

# Regionalne podnebne spremembe in prilagajanje nanje

## Alpe se soočajo z izzivom spremenjenih lastnosti vodnih virov

Povzetek

ISSN 1725-9177





# Regionalne podnebne spremembe in prilagajanje nanje

Alpe se soočajo z izzivom spremenjenih lastnosti vodnih virov

Povzetek



Oblikovanje naslovnice: EEA  
Slika na naslovnici © Marc Zebisch  
Slika levo © stockxpert  
Slika desno © Torsten Grothmann  
Grafično oblikovanje: EEA/Pia Schmidt

### **Pravno obvestil**

Vsebina te publikacije ne odraža nujno uradnih mnenj Evropske komisije ali drugih institucij Evropskih skupnosti. Ne Evropska agencija za okolje, ne katera druga oseba ali podjetje, ki deluje v imenu Agencije, ni odgovorna za uporabo informacij iz tega poročila.

### **Obvestilo o avtorskih pravicah**

© EEA, København, 2009

Objava/uporaba/ponatis so dovoljeni samo z navedbo vira, razen kadar je drugače določeno.

Informacije o Evropski uniji so na voljo na svetovnem spletu. Dostopne so prek strežnika Europa (<http://www.europa.eu>).

Luksemburg: Urad za uradne publikacije Evropskih skupnosti, 2009

### **Pri različni razlagi obvlada angleško besedilo:**

ISBN 978-92-9167-006-0

ISSN 1725-2237

DOI 10.2800/12552

© EEA, Copenhagen, 2009

### **Prevod:**

Prevod tega dokumenta iz angleščine v slovenščino je bil opravljen s pomočjo Stalnega sekretariata Alpske konvencije

### **Stalni sekretariat Alpske konvencije**

Odgovorni: Marco Onida

Sodelovanje pri pripravi poročila: Regula Imhof in Spela Prelec

[www.alpconv.org](http://www.alpconv.org)

[info@alpconv.org](mailto:info@alpconv.org)

Sedež v Innsbrucku:  
Herzog-Friedrich Strasse 15  
A-6020 Innsbruck-Avstrija

Oddeljeni sedež v Boznu/Bolzanu:  
Viale Druso 1/Drususallee 1  
I-39100 Bolzano/Bozen – Italija



alpenkonvention • convention alpine  
convenzione delle alpi • alpska konvencija  
[www.alpconv.org](http://www.alpconv.org)



European Environment Agency  
Kongens Nytorv 6  
1050 Copenhagen K  
Denmark  
Tel: +45 33 36 71 00  
Faks: +45 33 36 71 99  
Spletni naslov: [eea.europa.eu](http://eea.europa.eu)  
Informacije: [eea.europa.eu/enquiries](http://eea.europa.eu/enquiries)

# Vsebina

<b>Slike in tabele .....</b>	<b>5</b>
<b>Navedbe virov .....</b>	<b>7</b>
<b>Povzetek .....</b>	<b>9</b>
<b>1 Uvod in pregled .....</b>	<b>17</b>
1.1 Alpe — izjemno ranljiva regija in vodni stolp Evrope .....	17
1.2 Cilji študije in osredotočenost na regije .....	17
1.3 Ozadje politike EU .....	18
1.4 Teorija in koncepti .....	20
1.5 Struktura in metodologija študije .....	20
<b>2 Podnebne spremembe v Alpah .....</b>	<b>22</b>
2.1 Kratak pregled alpskega podnebja v zadnjih 250 letih .....	22
2.2 Podnebne spremembe v prihodnje .....	25
<b>3 Alpe kot vodni stolp Evrope .....</b>	<b>30</b>
3.1 Prispevek alpskih rečnih povodij k razpoložljivosti vode v Evropi .....	30
3.2 Donava (severovzhod) .....	33
3.3 Ren (severozahod) .....	34
3.4 Pad in Adiža (jugovzhod) .....	35
3.5 Rona (jugozahod) .....	38
3.6 Izzivi pri upravljanju porečij .....	39
<b>4 Vodni viri, podnebne spremembe in možnosti prilagajanja po sektorjih .....</b>	<b>41</b>
4.1 Storitve ekosistemov in medsektorsko prilagajanje .....	41
4.2 Ohranjanje biotske raznovrstnosti .....	46
4.3 Gospodinjstva .....	49
4.4 Gozdarstvo .....	51
4.5 Kmetijstvo .....	53
4.6 Turizem .....	55
4.7 Energija .....	57
4.8 Industrija .....	59
4.9 Rečna plovba .....	60

<b>5 Regionalni vidik</b> .....	<b>63</b>
5.1 Pregled in metodologija študij regionalnih primerov .....	63
5.2 Skupna prizadevanja v boju proti pomanjkanju vode — dolina reke Labotnice na Koroškem (Avstrija) .....	66
5.3 Valais — notranja alpska dolina, že od nekdaj prilagojena na suho podnebje (Švica) .....	71
5.4 Dolga zgodovina prilagajanja — razpoložljivost vode na Južnem Tirolskem (Italija).....	76
5.5 Savoja — iskanje ravnovesja med povpraševanjem po vodi in oskrbo z vodo ob vse večjem pritisku podnebnih sprememb (Francija) .....	81
5.6 Skrivnost visoke kakovosti dunajske vode (Avstrija) .....	85
5.7 Ali se je v porečju Soče treba pripraviti na morebitna sušna obdobja? (Slovenija in Italija) .....	90
<b>6 Prilagajanje v ranljivih alpskih regijah — izkušnje iz študij regionalnih primerov</b> .....	<b>96</b>
6.1 Velika sposobnost prilagajanja v Alpah.....	97
6.2 Od reaktivnega upravljanja vodnih virov do proaktivnega prilagajanja podnebnim spremembam.....	98
6.3 Vedenjsko prilagajanje kot dopolnilo k tehničnim rešitvam .....	103
6.4 Od sektorskega do medsektorskega prilagajanja .....	104
6.5 Od lokalnega do regionalnega in medregionalnega prilagajanja .....	105
6.6 Izboljšanje večstopenjskega upravljanja in pretok informacij .....	106
6.7 Pospeševalci in ovire za prilagajanje na področju vodnih virov.....	106
<b>7 Prilagajanje na evropski ravni — sodelovanje z vodnim stolpom Evrope</b> .....	<b>109</b>
7.1 Odvisnost nizvodnih držav od vodnih virov .....	110
7.2 Sodelovanje in prilagodljivo upravljanje v porečju rek.....	111
7.3 Pravni okvir za prilagodljivo čezmejno upravljanje rek.....	112
7.4 Študije primerov čezmejnega sodelovanja .....	114
7.5 Priporočila za prilagajanje na čezmejnih območjih .....	116
7.6 Uporaba pridobljenega znanja tudi na drugih gorskih območjih v Evropi .....	119
<b>Priloga 1: Glosar ključnih izrazov</b> .....	<b>122</b>
<b>Viri</b> .....	<b>124</b>

# Slike in tabele

## Slike

Slika ES.1	Področja potencialne medsektorske tekmovalnosti pri porabi vode, ki so pomembna za prilagajanje .....	13
Slika 1.1	Konceptualni model vplivov podnebnih sprememb, ranljivosti in prilagajanja .....	20
Slika 2.1	Najpomembnejša horizontalna podnebna podobmočja v širši alpski regiji (Greater Alpine Region — GAR) .....	23
Slika 2.2	Temperaturne spremembe v obdobju 1760–2007 v širši alpski regiji. Posamezna leta in 20-letni podatkovni niz povprečne temperature za GAR od 1760-2007 (1760/61-2007/08) .....	23
Slika 2.3	Podatkovni niz letnih padavin in letne oblačnosti.....	24
Slika 2.4	Temperatura in padavine v Alpah v obdobju 1961–1990 .....	26
Slika 2.5	Temperaturne spremembe v Alpah in njenih podregijah glede na različne scenarije izpustov .....	26
Slika 2.6	Spremembe sezonskih padavin in temperature do konca 21. stoletja po scenariju CLM A1B .....	27
Slika 2.7	Spremembe sezonskih padavin in odtokov po različnih scenarijih izpustov CLM .....	28
Slika 2.8	Spremembe odtoka in snežne odeje do konca 21. stoletja v zimskem obdobju po scenariju CLM A1B .....	29
Slika 3.1	Alpe, najpomembnejša območja porečij in podnebne podregije .....	31
Slika 3.2	Povprečni letni odtoki glavnih alpskih rek — tendence .....	21
Slika 4.1	Ekosistemske storitve in dejavniki, ki spodbujajo spremembe .....	42
Slika 4.2	Področja potencialne medsektorske tekmovalnosti pri porabi vode, ki so pomembna za prilagajanje .....	44
Slika 4.3	Zavarovana območja v Alpah .....	47
Slika 4.4	Vplivi podnebnih sprememb na strukturo pokrajine v dolini Dischmatal (Graubünden, Švica) na modelu ekosistema .....	52
Slika 5.1	Študije primerov občutljivih območij voda v evropskih Alpah.....	64
Slika 5.2	Ukrepi prilagajanja kot odziv na problematiko vodnih virov v dolini reke Labotnice .....	68
Slika 5.3	Ukrepi prilagajanja v zvezi s problematiko vodnih virov v Valaisu.....	73
Slika 5.4	Podnebne spremembe in konflikti zaradi vode .....	83
Slika 5.5	Ukrepi prilagajanja v zvezi s problematiko vodnih virov v regiji študije primera .....	87

---

Slika 6.1	Osemstopenjski koncept sprejemanja odločitev v zvezi s prilagajanjem podnebnim spremembam .....	100
Slika 6.2	Posamezne faze prilagajanja v zvezi s problematiko rabe vodnih virov .....	102
Slika 6.3	Ključni dejavniki za prilagajanje podnebnim spremembam in v zvezi s problematiko vodnih virov .....	108

**Tabele**

Tabela 3.1	Prispevek Alp k celotnemu pretoku štirih alpskih vodotokov .....	30
Tabela 3.2	Hidrološke značilnosti Donave (Inn, Mura), Rena, Adiže, Pada in Rone na izbranih opazovalnih postajah v bližini območja veljavnosti Alpske konvencije .....	32
Tabela 3.3	Opis lastnosti Donavskega porečja.....	33
Tabela 3.4	Ren — osnovni podatki .....	34
Tabela 3.5	Pad — osnovni podatki.....	36
Tabela 3.6	Adiža — osnovni podatki .....	37
Tabela 3.7	Rona — osnovni podatki.....	38
Tabela 4.1	Poraba vode v sistemu za umetno zasneževanje v Garmisch-Partenkirchnu v Nemčiji pod temperaturo okolja.....	55
Tabela 6.1	Dolgoročni in kratkoročni ukrepi za upravljanje vodnih virov .....	101



# Povzetek

## Podnebna ranljivost alpskega prostora

Raztezajoč se v loku prek osrednjega dela celinske Evrope, imajo Alpe odločilno vlogo tako pri zadrževanju vode kot oskrbi celine z vodo. V Alpah, ki jih pogosto opisujejo kot »**vodni stolp Evrope**«, izvira večina rek Donava, Ren, Pad in Rona. Te zagotavljajo življenjsko pomembne ekosistemske storitve v regiji in zunaj nje ter krepijo ekonomsko in socialno blagostanje prostranih nižinskih predelov.

Zaskrbljujoče je dejstvo, da se je v zadnjem stoletju podnebje v Alpah občutno spremenilo, saj se je **temperatura dvignila več kot dvakrat toliko, kot znaša svetovno povprečje**. Alpe so zato še posebno občutljive na spremembe v hidrološkem krogu, na zmanjšanje količin snežnih padavin in ledeniških površin, kar se dogaja že danes. Obstaja nevarnost, da se bo zaradi svetovnega segrevanja alpski hidrološki sistem izrazito spremenil. Zaradi predvidenih sprememb glede količine padavin, pokritosti s snegom in zalog vode, shranjenih v ledenikih, se bodo še naprej spreminjali režimi odtekanja vode, kar bo povzročalo še pogostejša sušna obdobja poleti, poplave in udore pozimi ter večjo vremensko nestabilnost prek celega leta.

Predvideno pomanjkanje vode in pogostejši ekstremni dogodki, obenem pa vse večje potrebe po vodi (na primer za namakanje v kmetijstvu in potrebe v turizmu) bodo predvidoma imeli usodne posledice za storitve ekosistema, kot je na primer oskrba s pitno vodo. Poleg tega grozi do leta 2100 izumrtje predvidoma 60 odstotkom rastlinskih vrst, če se ne bodo sposobne prilagoditi in se preselili severneje ali v višje nadmorske višine. Gospodarski sektorji, vključno z gospodinjstvi, kmetijstvom in proizvodnjo energije, gozdarskim sektorjem, turizmom in rečno plovbo, občutijo pomanjkanje vode že sedaj.

Podnebne spremembe bodo predvidoma tudi poslabšale stanje obstoječih vodnih virov in povečale tveganje ter možnost nastajanja konfliktov med uporabniki v alpski regiji (zlasti na njenem jugu), pa tudi izven Alp, kjer se pričakuje, da bodo suše vse pogostejše. Pričakovati je tudi, da bo opazovano in predvideno zmanjšanje območja trajno zamrznjenih tal povečalo število naravnih nesreč in poškodovalo infrastrukturo na visokih nadmorskih višinah.

Predvidoma se bo globalno podnebje še naprej spreminjalo, razen če se globalne emisije toplogrednih plinov ne bodo občutno zmanjšale. S tem bi dosegli cilj omejitve povprečne svetovne temperature pod 2 stopinji C glede na predindustrijsko raven, ki si ga je zastavila EU. Ta cilj je tudi vodilo pogajanj za sprejem podnebnega sporazuma za obdobje po letu 2012, o katerem bo tekla razprava na kopenhagenski podnebni konferenci decembra 2009. A tudi globalni dvig temperature za 2 stopinji Celzija bo imel hude posledice, na katere se bosta svet in Evropa (predvsem gorska in obalna območja, območja, ogrožena zaradi poplav, območje Sredozemlja in arktično območje) morala prilagoditi.

Vročinski val poleti leta 2003 je pokazal, kako hude posledice lahko imajo višje temperature in suše za dobrobit ljudi, ekosisteme in ekonomske sektorje, ki so odvisni od vode (kot je na primer proizvodnja energije). Zaradi takih ekstremnih dogodkov se je v državah in občinah okreplila zavest o **nujnosti razvijanja strategij prilagajanja**. Nekateri začetni ukrepi prilagajanja se že izvajajo, deloma kot odziv na ekstremne dogodke. Ti ukrepi lahko vladam in državljanom na drugih območjih služijo kot napotek, kateri pristopi bi lahko bili bolj in kateri manj uspešni, poleg tega pa tudi napovedujejo prihodnje izzive.

Bela knjiga EU o prilagajanju podnebnim spremembam, nacionalne prilagoditvene strategije ter akcijski načrt Alpske konvencije za preprečevanje podnebnih sprememb so ključni koraki do evropskega okvira ukrepov in politik prilagajanja, ki bodo omogočali prožnejše odzivanje na posledice podnebnih sprememb. Temeljna znanja, upravne strukture in izvedene akcije so pomembna vprašanja, ki jih je treba upoštevati pri razvijanju učinkovitih ukrepov prilagajanja. Zato to poročilo na osnovi najnovejših spoznanj v zvezi s posledicami podnebnih sprememb na območju Alp in izkušenj, pridobljenih v regiji, analizira tveganja, ki jih podnebne spremembe predstavljajo za vodne vire in njihovo kakovost v regiji, in pri tem opredeli potrebe, omejitve, priložnosti, politične vzvode in možnosti prilagajanja. **Poročilo povzema politične smernice za izvajanje ukrepov prilagajanja v praksi s ciljem, pomagati regionalnim in lokalnim interesnim skupinam pri razvijanju robustnih**



Foto: © Evropska agencija za okolje

**strategij prilagajanja. Poročilo se bolj osredotoča na vodne vire in ustrezno prilagajanje** kot pa na ekstremne dogodke, povezane z vodo, kot so poplave, plazovi, zemeljski udori ali drobirski tokovi, ki so jih že podrobno obravnavale obstoječe študije vplivov podnebni sprememb v Alpah.

### Študije primerov iz regije

Študije primerov in pregled literature, ki jih vsebuje poročilo, nudijo dragocen vpogled v sile, ki lahko spodbujajo ali ovirajo prilagajanje, in izvajanje ukrepov, ki so se izkazali za uspešne. Ključna spoznanja so prikazana v nadaljevanju.

#### Dejavniki uspeha

Politična podpora je ključni spodbujevalec pri uvajanju, izvajanju in usklajevanju ukrepov prilagajanja na podnebne spremembe in kot taka zagotavlja strateški okvir za uspešno delovanje. Sprejete politike so običajno odgovor na ekstremne dogodke ali naravne nesreče in spodbujajo državne organe k ukrepanju.

Po uvedbi prilagoditvenih ukrepov je njihov učinek odvisen od številnih dejavnikov, povezanih predvsem z institucionalnimi in upravnimi strukturami, a tudi organizacijskimi okviri:

- Ukrepi so običajno bolje sprejeti in uspešnejši, če spodbujajo tudi **druge cilje** (ali vsaj niso v nasprotju z njimi), vključno z ekonomskimi koristmi. Zato so učinkoviti procesi prilagajanja pretežno odvisni od ljudi, ki so v procese vpleteni, in njihovih nagibov kot tudi organizacijskih dejavnikov, kot so sodelovanje interesnih skupin v procesu ali strukture

sodelovanja (to v različnem obsegu velja za vse študije primerov).

- **Dobro premišljen pravni okvir** bistveno dopolnjuje politično podporo. Zagotavlja namreč jasna pooblastila za vzpostavitev sodelovanja v okviru porečij, na medsektorski in medregionalni ravni, olajša delitev vodnih virov (glej npr. študije primerov *Reka Labotnica, Oskrba Dunaja z vodo iz gorskih izvirov v Avstriji, Južna Tirolska v Italiji, Savoja v Franciji in Reka Soča v Sloveniji oz. Italiji*).
- **Tehnološki ukrepi** (npr. izboljšane tehnike namakanja, novi zbiralniki, zbiranje deževnice, ponovna uporaba odpadne in sive vode) imajo pomembno vlogo pri prilagoditvenih ukrepih (glej npr. študije primerov *Valais v Švici, Južna Tirolska v Italiji in Savoja v Franciji*).
- Vedno več pobud na **področju upravljanja potreb** vključuje dodatne »mehke« ukrepe, kot so vedenjsko prilagajanje in omogočanje polnega sodelovanja interesnih skupin ter krepitev njihovega vpliva. Z dopolnitvijo bolj razširjenih tehnoloških ukrepov na področju oskrbe se bo močno okrepila prožnost in prilagoditvena sposobnost Alp, ki je v primerjavi z drugimi gorskimi območji v Evropi visoka predvsem zaradi bogatejših ekonomskih virov in višje ravni temeljnih znanj (glej npr. študije primerov *Savoja v Franciji, Oskrba Dunaja z vodo iz gorskih izvirov v Avstriji, in Reka Soča v Sloveniji in Italiji*).
- Za spodbujanje proaktivnih in inovativnih ukrepov prilagajanja sta koristna tudi uvajanje **tržno zasnovanih ekonomskih spodbud** (še zlasti pri določanju cene vode) ter finančna podpora (npr. subvencije), ker zasebnemu sektorju omogočata udeležbo in povečujeta stopnjo uspešnosti sprejetih ukrepov ((glej npr. študije primerov: *Reka Labotnica in Oskrba Dunaja z vodo iz gorskih izvirov v Avstriji, Valais v Švici, Južna Tirolska v Italiji*).
- Nujno potrebno je **ozaveščati interesne skupine** o nujnosti sprejetja vnaprejšnjih ukrepov prilagajanja, zlasti na področjih, kjer so potrebne daljše priprave (npr. kjer so potrebne dolgoročne investicije), kot sta npr. gozdarstvo in proizvodnja energije. Dolgoročno načrtovanje prilagajanja je v glavnem značilno za ta področja, medtem ko poteka načrtovanje in izvajanje na drugih področjih v krajših časovnih okvirih (glej npr. študije primerov: *Reka Labotnica in Oskrba Dunaja z vodo iz gorskih izvirov v Avstriji, Valais v Švici, Reka Soča v Sloveniji in Italiji*).

## Polje ES.1 Šest regionalnih študij primerov

Pričujoče poročilo vsebuje šest študij primerov, ki na regionalni ravni ponazarjajo prilagajanje na ključne probleme v zvezi s problematiko vodnih virov in so posledica podnebnih sprememb in drugih vzrokov, kot je na primer povečana poraba vode. Poleg podrobne analize literature za vsako regijo vsebujejo študije primerov tudi intervjuje z interesnimi skupinami, ki so bile neposredno vključene v dejavnosti prilagajanja ali o njih posedujejo ustrezno znanje. Študije primerov obravnavajo Labotsko dolino in Dunaj v Avstriji, Valais v Švici, Južno Tirolsko v Italiji, Savojsko regijo v Franciji in reko Sočo v Sloveniji in Italiji. Najpomembnejše značilnosti in problemi so za vsako od študij navedeni v nadaljevanju.

### Labotska dolina (Avstrija)

Za regijo je značilna nizka raven padavin in omejeno število izvirov, ki se lahko uporabljajo za oskrbo z vodo. V vročih poletjih se je regija že soočala z obdobji pomanjkanja vode. Zaradi predvidenih vplivov podnebnih sprememb se pričakuje, da se bo problematika v zvezi z vodnimi viri še zaostрила in bodo zato nadaljnje dejavnosti prilagajanja odločujočega pomena.

### Valais (Švica)

Valais je suha dolina znotraj Alp, ki se je že od nekdaj morala prilagajati obdobjem pomanjkanja vode. Poleti potrebe po vodi v dolini tradicionalno pokrivajo z izkoriščanjem podtalnice ali vode, nastale pri taljenju ledenikov, pozimi pa uporabljajo vodo iz zbiralnikov. Konflikti interesov, ki bi nastali zaradi pomanjkanja vode, so redki. V prihodnje se bodo zaradi podnebnih sprememb problemi na področju vodnih virov povečali, ker se bodo zmanjšale količine vode, nastale pri taljenju ledenikov, ki naj bi omilile posledice suše poleti, to pa bo vplivalo na količino talne vode.

### Južna Tirolska (Italija)

Za Južno Tirolsko so značilne suhe doline znotraj Alp, kjer je voda že stoletja redek naravni vir. Južna Tirolska pozna dolgo zgodovino reševanja tega problema in se poskuša pomanjkanju vode prilagoditi s tradicionalnim in obsežnim sistemom namakalnih kanalov, vodnimi pravicami in lokalnimi upravitelji vode. V zadnjem desetletju je na nekaterih predelih Južne Tirolske, zlasti zaradi vrste sušnih let, povečanih potreb po vodi za namakanje v kmetijstvu, turizmu in gospodinjstvih pomanjkanje vode v določenih obdobjih (zgodnja pomlad, visoko poletje) postalo velik problem. Medtem ko celotna količina razpoložljive vode zadostuje za regijo, se pomanjkanje vode pojavlja zaradi neenakomerne časovne in prostorske porazdelitve potreb in oskrbe.

### Savoja (Francija)

Savoja ima zapleteno topografijo s številni visokimi gorskimi verigami in klimatskimi območji, od submediteranskega in oceanskega do suhih dolin znotraj Alp, ki so glede na njihovo površino in zmogljivost akumuliranja podzemne vode občutljive na podnebne spremembe in vplive človeka. Nekoč je za lokalno prebivalstvo zadostovala oskrba z vodo iz izvirov, sedaj pa so količine vode za oskrbo zelo omejene zaradi širjenja občin in začasnega prihoda turistov. Tako se problematika povpraševanja po vodi zaradi omejene oskrbe in podnebnih sprememb še zaostriuje.

### Oskrba Dunaja z vodo iz gorskih izvirov (Avstrija)

Kraške gore (Hochschwab, Rax, Schneeberg in Schneealpe) so življenjskega pomena v oskrbovanju z vodo okoli 2 mio. ljudi, vključno z mestom Dunaj. Najpomembnejši problemi, povezani z vodnimi viri v regiji nastajajo zaradi specifičnih geoloških značilnosti (npr. kratek časovni presledek med infiltracijo in pretokom vode po določenem dogodku), podnebnih sprememb (npr. rast temperature) in zaradi dejavnosti, povezanih z rabo prostora (npr. kmetijstvo, gozdarstvo), ki močno vplivajo na kakovost vode. Ukrepi prilagajanja so bili uvedeni bolj kot odgovor na povzročene okoljske in socialno-ekonomske vplive in ne toliko v okviru scenarija podnebnih sprememb. Ukrepe prilagajanja na trenutne probleme oskrbe z vodo je doslej uspešno upravljala pristojni organ mesta Dunaj.

### Reka Soča (Slovenija in Italija)

Reka Soča je zgleden primer čezmejnega upravljanja reke. Slovenski del porečja Soče ni le eden najbolj namočenih predelov v Sloveniji, ampak tudi v celotni Evropi. V samem središču pozornosti v tej regiji so obdobja močnih padavin in z njimi povezane nenadne poplave, drobirski tokovi in zemeljski udori. V Zgornjesoški dolini ni sušnih obdobj, vendar pa se te občasno pojavljajo v spodnjem delu porečja zaradi manjše količine padavin in večje porabe vode. Zaradi predvidenih vročih poletij in močnejšega izhlapevanja se pričakuje, da bo oskrba z vodo v južnem predelu porečja motena, potrebe po vodi pa povečane. Predstavniki Italije, ki so člani mešane slovensko-italijanske komisije za vodno gospodarstvo, so že zahtevali, da se količine vode iz Soče, namenjene za oskrbo z vodo, povečajo, zlasti med sušnimi obdobji.

- Drugi **socialni dejavniki**, zlasti lokalne prakse in socialne mreže, so prav tako ključnega pomena. Na primer sprejete dolgoročne strategije prilagajanja, kot so celoviti, tradicionalni sistemi namakanja, nepisana pravila, učinkovita porazdelitev odgovornosti in obstoječih komunikacijskih mrež, ki jih ni treba formalno institucionalizirati, zmanjšujejo število konfliktov med interesnimi skupinami in omogočajo ustrezne odzive prilagajanja (glej npr. študije primerov: *Valais v Švici in Oskrba Dunaja z vodo iz gorskih izvirov v Avstriji*).

## Ovire pri prilagajanju

Študije primerov in literatura so pokazale na številne ovire pri prilagajanju na podnebne spremembe (to v različnem obsegu velja za vse študije primerov):

Najpomembnejše ovire za politično zavezo k sprejetju vnaprejšnjih in v prihodnost usmerjenih ukrepov prilagajanja **so nezadostno znanstveno utemeljeno znanje in negotovost** glede vplivov, ki jih bodo v prihodnosti podnebne spremembe na lokalni ravni imele na razpoložljivost vodnih virov, njihovo kakovost in potrebe po vodi. Deloma je vzrok temu močan dvom o verodostojnosti meteoroloških modelov in scenarijev prilagajanja vremenskih stanj velikih razsežnosti na lokalno (mikro) skalo.

**Pomanjkanje dolgoročnih strategij načrtovanja, usklajevanja in uporabe orodij za upravljanje**, ki bi problematiko podnebnih sprememb upoštevale na ravni regije, porečij in na medsektorski ravni, ovira trajnostni razvoj vodnih virov in je glavna ovira za učinkovito prilagajanje. Mreže oskrbe z vodo, ki povezujejo občine ali regije, se običajno učinkoviteje spopadajo s pomanjkanjem vode na lokalni ravni in prispevajo k preprečevanju neusklajenih akcij, neučinkovitih rešitev ter rešitev, ki so samo v korist posameznika.

**Podnebne spremembe se le redko upoštevajo** v načrtih oskrbe z vodo ali načrtih upravljanja potreb po vodi, kar pomeni, da v glavnem ne obstajajo ukrepi prilagajanja na področju voda, ki bi se posebej odzivali na trenutne in prihodnje vplive podnebnih sprememb. Deloma je vzrok za to pomanjkanje temeljnih znanj o vplivih podnebnih sprememb na regionalni in lokalni ravni. Okvirna vodna direktiva EU in načrti upravljanja povodij (prvi načrti bodo nared leta 2010) bi vsekakor pomagali povezati in racionalizirati prilagajanje na podnebne spremembe v sektorskih politikah.

## Možne politične opcije

Regionalne študije primerov in empirične raziskave v širšem smislu, ki jih vsebuje to poročilo, ustvarjajo različne vpogleda, kako razviti učinkovite politike za prilagajanje na podnebne spremembe in probleme oskrbe z vodo.

### *Potrebujemo regionalne in lokalne strategije prilagajanja*

Da bi bilo spopadanje z vplivi podnebnih sprememb in problemi prilagajanja učinkovito, morajo interesne skupine delovati prek občinskih meja, gorskih masivov ali porečij oz. dolin. Regionalne in lokalne strategije prilagajanja morajo v čim večji meri upoštevati značilnosti lokalnih razmer (npr. vrsta in čas pojavljanja problemov z vodo, ekonomski položaj, storitve, povezane z ekosistemom, spodbujevalci prilagajanja, dejavniki uspeha in ovire).

Medsektorski značaj vodnih virov in njihova čezmejna medsebojna odvisnost torej zahtevata **večstopenjsko upravljanje in celostne pristope**, ki lahko pomagajo usklajevati interesne skupine iz različnih sektorjev, regij in različnih političnih ravni (lokalne, regionalne, nacionalne, EU).

**Regionalni pristop k prilagajanju** lahko znatno pripomore k zmanjšanju ranljivosti, zmožnost prilagajanja na lokalni ravni pa krepi z zagotavljanjem ustreznih institucionalnih in upravnih struktur ter s povezovanjem ekonomskih virov. Ustrezen je za reševanje številnih problemov na področju vodnih virov, povezanih s podnebnimi spremembami, kot so na primer naraščajoče potrebe po prenosu vode znotraj občine ali usklajevalne platforme med kraji ob zgornjem oz. spodnjem toku rek.

Regionalne strategije prilagajanja morajo zagotavljati usklajeno in učinkovito izmenjavo informacij med različnimi ravnmi oblikovanja politike in interesnimi skupinami, tako da so podnebne spremembe ustrezno izražene v politikah (»climate proofing«). Obstaja nekaj orodij za upravljanje, ki upoštevajo podnebne spremembe (npr. analitični okviri, scenariji prilagajanja vremenskih stanj velikih razsežnosti na lokalno skalo (»downscaling«), analize stroškov in koristi, primeri dobre prakse), vendar jih v veliki meri lokalne in regionalne interesne skupine ne poznajo, kar še bolj izpostavlja dejstvo, kako nujno je širjenje in posredovanje informacij.

Odločitve o sedanjih in prihodnjih ukrepih prilagajanja na podnebne spremembe na regionalni in lokalni ravni morajo biti sprejete v pogojih nezanesljivosti. Zato je potrebno prilagodljivo upravljanje, zlasti natančno spremljanje, ki bo omogočalo redno preverjanje izvajanja ciljev politike in vključevanje novih znanstvenih spoznanj, kar bi lahko, ko bi bila na razpolago, zmanjšalo tako nezanesljivost. Prilagajanje podnebnim spremembam se s tega vidika ne razlikuje od katerega koli drugega okoljskega problema, za katerega ni dovolj natančnih informacij in popolnih znanstvenih dognanj. Ustrezen odziv na pomanjkanje tovrstnega znanja je previdnostno načelo. V skladu s previdnostnim načelom pa pomanjkanje popolne znanstvene zanesljivosti ne sme postati vzrok za odlašanje pri sprejemanju ukrepov, kadar obstaja tveganje, da bo nastala

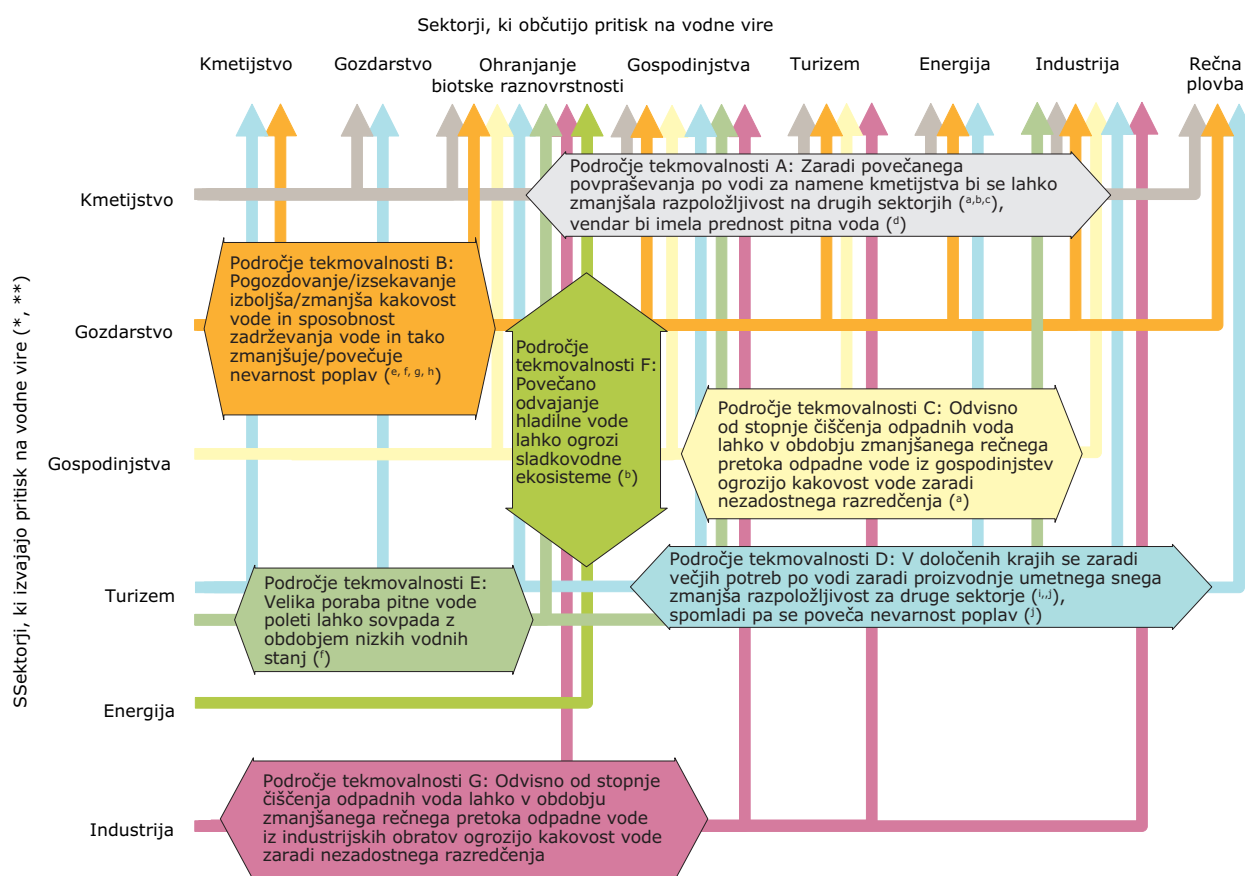
velika in nepopravljiva škoda za javno zdravje ali okolje. Nosilci odločanja lahko izkoristijo tudi t. i. no-regret-measures, tj. ukrepe, ki bi jih bilo mogoče zagovarjati ne glede na to, kakšno bo podnebje v prihodnosti.

Upoštevati je treba tudi možnost nastopa nelinearnih, nenadnih ali velikih sprememb, ki tudi lahko spremenijo stanje okolja, ko je dosežen določen prag. S tem bi bila zagotovljena **večja prožnost pri obvladovanju nepričakovanih dogodkov**.

**V prilagoditvenih strategijah morajo biti upoštevani vsi sektorji**

Vodni viri so sami po sebi interdisciplinarno vprašanje, ki zadeva skoraj vse socialno-ekonomske

**Slika ES.1: Področja potencialne medsektorske tekmovalnosti pri porabi vode, ki so pomembna za prilagajanje**



\* Rečna plovba se ne šteje kot sektor, ki izvaja pritisk na vodne vire, ker vodo uporablja, ne pa porablja.

\*\* Ohranjanje biotske raznovrstnosti se ne šteje kot sektor, ki izvaja pritisk na vodne vire, vzorcev rabe vode saj ne spreminja aktivno, temveč kot sektor, ki je izpostavljen tekmovalnosti pri porabi vode.

**Viri:** <sup>(a)</sup> OcCC/ProClim, 2007; <sup>(b)</sup> BUWAL in BWG, 2004; <sup>(c)</sup> Oleson *et al.*, 2005; <sup>(d)</sup> Wilibanks *et al.*, 2007; <sup>(e)</sup> IPCC, 2008; <sup>(f)</sup> Leipprand *et al.*, 2007; <sup>(g)</sup> Anderson *et al.*, 2008; <sup>(h)</sup> Giller in O'Holloran, 2004; <sup>(i)</sup> OECD, 2007; <sup>(j)</sup> Teich *et al.*, 2007; <sup>(k)</sup> de Jong, 2008.

sektorje. Slika ES.1 ponazarja najpomembnejšo trenutno in pričakovano **tekmovalnost različnih sektorjev** pri porabi vode na območju Alp. Ločeno so prikazani sektorji, ki izvajajo pritisk na vodne vire (glede kakovosti in količine), in sektorji, ki ta pritisk občutijo. Najvažnejši sektorji, ki izvajajo pritisk, so kmetijstvo, gospodinjstva, turizem in proizvodnja energije, medtem ko so najpomembnejši socialno-ekonomski in okoljski sektorji, ki občutijo pritisk konkurence na področju vodnih virov kmetijstvo, ohranitev biotske raznovrstnosti, gospodinjstva in proizvodnja energije.

Pri razvijanju in izvajanju prilagoditvenih ukrepov se uporabljajo pristopi integralnega upravljanja, kot je integralno upravljanje vodnih virov. Ti pristopi so običajno sposobni upoštevati različne spodbujevalce, dejavnike uspešnosti in ovire za uspešno prilagajanje. Povezovalni pristopi zahtevajo, da se različni elementi (npr. ustrezne razmere, določitev institucionalnih vlog in funkcij ter raba instrumentov upravljanja) dosledno in celovito vključujejo v upravljanje vodnih virov. Poglobljena ocena tekmovalnosti med različnimi sektorji je pomembna za določanje učinkovitih, sorazmernih in transparentnih strategij prilagajanja in možnosti na regionalni ravni. Vse strategije bi morale po možnosti uporabljati okvir dobrin in storitev ekosistemov.

#### *Evropska Unija mora zagotoviti splošen politični okvir*

Evropske razsežnosti vplivov podnebnih sprememb in problema vodnih virov v Alpah so mnogovrstne. Pobude EU morajo interesnim skupinam zagotoviti okvir in politične instrumente, ki bodo omogočili učinkovito reševanje vplivov podnebnih sprememb in razvijanje takih strategij prilagajanja na državni in lokalni ravni, ki bodo obravnavale lokalne potrebe. To bo omogočilo vključevanje podnebnih sprememb v vse politike (»mainstreaming«) ter racionalizacijo in usklajevanje prilagoditvenih procesov v Evropi.

Vplivi podnebnih sprememb se razlikujejo od regije do regije, pri čemer so še posebno ranljiva gorska območja (poleg obalnih in poplavnih), zato je treba večino prilagoditvenih ukrepov izvajati na regionalni ali lokalni ravni. Evropska unija mora ta prizadevanja podpreti s celostnim in usklajenim pristopom, zlasti ko gre za čezmejna in regionalna vprašanja solidarnosti ter za področja politik Evropske unije (skupne politike, kot so kmetijstvo, voda, biotska raznovrstnost, ribištvo in energija, ter skupni trg). Ukrepe za prilagajanje na podnebne spremembe bo treba vgraditi v vse evropske politike.

Obstoječa evropska zakonodaja, zlasti **Okvirna vodna direktiva EU (WFD)**, zagotavlja dobro podlago za čezmejno upravljanje usklajevanja in prilagajanja na področju voda; poleg tega utira pot nadaljnjemu vključevanju ukrepov prilagajanja podnebnim spremembam v evropske politike in njihovemu izvajanju tudi na ravni porečij, kjer ne sme biti neusklajenih akcij. Znotraj tega konteksta je treba načrte upravljanja povodij (prvi bo pripravljen leta 2010, drugi pa leta 2015), ki so ključni instrument okvirne vodne direktive EU, uskladiti z drugimi sektorskimi politikami (npr. skupno kmetijsko politiko) in zagotoviti sodelovanje široke javnosti. Upoštevati je treba tudi ekonomske spodbude in možnosti uravnavanja povpraševanja. Pripravljajo se smernice, kako vključiti podnebne spremembe v načrte upravljanja povodij (na razpolago bodo v drugi polovici leta 2009). Okvirno vodno direktivo EU dopolnjujeta poplavna direktiva in politika na področju pomanjkanja vode in suš, ki nudita podrobnejši okvir za prilagajanje najpomembnejšim vplivom podnebnih sprememb, povezanim z vodo (npr. upravljanje suš, pomanjkanje vode in informacijski sistem o sušah).

**Bela knjiga EU o prilagajanju na podnebne spremembe**, ki jo je objavila Evropska komisija 1 aprila 2009, je ključni korak k zagotavljanju okvira za prilagoditvene ukrepe in politike, na podlagi katerega se bo izboljšala prilagodljivost EU na vplive podnebnih sprememb. Bela knjiga poudarja nujnost nadaljnjega razvijanja temeljnih znanj in vključevanja prilagoditvenih ukrepov v politike EU. Bela knjiga tudi jasno priznava, da bodo imele podnebne spremembe različne posledice na regionalni ravni, kar pomeni, da se bo morala večina ukrepov za prilagajanje ukvarjati z lokalnimi potrebami.

Okvir delovanja EU, predstavljen v omenjeni Beli knjigi, določa dvostopenjsko strategijo kot dopolnitev ukrepov, ki jih izvajajo pogodbenice s pomočjo celostnega in usklajenega pristopa. Prva faza bo trajala do leta 2012 in bo posvečena pripravi celovite strategije EU za prilagajanje podnebnim spremembam za obdobje od leta 2013 dalje. V prvi fazi bo v ospredju zlasti izboljšanje temeljnih znanj o podnebnih spremembah, možnih ukrepih prilagajanja in načinih, kako jih vključiti v politike EU, do leta 2011 pa Bela knjiga predlaga vzpostavitev evropskega centra za posredovanje podatkov o učinkih podnebnih sprememb, podnebni ranljivosti in prilagajanju na podnebne spremembe.

EU je primerna, da pospeši izvajanje prve faze okvira delovanja z različnimi akcijami:

- Podpiranje mrež **spremljanja in zbiranja podatkov** s ciljem širjenja temeljnih znanj in povečevanja možnosti poglobljene analize dolgoročnih podatkovnih nizov. Tako so na primer še vedno nujno potrebni kakovostni in količinski podatki o vodnem ravnovesju, odvzemu vode in njegovih učinkih na ekosistem ali o optimalnem ekološko sprejemljivem pretoku. Omenjeni podatki bi zagotavljali natančnejše informacije, kar bi uporabnikom vode omogočalo večjo preglednost, snovalci politik pa bi bili bolj informirani.
- Razvijanje analitičnih orodij in ocen, ki prikazujejo zmožnost prilagajanja in **ranljivost naravnih in človeških sistemov** in se bodo uporabljali za razvijanje in izvajanje različnih možnosti prilagajanja, ki temeljijo na ekosistemu.
- Vzpostavljane **informacijskih platform** o vplivih podnebnih sprememb, tveganjih in možnostih prilagajanja na lokalni in regionalni ravni z namenom spodbujanja izmenjave informacij med interesnimi skupinami in posredovanja orodij za upravljanje, ki upoštevajo podnebne spremembe. Taka spletna orodja (predlagani sistem posredovanja podatkov EU) bi dopolnjevala vire, ki so dostopni na nacionalni in evropski ravni, regijam, občinam in vsem interesnim skupinam pa olajšala sprejemanje odločitev na podlagi sprejetih informacij.
- Spodbujanje izmenjave **primerov dobre prakse** med državami članicami zaradi nadaljnje krepitve usposobljenosti regionalnih in lokalnih organov in z namenom spodbujanja tistih, ki še niso oblikovali nacionalnih in/ali regionalnih prilagoditvenih strategij. Tako je na primer doslej potekalo le skromno čezmejno sodelovanje pri upravljanju v pogojih pomanjkanja vode vzdolž porečja rek, ki izvirajo v Alpah ali pa iz Alp dobivajo vodo.
- Spodbujanje **sodelovanja interesnih skupin** pri raziskovalnih projektih, da bi se tako premostil razkorak med znanstveniki, tistimi, ki oblikujejo politike in drugimi ustreznimi stranmi. Z intenzivnejšim sodelovanjem interesnih skupin bi se racionalizirala pretok in izmenjava informacij, preprečilo podvajanje dela in neutemeljeno odlašanje pri sprejemanju odločitev. S tem bi se izboljšala poznavanje

lokalnega znanja in praks ter ozaveščenost javnosti, kar je bistvenega pomena za uspešno izvajanje ukrepov prilagajanja. Poleg tega pa ne bi prihajalo do neustreznih ukrepov ali odločitev, ki niso trajnostne (npr. proizvodnja umetnega snega).

V okviru **Alpske konvencije** je Alpska konferenca marca 2009 sprejela akcijski načrt za varstvo podnebja s ciljem, da Alpe postanejo vzorčna regija na področju preprečevanja podnebnih sprememb in prilagajanja nanje. Akcijski načrt zahteva učinkovitejšo izmenjavo informacij o podnebnih spremembah v Alpah, vključno s primeri dobre prakse na področju blaženja posledic podnebnih sprememb in prilagajanja nanje ter upravljanja voda, kar bi nosilcem odločanja in drugim interesnim skupinam pomagalo razviti strategije prilagajanja.

#### *Prenos izkušenj s prilagajanjem na druge gorske regije ni enostaven*

Lokalne in regionalne razmere se precej razlikujejo tako znotraj Alp kot tudi v primerjavi z drugimi evropskimi gorskimi regijami. Obstajajo velike razlike na področjih, kot so demografija, podnebje in vplivi na okolje, ekonomske strukture, kultura in vrednote, raba zemljišč (urbana, kmetijska, pašna), in modeli javno-zasebnega partnerstva. Zaradi omenjenih razmer je prenos znanja kot celote, pridobljenega iz regionalnih študij primerov in drugih virov informacij na druga območja znotraj Alp ali v druge evropske gorske regije zahtevna naloga.

Vendar pa so številna spoznanja, pridobljena pri izvajanju ukrepov prilagajanja v Alpah, **splošne narave**, praktične izkušnje z območja Alp pa postavljajo smernice, kako načrtovati regionalne strategije prilagajanja na podnebne spremembe in probleme vodnih virov. Kot že omenjeno ključni elementi uspešnih strategij vključujejo ukrepe, ki so prilagojeni posebnim regionalnim podnebnim pogojem, prizadetim sektorjem ter političnemu in socialno-ekonomskemu okviru, omogočajo dialog med interesnimi skupinami prek struktur sodelovanja in prenosa znanja ter spremljajo napredek, da bi lahko podprle redno pregledovanje uresničevanja ciljev politike ter vključevanje najnovejših znanstvenih informacij, kadar so te na voljo. Ti elementi bi pripomogli k uveljavitvi upravljanja vodnih virov, ki podnebne spremembe upošteva bolj sistematično in pri tem uporablja proaktiven, previdnostni in medsektorski pristop.





Evropska agencija za okolje

**Regionalne podnebne spremembe in prilagajanje nanje**

Alpe se soočajo z izzivom spremenjenih lastnosti vodnih virov  
Povzetek

2009 — 143 pp. — 21 x 29.7 cm



European Environment Agency  
Kongens Nytorv 6  
1050 Copenhagen K  
Denmark

Tel: +45 33 36 71 00  
Faks: +45 33 36 71 99

Spletni naslov: [eea.europa.eu](http://eea.europa.eu)  
Informacije: [eea.europa.eu/enquiries](http://eea.europa.eu/enquiries)

