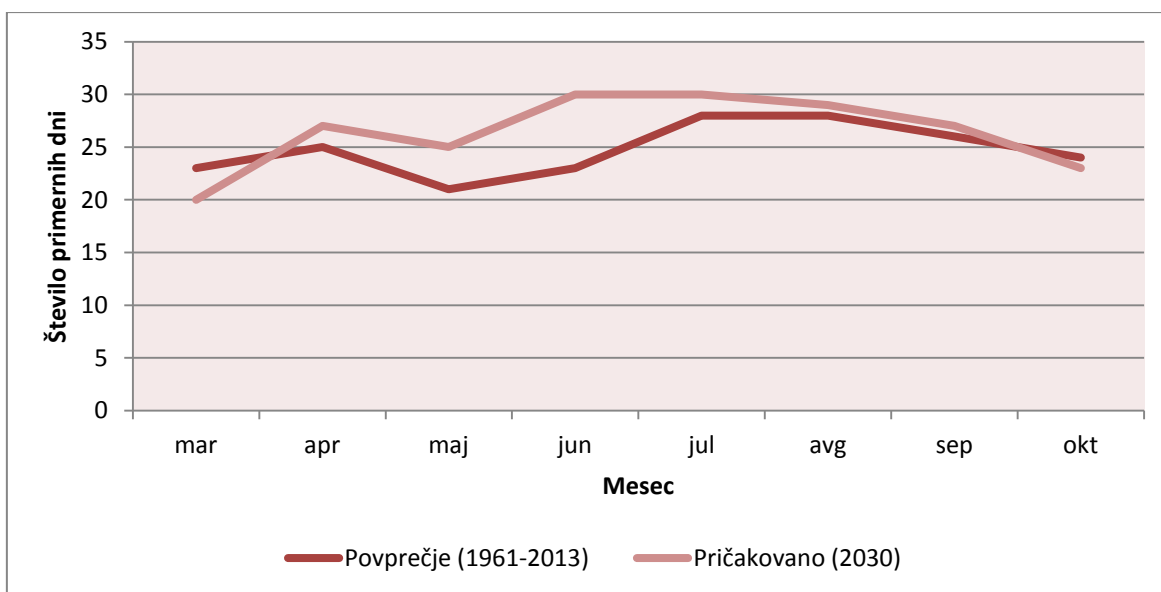
Za plovbo s kajaki na Soči in Koritnici znotraj TNP je pomembno predvsem dobro kajakaško znanje, saj sta reki težavni za vožnjo. Ob višjem pretoku ocena težavnosti poskoči še za eno ali dve težavnostni stopnji in reka za širšo turistično rabo postane neprimerna, vožnja pa je omogočena le še izkušenim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

Za oceno primernosti izvajanja vodnih športov na reki 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 (grafikon 1). Projekcija nakazuje, da bo leta 2030 reka Soča imela 213 dni s pretokom med 7 in 45 m³/s v sezoni raftinga. Povečanje števila primernih dni za 15 v 245 dni dolgi sezoni raftinga torej pomeni povečanje »učinkovitosti« sezone za dobrih 6 % ob koeficientu zvišanja 0,3 dni na leto.



Grafikon 1: Projekcija primernih dni za rekreativni rafting na reki Soči do leta 2030

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 iz grafikona 2, ki prikazuje povprečni in pričakovani razvoj števila za rafting primernih dni skozi leto v mesečnih agregatih, vidimo, da letno povečanje števila primernih dni prihaja predvsem na račun poznopomladanskih 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 se bo statistično značilno zmanjšalo število dni s povprečnim dnevnim pretokom nad $45 \text{ m}^3/\text{s}$.



Grafikon 2: Projekcija števila za rafting primernih dni po mesecih in primerjava z dolgoletnim nizom

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 v grafikonu 2 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, po linearni projekciji sodeč pa bi leta 2030 lahko naraslo že na 10.

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.

5.1.2 KANU IN SUP

Vožnja s kanuji in supom je vezana predvsem na območja mirnih rečnih odsekov in ojezerjene površine. 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 pogojem za kopanje in plavanje (poglavje 5.1.4).

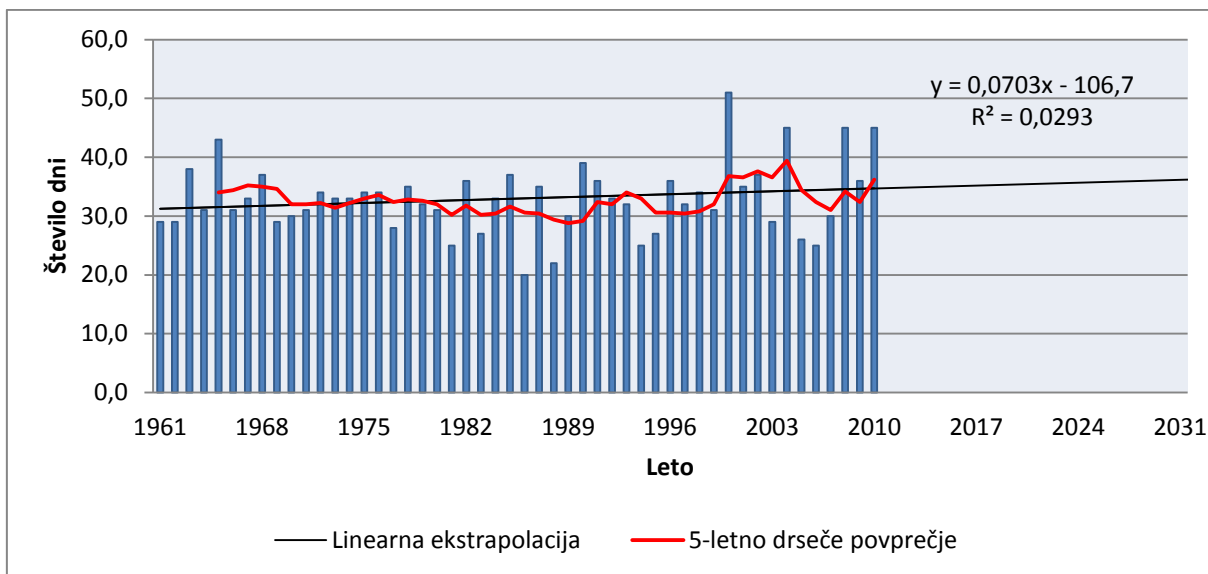
Kanu in supanje sta športni dejavnosti, za kateri se glede na identificirane okoljske pogoje izvajanja pričakuje, da na njihju podnebne spremembe ne bodo imele vpliva, le-ta bo zaradi predvidenega povečanja toplih dni, temperature stoječih vodnih teles (Bohinjsko jezero) in manjšanja količine padavin 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.

5.1.3 SOTESKANJE

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, ko vsota dnevnih padavin ne preseže 20 mm. Med okoljskimi 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.

Soteskanje je časovno omejeno, zato smo za analizo vzeli mesece od marca do oktobra. Iz grafikona 3 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).



Grafikon 3: Projekcija števila padavin nad 20 mm v Soči do leta 2030

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

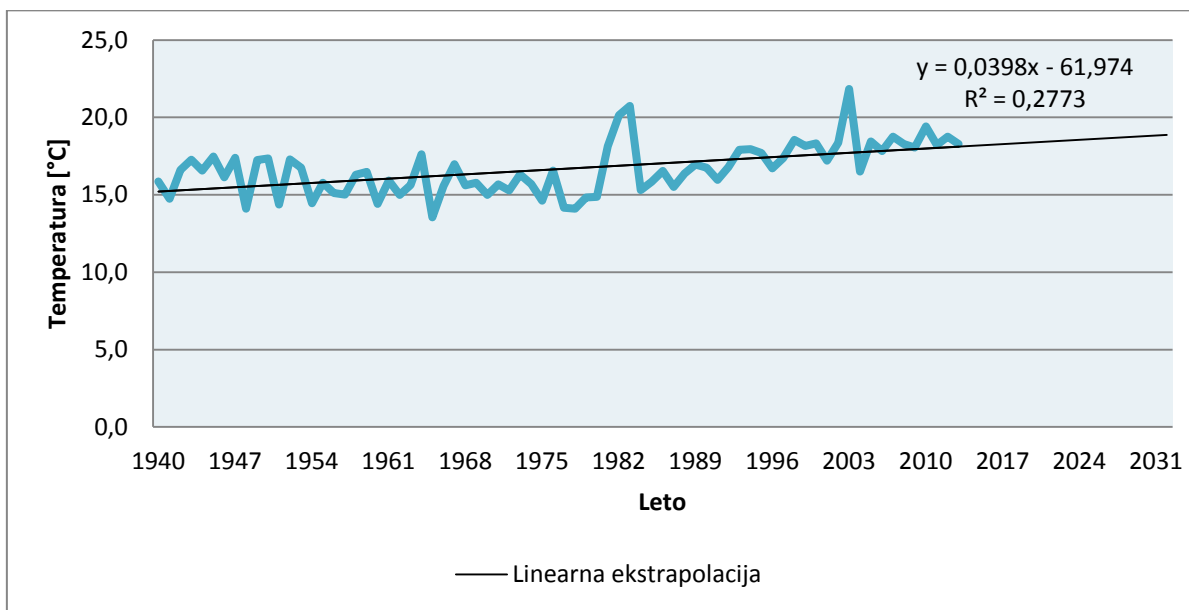
Glede na rezultate naših klimatoloških napovedi pojavljanja izdatnejših padavin na padavinskih postajah Soča in glede na rezultate obširnejših klimatoloških analiz, ki jih pripravlja Agencija RS za okolje, lahko sklepamo, da bodo podnebne spremembe negativno spreminjale naravne danosti za razvoj soteskanja. 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 in skalnih podorov, s katerimi bi lahko še bolj konkretno ovrednotili statistično značilno naraščanje varnostnega tveganja za izvajanje soteskanja.

5.1.4 KOPANJE IN PLAVANJE

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.

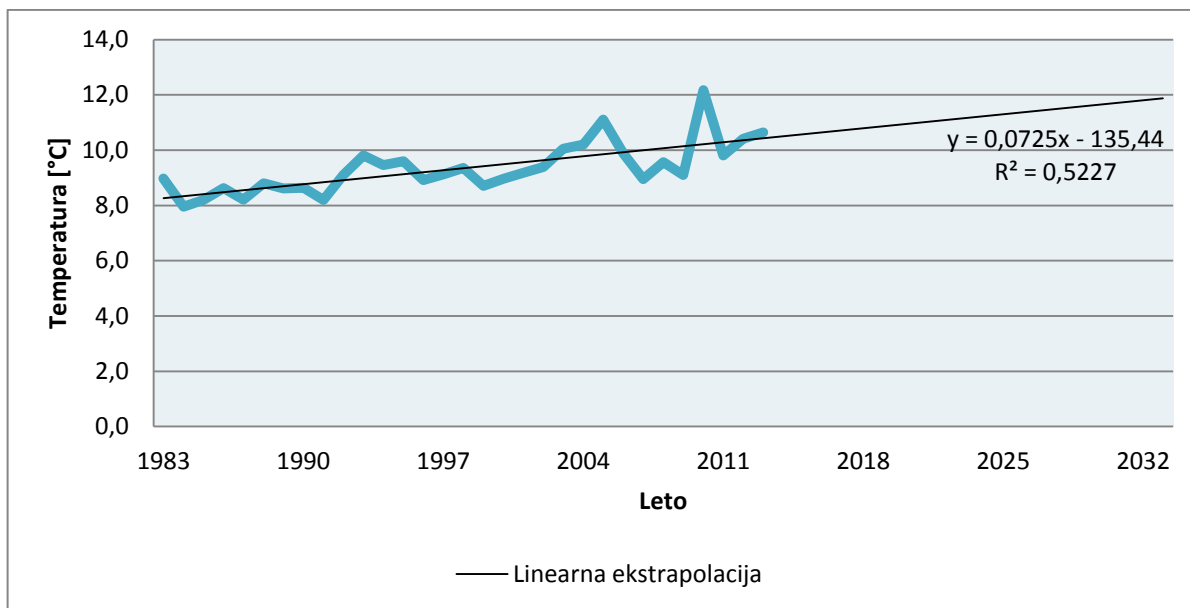
Prvo in najpomembnejše je Bohinjsko jezero. Temperatura Bohinjskega jezera se meri na več mestih, za analizo smo vzeli podatke z vodomerne postaje Sveti Duh, ki leži na južnem delu jezera.

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 (grafikon 4). Koeficient naraščanja povprečne temperature jezera je 0,04 °C na leto.



Grafikon 4: Projekcija povprečne temperature Bohinjskega jezera v poletnih mesecih do leta 2030

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 (grafikon 5). Koeficient naraščanja temperature je 0,07 °C na leto.

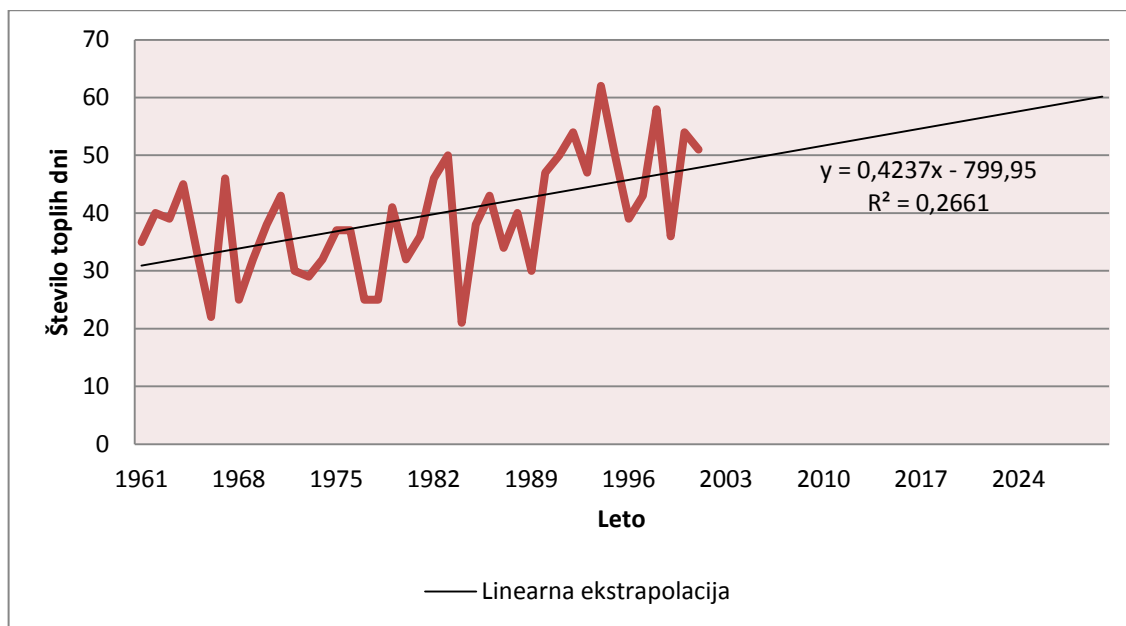


Grafikon 5: Projekcija temperature reke Soče v poletnih mesecih do leta 2030

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 bazen potencialnih uporabnikov.

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.

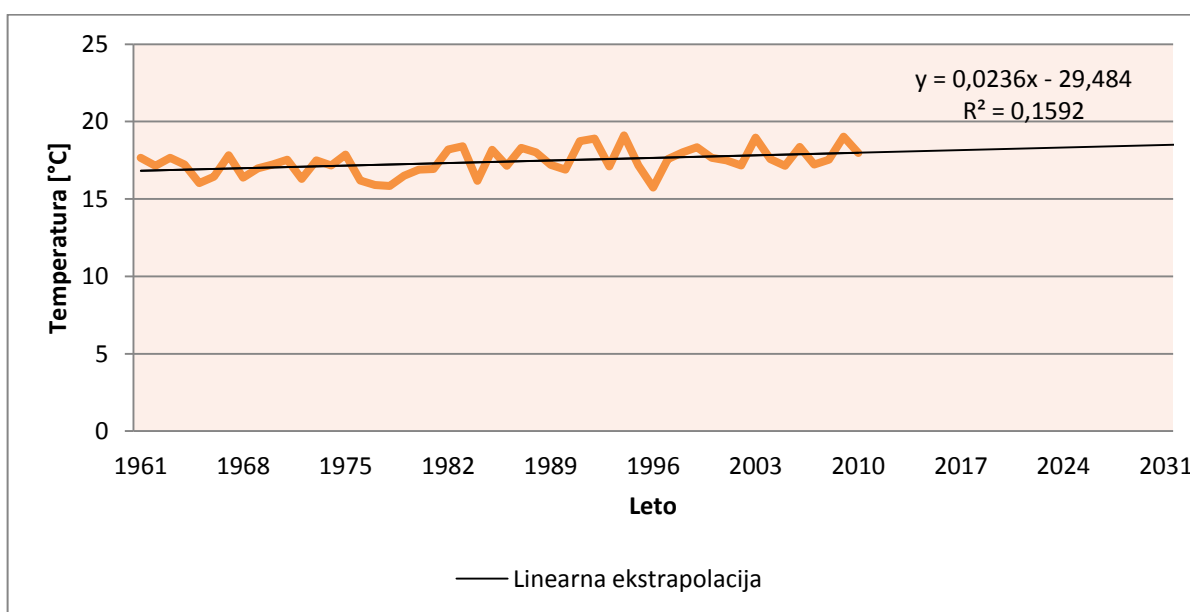
Topli dnevi so dnevi, ko je najvišja dnevna temperatura vsaj 25 °C (Dolinar et al., 2010). Zato nas je zanimalo, kakšne temperature lahko za mesece junij, julij in avgust pričakujemo v prihodnosti. Za obdobje 1961 – 2001 povprečno število toplih dni v poletnih mesecih znaša 39, napoved za leto 2030 pa je 60 dni (grafikon 6). Koeficient naraščanja je 0,4 dni na leto.



Grafikon 6: Projekcija števila toplih dni poleti v Stari Fužini do leta 2030

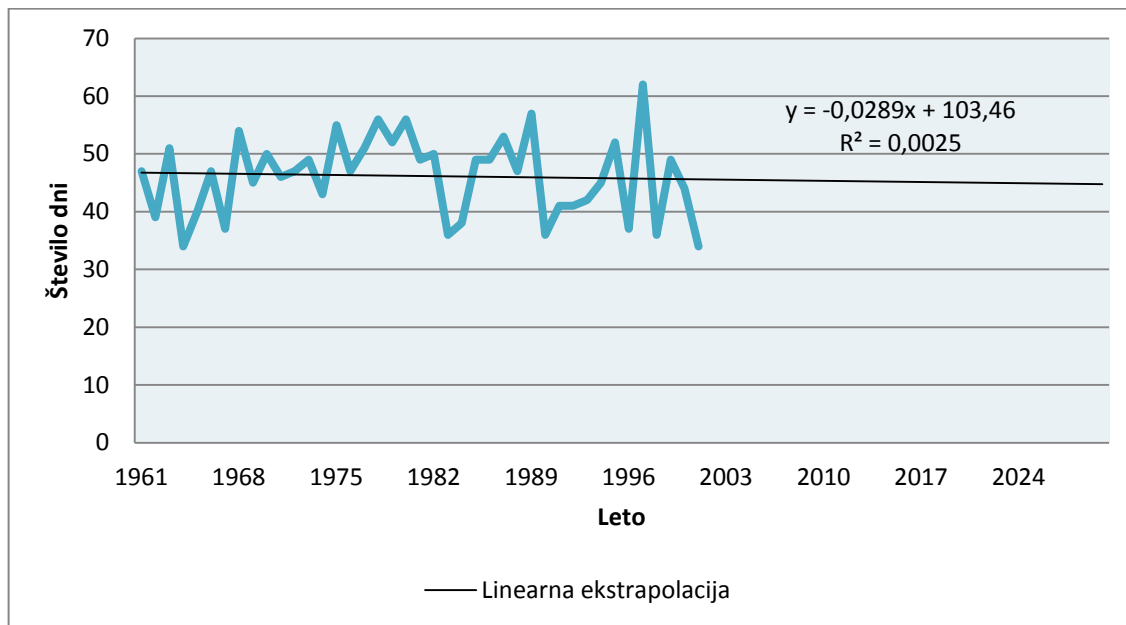
Za analizo sprememb poletnih temperatur v dolini reke Soče smo vzeli podatke klimatološke postaje Bovec, ki sicer leži izven območja Triglavskega narodnega parka, vendar je edina postaja take vrste na tem območju.

Projekcija po podatkih merilne postaje Bovec iz obdobja 1961 – 2010 za mesece junij, julij in avgust (grafikon 7) 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.



Grafikon 7: Projekcija povprečne poletne temperature v Bovcu do leta 2030

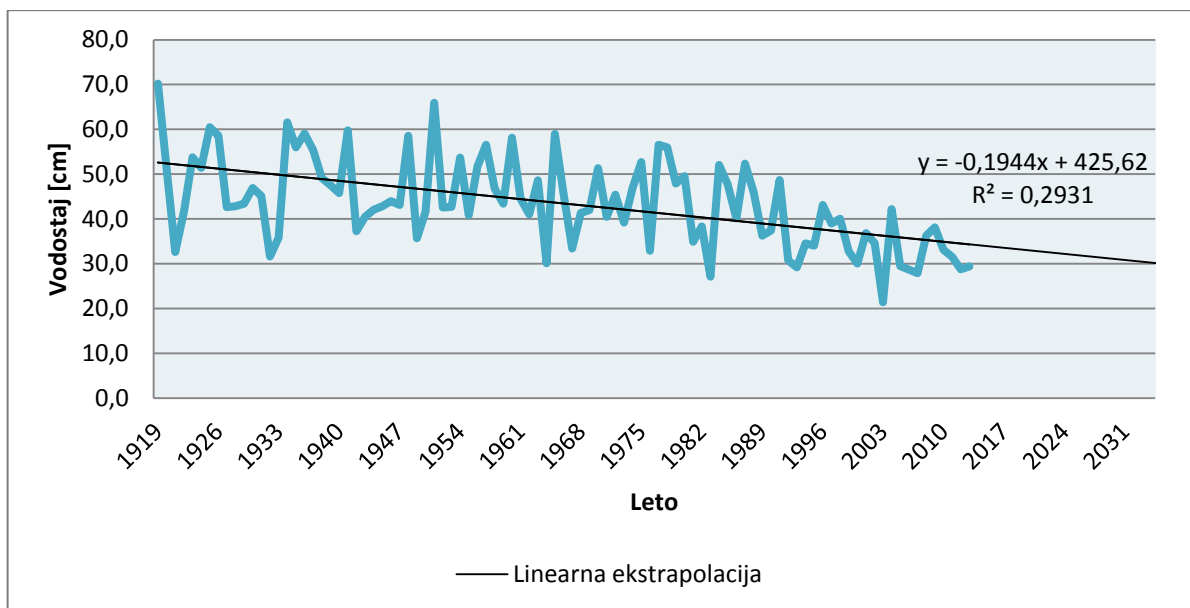
Za klimatološko postajo Stara Fužina nas je zanimal tudi podatek o številu deževnih dni v kopalni sezoni, od junija do avgusta. Povprečno število deževnih dni v obdobju 1961 – 2001 znaša 46, iz grafikona 8 pa je razvidno, da se bo število deževnih dni v poletnih mesecih počasi zmanjševalo. Koeficient naraščanja znaša $-0,03$, leta 2030 pa je poleti napovedanih 45 deževnih dni, torej 1 dan manj kot v obdobju 1961 - 2001.



Grafikon 8: Projekcija števila deževnih dni poleti v Stari Fužini do leta 2030

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 (grafikon 9). Leta 2030 bo višina vodostaja v mesecih junij, julij in avgust 31 cm.



Grafikon 9: Projekcija povprečnega vodostaja Bohinjskega jezera v poletnih mesecih do leta 2030

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 se zmanjšuje število deževnih dni in vodostaj jezera. 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 kvalitativnega 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.

5.1.5 RIBOLOV

Pri ribolovu so odločilnega pomena okoljski 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 5.1.4) je bila narejena statistična obdelava vseh pomembnih okoljskih parametrov, na podlagi katerih lahko sklepamo na vpliv podnebnih sprememb na razvoj ribištva. Na grafikonih št. 4 in št. 5 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 daljnoročnih 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 pa 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 bo gotovo imelo velik posreden vpliv na kemijsko in biološko stanje vodnih teles (količina v vodi raztopljenega kisika, biološka poraba kisika (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 biodiverzitetu in nihanje ribje biomase. Zanesljiva in celovita raziskava tega mehanizma presega obseg in delovne cilje pričujoče diplomske naloge in zahteva posebno strokovno študijo z močno biološko in ekološko strokovno podporo.

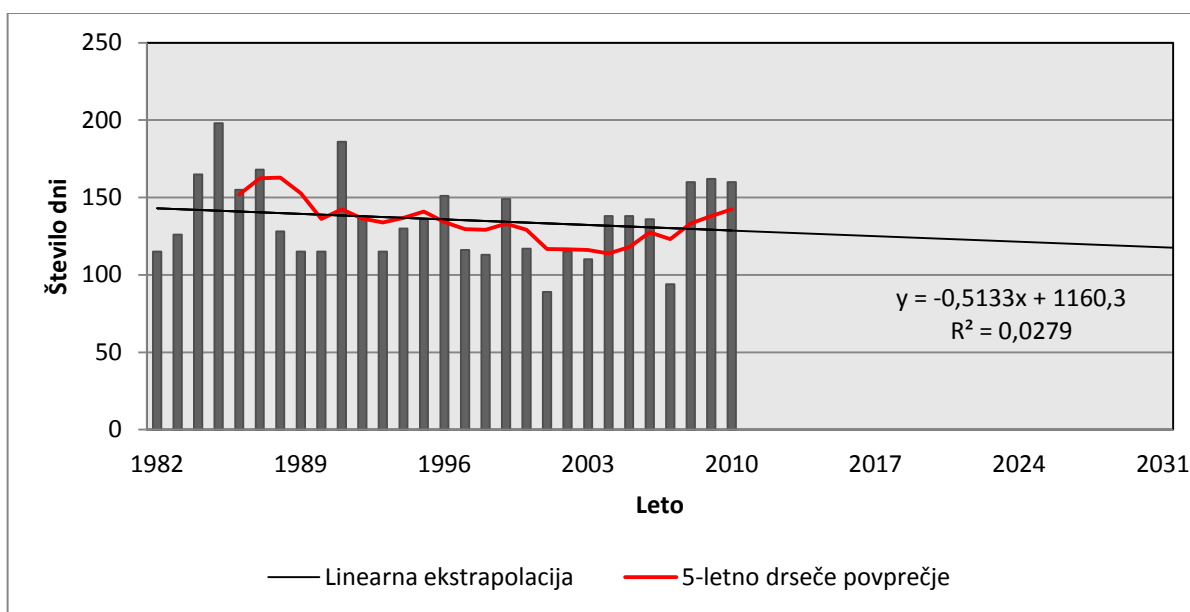
Ugotovljeni negativni trendi splošne vodne bilance ter segrevanje vode in zraka bodo v prihodnosti gotovo imeli negativni vpliv na razvoj ribištva. Povečuje se namreč tveganje za presušitev oz. nevarno pregrevanje manjših vodotokov in stoječih vodnih teles ter s tem pogin rib. Razvoj ribištva kot strateške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

5.1.6 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.

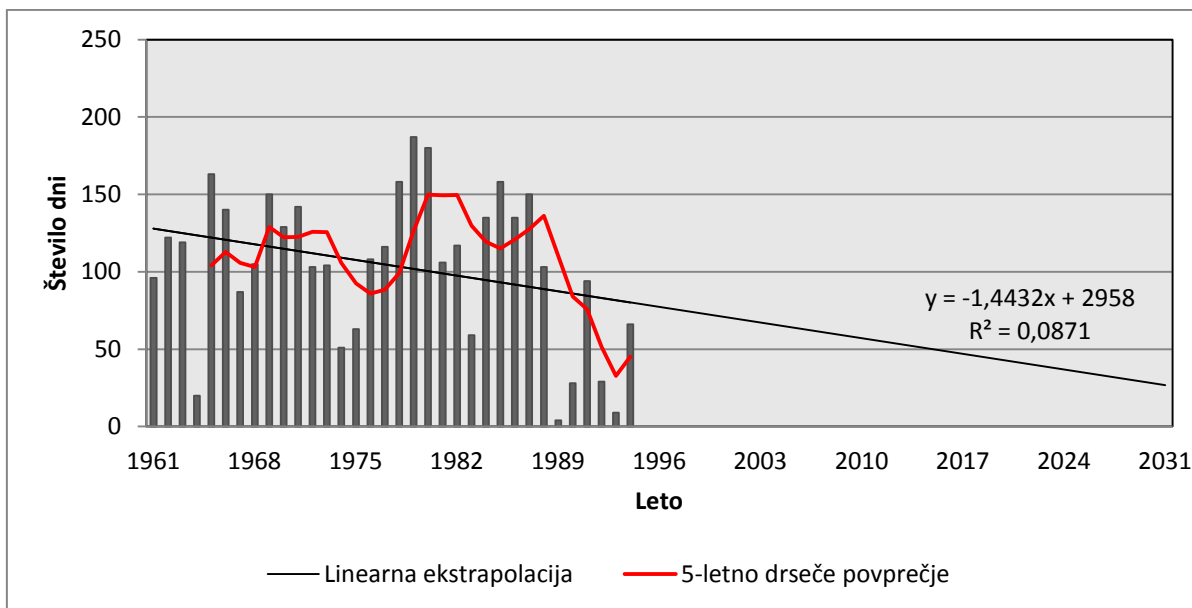
Na smučišču Vogel je merilna postaja, ki meri snežno odejo, za tri manjša smučišča na Pokljuki pa je referenčna meteorološka merilna postaja Mrzli Studenec, ki leži na nadmorski višini 1224 m.

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 (grafikon 10).

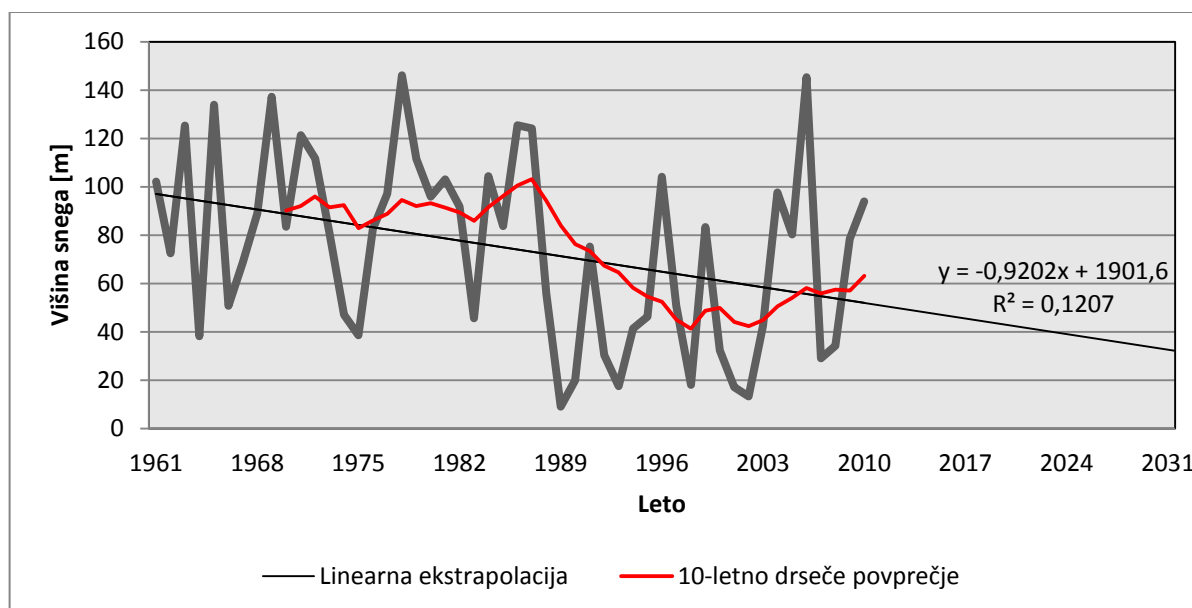


Grafikon 10: Projekcija števila dni na Voglu s snegom nad 40 cm do leta 2030

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 (grafikon 11). 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 grafikon 13, s projekcijo povprečne višine snežne odeje na merilni postaji Mrzli Studenec. Povprečna višina snega v zimski sezoni na Pokljuki za obdobje 1961- 2010 znaša 75 cm, projekcija pa napoveduje, da bo leta 2030 povprečna višina snega le še 34 cm, kar pomeni 41 cm manjša snežna odeja. Vrednost koeficienta znižanja za Mrzli Studenec, ki leži na nadmorski višini 1224 m je -0,9 cm na leto.



Grafikon 11: Projekcija števila dni s snegom nad 40 cm v Mrzlem Studencu do leta 2030



Grafikon 12: Projekcija povprečne višine snega v zimski sezoni na Pokljuki do leta 2030

Dejstvo je, da sta višina in trajanje snežne odeje 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 lepo 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

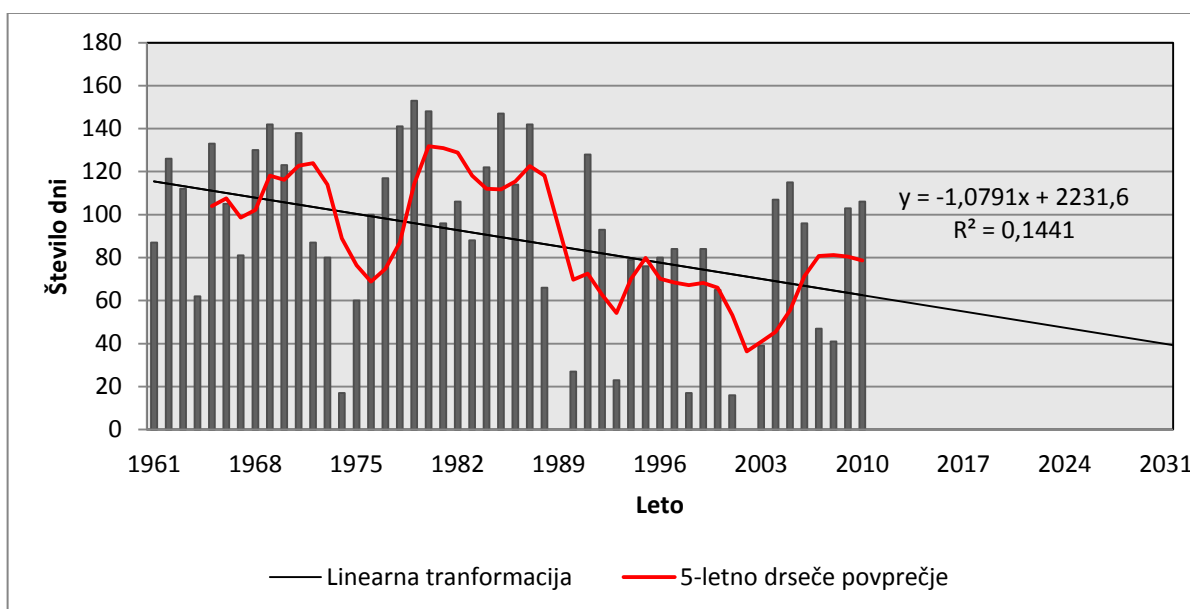
trendi trajanja snežne odeje, tudi v prihodnosti mogoče smučati in deskati. Kljub dobrim napovedim glede zimske sezone, pa je smiselno, da so žičnice in gondole v uporabi tudi poleti za različne aktivnosti, kot so gorsko kolesarjenje, pohodništvo, plezalne ture in poletno sankanje (Holden, 2000). Nihalna 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.

5.1.7 TEK NA SMUČEH

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

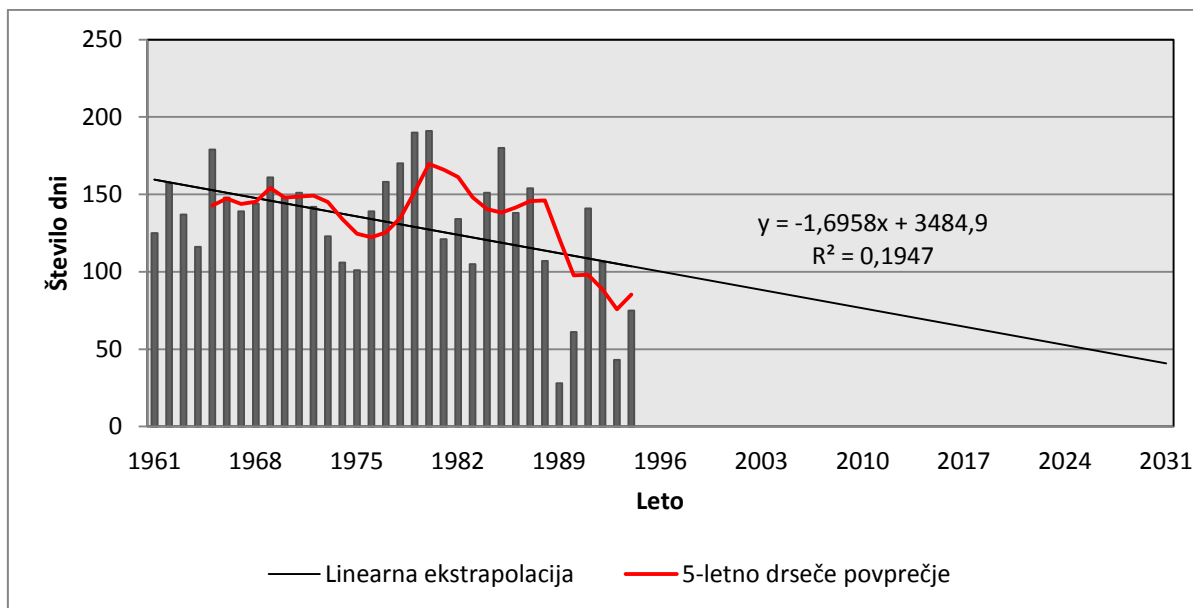
Za meritve višine snega na Pokljuki je najbližje merilno mesto Mrzli Studenec, za višino snega v Tamarju pa merilna postaja v Ratečah. Gre za merilno postajo, ki ni znotraj območja parka, vendar leži v bližini doline Tamar in ima kakovostne podatke.

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 (grafikon 13). Koeficient znižanja je velik, znaša kar -1,1 dan na leto.



Grafikon 13: Projekcija števila dni v Ratečah s snegom nad 20 cm do leta 2030

Na merilni postaji Mrzli Studenec (grafikon 14), 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.



Grafikon 14: Projekcija števila dni s snegom nad 20 cm v Mrzlem Studencu na Pokljuki do leta 2030

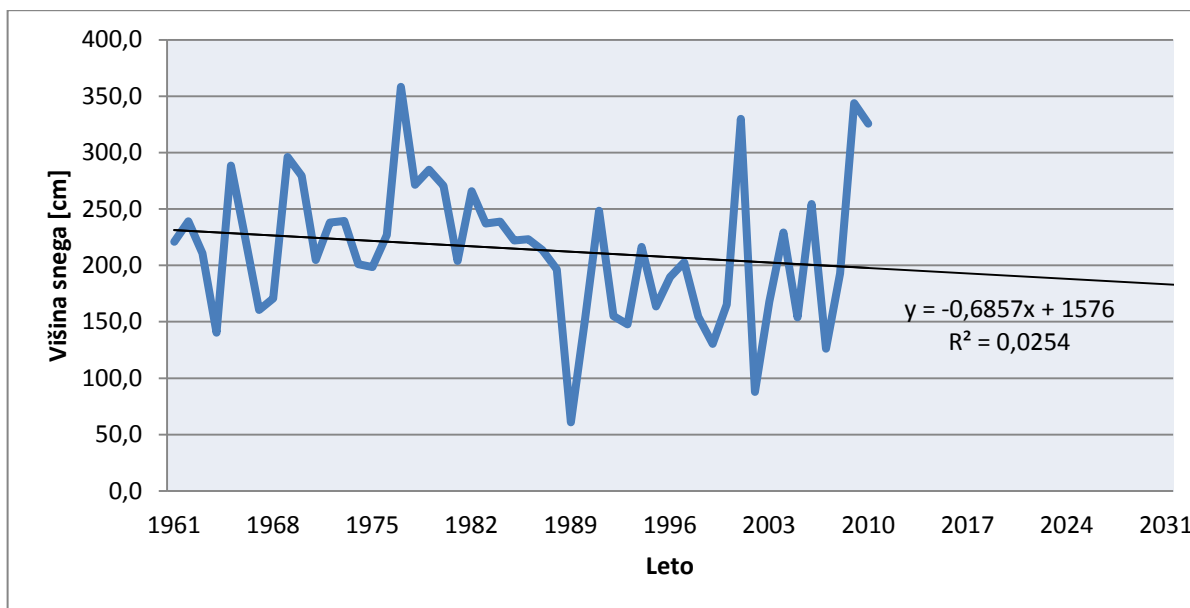
Trend števila dni s snegom nad 20 cm se na obeh merilnih postajah v bližini Tamarja in Pokljuke znižuje. Čez 15 let naj bi bilo na obeh lokacijah samo še 41 oziroma 42 dni s snegom nad 20 cm. Če se bo trend nadaljeval s tako hitrostjo, lahko trdimo, da v parih desetletjih smučanje na tekaških smučeh 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 celo 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.

5.1.8 TURNO SMUČANJE

Glavni pogoj za turno smučanje je prisotnost snega, ki ga zagotavljata 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.

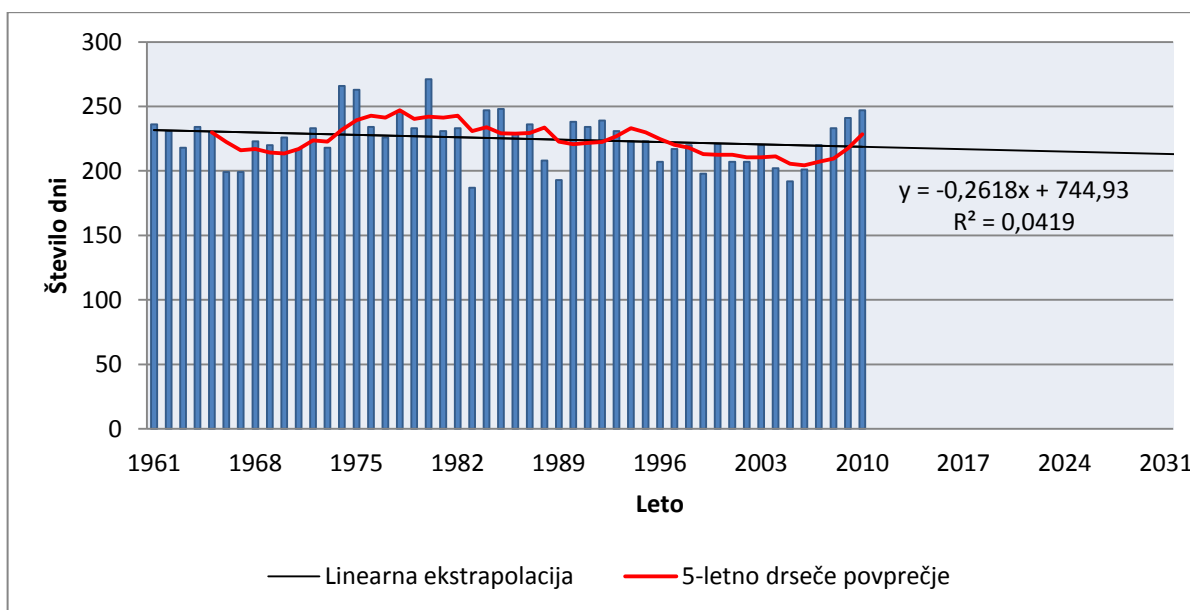
Referenčno merilno mesto za meritve višine snežne odeje v Julijskih Alpah je Kredarica, za območje Komne pa merilna postaja na Voglu (grafikon 10).

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 (grafikon 15).



Grafikon 15: Projekcija povprečne višine snega na Kredarici v zimskih mesecih do leta 2030

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 (grafikon 16).



Grafikon 16: Projekcija števila dni na Kredarici s snegom nad 40 cm do leta 2030

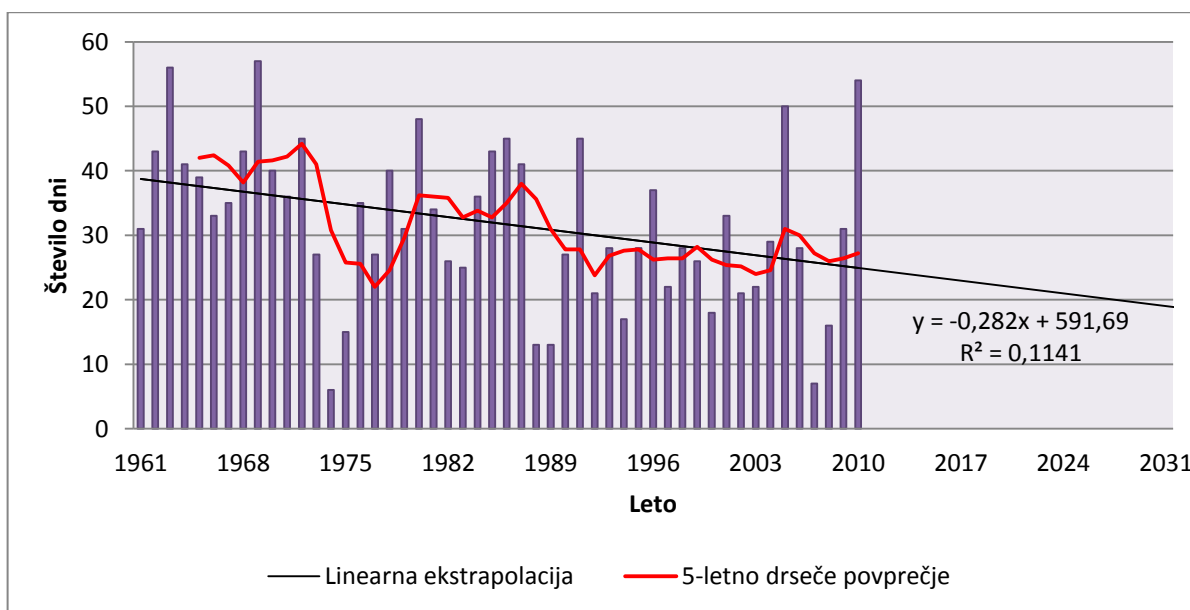
Turno smučanje ima v Triglavskem narodnem parku, kljub vedno manjši snežni odeji, vseeno potencial. V višjih nadmorskih višinah se povprečna višina snega kljub podnebnim spremembam znižuje počasneje kot na nižjih nadmorskih višinah. Turni smučarji se lahko veliko lažje prilagodijo razmeram kot smučarji na urejenih smučiščih ali tekači na smučeh. Izbirali 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 definitivno spada med športno-turistične dejavnosti strateškega pomena za TNP in bi morala biti upoštevana in resno obravnavana v vseh razvojnih dokumentih.

5.1.9 LEDNO PLEZANJE

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 (Število ledenih dni, 2015). Povprečno število ledenih dni v Ratečah v obdobju 1961 – 2010 je bilo 32 (grafikon 17). Do leta 2030 bo število takih dni po napovedi samo še 19. Koefficient znižanja je -0,3 dni na leto. Rezultat je pričakovano, saj je za prihodnost napovedano zvišanje temperature tudi v zimskem času.



Grafikon 17: Projekcija števila ledenih dni v Ratečah do leta 2030

Ledno plezanje bo v parku popularno še nekaj časa, saj se število dni s temperaturo pod lediščem počasi zmanjšuje, 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 ledenih plezalcev kot tudi klimatološke napovedi temperatur pa kljub temu napovedujejo postopno krajšanje sezone lednega plezanja. Ta šport, tako kot nekateri ostali zimski

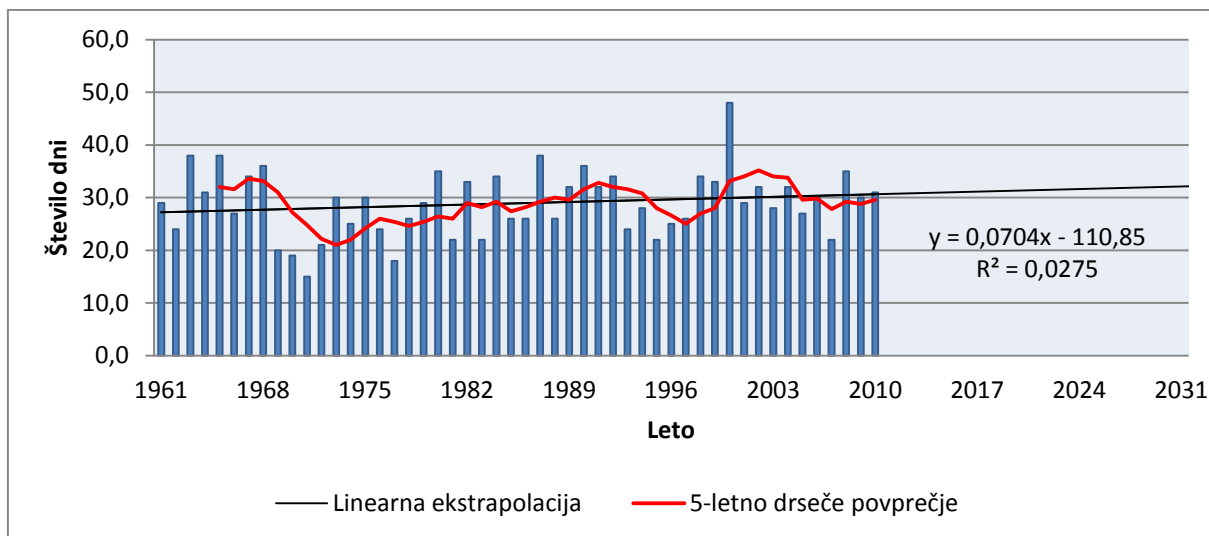
športi (drsanje, tek na smučeh, ...), uvrščamo na seznam »ogroženih vrst«, izvajanje le-tega pa se bo vedno bolj premikalo v višje ležeča območja.

5.1.10 GORSKO KOLESARJENJE

Gorsko oz. turno kolesarjenje zaradi močne planinske tradicije v slovenskem kulturnem prostoru in nedorečenih pravil souporabe poti dviga veliko prahu. A evropski turistični trendi kažejo na velik potencial gorskega kolesarjenja, ki - zastareli zakonski prepovedi navkljub - tudi v slovenskem gorskem prostoru postaja čedalje bolj prisotna, priljubljena, pa tudi legitimna rekreacijska dejavnost. Turno kolesarstvo ni vezano na prisotnost ali odsotnost kakšnega posebnega okoljskega klimatološkega dejavnika, pogoji za množično izvajanje so večinoma vezani le na standardno definicijo »lepega« vremena, ki je lastna večini »suhih« dejavnosti na prostem (ustrezno toplo in suho vreme). V naravovarstvenem smislu pa je v primerjavi z ostalimi dejavnostmi (npr. pohodništvom) sporno predvsem zaradi domnevnega povečanega tveganja za erozijo tal na določenih tipih podlage. Neodgovorno zaviranje, ponavljajoča se uporaba strmih poti in kolesarjenje po slabo utrjenih poteh v premokrem vremenu v poteh ustvarja kanale, ki v kombinaciji z močnimi površinskimi odtoki padavin pospešujejo erozijo in povzročajo degradacijo poti za gorsko kolesarjenje in planinskih poti.

Z naravovarstvenega stališča pomemben omejitveni okoljski dejavnik, ki stoji na poti razvoju gorskega kolesarjenja v TNP, so zato obilne dnevne in večdnevne padavine ter nalivi, ki trajajo od nekaj minut do nekaj ur. Poleti so pogosti močni nalivi z višino padavin nad 100 mm v eni uri. Na nastajanje novih erozijskih žarišč vpliva tudi meteorna voda v tekoči obliki v časi izven vegetacijske dobe (Črepinšek et al., 2011), možnost za povečanje erozije pa je odvisna še od številnih dejavnikov, povezanih s topografijo, geologijo, vrsto prsti, kmetijstvom in varstvom okolja (Horvat et al., 2008).

Problem gorskega kolesarjenja torej ni neposredno vezan na vodo, temveč na erozijo, ki jo med drugim povzroča tudi voda. Poleg že analiziranih parametrov števila toplih, deževnih in sončnih dni - ki vsi govorijo v prid izboljšanju pogojev za razvoj gorskega kolesarstva - smo za analizo prihodnjih razmer poiskali še podatek o številu dni s padavinami nad 20 mm, ki za gorsko kolesarjenje pomenijo uničenje poti in slabše razmere za vožnjo s kolesi. Za gorsko kolesarjenje, katerega izvajanje je zaradi goste prepredenosti TNP z mulatjerami iz obdobja 1. svetovne vojne, prelazi, gorskimi cestami in vlakami v tehničnem smislu mogoče znotraj celotnega parka, smo poleg že predstavljenih analiz padavin nad 20 mm za postaje Soča in Stara Fužina za pridobitev celostne predstave o padavinskih projekcijah znotraj TNP analizirali tudi podatke padavinskih oz. meteoroloških postaje Kredarica (grafikon 18), saj kljub prepovedim obstaja veliko pobud za razvoj visokogorskega turizma po že obstoječi, a slabo vzdrževani vojaški prometni infrastrukturi v centralnem delu TNP.



Grafikon 18: Število poletnih dni na Kredarici s padavinami nad 20 mm

Ugotovili smo, da so si izbrane meteorološke postaje enotne glede napovedi števila dni s padavinami nad 20 mm znotraj TNP, saj rezultati analize kažejo na postopno povečanje opazovanega parametra. Podobno kot pri analizi razvoja pogojev za soteskanje lahko zaupamo skladnosti rezultatov naših analiz in globalnih napovedi, ki napovedujejo postopen porast števila močnejših padavin. Omenjen rezultat bi lahko predstavljal enega izmed zdržkov pri uvajanju gorskega kolesarstva kot strateške turistične dejavnosti.

Kljub predvidenemu porastu števila močnejših padavinskih dogodkov pa številni rezultati projekcij okoljskih parametrov, ki so bili analizirani ob pregledu ostalih športnih panog (upadanje povprečne količine padavin, daljšanje poletne sezone, višanje temperatur zraka, ...) govorijo v prid razvoju gorskega kolesarstva v TNP. Ne nazadnje tudi zgledi sosednjih razvitih alpskih držav razkrivajo, da gre za obetavno turistično dejavnost, ki z relativno majhnim vplivom na okolje in nenehno rastjo priljubljenosti lahko predstavlja sodobno in obenem trajnostno alternativo ali dopolnitev ogroženemu zimskemu turizmu v alpskih pokrajinah.

5.2 VPLIV PODNEBNIH SPREMEMB NA RAZVOJ ŠPORTNEGA TURIZMA - PREGLED

Spremembe podnebnih razmer, kot je na primer višanje temperature, bodo vplivale na razpoložljivost in uporabo vode za športne aktivnosti, 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 razpotegnila in s tem zagotovila možnosti za razvoj drugih tipov aktivnosti na prostem, kot so pohodništvo, plezanje in gorsko kolesarjenje. V poletnih mesecih sedaj prevladujejo aktivnosti, 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 aktivnosti 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).

Izsledki naše analize so na pregleden način zbrani spodnji preglednici. 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 z vidika klimatskih sprememb in podatke tistega merilnega mesta, kjer je dejavnost najbolj množična.

Preglednica 3: Tabela primernosti športno - rekreacijskih dejavnosti v prihodnosti na območju TNP

ŠPORT	VPLIVNI PARAMETER	POVPREČJE NIZA	PROJEKCIJA ZA LETO 2030	SPREMEMBA	RAZVOJNE MOŽNOSTI ŠPORTA
Rafting, kajakaštvo rečni bob	Število dni s pretokom v območju 7 – 45 m ³ /s	198 dni	213 dni	+ 15 dni	++
Kanu in sup	Število toplih dni	39 dni	90 dni	+ 21 dni	++
Soteskanje	Št. neprimernih dni (pad. nad 20 mm)	33 dni	36 dni	+ 3 dni	-
Kopanje in plavanje	Temperatura jezera	16,7 °C	18,8 °C	+ 2,1 °C	++
Ribolov	Temperatura vode	9 °C	11,7 °C	+ 2,7 °C	--
Smučanje in deskanje	Število dni s snežno odejo nad 40 cm	136 dni	118 dni	-18 dni	--
Tek na smučeh	Število dni s snežno odejo nad 20 cm	89 dni	41 dni	- 48 dni	-- --
Turno smučanje	Povprečna višina snega	136 dn	184 cm	- 30,5 cm	+
Ledno plezanje	Število ledenih dni	32 dni	19 dni	- 13 dni	--
Gorsko kolesarjenje	Število dni s padavinami nad 20 cm	29 dni	32 dni	+ 3 dni	+

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 pogoje 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 najslabšem primeru pa le zmanjšalo število dni, primernih za tovrstno športno udejstvovanje.

Človeku predvidoma vedno bolj prijazna klima bo ribičem seveda po godu, ribe pa segrevanja vodnih teles, nihanja vodnih zalog in nižanja biokemijske kakovosti vode gotovo ne bodo tako vesele. 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 pogoje 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. V parku, kjer umetno zasneževanje ni dovoljeno, ta smučišča namreč 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 jim bilo varno pripisovati večjo strateško vlogo v viziji razvoja športno-turistične ponudbe parka.

Velik turistični razvojni potencial v parku ima gorsko oz. turno kolesarjenje, njegovo polno realizacijo pa mu bolj kot klimatološke napovedi trenutno preprečuje nenaklonjena zakonska podlaga.

5.3 PREDLOG STRATEŠKE USMERITVE RAZVOJA TRIGLAVSKEGA NARODNEGA PARKA

Strategije razvoja in načrt upravljanja TNP morajo nujno upoštevati klimatske spremembe, saj je na območju parka preveč 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 Triglavskega narodnega parka imajo težko nalogo usklajevanja varovanja in ohranjanja neokrnjene narave in naravnih lepot na eni strani ter usmerjanja izvajanja športno-rekreacijskih dejavnosti na drugi strani. Zato morajo biti strateške usmeritve razvoja športnih dejavnosti osnovane tako, da izboljšajo in razvijajo dejavnosti na način, da prispevajo 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. Na podlagi opravljenih analiz hidroloških in meteoroloških spremenljivk ter ocene vpliva pričakovanih podnebnih sprememb na vodne športe smo zapisali nekatere predloge za oblikovanje strateške usmeritve razvoja športno – rekreacijskih dejavnosti na vodah, ki pa se lahko prenesejo tudi na druge športne aktivnosti na območju parka:

- 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) aktivnosti.
- 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 spremljanja dejavnosti na vodah v parku.** Ugotoviti, kje in kdaj se dejavnosti v parku 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 omejitev, če so potrebne.** 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 z varstvenega vidika še dovoljeni za izvajanje dejavnosti na vodah. Izvedba študije vpliva soteskanja na organizme in rastlinje v tolmunih rek.

10.) Plavanje in kopanje: glede na rezultate analize imata ti dve dejavnosti na območju parka največ potenciala. Če bo prišlo do preobremenitve kopalnih območij na Bohinjskem jezeru in v 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 bi bilo potrebno izvesti študije vpliva umetnega zasneževanja na Pokljuki.

13.) Turno smučanje: vzpostavitev lavinske službe v parku, ki bi skrbela 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.

14.) Gorsko kolesarjenje: izdelava natančnejše analize glede vpliva kolesarjenja na planinske poti, določitev območij za gorske kolesarje, kjer ne bi ogrožali živali in kjer bi povzročili najmanj škode na podlagi.

6 ZAKLJUČEK

Ena izmed najpomembnejših značilnosti zavarovanih območij za obiskovalce je čisto, neokrnjeno in zdravo okolje, ki omogoča aktivno preživljanje prostega časa. Vplivi podnebnih sprememb, kot so povišanje temperature, manjša količina snega, povečanje števila naravnih nesreč in ekstremnih vremenskih pojavov, izumrtje priljubljenih vrst, izginotje ledenikov, ... bodo lahko imeli negativen vpliv na okolje in posledično manjši obisk v parkih. Zato je potrebna ocena posledic podnebnih sprememb na trajnostni turizem ter športno-rekreacijske dejavnosti v parku.

Pričujoča diplomska naloga predstavlja enega izmed možnih pristopov k pridobivanju podlag za izvedbo trajnostnih strateških odločitev. Za območje Triglavskega narodnega parka smo s pomočjo podatkov z merilnih postaj znotraj in v bližnji okolici parka ugotovili trende spreminjanja okoljskih 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. Zanimale so nas tiste hidrološke in meteorološke spremenljivke, od katerih je odvisna športno-rekreacijska raba vodnih teles. Športne aktivnosti za izvedbo potrebujejo različne pogoje, zato nas rezultat, da bodo podnebne spremembe na nekatere dejavnosti vplivale pozitivno, na nekatere pa negativno, ni presenetil. Rafting, rečni bob, kajakaštvo, kopanje in plavanje so dejavnosti, ki imajo v parku prihodnost, medtem ko so najbolj ogrožene dejavnosti tiste, ki so odvisne od višine snežne odeje in temperatur pod lediščem, ki omogočajo nastanek ledu. Ta trend je dober pokazatelj vsem deležnikom v TNP naj v prihodnje razmišljajo o prestrukturiranju, povečanju pestrosti ponudbe in prilagajanju razmeram v prihodnosti. Pridobljeni podatki bodo imeli veliko vrednost za vse ponudnike turističnih in športno - rekreativnih storitev, obiskovalce in uporabnike parka ter ne nazadnje upravljavca parka.

V sklopu diplomskega dela je bila izdelana tudi interaktivna karta 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.

Med samo analizo hidroloških in meteoroloških spremenljivk smo naleteli na težave, ki bi jih bilo potrebno za kakovostnejše nadaljnje delo na tem področju odpraviti v čim večjem obsegu. Na območju parka je premajhno število klimatoloških, meteoroloških in vodomernih postaj z zanesljivimi in dolgoletnimi nizi podatkov za kvalitetno obdelavo. Na turistično in športno najbolj zanimivih mestih, kot sta Vršič in Mangartsko sedlo, sploh 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 klimatskih sprememb na vodne športe in turizem trenutno še ni dovolj polemizirana tema za obdelavo, še ne obstaja metodologija za določitev projekcije in načrtovanje nadaljnjega razvoja. Za prihodnje raziskave na področju analize in izdelave tovrstnih projekcij je torej še veliko prostora, primeri iz tujine pa nam kažejo dober zgled, kako se jih lotiti, obenem pa nas opozarjajo, da je bil pravi čas za uvid v nujnost takega načrtovanja že včeraj.

V diplomski nalogi uporabljena metodologija za določanje vplivov podnebnih sprememb na razvojni potencial vodnih športov je bila izrazito poenostavljena, saj je z linearnizacijo odvisnosti celotnega razvojnega potenciala posameznega športa od izbranega okoljskega parametra marsikdaj neupravičeno zaobšla kompleksnost obravnavane zveze. Temu primerno težo morajo imeti tudi konkretni rezultati analize, ki naj bolj kot podlaga resnim odločitvam služijo namenu demonstracije postopka. Prav vsak šport si namreč pri izdelavi razvojnih projekcij zasluži precej bolj interdisciplinarno obravnavo, mnogi izmed njih pa verjetno celo svojo samostojno študijo.

A to ni bil namen diplomske naloge. Za kaj takega smo razpolagali z odločno premalo okoljskih podatkov in specifikami posameznega športa, predvsem pa bi bila detajlna analiza toliko različnih dejavnosti prevelik zalogaj. Namen naloge je bil v prvi vrsti na praktičnem primeru dvigniti splošno zavedanje, da so podnebne spremembe že dolgo realnost, ki se je zažrla v mnoge pore naše družbe. Zato jih moramo sprejeti ne samo kot del sedanjosti, pač pa jih kot resnega igralca upoštevati tudi pri načrtovanju prihodnosti. Na primeru razvoja z vodo povezanega športnega turizma v TNP smo na domačem primeru prikazali, kako zelo konkretne in vplivne so lahko predvidene posledice sprememb okoljskih danosti na splošni razvoj občutljivega lokalnega območja. Začetno delo je bilo torej opravljeno v tem diplomskem delu, podane so bile tudi nekatere smernice in strateške usmeritve, nadaljnji koraki pa v prvi vrsti čakajo upravljavce parka, pa tudi športno javnost, turistične organizacije in lokalne skupnosti.

VIRI

Andjelov, M., Uhan, J. 2013. Podzemna voda v Triglavskem narodnem parku. Svet pod Triglavom, 20: 7.

http://www.tnp.si/images/uploads/Svet_pod_Triglavom_20.pdf (Pridobljeno 17. 8. 2014.)

Arih, A., Kralj, T., Lukan Klavžer, T., Menegalija, T., Petras Sackl, T., Zdešar, A., Zakotnik, I. 2011. Okoljski podatki o zavarovanem območju z oceno stanja. V: J. Kus Veenvliet (ur.), Izhodišča za Načrt upravljanja Triglavskega narodnega parka 2012-2022. Bled: Javni zavod Triglavski narodni park.

http://www.tnp.si/images/uploads/okoljski_podatki.pdf (Pridobljeno 16. 1. 2014.)

Opis opazovalnih postaj. 2009.

http://www.vreme.si/met/sl/climate/observation_stations/description/ (Pridobljeno 15. 10. 2014.)

Število ledenih dni. 2015.

<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.)

Bat, M. (ur.), Beltram, G., Cegnar, T., Dobnikar Tehovnik, M., Grbović, J., Krajnc, M., Mihorko, P., Rejec Brancelj, I., Remec-Rekar, Š., Uhan, J. (ur.). 2003. Vodno bogastvo Slovenije. Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za okolje.

http://www.arso.gov.si/vode/publikacije%20in%20poro%C4%8Dila/vodno_bogastvo_slovenije.html (Pridobljeno 14. 8. 2014.)

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, Podnebne spremembe, vplivi in strategije prilagajanja na območju Alp, Strateški projekt programa INTERREG III B za Območje Alp, 2008. Partnerji projekta ClimChAlp, München.

http://climchalp.uirs.si/podatki/ClimChAlp_Common_Strategic_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.)

V Soči premalo vode za raftarsko sezono. 2012.

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

Dolinar, M. (ur.), Bertalanič, R., Demšar, 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/text/sl/publications/spremenljivost%20podnebj a.pdf> (Pridobljeno 12. 5. 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___Mojca_Dolinar___Podnebje_v_Sloveniji.pdf (Pridobljeno 12. 5. 2015.)

Frantar, P., Uhan, J. Brez letnice. Vse manj ledu tudi na Bohinjskem jezeru. Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za okolje.

http://www.arso.gov.si/vode/publikacije%20in%20poro%C4%8Dila/Led_Bohinj.pdf (Pridobljeno 14. 4. 2015.)

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

<http://www.arso.gov.si/vode/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/Program%20hidrolo%C5%A1ke ga%20monitoringa%20povr%C5%A1inskih%20voda%20za%20leto%202014.pdf> (Pridobljeno 8. 10. 2014.)

Franz, H., Baier, R., Gerecke, R., Grab, J., Hofmann, G., Huber, D., Konnerth, V., Kraller, G., Kunstmann, H., Künzl, M., Lotz, A., Strasser, U., Vogel, M., Warscher, M. 2011. Implementing the GLOCHAMORE Research strategy into the Biosphere Reserve Berchtesgadener Land. Nationalpark Berchtesgaden.

<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002146/214657E.pdf> (Pridobljeno 2. 6. 2015.)

Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU. 2013.

http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=580 (Pridobljeno 13. 5. 2015.)

Trajnostni turizem. 2014.

<http://www.goodplace.si/trajnostni-turizem/> (Pridobljeno 19. 11. 2014.)

Horvat, A., Jeršič, T., Papež, J. 2008. Ljubljana. Varstvo pred hudourniki in erozijo ob vse intenzivnejših vremenskih ekstremih. *Ujma*, 20: 200-208.

<http://www.sos112.si/slo/tdocs/ujma/2008/200.pdf> (Pridobljeno 15. 2. 2015.)

Javni zavod Triglavski narodni park. 2014. Prostorski podatki za obdelavo v programu ArcGIS.

Kazalci okolja v Sloveniji. 2013. Spreminjanje obsega ledenika.

http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=580 (Pridobljeno 13. 5. 2015.)

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.)

Komac, B., Zorn, M. 2007. Pobočni procesi in človek. Ljubljana, Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU: 217 str.

Liebing, A. (ur.), Disch, D., Reppe, S. 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.)

Lotrič, U. 2013. Okoljsko upravljanje z vodnim okoljem v naravnih parkih in drugih zavarovanih območjih. Seminarska naloga. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.

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

MacKinnon, K. (ur.), Sandwith, T. (ur.), Dudley, N. (ur.). 2012. *Putting Natural Solutions to Work: Mainstreaming Protected Areas in Climate Change Responses*. Results of a workshop organised by BfN and the IUCN World Commission on Protected Areas at the International Academy for Nature

Conservation on the Island of Vilm, Germany, March 27th – 31st, 2012. Bonn, Federal Agency for Nature Conservation: 95 str.

<http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/BfN-Skript-321.pdf> (Pridobljeno 1. 5. 2014.)

Mikoš, M., Fazarinc, R., Majes, B. 2007. Določitev ogroženega območja v Logu pod Mangartom zaradi drobirskih tokov s plazu Stože. Ljubljana, Acta geographica Slovenica 47-2: 188 – 198.

http://www.researchgate.net/publication/271704116_Doloitev_ogrozenega_obmoja_v_Logu_pod_Man_Mangar_zaradi_drobirskih_tokov_s_plazu_Stoe_Delineation_of_risk_area_in_Log_pod_Mangartom_due_to_debris_flows_from_the_Ste_landslide (Pridobljeno 2. 6. 2015.)

Mikoš, M. 2013. Upravljanje gorskih nevarnosti in tveganj v zavarovanih območjih: primer Triglavskega narodnega parka, Slovenija. Geodetski vestnik 57/1: 112 – 124.

http://drugg.fgg.uni-lj.si/4491/1/gv57-1_mikos_k.pdf (Pridobljeno 2. 6. 2015.)

Načrt upravljanja. 2014. Načrt upravljanja Triglavskega narodnega parka 2015 – 2024.

<http://www.tnp.si/images/uploads/NUTNP.pdf> (Pridobljeno 2. 6. 2015.)

Nationalparkverwaltung Berchtesgaden. 2015.

http://www.nationalparkberchtesgaden.bayern.de/04_forschung/03_klimawandel/01_klimamessnetz/bildershow_lightroom/klimastation_karten/index.html (Pridobljeno 17. 2. 2015.)

Novak, K. 2011. Vodarstvo in varstvo pred škodljivim delovanjem voda. V: J. Kus Veenvliet (Ur), Izhodišča za Načrt upravljanja Triglavskega narodnega parka 2012-2022. Bled: Javni zavod Triglavski narodni park: 21 str.

http://www.tnp.si/images/uploads/analiza_vodarstva.pdf (Pridobljeno 9. 8. 2013.)

NP Berchtesgaden. 2015.

http://www.nationalpark-berchtesgaden.bayern.de/00_englisch/index.htm (Pridobljeno 17. 2. 2015.)

Papež, J. 2014. Strategija prilagajanja na podnebne spremembe pri obvladovanju naravnih nesreč na območju Alp – priporočila Alpske konvencije. (Ne)prilagojeni, Naravne nesreče 3: 127 – 137.

<http://giam2.zrc-sazu.si/sites/default/files/9789612546755.pdf> (Pridobljeno 21. 3. 2015.)

Parks Victoria. 2015. Greater Alpine Management Plan Resources.

<http://parkweb.vic.gov.au/explore/parks/walhalla-h.a/plans-and-projects/greater-alpine-management-plan/resources> (Pridobljeno 3. 5. 2015.)

Pavšek, M. 2002. Snežni plazovi v Sloveniji. Ljubljana, Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU: 212 str.

SURS. 2014. Izbrani podnebni elementi po meteoroloških postajah, Slovenija, 2013 - končni podatki.
http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=6236 (Pridobljeno 19. 8. 2014.)

Triglavski narodni park. 2015.
http://www.tnp.si/narodni_park/ (Pridobljeno 14. 3. 2015.)

Na seji sveta TNP o Načrtu upravljanja. 2015.
http://www.tnp.si/news/more/na_seji_sveta_tnp_o_nartu_upravljanja/ (Pridobljeno 5. 5. 2015.)

Tujerodne vrste. 2013.
<http://www.tujerodne-vrste.info/ukrepi/odstranjevanje-in-nadzor/> (Pridobljeno 15. 8. 2014.)

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

Varna plovba. 2015.
http://bovec.si/aktivnosti/sporti_na_rekah/varnost_na_rekah/ (Pridobljeno 23. 4. 2015.)

V Logu pod Mangartom plaz odnesel 7 življenj. 2011.
<http://www.slovenskenovice.si/novice/slovenija/v-logu-pod-mangartom-plaz-odnesel-7-zivljenj>
(Pridobljeno 3. 6. 2015.)

Hidrologija Triglavskega narodnega parka. 2015.
http://sl.wikipedia.org/wiki/Hidrologija_Triglavskega_narodnega_parka (Pridobljeno 2. 2. 2015.)

Zakon o ohranjanju narave (ZON). Uradni list RS št. 96/2004.

Zakon o Triglavskem narodnem parku (ZTNP-1). Uradni list RS št. 52/2010: 7697.