

# ClimChAlp

Podnebne spremembe,  
vplivi in strategije prilagajanja  
na Območju Alp

Strateški projekt Programa INTERREG III B za Območje Alp



Skupne strateške usmeritve

**ClimChAlp**  
Interreg III B Alpine Space



### Bavarski deželni minister za okolje, zdravstvo in zaščito potrošnikov



Ena od najbolj občutljivih regij v Evropi je vse bolj izpostavljena pritisku zaradi podnebnih sprememb: Alpe se segrevajo hitreje kot druga območja. V bavarskih Alpah so se na primer srednje letne temperature v zadnjih 100 letih dvignile za 1,5°C – dvakrat več kot znaša globalno povprečje. To prinaša v tako občutljivem sistemu, kot so Alpe, velike spremembe na okoljskem, pa tudi gospodarskem področju. Kot odgovor na te

izzive je Dežela Bavarska v projektu ClimChAlp zbrala deležnike iz vseh alpskih držav. Rezultati projekta ClimChAlp predstavljajo odlično osnovo, na kateri je mogoče graditi pri nadaljnjem delu. Zaradi tega se zahvaljujem našim partnerjem: prilagajanje podnebnim spremembam je v tem trenutku eno od najpomembnejših področij delovanja na Območju Alp in le skupaj bomo tej nalogi kos.

Dr. Otmar Bernhard, poslanec v deželnem parlamentu

### Generalni sekretar Alpske konvencije



V projektu ClimChAlp je na osnovi znanstvenih dognanj uspešno obravnavano prilagajanje podnebnim spremembam v Alpah. Visoko cenimo vse pobude, ki podpirajo skupno strategijo odzivanja na podnebne spremembe v Alpah. Stalni sekretariat, ki v tesnem sodelovanju z alpskimi državami pravkar pripravlja mednarodni akcijski plan za podnebne spremembe, pozdravlja rezultate projekta

ClimChAlp kot uporaben prispevek k institucionalnemu delu, ki je v teku.

Marco Onida

<b>Povzetek</b> .....	<b>4</b>
<b>Izhodišča</b> .....	<b>6</b>
<b>Projekt ClimChAlp</b> .....	<b>8</b>
<b>Podnebne spremembe in s tem povezane naravne nevarnosti</b> .....	<b>12</b>
<b>Opazovanje in nadzorovanje pobočij</b> .....	<b>16</b>
<b>Prostorski razvoj in gospodarstvo</b> .....	<b>20</b>
<b>Omrežje za prožen odziv</b> .....	<b>24</b>
<b>Zaključki In pogled naprej</b> .....	<b>28</b>
<b>Impresum</b> .....	<b>31</b>

### Projekt in partnerstvo

Uprave, raziskovalci in strokovnjaki iz sedmih alpskih držav so tesno sodelovali z namenom analizirati in predstaviti vplive podnebnih sprememb na Območju Alp ter pripraviti osnove za strategije prilagajanja. Pobudo za strateški projekt ClimChAlp – »Podnebne spremembe, vplivi in strategije prilagajanja na Območju Alp« je dalo Ministrstvo za okolje, zdravstvo in zaščito potrošnikov Dežele Bavarske. Projekt je potekal v okviru Pobude Skupnosti INTERREG III B. Proračun je znašal okrog 3,5 milijona evrov (delež sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj 1,7 milijona evrov), projekt pa je potekal od marca 2006 do marca 2008.



### Splošna priporočila za obvladovanje vplivov podnebnih sprememb

Splošni cilj projekta ClimChAlp je bil najti odgovore na vprašanje, kako naj skupnosti na Območju Alp uspešno obvladajo vplive podnebnih sprememb in se obenem trajnostno razvijajo. Na osnovi rezultatov dela je transnacionalni konzorcij projekta oblikoval splošna priporočila za politike, uprave in druge deležnike, ki so podana v nadaljevanju.

- Okrepiti je treba transnacionalno sodelovanje na Območju Alp in tako omogočiti tvorno izmenjavo med upravami, strokovnimi službami in znanstveniki. Nujno je trajno in dolgoročno sodelovanje pri razvoju skupnih orodij za preprečevanje in obvladovanje tveganja, pa tudi izvajanje usklajenih strategij prilagajanja. Uspešno in učinkovito sodelovanje zahteva medsebojno povezovanje izkušenj in rezultatov iz različnih izvedenih projektov.
- Scenariji podnebnih sprememb so nujna osnova za prihodnje aktivnosti. Podatkovne nize o podnebnju je treba glede časovne in prostorske ločljivosti uskladiti. Tako bodo v prihodnje vhodni podatki za scenarije bolj zanesljivi.

Nujno je tudi razviti in preizkusiti metode za zmanjšanje negotovosti modelnih projekcij, ki bodo v pomoč pri pripravi scenarijev regionalnih vplivov z visoko prostorsko in časovno ločljivostjo.

- Razširitev in poglobitev vedenja o podnebnih spremembah in z njimi povezanih vplivih na Območju Alp je osnova za izdelavo trajnostnih strategij prilagajanja. Zaradi tega je treba s pomočjo kazalnikov spremljati stanje okolja, prepoznavati trende in ob uporabi scenarijev podnebnih sprememb sprotno dopolnjevati predvidevanja glede prihodnjega razvoja.
- Opazovanje in nadzorovanje območij znanih ali predvidenih deformacij pobočij ali drugih naravnih nevarnosti, kot so poplave, plazovi, ledeniki, drobirski tokovi, je možno uporabiti za prepoznavanje nevarnih območij in za zaščito obstoječih naselij. To lahko prispeva k bistvenemu znižanju stroškov za zaščitne objekte in odpravljanje škod. Monitoring je tudi ključen element preprečevanja. Uporabiti ga je namreč mogoče kot sistem zgodnjega opozarjanja in s tem prispevati k celostnemu upravljanju s tveganji. Za prepoznavanje območij, kjer so v povezavi s podnebnimi spremembami potrebni posebni previdnostni ukrepi, so razen tega potrebne tudi regionalizirane analize podvrženosti.
- Pri vseh vrstah spremljanja in oblikovanja scenarijev je priporočljivo uporabljati historične podatke kot orodje retro-perspektivne analize. S tem namenom je treba na transnacionalni ravni stalno vzdrževati ustrezne zbirke podatkov, pa tudi spodbujati transnacionalno sodelovanje in izmenjavo informacij. Poleg tega je nujno olajšati izmenjavo podatkov. Zaznane trende je treba preveriti in potrditi na transnacionalni ravni.
- Skupno transnacionalno strokovno izrazje na področju ocene tveganj in usklajevanje različnih pristopov k izdelavi kart nevarnosti bi omogočilo učinkovito transnacionalno sodelovanje. Usklajevanje, ki sledi enotnim minimalnim standardom, zahteva tudi Alpska konvencija. Na transnacionalni ravni je treba razviti tudi modele za medsektorsko kartiranje nevarnosti, kot so npr. poplave, erozija, deformacije pobočij, ter o njih razpravljati.
- Številne lokalne skupnosti nimajo kart naravnih nevarnosti. Na ravni občin in v nekaterih primerih tudi na sublokalni ravni je treba vzpostaviti celovite podatkovne zbirke z vsemi pomembnimi prostorskimi podatki. Najprimernejše orodje za ta namen so geografski informacijski sistemi, ki vsebujejo podatke o rabi tal, površinskem pokrovu, prostorskih predpisih in vse dostopne področne

podatke o tveganjih. Takšne zbirke podatkov omogočajo prepoznavanje prostorskih tveganj, povezanih s podnebnimi spremembami, in so nujni pogoj za prilagoditev in spodbujanje prostorskega načrtovanja na lokalni in regionalni ravni.

- Prostorsko načrtovanje, pri katerem se upoštevajo tveganja ter upravljanje s tveganji sta ključna za zmanjšanje ranljivosti prostora. Razviti je treba splošen model ranljivosti prostora na regionalni ravni in izdelati široko uporabno in prenosljivo metodiko za celostno oceno ranljivosti.
- Izmenjavo podatkov o tveganju je mogoče bistveno izboljšati z izvajanjem »dialoga o tveganjih« med strokovnjaki, upravo in splošno javnostjo. Posredovanje podatkov o možnih vplivih podnebnih sprememb je treba močno izboljšati tako na ravni politike, kot tudi splošne javnosti. V tem procesu naj bi prebivalci in lastniki zemljišč pridobili informacije o tveganjih in o osebni odgovornosti za ukrepe za zmanjšanje tveganj. Izvesti je treba razpravo ter razjasniti delitev odgovornosti za zmanjševanje tveganj, previdnostne ukrepe in prilagajanje med državo in drugimi deležniki. Ob tem je zaželeno sodelovanje zavarovalniškega sektorja.
- Kot ključni dejavniki za prilagajanje podnebnim spremembam so bili opredeljeni ozaveščanje, transdisciplinarno sodelovanje in izmenjava informacij. V podporo dejavnostim, usmerjenim v prilagajanje vplivom podnebnih sprememb na lokalni, regionalni, državni in transnacionalni ravni, je treba izvajati transnacionalne akcije na področju obvladovanja tveganj in obveščanja o tveganjih. Politiki, uprave, raziskovalci, združenja, nevladne organizacije in podjetja, pa tudi splošna javnost morajo biti v te akcije dejavno vključeni.
- Izboljšati je treba sodelovanje med znanostjo in uporabniki znanja. Prav tako je nujno izboljšati sodelovanje in usklajevanje med prostorskimi načrtovalci, tehniki, industrijo, vodilnimi gospodarskimi panogami in ponudniki storitev, pa tudi policijo, vojsko, gasilci, civilno zaščito, politiki ter drugimi deležniki.
- V projektu ClimChAlp je bilo oblikovano transnacionalno omrežje za proučen odziv, ki ga je nujno vzdrževati in nadgrajevati. Uveljaviti je treba čezregionalno in čezdržavno usklajevanje tehnik obvladovanja naravnih nevarnosti. Najboljši način za soočanje s pomembnimi vplivi podnebnih sprememb na področju naravnih nevarnosti in tveganj je jačanje čezmejnega sodelovanja, izmenjava izkušenj in znanja o celostnem obvladovanju naravnih nevarnosti in tveganj na izvedbeni ter strateški ravni.



- Transnacionalen, interdisciplinaren in celosten pristop, temelječ na obvladovanju naravnih nevarnosti in tveganj ter na izdelanih načrtih, ki vključujejo npr. ukrepe za usposabljanje za izredne razmere na lokalni ravni, je treba med izjemnimi dogodki in po njih stalno dopolnjevati. To je osnova za visoko razvit sistem zgodnjega opozarjanja. Ta oblika preprečevanja zahteva zadostna finančna sredstva in ne daje takojšnjih rezultatov, vendar pa je na dolgi rok najcenejši in najbolj trajnosten način reševanja življenj in premoženja, še posebej ob spreminjajočem se podnebnju.

### Zaključki in pogled naprej

V projektu ClimChAlp je bila oblikovana metodična osnova za prilagajanje na podnebne spremembe ter za nadaljnji razvoj učinkovitega transnacionalnega sodelovanja, izdelana pa so bila tudi ustrezna priporočila. Priporočila za posamezna tematska področja so predstavljena v naslednjih poglavjih. Rezultati projekta so strnjeni v obsežno končno poročilo, ki je dosegljivo na spletni strani projekta [www.climchalp.org](http://www.climchalp.org). Natančnejše informacije posredujejo projektni partnerji.

Podnebne spremembe se na Območju Alp odražajo na raznolike načine. Rezultati in priporočila, oblikovana v projektu ClimChAlp, so primerna predvsem kot ena od osnov pri pripravi lokalnih in regionalnih strategij prilagajanja. Omrežja, ki so se oblikovala, in vzpostavljene zbirke podatkov je treba vzdrževati in nadgrajevati z namenom, da se izboljša vedenje in celostno obvladovanje tveganj. Nujno je izboljšati poznavanje vplivov podnebnih sprememb in prenesti spoznanja v primerne in uporabne ukrepe prilagajanja na Območju Alp, to pa zahteva izvedbo dodatnih študij primerov na regionalni in lokalni ravni.



### Podnebje se spreminja na globalni ravni – vplivi pa se od regije do regije razlikujejo

Podnebne spremembe so dejstvo. Dejanski potek spreminjanja podnebja preseneča celo znanstvenike, ki se s problemom modeliranja tega pojava ukvarjajo že dvajset let. Merjenja kažejo mnogo hitreje naraščanje povprečnih temperatur, kot so napovedovali modeli izpred desetih let. Čeprav so podnebne spremembe globalni izziv, so lahko v primeru, da se topografija in mikroklimatske razmere na majhnih razdaljah močno spreminjajo, vplivi bistveno različni že na razdaljah nekaj kilometrov. Še posebej za gorska območja, kakršno je tudi

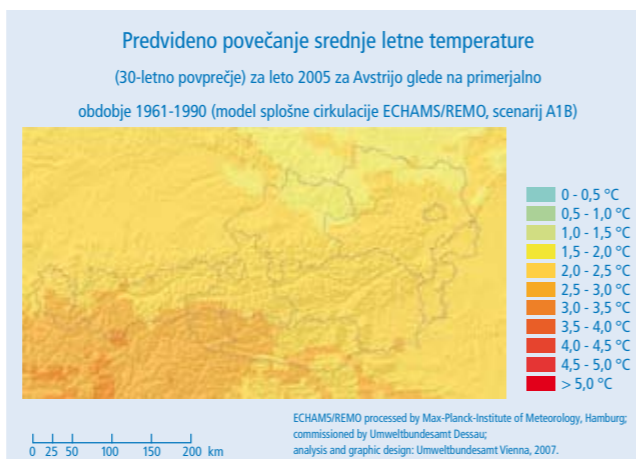
Območje Alp, je značilen širok razpon naravnih pogojev, kjer se naravni parametri, kot so nadmorska višina, temperatura, padavine, ekspozicija in talni tipi, menjavajo na kratkih razdaljah. Spreminjanje življenjskih pogojev na Območju Alp pa ni samo posledica podnebnih sprememb. Nadaljujejo se tudi pritiski na naravne vire, ki prihajajo s strani prebivalcev območja in od zunaj, še posebej v povezavi s turizmom in transportom. Povezava neposrednih vplivov dogajanj na lokalni in regionalni ravni ter globalnega pojava podnebnih sprememb povečuje stres okolja in možnosti naravnih nesreč.

Dinamika in tipi sprememb, ki jih povzročajo ali jih bodo sprožile podnebne spremembe, so v alpskih regijah zelo raznoliki. Medtem ko bodo npr. nekatera območja vedno bolj ogrožena zaradi naravnih nesreč, se bodo druga soočala s problemi pomanjkanja vode in zelo suhimi poletji. V nekaterih regijah se bo zmanjšala zanesljivost snežne odeje, zaradi česar bodo potrebne spremembe usmeritev in produktov v turizmu, druge bodo »zmagovalci« zaradi visoke nadmorske višine in s tem povezane visoke zanesljivosti snežne odeje.

### Razvoj regionalnih strategij prilagajanja s transnacionalnim sodelovanjem

Na globalni ravni se razprava o spreminjanju podnebja osredotoča na vidike varovanja podnebja in blažitve podnebnih sprememb. Dejavnosti na regionalni in lokalni ravni so po drugi strani usmerjene bolj v vprašanja prilagajanja. Glede na znatno raznolikost vplivov podnebnih sprememb na Območju Alp ena sama strategija prilagajanja ne more niti zadostovati, niti ustrezati vsem. Za vsako regijo je treba izdelati ustrezno strategijo in ukrepe, ki odražajo dejansko stanje in pričakovani razvoj. V nekaterih primerih pa so lahko strategije podobne ali deloma celo enake. Transnacionalno sodelovanje je koristno pri izmenjavi vedenja in primerov dobrih praks, omogoča pa tudi razpravo o odprtih vprašanjih. Ključne teme na področju prilagajanja podnebnim spremembam na Območju Alp, pri katerih je takšno sodelovanje zelo pomembno, so:

- Razvoj modelov podnebnih sprememb, ki jih je mogoče uporabiti na celotnem Območju Alp in v pogojih alpske topografije. Sedanji modeli so zasnovani na mreži 10 km x 10 km, ki pa je izpeljana iz podatkov mrež 200 km x 200 km. Očitno je, da je za Območje Alp glede na znatno spreminjanje razmer na majhnih razdaljah potrebna bistveno višja ločljivost.
- Visoki potencial tveganja na Območju Alp, ki je posledica geomorfoloških značilnosti – visokih gora, globokih dolin, območij permafrosta in ledenikov, v pove-



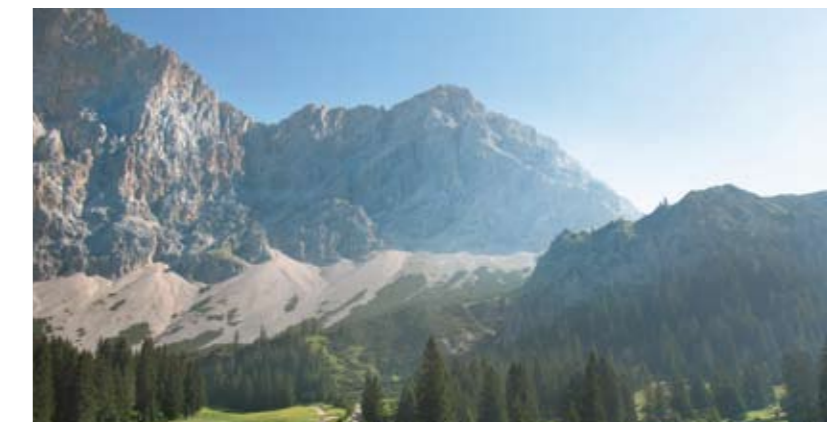
zavi z dogodki, kot so hudi nalivi, obilno sneženje ali temperaturne razlike med dnevom in nočjo, ki močno odstopajo od povprečnih vrednosti. Boljše razumevanje sedanjih tveganj in vplivov podnebnih sprememb je predpogoj za oblikovanje učinkovitih strategij za zmanjševanje ali preprečevanje tveganj v prihodnje.

• Območje Alp ponavadi občudujemo zaradi enkratne in nedotaknjene narave, vendar pa so številne regije v alpskem loku tudi na ravni Evropske unije uspešna gospodarska območja. Ohranitev ključnih gospodarskih panog in njihov trajnosten razvoj sta nujno potrebna za ohranitev obstoječih in ustvarjanje novih možnosti za delo za prebivalce Območja Alp. Izdelava scenarijev, ki opisujejo možne prihodnje vplive podnebnih sprememb na ključne gospodarske panoge v regijah, in razprava o njih lahko prispevata k prilagajanju v turizmu, kmetijstvu in gozdarstvu. Na tej osnovi je mogoče oblikovati tudi nove pristope k prostorskemu razvoju, načrtovanju naselij in infrastrukture kot dela celostnih in trajnostnih strategij preprečevanja tveganj.

• Mesta in druga naselja v Alpah so bolj ranljiva za naravne nesreče kot tista, ki se nahajajo v ravninskih predelih. Kljub izjemnim prizadevanjem na področju preprečevanja tveganj bodo naravne nesreče tudi v prihodnje del življenja alpskega prebivalstva. Prilagoditev obstoječih preprečevalnih ukrepov ali izgradnja novih tehničnih rešitev za zaščito pred poplavami, plazovi in blatnimi tokovi verjetno ne bo mogla zadostiti dejanskim potrebam, ali pa bo prepozna. Zaradi tega so ključni sistemi zgodnjega opozarjanja in splošno ozaveščanje o tveganjih, povezanih s podnebnimi spremembami.

### Dejstva o vplivih podnebnih sprememb na Območju Alp kot podpora odločevalcem

Podnebne spremembe so trenutno na vrhu političnih programov in hkrati eno od žarišč zanimanja medijev. Na žalost razprava pogosto temelji na nenatančnih informacijah, ki razen tega praviloma niso regionalno specifične. Splošne trditve, kot »v prihodnje umetno zasneževanje v Alpah ne bo več možno« ali »poletja v Alpah bodo topla, suha in sončna«, nikakor niso v pomoč pri pripravi ukrepov prilagajanja na regionalni ravni, ampak prebivalce Alp zgolj vznemirjajo. Tudi odločevalci se pogosto soočajo s težavami, kadar iščejo odgovore na vprašanja, povezana z lokalnimi zadevami in podnebnimi spremembami: Ali je še smotno vlagati v sedanjo turistično infrastrukturo? Kateri tehnični preprečevalni ukrepi so najustreznejši za naše naselje? Kdaj in kako naj someščane obvestim o določenem naravnem tveganju?

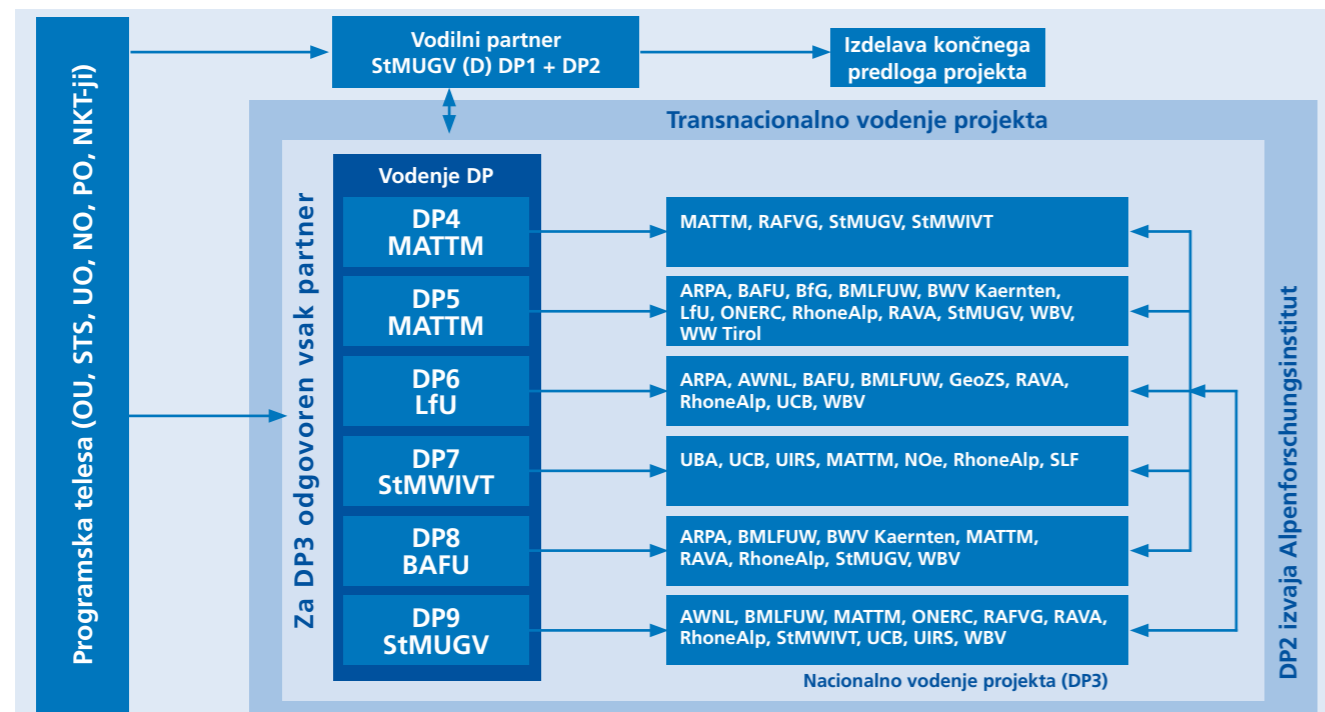


Na tem ozadju je poglavitno poslanstvo projekta ClimChAlp ozaveščanje in podpora politikom, javnim upravam od nacionalne do lokalne ravni in drugim deležnikom na Območju Alp, in sicer s posredovanjem zanesljivih osnovnih informacij o vplivih podnebnih sprememb in priporočil glede tega, kako se soočiti s prihodnjimi izzivi. Pričujoča publikacija na kratko povzema rezultate projekta in nabor možnih odzivov – ne samo z vidika soočanja s tveganji, ki jih povzročajo podnebne spremembe, temveč tudi z vidika možnosti izrabe priložnosti.

Uprave, raziskovalci in strokovnjaki iz sedmih alpskih držav so na osnovi dvoletnega programa dela tesno sodelovali z namenom analizirati in predstaviti vplive podnebnih sprememb na Območju Alp ter pripraviti osnove za strategije prilagajanja. Pobudo za strateški projekt ClimChAlp – »Podnebne spremembe, vplivi in strategije prilagajanja na Območju Alp« je dalo Ministrstvo za okolje, zdravstvo in zaščito potrošnikov Dežele Bavarske. V procesu priprave projekta se je oblikovalo partnerstvo, ki zajema 22 ustanov, delujočih na področjih, povezanih s podnebnimi spremembami in njihovimi vplivi. Strateški projekt je bil sprejet v financiranje na zadnjem razpisu Pobude Skupnosti INTERREG IIB za Območje Alp v začetku leta 2006. Uvrščen je bil v prioriteto programa št. 3, ukrep 3 – »Sodelovanje na področju nevarnosti naravnih nesreč«. Proračun je znašal okrog 3,5 milijona evrov (delež sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj 1,7 milijona

evrov), projekt pa je potekal od marca 2006 do marca 2008. Razen obveznih delovnih paketov (DP 1 Priprava projekta, DP 2 Transnacionalno vodenje projekta, DP 3 Nacionalno vodenje projekta) je projekt zajemal naslednje tematske delovne pakete:

- Delovni paket 4: Posredovanje informacij in obveščanje javnosti
- Delovni paket 5: Podnebne spremembe in nevarnost naravnih nesreč
- Delovni paket 6: Spremljanje, preprečevanje in obvladovanje posebnih vplivov podnebnih sprememb na naravo
- Delovni paket 7: Vplivi podnebnih sprememb na prostorski razvoj in gospodarstvo
- Delovni paket 8: Omrežje za prožen odziv
- Delovni paket 9: Sinteza rezultatov



Poglavitni namen projekta je bil ugotoviti in prikazati razsežnosti podnebnih sprememb ter njihovih vplivov na Območju Alp, razviti transnacionalne strategije in ukrepe prilagajanja na področjih nevarnosti naravnih nesreč, preprečevanja tveganj, prostorskega razvoja in gospodarstva. Zaradi tega je bilo že od vsega začetka vodilno načelo usmeritev v celostni pristop s tesnim povezovanjem vseh vključenih deležnikov in tematskih delovnih paketov. V pričujoči publikaciji so predstavljena najpomembnejša transnacionalna priporočila za odločevalce, ki temeljijo na poglavitnih izsledkih projekta in rezultatih posameznih delovnih paketov. Priporočila so pripravili strokovnjaki transnacionalnega konzorcija projekta ClimChAlp. Nanašajo se na glavne izzive, ki jih prinašajo podnebne spremembe, pa tudi na ključna področja, na katerih bodo v prihodnje morali delovati politiki, uprave, znanstveniki, strokovnjaki in drugi deležniki v poskusih zagotoviti trajnostni razvoj na Območju Alp. V poglavjih, ki sledijo, so navedena priporočila iz posameznih delovnih paketov. Podan je tudi oris ozadja, dejavnosti, izvedenih v delovnih paketih, rezultatov, pa tudi kratek pogled naprej.

Podrobni rezultati delovnih paketov so zbrani v Razširjenem znanstvenem končnem poročilu, ki je na voljo na spletnem naslovu [www.climchalp.org](http://www.climchalp.org). Poglavlja, ki se nanašajo na posamezne delovne pakete, vsebujejo poglavitne ugotovitve iz razširjenega znanstvenega poročila.

#### Vodilni partner

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt,  
Gesundheit und Verbraucherschutz  
Referat Klimaschutz  
Odgovorna oseba: Jörg Stumpp  
Vodenje projekta: Erik Settles  
Rosenkavalierplatz 2  
81925 München  
Germany  
[www.stmugv.bayern.de](http://www.stmugv.bayern.de)

STMUGV

## Partnerji v projektu – Avstrija

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft  
Abteilung IV/5, Wildbach und Lawinenverbauung  
Abteilung V/4, Immissions- und Klimaschutz  
Odgovorna oseba: Maria Patek  
Vodenje projekta: Margarete Wöhler-Alge  
Marxergasse 2  
1030 Wien  
www.lebensministerium.at

BMLFUW

Umweltbundesamt GmbH  
Odgovorna oseba: Georg Berberig  
Vodenje projekta: Jochen Bürgel  
Spittelauer Lände 5  
1090 Wien  
www.umweltbundesamt.at

UBA

Amt der Niederösterreichischen Landesregierung  
Abteilung Umweltwirtschaft und Raumordnungsförderung  
Odgovorna oseba: Peter Obricht  
Vodenje projekta: Franziska Kunyik  
Landhausplatz 1, Haus 16  
3109 St. Pölten  
www.noel.gv.at

NOe

Amt der Kärntner Landesregierung  
Abteilung Wasserwirtschaft / Schutzwasserwirtschaft  
Odgovorna oseba: Franz Pichler  
Vodenje projekta: Norbert Sereinig  
Mießtaler Straße 1  
9020 Klagenfurt  
www.ktn.gv.at

BWV Kaernten

Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Wasserwirtschaft  
Odgovorna oseba: Hubert Steiner  
Vodenje projekta: Klaus Niederscheider  
Herrengasse 1  
6020 Innsbruck  
www.tirol.gv.at

WW Tirol

## Partnerji v projektu – Francija

Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique  
Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables  
Odgovorna oseba: Christian Brodhag  
Vodenje projekta: Marc Gillet  
20, avenue de Ségur  
75302 Paris 07 SP  
http://onerc.gouv.fr

ONERC

Région Rhone Alpes, Direction de l'Environnement et de l'Energie  
Odgovorna oseba: Jean-Jack Queyranne  
Vodenje projekta: Sandrine Descotes  
78 route de Paris - BP 19  
69751 Charbonnières-les-Bains Cedex  
www.rhonealpes.fr

RhoneAlp

Université Claude Bernard Lyon 1  
Odgovorna oseba: Lionel Collet  
Vodenje projekta: Pascal Allemand  
Laboratoire des Sciences de la Terre  
Bâtiment Géode R6, Domaine Scientifique de La DOUA  
43 Boulevard du 11 Novembre 1918  
69622 Villeurbanne cedex  
www.univ-lyon1.fr

UCB

## Partnerji v projektu – Nemčija

Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Odgovorna oseba: Albert Göttle  
Vodenje projekta: Andreas von Poschinger  
Bürgermeister-Ulrich-Str. 160  
86179 Augsburg  
www.lfu.bayern.de

Lfu

Bundesanstalt für Gewässerkunde  
Odgovorna oseba: Fritz Kohmann  
Vodenje projekta: Peter Krahe  
Am Mainzer Tor 1  
56068 Koblenz  
www.bafg.de

BfG

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie  
Abteilung Landesentwicklung  
Odgovorna oseba: Christine Herrgott  
Vodenje projekta: Margit Hiller  
Prinzregentenstr. 28  
80538 München  
www.stmwivt.bayern.de

StMWIVT



## Partnerji v projektu – Italija

Ministero dell'Ambiente e delle Tutela del Territorio e del Mare  
Direzione Ricerca Ambientale e Sviluppo  
Odgovorna oseba: Corrado Clini  
Vodenje projekta: Paolo Angelini  
Via Capitan Bavastro 174  
00154 Roma  
www.minambiente.it

MATTM

Regione Autonoma Valle d'Aosta - Assessorato Territorio, Ambiente e Opere pubbliche -  
Dipartimento Territorio, Ambiente e Risorse idriche - Direzione Ambiente  
Odgovorna oseba: Alberto Cerise  
Vodenje projekta: Liliana Cazaban  
Via Promis 2/a  
11100 Aosta  
www.regione.vda.it

RAVA

Direzione Centrale Relazioni Internazionali, comunitarie e Autonomie Locali  
Servizio rapporti comunitari e integrazione europea  
Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia  
Odgovorna oseba: Eugenio Ambrosi  
Vodenje projekta: Anna Favotto  
Via Udine, 9  
34100 Trieste  
www.regione.fvg.it

RAFGV

Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige, Ripartizione Opere idrauliche  
Autonome Provinz Bozen – Südtirol, Abteilung Wasserschutzbauten  
Odgovorna oseba: Rudolf Pollinger  
Vodenje projekta: Hanspeter Staffler  
Via Cesare Battisti/Cesare-Battisti-Straße 23  
39100 Bolzano/Bozen  
www.provincia.bz.it/opere-idrauliche  
www.provinz.bz.it/wasserschutzbauten

WBV

Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Piemonte  
Odgovorna oseba: Vincenzo Coccolo  
Vodenje projekta: Stefano Bovo  
Via Pio VII 9  
10135 Turin  
www.arpa.piemonte.it

ARPA

## Partnerji v projektu – Liechtenstein

Amt für Wald, Natur und Landschaft  
Odgovorna oseba: Felix Näscher  
Vodenje projekta: Felix Näscher  
Dr. Grass-Strasse 10  
9490 Vaduz  
www.awnl.li

AWNL

## Partnerji v projektu – Slovenija

Geološki zavod Slovenije  
Odgovorna oseba: Marko Komac  
Vodenje projekta: Marko Komac  
Dimičeva ul. 14  
1001 Ljubljana p.p. 2552  
www.geo-zs.si

Geo-ZS

Urbanistični inštitut Republike Slovenije  
Odgovorna oseba: Kaliopa Dimitrovska Andrews  
Vodenje projekta: Sergeja Praper  
Trnovski pristan 2  
1127 Ljubljana  
www.uirs.si

UIRS

## Partnerji v projektu – Švica

Bundesamt für Umwelt  
Odgovorna oseba: Andreas Götz  
Vodenje projekta: Peter Greminger  
Postfach  
3003 Bern  
www.bafu.admin.ch

BAFU

Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung  
Odgovorna oseba: Walter Ammann  
Vodenje projekta: Christian Rixen  
Flüelstr. 11  
7260 Davos Dorf  
www.slf.ch

SLF



### Delovni Paket 5 · Vodenje: MATTM (I)

ARPA (I)	BfG (G)
BMLFUW (A)	BWV Kaernten (A)
BAFU (CH)	WW Tirol (A)
Lfu (G)	ONERC (F)
RAVA (I)	RhoneAlp (F)
StMUGV (G)	WBV (I)

#### Izhodišča

Obstoj človeško pogojene spremenljivosti podnebja postaja z vsakim poročilom Medvladnega foruma o podnebnih spremembah (IPCC) – zadnje je bilo objavljeno leta 2007 – vse bolj očitno, saj so podatki o dogajanjih v globalnem podnebnem sistemu vse bolj zanesljivi. Soglasje o tem, da je sedanjí dvig povprečne temperature zraka posledica součinkovanja naravne in človeško pogojene spremenljivosti podnebja, je že zelo široko. Na številnih gorskih območjih, in še posebej v evropskih Alpah, so opazili pospešeno umikanje ledenikov, degradacijo permafrosta in zmanjšano zanesljivost snežne odeje. Že zelo majhne



spremembe srednje letne temperature lahko pomenijo dramatične spremembe srednje urne, dnevne ali mesečne temperature, kar je časovni okvir, odločilen za naravne nevarnosti, odmrzovanje permafrosta in številne druge procese. Spremembe temperaturnih in padavinskih vzorcev imajo lahko v gorskem okolju različne posledice, kot je zmanjšanje snežne odeje, umikanje ledenikov, taljenje permafrosta ali spremembe vegetacije. Globalno segrevanje lahko spremeni vzorce rečnih pretokov, vključno z večjo pogostostjo in jakostjo poplav in suš. Spreminjanje podnebja vpliva tudi na številne druge naravne nevarnosti, kot so nevarnosti, povezane z ledeniki, gozdni požari, masni premiki. Zelo verjetno je, da bodo posledice podnebnih sprememb vplivale na družbeno-gospodarske sisteme, ki so vezani na vodne vire »vodnega stolpa« Evrope, Alp.

#### Poglavitni cilji, dejavnosti in rezultati

Glavni namen dejavnosti v delovnem paketu 5 je bil oceniti možne vplive podnebnih sprememb na Območje Alp. Opravljena je bila analiza historičnih procesov, vključno z naravnimi nevarnostmi, in celovit pregled ter ocena dosegljivih globalnih in regionalnih projekcij sprememb podnebja na Območju Alp. Tako so bili pridobljeni podatki o možnem razvoju do leta 2100. Upoštevani so bili rezultati modelov, ki jih je bilo mogoče pridobiti do konca leta 2007. Na osnovi izbranih regionalnih projekcij sprememb podnebja je bilo izvedeno hidrološko modeliranje v nekaterih porečjih evropskih Alp, in sicer z namenom zaznati možne signale podnebnih sprememb. Preučevanje je razen tega zajemalo tudi scenarije vplivov podnebja na biotsko pestrost v gozdovih in na rabo tal v Alpah, pa tudi prihodnje scenarije naravnih nevarnosti. Partnerji v delovnem paketu 5 so določali tudi kritične dejavnike in potencial prihodnjih tveganj za nekaj pilotnih območij ter opredelili vrzeli in potrebe po nadaljnjih raziskavah.

#### Spremembe podnebja

Na številnih področjih ni mogoče določiti splošnih trendov za celotno Območje Alp. Slika postane ostrejša ob ločeni analizi subregij severno in južno od glavnega grebena alpskega loka.

- **Temperatura:** Opazovanja konvergirajo k močnemu in splošnemu porastu temperatur v Alpah. Vrednosti so odvisne predvsem od emisijskih scenarijev in modelov, uporabljenih pri napovedovanju prihodnjega podnebja, ter



obravnavega območja oz. države. Modeli kažejo trend stalnega segrevanja: srednja poletna temperatura v Alpah bi do konca 21. stoletja lahko narasla od 3 do 5° C, zimska pa od 4 do 6° C.

- **Padavine:** Za opazovana obdobja povprečja padavin ni bilo mogoče določiti nobenega splošnega trenda. V različnih letnih časih narašča pogostost izjemnih padavin, vendar le v nekaterih predelih Območja Alp. Posebej za gorska območja je z modeli težko izračunavati padavinske vzorce, vendar pa večina projekcij do leta 2100 kaže na zmanjšanje količine padavin poleti in povečanje pozimi.

- **Snežna odeja:** V celotnih Alpah je snežnih padavin vedno manj, krajša se tudi trajanje snežne odeje. Pojav je posebej izražen na nižjih in srednjih nadmorskih višinah in je povezan z višanjem temperature zraka. Ta trend se bo zelo verjetno nadaljeval skozi celotno 21. stoletje.

- **Ledeniki:** Umikanje ledenikov v Alpah se pojavlja že od konca male ledene dobe. V 21. stoletju bodo predvidoma izginieli ledeniki na srednjih nadmorskih višinah, v splošnem pa se bo zmanjšal njihov obseg in dolžina.

- **Vzorci rečnih pretokov:** Bistvene spremembe padavin, snežne odeje in ledenikov se bodo odražale tudi v rečnih pretokih. Po začasnem povečanju količin vode v naslednjih desetletjih zaradi pospešenega taljenja se bo količina razpoložljivih vodnih virov dolgoročno zmanjšala.

- **Permafrost:** Opazovanja potrjujejo pojave degradacije permafrosta in skalnih ledenikov v Alpah v Franciji in Švici, ki je povezana s povišanjem temperatur in spremembami snežne odeje. Rezultati modelov kažejo, da se bo trend z nadaljnjim zviševanjem temperature okrepil.

- **Rastlinstvo:** Opažena je bila migracija nekaterih vrst na višje nadmorske višine. V prihodnje se bo sestav vegetacije predvidoma spremenil tako glede na nadmorsko višino, kot tudi geografsko širino. Posledica tega bo izguba biotske pestrosti, še posebej endemskih vrst, ki imajo zelo omejeno toleranco na podnebne razmere.

#### Naravne nevarnosti

- **Poplave:** V nekaterih predelih Območja Alp, npr. na jugu Nemčije, se je povečala pogostost in jakost poplav. V prihodnosti je mogoče pričakovati nadaljnje povečanje pogostosti poplav pozimi, poleti pa znižanje nizkih pretokov. Vrh poplavnega vala, ki je posledica taljenja snega, se bo pojavil prej.

- **Drobirski tokovi:** V zadnjih letih so se drobirski tokovi pojavljali pretežno na višjih nadmorskih višinah v nekaterih predelih Alp (npr. Ritigraben in Écrins), medtem ko je bilo ponekod na srednjih nadmorskih višinah opaziti zmanjšanje pojavnosti. Povečana količina materiala, ki bo na voljo v bližini ledenikov in razvoj vzorcev močnih padavin pa bi lahko povzročila lokalno ojačanje procesov drobirskih tokov.

- **Plazovi:** Povezava med spreminjanjem podnebja in nevarnostjo plazov ni dokazana, predvideva pa se povezanost s procesi sprememb snežne odeje. Verjetno je zmanjšanje nevarnosti snežnih plazov na nizkih in srednjih nadmorskih višinah. Izjemni padavinski dogodki lahko s povečanjem splošne nevarnosti plazov ta trend izničijo.

- **Nevarnosti, povezane z ledeniki:** Na tem področju je kot posledico podnebnih sprememb mogoče pričakovati zmanjšano stabilnost previsnih ledenikov in povečanje števila ter velikosti proglacialnih jezer, kar je povezano z umikanjem ledenikov in zvišanjem temperature ledu.

- **Masni premiki:** Med vročinskimi valovi leta 2003 so na visokih nadmorskih višinah opazili povečano število skalnih podorov. Poglavitni dejavnik, ki prispeva k zmanjšanju stabilnosti skalnih sten in spremembam vzorcev skalnih podorov, je degradacija permafrosta na strmih pobočjih. Povečanje količine padavin lahko vodi k pogostejšemu pojavljanju in podaljšanemu trajanju nestabilnosti pobočij.

### Priporočila za obvladovanje vplivov podnebnih sprememb

#### Spremljati in modelirati spreminjanje podnebja na Območju Alp

- Analiza dostopnih podatkov o podnebnju je osnova za načrtovanje aktivnosti prilagajanja podnebnim spremembam. Podatkovni nizi za Območje Alp so sicer na voljo, njihova uporaba pa je zaradi različne časovne in prostorske ločljivosti omejena. Potrebno je torej poenotenje podatkovnih nizov.
- Na gorskih območjih se padavine zaradi orografskih dejavnikov in vplivov gorskih vetrnih polj v času in prostoru močno spreminjajo. Vedenje o padavinskih vzorcih bi bilo mogoče izboljšati z vzpostavitev goste mreže dežernih postaj ter dopolnitvijo te mreže z uporabo meteoroloških radarjev. Rezultati bi bili uporabni za hidrološko in kmetijsko stroko ter pri obvladovanju naravnih nevarnosti.



- Za bolj zanesljive ocene prihodnjih sprememb podnebja v regiji so potrebni modeli z višjo ločljivostjo in nadaljnje analize vplivov vzorcev cirkulacije v obsežni prostorski skali na Območje Alp.
- Nujno je razviti in preizkusiti metode za zmanjšanje negotovosti modelnih projekcij. Tako bi bili v prihodnje na voljo bolj zanesljivi modelni podatki o podnebnih spremembah, in to v prostorskem in časovnem merilu, ki je relevantno z vidika naravnih nevarnosti.
- Pomembno je ohraniti obstoječa omrežja za opazovanje ledenikov, iz katerih je mogoče pridobiti tudi vhodne podatke za sorodna tematska področja, kot je razpoložljivost vodnih virov, krajina in turizem.

- Omrežja za opazovanje snežne odeje je treba dopolniti z uporabo novih metod, npr. takšnih, ki temeljijo na daljinskem zaznavanju, spodbujati pa bi morali tudi razvoj modelov, ki povezujejo snežno odejo in podnebne značilnosti.
- Pridobivanje vhodnih podatkov za modele sprememb permafrosta in izboljšanje razumevanja procesov v permafrostu zahteva več opazovanja permafrosta in pomembnih parametrov, kot sta temperatura zraka in snežna odeja.
- Potrebne so znanstvene študije o dveh poglavitnih vplivih podnebnih sprememb na gorski gozd: spremembi vrstne sestave gozdnih sestojev in premiku nadmorske višine, do katere sega gozdna meja. Omenjena vpliva sta odločilna za možno prihodnjo zaščitno vlogo gozda v povezavi z naravnimi nevarnostmi in spreminjajočem se podnebnju.

#### Spremljanje naravnih nevarnosti prilagoditi podnebnim spremembam na Območju Alp

- Orodja za obvladovanje tveganj v nestabilnih podnebnih razmerah je treba prilagoditi na osnovi zaznanih ali modelno ugotovljenih trendov. To vključuje preveritev pogostosti pojavljanja izjemnih dogodkov in kriznega upravljanja.
- Obstoječe analize podatkov o poplavah in hidrološke študije se nanašajo v glavnem na velike obalpske reke, kot je npr. Ren, njihovi pritoki pa so manj preučeni. Pozornost je torej treba usmeriti na tiste reke in hudournike v Alpah, ki neposredno vplivajo na Območje Alp. Izboljšati je treba modele padavine-odtok. Tako bo mogoče oceniti prihodnji vpliv spreminjanja podnebja na poplave.
- Še naprej si je treba prizadevati za bolj zanesljivo ocenjevanje možnega prihodnjega pojavljanja drobirskih tokov in hudourniških poplav v Alpah. To je mogoče doseči z vzpostavitev boljšega hidrometeorološkega opazovalnega omrežja. Izboljšati je treba tudi opazovanje v bližini ledenikov in na periglacialnih območjih.
- Posebej na območjih, kjer naselja ogrožajo plazovi, je priporočljivo spodbujati in vzpostavljati bolj zanesljive in sistematične metode za zaznavanje trendov ter za zbiranje podatkov o plazovih. Opazovalno omrežje (značilnosti snežne odeje, meteorološki podatki, plazovi) z ustrezno prostorsko gostoto in dolgoročno opazovanja lahko zanesljivost napovedi močno izboljšajo.

- Opazovanja masnih premikov in skalnih podorov nad 2500 m nadmorske višine so zelo redka. Nadaljevati je treba razvoj obstoječih baz podatkov, pa tudi meteoroloških kazalnikov, ki so pomembni za spremljanje določene nevarnosti. Razviti je treba tudi opazovanje permafrosta na strmih skalnih stenah, katerega rezultati bodo v pomoč pri razvoju 3D modelov.
- V zadnjih desetletjih v Alpah ni bilo večjih nesreč zaradi ledeniških nevarnosti. Tem naravnim dogodkom zato ni bila posvečena ustrezna pozornost raziskovalcev. Izrazito spreminjanje obsega ledenikov bi lahko sprožilo pojav novih nevarnosti, kot so npr. zajezitve novih jezer z nestabilnimi morenami. Smotno je torej izdelati in ovrednotiti scenarije prihodnjih ledeniških nevarnosti. Pri tem je možno uporabiti zbirko podatkov »Gridabase«, ki so jo razvili v projektu 5. Okvirnega programa raziskovanj GLACIORISK (2001-2003), ter numerične modele.



#### Zaključki in pogled naprej

Tako opazovanja kot modelne simulacije kažejo, da je Območje Alp ena od regij, ki so v Evropi najbolj občutljive za podnebne spremembe. Obenem gre za območje, kjer so zaradi težav pri spremljanju in modeliranju, povezanih s topografskimi značilnostmi, negotovosti največje. Kompleksnost pojavov, ki vplivajo na naravne nevarnosti in omejeno prostorsko ter časovno merilo, na katerem se pojavljajo, je izziv tako za spremljanje, kot tudi za modeliranje. Pojavlja se vprašanje upravičenosti spremljanja v tem merilu. Opazovalna omrežja za spremljanje okoljskih kazalnikov, povezanih s podnebnimi spremembami in naravnimi nevarnostmi, je treba spodbujati, medsebojno usklajevati in združevati z namenom, da bi pridobili zanesljive podatkovne nize za celotno Območje Alp in njegove subregije. Kjer je mogoče, je treba v sodelovanju z oblastmi v Alpah opisati historične trende in analizirati njihove posledice. Spodbujati je treba tudi raziskovanje regionalnih modelov podnebnih sprememb, rezultate pa vključiti v strategijo prilagajanja in ukrepe za obvladovanje tveganj na Območju Alp. V podporo pri odločanju bi lahko bil npr. nabor scenarijev podnebnih sprememb, temelječ na projekcijah projekta »Ensembles« (na voljo v letu 2008) in rezultatih iz regionalnih podnebnih modelov za Območje Alp.

Spodbujati je treba povezovanje rezultatov za področje podnebnih sprememb in modelov vplivov, npr. za hidrologijo, erozijo, rast rastlin. To bi omogočilo razvoj scenarijev možnih vplivov, načrtovanje prihodnjih programov opazovanj in pripravo koristnih informacij za odločevalce pri pripravi konkretnih politik in odzivov.

### Delovni Paket 6 · Vodenje: LfU (D)

ARPA (I)	AWNL (LI)
BAFU (CH)	BMLFUW (A)
GeoZS (SI)	RAVA (I)
RhoneAlp (F)	UCB (F)
WBV (I)	

#### Izhodišča

Zgeološkega vidika so Alpe mladogorovje, ki se še vedno dviga, procesi preoblikovanja površja pa jih nenehno oblikujejo. Večina naravnih pobočij je zgolj v pogojno ravnovesnem stanju. Podnebni dejavniki igrajo pri tem ravnotežju pomembno vlogo. Kakršnakoli sprememba dejavnikov lahko to občutljivo ravnovesje poruši. Četrto poročilo Medvladnega panela za podnebne spremembe (IPCC, 2007) in rezultati delovnega paketa 5 nakazujejo številne spremembe podnebnih dejavnikov, ki bodo povzročile destabilizacijo alpskih pobočij. Poročilo IPCC omenja tudi vplive podnebnih sprememb na pobočne masne premike, npr. na permafrost, kjer navaja: »Spodnja meja pojavljanja permafrosta se bo verjetno dvignila za več sto metrov. Dviganje temperatur in taljenje permafrosta bo povzročilo nestabilnost pobočij in skalnatih sten, povečala se bo pogostost kamnitih ali skalnatih podorov, ki bodo ogrožali gorske doline.«



Bolj splošno je mogoče pričakovati pogostejše pojavljanje različnih oblik pobočnih masnih premikov. Podnebne spremembe lahko sprožijo nove premike, ponovno aktiviranje fosilnih plazov, ali pospešijo premikanje drsečih pobočij. Na Območju Alp je torej možno predvideti hude probleme, ki se ne bodo kazali samo v ogroženosti poslopij in infrastrukture, kot so ceste, železnice in kabinske žičnice, temveč tudi v ogroženosti človeških življenj. V prizadevanjih za povečanje varstva prebivalcev in za zagotavljanje primernosti ogroženih območij za bivanje je postalo opazovanje in nadzorovanje (monitoring) pobočij zelo pomembno orodje preprečevanja. V zadnjem desetletju se je razvila vrsta novih tehnologij za zaznavanje pobočnih masnih premikov, s tem pa so se izboljšale tudi možnosti napovedovanja.

#### Poglaviti cilji, dejavnosti in rezultati

Transnacionalni konzorcij strokovnjakov delovnega paketa 6 se je osredotočil na spremljanje deformacij pobočij kot značilnega elementa celostnega upravljanja z nevarnostmi. Poglaviti cilj je bil prispevati k izboljšanju preprečevanja in obvladovanja tveganj na omenjenem specifičnem področju. S tem namenom je bila izvedena primerjava, ocena in poskus izboljšanja širokega nabora tehnik opazovanja pobočij, ki so trenutno v uporabi, in njihove aplikacije na izpostavljenih območjih. V tem procesu je bila vzpostavljena zbirka primerov dobrih praks, kjer so poudarjene prednosti in zmogljivost sodobnih metod opazovanja in nadzorovanja. Posebej poudarjeno je bilo preučevanje možnosti, ki jih ponujajo sodobne tehnike opazovanja pobočij, in njihovih omejitev. Dejansko so se pri vsakem od pristopov pokazale prednosti in slabosti, kar je bilo povezano predvsem z robnimi pogoji tehnik in okoljem, v katerem so bile te uporabljene. Standardiziran postopek ni mogoč predvsem zaradi posebnih značilnosti vsakega nevarnega območja. Vzpostavljeno je bilo omrežje strokovnjakov s področja monitoringa pobočij. Osnova za omrežje je nova zbirka podatkov, v kateri so osnovne informacije o metodah opazovanja in izkušnjah z njihovo uporabo, pa tudi kontaktni podatki uprav in strokovnjakov, ki metode uporabljajo. Omrežje strokovnjakov je osnova za dolgoročno sodelovanje po koncu projekta ClimChAlp.



#### Priporočila za obvladovanje vplivov podnebnih sprememb: izboljšati prepoznavnost opazovanja in nadzorovanja pobočij na Območju Alp

- Zaradi podnebnih sprememb in geoloških posledic tega pojava se bo pomen monitoringa pobočij še povečal. Opazovanje je ključno orodje pri napovedovanju in preprečevanju pobočnih masnih premikov. Možnosti opazovanja in nadzorovanja pobočij so dobro znane strokovnjakom, ne pa tudi deležnikom, ki niso tehniki ali znanstveniki. Zaradi tega bi bilo treba z ustreznimi dejavnostmi ozaveščanja izboljšati prepoznavnost potencialov in povečati vedenje o opazovanju pobočij za deležnike iz politike in splošne javnosti.
- Opazovanje in nadzorovanje pobočij je treba prepoznati kot pomemben element upravljanja z nevarnostmi. Celovit pristop k upravljanju zajema med drugim določitev in oceno nevarnosti ter pridobivanje podatkov o nevarnosti. Potrebne informacije so lahko na voljo v geografskih informacijskih sistemih in podobnih podatkovnih zbirkah, ki zajemajo tudi historične podatke.

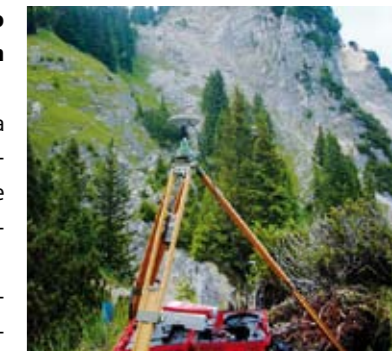
#### Čim prej začeti z monitoringom pobočij in preprečevanjem nesreč

- V splošnem bi bilo treba opazovanje pobočij na Območju Alp uporabljati bolj intenzivno kot sedaj. To lahko prispeva k preventivnemu pristopu k varstvu človeških življenj, naselij, zasebne in javne infrastrukture. Da bi ta pristop udeležili, bi bilo treba na ogroženih območjih čim prej začeti s spremljanjem in z dejavnostmi preprečevanja.

- Prej ko se začne preprečevanje nesreč, ki jih povzročajo pobočni masni premiki, nižja so potrebna finančna sredstva za izvedbo preprečevanja. Opazovanje pobočij je bistvena sestavina preprečevanja nesreč, zato se mora izvajanje s tem povezanih dejavnosti začeti pravočasno.
- Zaradi počasnih deformacij zahtevajo analize podrobnih podatkov več časa, včasih tudi nekaj let. V primerih, ko okoliščine to omogočajo, je treba takšen časovni okvir sprejeti. Potrebni čas je mogoče skrajšati le s povečanjem natančnosti meritev, kar običajno pomeni tudi več angažmaja in višje stroške.
- Ne glede na možnosti in prednosti, ki jih nudi opazovanje in nadzorovanje pobočij, se je treba zavedati dejstva, da spremljanje ne more nadomestiti potrebnih preventivnih ukrepov.
- Preprečevanje se v osnovi začne z načrtovanjem rabe tal in lokalnega razvoja, kjer lahko opazovanje in nadzorovanje pobočij skupaj z drugimi geološkimi podatki odigra pomembno vlogo.

#### Znižati stroške za preprečevanje, zaščito in odpravljanje škod z opazovanjem in nadzorovanjem pobočij

- Najbolj primerno sredstvo z vidika znižanja stroškov je izogibanje gradnji poslopij in infrastrukture na ogroženih območjih. Opazovanje pobočij je mogoče uporabiti za določitev nevarnih območij v prostoru, ki še ni urbaniziran.
- V mnogih primerih je opazovanje in nadzorovanje pobočij bistveno cenejše kot izgradnja zaščitnih objektov. Kadar okoliščine to omogočajo, je vlaganje v spremljanje kot zaščitni ukrep mnogo bolj ekonomično kot odpravljanje škode, ki jo povzročijo zemeljski plazovi in skalni podori.
- V primerih, ko je zaščita nujna, lahko opazovanje pobočij pomembno prispeva k zasnovi in izvajanju ustreznih ukrepov. Za že premikajoča se pobočja je spremljanje pogosto edina možnost za napovedovanje deformacij. Daje namreč osnovo za geomehansko razlago razmer v hribini. Vlaganje v analize deformacij lahko zniža stroške, ki bi nastali ob gradnji zadrževalnikov in drugih objektov za tehnično zaščito.



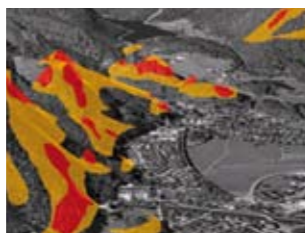


### Nameniti posebno pozornost območjem permafrosta

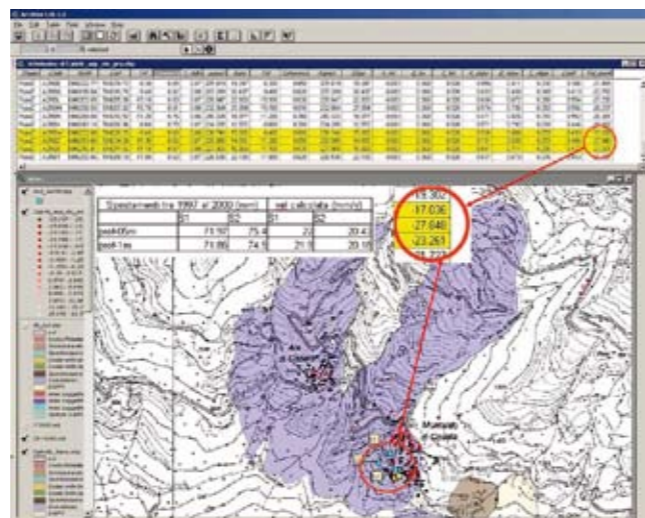
- Pričakovati je, da se bodo na območjih permafrosta v prihodnjih podnebnih pogojih procesi drobirskih tokov pojavljali pogosteje. Temu ustrezno se bodo povečali stroški vzdrževanja obstoječih varovalnih objektov.
- Razumevanje sprememb, ki se dogajajo v permafrostu na skalnih previsih, je omejeno, saj so in situ meritve tod težavne. Dosedanje študije permafrosta tako temeljijo predvsem na modeliranju, zelo malo pa je poskusnih meritev na testnih območjih. Spremembe permafrosta in njihove vplive je treba na teh zelo občutljivih območjih natančno spremljati. Na ta način bo mogoče pridobiti boljše vhodne podatke in izboljšati modele.

### Uskladiti postopke ocenjevanja nevarnosti v državah Območja Alp

- Kljub pričakovanemu pogostejšemu pojavljanju pobočnih masnih premikov še vedno ni transnacionalno usklajenega postopka za oceno sorodnih groženj. Zaradi tega bi bilo treba v vseh državah Območja Alp izvesti korake, potrebne za harmonizacijo postopkov ocenjevanja nevarnosti zaradi pobočnih masnih premikov. Skupni dogovor o tem je treba razumeti kot bistveni pogoj za transnacionalno sodelovanje na področju ocene geoloških nevarnosti. Takšno harmonizacijo zahteva tudi Alpska konvencija.



- Na enak način je treba uskladiti karte in informacijske sisteme, ki se nanašajo na geološke nevarnosti. Karte nevarnosti, podvrženosti in tveganj morajo zadostiti minimalnim zahtevam v vseh alpskih državah. Z namenom doseganja teh ciljev se priporoča uskladitev strokovnih izrazov v obliki večjezičnega tolmača.



### Razvijati in izboljševati tehnologije monitoringa pobočij

- Metode opazovanja pobočij se hitro razvijajo. Posebej hiter je razvoj metod, ki temeljijo na daljinskem zaznavanju. Na številnih področjih je mogoče pričakovati nadaljnje izboljšave, vedenje pa se stalno spreminja. Kljub temu je potreba po nadaljnjem raziskovanju in razvoju nedvoumna.
- Nenadomestljive tradicionalne metode spremljanja, kot je terestično opazovanje – in situ meritve, je treba razvijati in izboljševati. Praktično uporabo teh metod bi morale podpirati regionalne oblasti.
- Še posebej področja daljinskega zaznavanja, GPS, radarskih in laserskih meritev zahtevajo nadaljnje raziskave. Regionalne in državne oblasti morajo v tesnem sodelovanju z znanstveniki podpirati razvoj teh metod in biti udeležene pri financiranju poskusne uporabe na testnih območjih.

- Spodbujati je treba nove tehnologije, ki omogočajo določanje in analizo nestabilnih območij v velikih alpskih regijah, ki jih z metodami daljinskega zaznavanja doslej ni bilo mogoče ugotavljati.

### Podpirati mednarodna omrežja raziskovalcev in uporabnikov na Območju Alp

- Za izmenjavo izkušenj in spodbujanje harmonizacije na Območju Alp je potrebno dobro delujoče mednarodno omrežje raziskovalcev in uporabnikov. Priporočilo odločevalcem je, da naj oblikovanje takšnega omrežja podprejo. Projekt ClimChAlp lahko s tega vidika predstavlja prvi korak k dolgoročnemu transnacionalnemu sodelovanju.
- Intenzivna izmenjava izkušenj in znanja med znanstveniki, upravami in drugimi deležniki bo prinesla pomembno transnacionalno dodano vrednost na področju upravljanja z nevarnostmi.



### Zaključki in pogled naprej

Opazovanje in nadzorovanje pobočij je ključno in dragoceno orodje za napovedovanje nevarnosti in preprečevanje tveganj na Območju Alp. Posebej pomembno je na območjih, ki jih bodo močno prizadeli vplivi podnebnih sprememb. Zaradi tega je zelo pomembno takoj začeti z določanjem ogroženih območij in z izvajanjem ali izboljševanjem preventivnih ukrepov.

Opazovanje pobočij lahko služi kot sistem zgodnjega opozarjanja. Rezultati projekta so pokazali, da je to mogoče le v posebnih primerih in ob visokih tehničnih in družbeno-političnih vložkih. Tovrstno uporabo je treba skrbno ovrednotiti in omejiti na najbolj kritične primere.

Čeprav zahteva preprečevanje zadostna finančna sredstva in ne daje takojšnjih rezultatov, je na dolgi rok vendarle najcenejši in najbolj trajnosten način reševanja življenj in premoženja. Strokovnjaki opozarjajo na pomen tega vidika monitoringa pobočij, politiki, odločevalci in splošna javnost pa s tem

niso v zadostni meri seznanjeni. Treba je torej bistveno izboljšati izmenjavo informacij o tveganju.

Strokovnjaki lahko iz širokega nabora pristopov, ki so na voljo, izberejo tehnologijo spremljanja pobočij, ki je glede na dejanske razmere na terenu najprimernejša. Rezultati delovnega paketa 6 lahko pomagajo pri ocenjevanju prednosti in slabosti številnih od teh metod in s tem pripomorejo k opredelitvi in uporabi metode, ki je v posameznem primeru najustreznejša. Čas za celovito spremljanje pa je v večini primerov vendarle omejen. Zaradi tega je bistvena uporaba podatkov o preteklem dogajanju kot orodja retro-perspektivne analize, saj širi časovni razpon opazovanja in tako pomaga pri določanju verjetnosti dogodkov. Izraz »opazovanje in nadzorovanje pobočij« je uporabljen v zelo širokem pomenu. Metode in pristopi, ki jih je mogoče uporabiti, so številni in zelo različni. Sedanje vedenje o sodobnem monitoringu pobočij je zbrano in opisano v razširjenem poročilu delovnega paketa 6. Vendar pa se metode spremljanja hitro razvijajo. Na številnih podpodročjih opazovanja pobočij je mogoče pričakovati nadaljnje izboljšave, nenehno pa narašča tudi vedenje. Poročilo delovnega paketa 6, ki so ga pripravili partnerji, je predvsem opis sedanjega stanja. Jasno se kaže potreba po nadaljevanju transnacionalnega sodelovanja in izmenjave podatkov, posebej kar zadeva izkušnje z novimi metodami.

Viri

(1) IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Geneva.



### Delovni Paket 7 · Vodenje: StMWIVT (G)

MATM (I)	NOe (A)
RhoneAlp (F)	SLF (CH)
UBA (A)	UCB (F)
UIRS (SLO)	

#### Izhodišča

Podnebne spremembe bodo za prostorski razvoj na Območju Alp in za ključne gospodarske sektorje, kot so turizem, gozdarstvo in kmetijstvo, prinesle številne izzive. Različne novejšje študije, kot na primer OECD-jeva iz leta 2007 (2), navajajo kot osnovna dejavnika ranljivosti v povezavi s podnebnimi spremembami v Alpah povečano izpostavljenost naselij in infrastrukture naravnim nevarnostim ter naraščajoče izgube v zimskem turizmu, ki so posledica manjše zanesljivosti snežne odeje.

Na področju prostorskega razvoja je pričakovati povečanje prostorskih konfliktov med varstvom pred naravnimi nevarnostmi na eni strani ter interesi razvoja naselij in infrastrukture na drugi. Še posebej izrazito bo to v dnu dolin, kjer je prostor že itak omejen. Poglavitna naloga regionalnega in lokalnega prostorskega načrtovanja bo tako postalo varovanje obstoječih struktur in sočasna podpora nadaljnjemu razvoju. Na področju zimskega turizma lahko zmanjšana zanesljivost snežne odeje dolgoročno prinese hude probleme za smučarska območja na nižjih nadmorskih višinah, medtem ko bodo višje ležeča območja v konkurenčni prednosti. Dvig temperatur in spremembe padavinskih vzorcev bodo močno vplivale na gozdove na predalpskih in gorskih območjih, še posebej na sestoje, kjer prevladuje smreka.

Vplivi podnebnih sprememb najverjetneje ne bodo v celoti negativni. Odprego se lahko tudi priložnosti, ki jih je treba pravočasno zaznati in na ustrezen način izkoristiti. Za prostorski razvoj in gospodarske sektorje na Območju Alp so potrebne ustrezne strategije prilagajanja – tako z vidika izogibanja potencialnim grožnjam zaradi podnebnih sprememb, kot tudi z vidika izrabe možnih prihodnjih prednosti.



#### Poglavitni cilji, dejavnosti in rezultati

Partnerji, ki so sodelovali v delovnem paketu 7, so na več pilotnih območjih, razpršenih po vsem Območju Alp, raziskovali izzive in priložnosti, ki jih podnebne spremembe prinašajo za prostorski razvoj, turizem, gozdarstvo, kmetijstvo in vodno gospodarstvo. Nekatere študije primerov so zajemale več ali vsa navedena področja, druge so bile osredotočene na posamezne teme. V vseh študijah je bil poglaviti cilj analizirati in oceniti potencialne prihodnje vplive podnebnih sprememb na posamezna tematska področja in oblikovati priporočila za upravljanje sprememb.

Na osnovi razpoložljivih projekcij podnebnih sprememb in drugih vhodnih podatkov, kot so ekspertni intervjuji in delavnice z deležniki, so bili za pilotna območja izdelani kvalitativni scenariji za leto 2030 in naprej. Da bi preverili, ali politiki, uprave, podjetja in drugi deležniki ustrezno upoštevajo pričakovane vplive podnebnih sprememb, smo sedanje strategije in instrumente prostorskega načrtovanja ter gospodarskih sektorjev primerjali s scenariji. V tem navzkrižnem preverjanju se je pokazal širok nabor aktivnosti, ki jih je mogoče ali treba izvesti, kar je vodilo k oblikovanju predlogov za prilagajanje prostorskega načrtovanja, turizma, gozdarstva in kmetijstva na pilotnih območjih in – ker je večina priporočil prenosljiva – na celotnem Območju Alp.



#### Poglavitna priporočila za obvladovanje učinkov podnebnih sprememb

##### Prostorsko načrtovanje in prostorski razvoj

##### Spodbujati razpravo o možnih odzivih na vplive podnebnih sprememb

- Prilagajanje vplivom podnebnih sprememb je na področju prostorskega načrtovanja precej nova tema, za katero je razen tega značilna visoka stopnja negotovosti. Zaradi tega je treba med odločevalci, upravami, raziskovalci in širšo javnostjo spodbuditi razpravo o možnih odzivih.
- Zelena knjiga Evropske komisije »Prilagajanje podnebnim spremembam v Evropi – možnosti za ukrepanje EU« (3) je odprla politično razpravo na ravni EU. Dežele Območja Alp bi morale to pobudo povzeti in konkretizirati.

##### Spodbujati sprejemanje politik in krepiti zakonodajo

- Prilagajanje podnebnim spremembam bi moralo postati osrednji cilj prostorskega načrtovanja na vseh ravneh. Na ravni EU bi Evropska komisija lahko izdelala akcijski načrt za prostorsko prilagajanje. Prilagajanje vplivom podnebnih sprememb bi moralo biti vključeno tudi v programe financiranja Skupnosti. Na ravni držav in regij je treba ustrezno dopolniti zakonodajo in druge instrumente na področju prostorskega načrtovanja.
- Spremembe politik in zakonodaje v povezavi s prilagajanjem podnebnim spremembam seveda ne morejo biti omejene le na prostorsko načrtovanje. Prostorsko prilagajanje bi morali bolj upoštevati na vseh področjih, ki jih ta problematika zadeva.
- Države in njihovi organi ne bodo kos vsem izzivom, ki jih prinašajo podnebne spremembe. Potrebna je razprava in načelna odločitev glede porazdelitve odgovornosti za preprečevanje tveganj, preventivne ukrepe in prilagajanje med državo in zasebnim sektorjem.

##### Ugotoviti, oceniti in kartirati prostorska tveganja

- Na ravni občin in v nekaterih primerih tudi na sublokalni ravni je treba vzpostaviti celovite podatkovne zbirke z vsemi pomembnimi prostorskimi podatki. Najprimernejše orodje za ta namen so geografski informacijski sistemi, ki vsebujejo podatke o rabi tal, površinskem pokrovu, prostorskih

predpisih in vse dostopne področne podatke o tveganjih. Takšne zbirke podatkov omogočajo – ob tesnem sodelovanju z meteorologi, klimatologi in odgovornimi oblastmi – odkrivanje prostorskih tveganj, povezanih s podnebnimi spremembami.

- Ta prvi korak analize tveganj je osnova za podrobno oceno ranljivosti, ki zajema dejavnike izpostavljenosti, občutljivosti in zmoglosti prilagajanja. V postopkih ocenjevanja je treba določiti predvsem območja z visoko stopnjo ogroženosti in ranljivosti.
- Rezultate analiz in ocenjevanja je treba prikazati na kartah prostorske ranljivosti. Te karte naj po možnosti prikazujejo ranljivost nekega območja za vse vplive podnebnih sprememb. Metodika ocenjevanja in kartiranja, ki jo je treba še razviti, preveriti in prilagoditi, mora biti uporabna na celotnem Območju Alp.

##### Izoginiti se tveganjem in jih zmanjšati z

##### v prihodnost usmerjenim celostnim načrtovanjem

- Splošni cilj prostorskega načrtovanja, pri katerem se upoštevajo tveganja, je doseči čim večje zmanjšanje najbolj nesprejemljivih tveganj na stroškovno čim bolj učinkovit način, vodi pa tudi k odločitvam o tem, katera tveganja so še sprejemljiva.
- Krepiti je treba izogibanje tveganjem in si prizadevati za njihovo zmanjšanje z naslednjimi pristopi:
  - neposredno izogibanje tveganjem s tem, da ostanejo močno ranljiva območja in površine, potrebne za preprečevanje tveganj, proste;
  - posredno preprečevanje tveganj z usmerjanjem razvoja na območja, katerih ranljivost je majhna ali ki sploh niso ranljiva;
  - v lokalne razvojne načrte vgraditi ustrezne zahteve glede gradnje objektov in varovalne ukrepe.
- Za močno ranljiva obstoječa naselja in infrastrukturo je treba izvesti ukrepe tehničnega varovanja. Kadar gre za obsežne ali drage posege, je nujno predhodno opraviti analizo stroškov in koristi.
- Vzpostaviti je treba »dialog o tveganjih« med strokovnjaki, upravo in splošno javnostjo. V tem procesu naj bi prebivalci in lastniki zemljišč pridobili informacije o tveganjih in o osebni odgovornosti za ukrepe za zmanjšanje tveganj.





### Turizem

#### Argumentirano razpravljati o potrebi po prilagajanju podnebnim spremembam

- Glede na to, da je mogoče turistično infrastrukturo in storitve prilagoditi v nekaj letih, je treba argumentirano razpravljati o kratkoročnih, srednjeročnih in dolgoročnih vplivih podnebnih sprememb. Amortizacijska doba sedanje turistične infrastrukture znaša 10 do 15 let. Za to gospodarsko vejo so torej ključni kratkoročni in srednjeročni vplivi podnebnih sprememb, in tem je treba posvetiti največ pozornosti.
- Odločevalci v turizmu morajo spoznati, da bo v naslednjem desetletju v večini turističnih središč v Alpah potreba po prilagajanju izhajala bolj iz spremenjenega obnašanja potrošnikov, manj pa iz neposrednih sprememb podnebnih razmer.
- Tržne raziskave o obnašanju evropskih potrošnikov, ki naj bodo osnova za produktne inovacije v turistični industriji v Alpah, je treba okrepiti. Rezultati raziskav morajo dati dobre osnove za odločitve o prihodnjih vlaganjih.
- Razprava v javnosti se osredotoča predvsem na posledice podnebnih sprememb za alpska zimsko-športna središča in ledenike. V regijah na nižjih nadmorskih višinah bi bilo vsekakor koristno oblikovati bolj raznovrstno zimsko turistično ponudbo in razviti dejavnosti, ki niso odvisne od snega. Vendar je za te destinacije enako pomembna ali celo pomembnejša poletna sezona. Na strategije inovacij v turizmu je torej treba gledati mnogo širše in jih razvijati za posamezna območja ob upoštevanju možnih turističnih privlačnosti v vsaki od sezon.

#### Sprejeti podnebne spremembe kot gonilno silo inovacij

- Zaradi močnega in stalno naraščajočega povpraševanja se je turizem v Alpah v obdobju od šestdesetih do osemdesetih let prejšnjega stoletja hitro razvijal. Pri tem je šlo za širjenje obstoječih zasnov brez pravih inovacij. Razprava o izzivih, ki jih prinašajo podnebne spremembe, je treba uporabiti kot spodbudo za novo kulturo inovacij v turizmu v Alpah.
- Deležnike na področju turizma je treba bolje usposobiti za produktne inovacije, ki so mnogo več kot manjše spremembe ali prilagoditve obstoječe infrastrukture in storitev.
- Celovita analiza interakcij med gonilnimi silami podnebnih sprememb, gibanja cen energije in demografskih sprememb bi lahko pripomogla k opredelitvi prihodnjih priložnosti različnih tipov destinacij v Alpah. O rezultatih analize bi morali razpravljati v vsakem od turističnih središč z namenom opredeliti ustrezne regionalne programe turističnih inovacij.

#### Uresničevati strategije trajnostnega regionalnega turizma

- Glede na to, da so inovacijski cikli v turizmu kratki, strategij dolgoročnega razvoja pogosto ni. Načrte razvoja turizma v regijah je treba zasnovati na paradigmi trajnostnega razvoja, in sicer z uporabo vključevalnih procesov. Načrti razvoja turizma morajo biti povezani z regionalnimi prostorskimi plani.
- Globalne razsežnosti podnebnih sprememb in okoljski problemi bodo vodili k nadaljnemu povečanju okoljske ozaveščenosti evropske družbe. Zaradi tega je treba na vsem Območju Alp udejanjiti zasnove trajnostnega turizma, ki bodo privlačne in sprejemljive za potrošnike.

#### Gozdarstvo

- Spodbujati je treba preoblikovanje monokulturnih sestojev smreke v nižinah v mešan gozd z drevesnimi vrstami, ki so se zmožne prilagajati spremembam podnebnih razmer. V procesu premene je treba krepiti naravno obnavljanje gozda. Ugodni rasti pogoji za smreko bodo v prihodnje predvsem v višjih gorskih in subalpskih conah.
- Opredeliti je treba gozdove, kjer je nujno takojšnje posredovanje, in izvesti potrebne aktivnosti. To je še posebej pomembno za gozdove z zaščitno funkcijo – še posebej za močno ranljiva območja, kot so naselja ali infra-



struktura – ki rastejo v nestabilnih razmerah, na degradiranih tleh ali na rastiščih s slabo naravno obnovo. Tehnični varstveni ukrepi so nujni tam, kjer ukrepi premene in obnove ne zadostujejo za zagotavljanje zaščitne funkcije gozda.

- Premena, ustalitev in gojitvena dela, povezana s prilagajanjem, zahtevajo ogromno sredstev, zaradi česar bo potreba dodatna finančna podpora. Še posebej za zasebne lastnike gozdov je potrebno tudi ozaveščanje in usmerjanje. Slednje je mogoče npr. z računalniško podprtimi sistemi odločanja, ki upravljalcem gozdov in lastnikom pomagajo prepoznati ranljive gozdne sestojve in ustrezno prilagoditi gospodarjenje z njimi.

• Trenutno se povečuje povpraševanje po lesu kot viru energije, zato bi morali pripravljavci politik in uprave poskrbeti za ustrezno intenzivnost izkoriščanja gozdov. Preprečiti je treba pretirano izrabo gozda za pridobivanje biomase ter se s tem izogniti destabilizaciji gozdnih sestojev in degradaciji tal.

#### Kmetijstvo

- Metode kmetijske pridelave je treba prilagajati spremenjenim podnebnim in talnim razmeram. Možni ukrepi zajemajo npr. gojenje prilagojenih vrst kmetijskih rastlin, vzpostavitev namakalnih sistemov na sušnih območjih in predvsem obveščanje kmetov o potrebi po prilagajanju. Iz ekoloških in estetskih razlogov je treba preprečiti pretirano širjenje poljedelstva na tradicionalna območja travniške pridelave.
- Kmetijski sektor mora nadalje prispevati k zmanjševanju tveganj, še posebej na področju varstva tal in varstva pred poplavamami, z uporabo obdelovalnih metod, ki ustrezajo talnim razmeram in ranljivosti prostora.
- Na področju kmetijske politike je treba skozi finančne programe, kot so kmetijsko-okoljski ukrepi in izravnalna nadomestila, na vseh ravneh podpirati okolju prijazne kmetijske tehnologije.
- V splošnem morajo v državah Območja Alp sprejeti odločitev o obsegu prihodnjih državnih pomoči v primeru obsežnih škod na kmetijskih pridelkih,

npr. zaradi poplav. Organizirati je treba razpravo o tem, kolikšen del prihodnjih tveganj bo prevzela nase država, kakšen delež pa bodo morali prevzeti kmetijski pridelovalci in zavarovalnice. Kmetje lahko gospodarska tveganja, povezana s podnebnimi spremembami, zmanjšajo s tem, da pridobivajo dohodek iz različnih dejavnosti.

#### Zaključki in pogled naprej

Ozaveščanje, transdisciplinarna komunikacija in sodelovanje so bili opredeljeni kot ključni dejavniki prilagajanja podnebnim spremembam na vseh področjih – za prostorsko načrtovanje, turizem, gozdarstvo in kmetijstvo. V navedene procese morajo biti vključeni odločevalci, uprave, raziskovalci, združenja, podjetja, pa tudi splošna javnost. Osnova za medsebojno razumevanje je »skupni jezik« na področju podnebnih sprememb in njihovih vplivov. Ta skupni jezik je pomemben tako pri čezsektorskem sodelovanju, kot pri sporočanju javnosti. Naslednji nujni korak je premostitev vrzeli med raziskovanjem podnebnih sprememb in vplivov podnebnih sprememb. Zmanjšati je treba negotovost, ki se pojavlja pri opredeljevanju prostorskih in gospodarskih vplivov na osnovi modelov podnebnih sprememb. Da bi izpopolnili vedenje o vplivih podnebnih sprememb na prostorski razvoj in gospodarstvo ter izsledke prenesli v primerne in uporabne ukrepe prilagajanja na Območju Alp, so potrebne nadaljnje študije primerov na regionalni, lokalni in sublokalni ravni.

#### Viri

- (2) OECD (2007): Climate Change in the European Alps. Adapting Winter Tourism and Natural Hazards Management. Paris.
- (3) COM (2007) 354: Prilagajanje podnebnim spremembam v Evropi – možnosti za ukrepanje EU. Zelena knjiga Komisije Svetu, Evropskemu parlamentu, Evropskemu ekonomsko-socialnemu svetu in Odboru regij.



### Delovni Paket 8 · Vodenje: BAFU (CH)

ARPA (I)	BMLFUW (A)
BWV Kaernten (A)	MATM (I)
RAVA (I)	RhoneAlp (F)
StMUGV (G)	WBV (I)

#### Izhodišča

Na Območju Alp škode zaradi naravnih nesreč stalno naraščajo, in to kljub obsežnemu raziskovanju in naložbam v zaščitne objekte. K temu prispeva po eni strani izjemna rast obsega in vrednosti ogroženih naselij in infrastrukture, po drugi strani pa gre za območja, kjer zaradi vplivov podnebnih sprememb narašča pogostost in jakost naravnih nevarnosti. Po ugotovitvah projekta ClimChAlp se bodo okrepili naravni procesi, kot je erozija tal, poplave ali drobirski tokovi na zbirnih območjih na visokih nadmorskih višinah. Spremenjeni naravni procesi so v najbolj občutljivih predelih Alp začeli vplivati na človekove dejavnosti v večji meri kot v preteklosti, gmotne škode in škode za gospodarske dejavnosti naraščajo. Zaradi negotovosti, povezanih z



analizo podnebnih sprememb in scenariji, ter kompleksnih povezav z naravnimi nevarnostmi je težko zasnovati učinkovite ukrepe za soočanje s spremembami podnebja in njihovimi vplivi na človekove dejavnosti. Ne glede na to pa tako opazovanja kot modeli kažejo, da na Območju Alp posledice vplivov podnebnih sprememb v veliki meri prizadevajo čezmejna območja. Prednosti okrepljenega sodelovanja med regijami v Alpah pri oblikovanju skupnih rešitev, orodij za preprečevanje in obvladovanje tveganj ali strategij prilagajanja, so očitne. Poglobljanje transnacionalnega sodelovanja na Območju Alp je skupni cilj držav, podpisnic Alpske konvencije, poudarjeno pa je tudi v Protokolu Alpske konvencije »Visoki gozdovi«, Akcijskem načrtu EU za gozdove, Okvirni direktivi EU o vodah in Direktivi EU o oceni in obvladovanju poplavne ogroženosti.

#### Poglavitni cilji, dejavnosti in rezultati

Cilj delovnega paketa 8 je bil oblikovati osnove za prihodnje načrtovanje aktivnosti, ki bodo prispevale k celovitemu čezmejnemu obvladovanju naravnih nevarnosti in tveganj ter k soočanju s posledicami podnebnih sprememb. Te osnove naj bi uporabljali odločevalci, javne uprave v Alpah in organi Alpske konvencije, še posebej Platforma Alpske konvencije za naravne nesreče – PLANALP.<sup>1</sup>

Izdelan je bil pregled tehnik in postopkov obvladovanja naravnih nevarnosti in tveganj, ki so v rabi na Območju Alp. Pregled sedanjih transnacionalnih, nacionalnih in regionalnih upravnih struktur in hierarhij, odgovornih za upravljanje s tveganji, je bil vključen v računalniško zbirko podatkov PLANALP-db, ki je dosegljiva na spletnem naslovu [www.climchalp.org](http://www.climchalp.org). Potekalo je tudi zbiranje primerov dobrih praks, to je preizkušenih, učinkovitih in inovativnih oblik upravljanja s tveganji in njihovega preprečevanja. Maja 2007 je bilo v Bolzanu organizirano mednarodno srečanje strokovnjakov, na katerem so bili obravnavani možni vplivi podnebnih sprememb na pogostost in jakost izjemnih padavinskih dogodkov ter njihove posledice. Na osnovi analize in primerjave sedaj uporabljenih praks pri obvladovanju naravnih nevarnosti in tveganj so sodelujoče ustanove in strokovnjaki oblikovali stališča glede možnosti za optimizacijo obvladovanja tveganj. Zaključek dela je, da obstaja potreba po čezregionalnem usklajevanju tehnik obvladova-

nja naravnih nevarnosti, to usklajevanje pa prinaša tudi številne priložnosti. Uveljavitev transnacionalnega omrežja za prožen odziv (OPO) zahteva ustrezne strukture, metode, ukrepe in dobro znanstveno osnovo. Cilj delovanja omrežja je izboljšanje čezmejnega sodelovanja, izmenjava znanja, izkušenj in dobrih praks, ki se uporabljajo v različnih regijah.

#### Priporočila za obvladovanje vplivov podnebnih sprememb

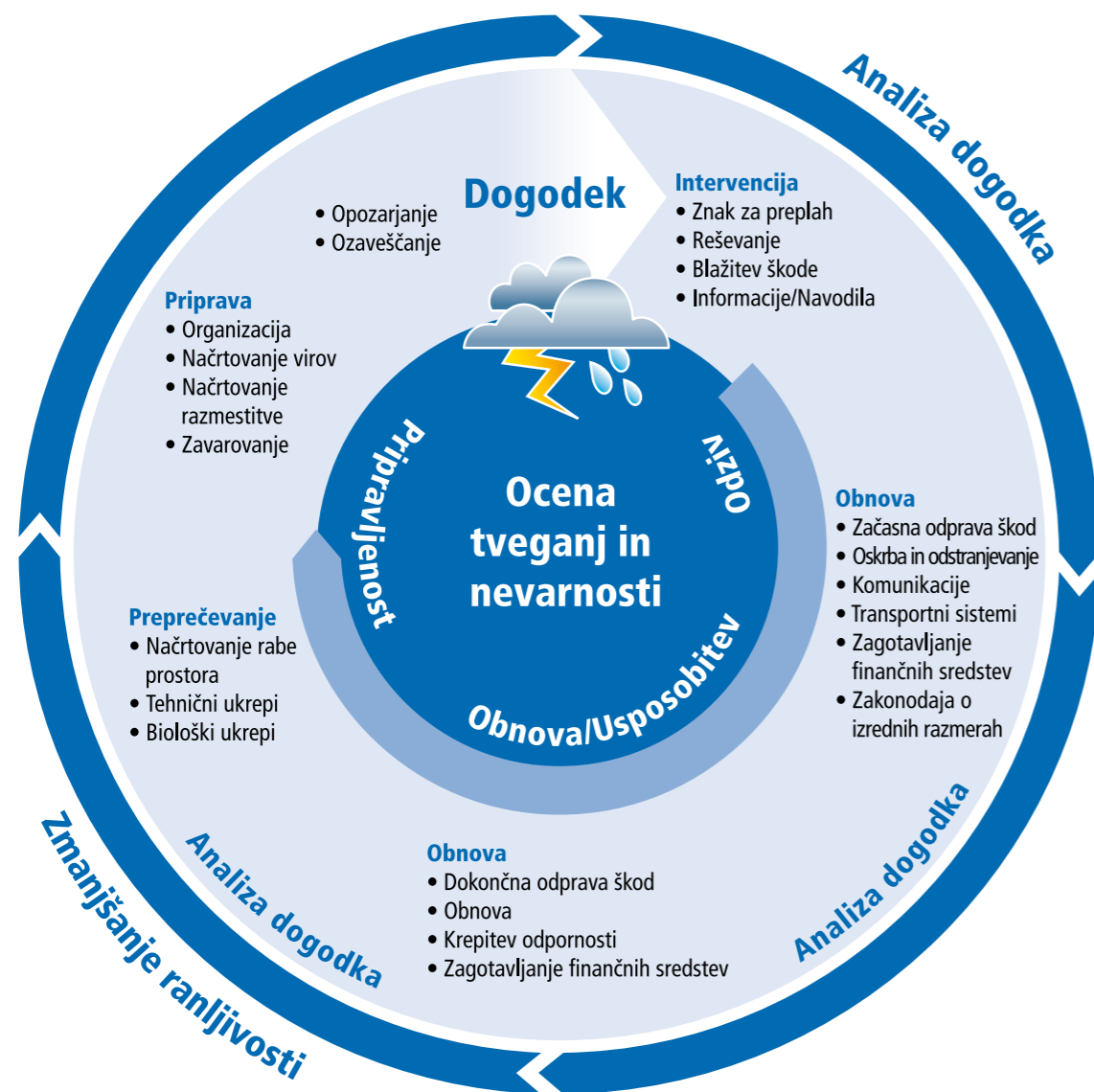
Izvedene analize so pokazale, da je za soočanje z vplivi podnebnih sprememb na področju naravnih nevarnosti in tveganj najprimernejši celosten pristop. Priporočila, predstavljena v nadaljevanju, so bila oblikovana z namenom prispevati k čim boljšemu prilagajanju praks obvladovanja tveganj vplivom podnebnih sprememb.

- Nadaljevati z razvojem kvalitetnih strategij za celostno obvladovanje naravnih nevarnosti in tveganj in spodbujati uporabo ustreznih orodij. Pri celostnem obvladovanju naravnih nevarnosti in tveganj ter odločanju na osnovi tveganj je treba upoštevati predvsem scenarije spreminjanja podnebja in naraščajočo negotovost. To zahteva čezsektorsko usklajevanje vseh odgovornih deležnikov.
- Uporabiti in nadgraditi obstoječa lokalna, regionalna, nacionalna in čezmejna omrežja javnih oblasti na področju obvladovanja naravnih nevarnosti in tveganj, in izboljšati sodelovanje in komunikacijo med različnimi upravnimi ravni ter organi na regionalni in nacionalni ravni.
- Nadaljevati z dejavnostmi za vzpostavitev omrežja za prožen odziv s krepitvijo čezmejnega sodelovanja in z izmenjavo izkušenj in vedenja o celostnem obvladovanju naravnih nevarnosti in tveganj na strateški in operativni ravni. Spodbujati je treba uveljavljanje tehnik učinkovitega obvladovanja tveganj v negotovih razmerah. V omrežje je treba vključiti strokovnjake in izvajalce z različnih področij, npr. regionalne planerje, policijo, gasilsko službo, civilno zaščito, odločevalce, vojsko, iz več alpskih regij.
- Omogočati izmenjavo izkušenj in znanja, dostopnega v različnih regijah Območja Alp, s spodbujanjem izvedbe strokovnih srečanj, na katerih poteka razprava o čezmejnih problemih in o strokovno podprtih pristopih k reševanju teh problemov. Organizirati mednarodna izobraževanja in usposablja-



nja ter srečanja z uveljavljenimi strokovnjaki, namenjena predvsem mladim strokovnim delavcem na področju celostnega obvladovanja tveganj. Stalno širiti računalniško podprto bazo PLANALP-db, ki temelji na strateških zahtevah omrežja za prožen odziv, in jo uporabiti kot osnovo za posredovanje informacij o primerih dobrih praks na transnacionalni ravni.

- Spodbujati pripravo in dopolnjevanje kart nevarnosti ter njihovo uporabo v regionalnem načrtovanju. Številne lokalne skupnosti na Območju Alp takšnih kart še nimajo.
- Spodbujati oblikovanje zavedanja o odgovornosti posameznika za možna tveganja, povezana z naravnimi nevarnostmi in podnebnimi spremembami, in krepiti solidarnost med oblastmi, zavarovalnicami, zasebnim sektorjem in civilno družbo ter med gorskimi območji in dolinami.
- Krepiti vključevanje javnosti v načrtovanje trajnih blažitvenih ukrepov in lokalnih usposabljanj za krizne razmere ter s tem povečati individualno odgovornost in ozaveščenost javnosti ter pripravljenost za primer naravne nesreče. Spodbujati usposabljanje in izobraževanje ter posredovati planerjem, arhitektom in občanom primerne informacije o naravnih nevarnostih in ustreznih zaščitnih ukrepih.
- Izboljšati vzdrževanje obstoječih zaščitnih objektov ter tako ohraniti sedanjo stopnjo zaščite in spodbujati preverjanje ter nadaljnji razvoj varstvenih zasnov.
- Zasnovati strategije poteka aktivnosti med izjemnimi dogodki in po njih. V povezavi s strategijami zaščite in zmanjševanja tveganj je priporočeno izboljšanje sistemov zgodnjega opozarjanja in uveljavitev trajnostnih rešitev.



### Zaključki in pogled naprej

Na Območju Alp je na področju varstva pred naravnimi nevarnostmi in njihovega obvladovanja na voljo precej znanja in izkušenj. Zaradi obstoja sodobnih medijev in dobre mobilnosti ni več omejitev za uporabo in učinkovit prenos znanja v dejavnost obvladovanja tveganj. Čezregionalno usklajevanje tehnik obvladovanja naravnih nevarnosti je zelo priporočljivo. V alpskih državah obstaja potreba po okrepljenem sodelovanju na Območju Alp, kar je bilo izrecno izraženo v Platformi Alpske konvencije za naravne nevarnosti (PLANALP).

Institucionalizacija omrežja za prožen odziv bo v pomoč pri učinkoviti rabi dostopnega znanja in izkušenj za nadaljnji razvoj celostnega obvladovanja naravnih nevarnosti in tveganj na čezmejni osnovi na Območju Alp. Transnacionalno sodelovanje najpomembnejših deležnikov na področju obvladovanja tveganj v enotnem omrežju je lahko v podporo čezsektorskemu in čezmejnemu sodelovanju na področju obvladovanja tveganj na regionalni in lokalni ravni. Prispeva lahko tudi k oblikovanju primernih strategij za reševanje čezmejnih problemov. Omrežje lahko s spodbujanjem stalne izmenjave znanja in organiziranjem skupnih izobraževanj za strokovne delavce zagotovi prožne odzive na značilne vplive podnebnih sprememb.

Glavni uporabniki omrežja za prožen odziv so ustanove, odgovorne za obvladovanje naravnih nevarnosti in tveganj ter lokalni akterji, ki skrbijo za uresničevanje varstvenih ukrepov, pa tudi združenja, izobraževalne in raziskovalne ustanove ter zavarovalnice. Na mednarodni ravni je lahko omrežje v pomoč npr. Stalnemu odboru Alpske konvencije in Platformi za naravne nevarnosti (PLANALP), Evropski komisiji za gozdove, Delovni skupini za upravljanje porečij, Gorskemu partnerstvu, Interpraeventu in EuroMontani. V podporo dolgoročni institucionalizaciji omrežja za prožen odziv je potrebno stalno delovanje. Usmerjeno naj bi bilo v zbiranje dobrih primerov celostnega obvladovanja naravnih nevarnosti in tveganj, spodbujanje transnacionalnega sodelovanja, prenos znanja in v sodelovanje priznanih strokovnjakov za naravne nevarnosti pri razvoju omrežja za prožen odziv in pri izvajanju potrebnih skupnih aktivnosti.

Tudi če ne upoštevamo učinkov podnebnih sprememb, je dodana vrednost omrežja za prožen odziv znatna. V spreminjajočih se podnebnih razmerah



je pomen omrežja še toliko večji, saj lahko prispeva k pripravljenosti Območja Alp za soočanje z nepričakovanimi posledicami. Pričakovana dodana vrednost mednarodnega sodelovanja je v povečanju zmožnosti deležnikov s področja naravnih nevarnosti in obvladovanja tveganj za reševanje problemov. Okrepljeno sodelovanje vodi tudi k ustvarjanju sinergij in njihovi uporabi.

Možne prihodnje dejavnosti omrežja za prožen odziv zajemajo podporo PLANALP-u pri pripravi poročil o napredku na področju obvladovanja tveganj zaradi naravnih nevarnosti v Alpah, izvajanje aktivnosti na področju odnosov z javnostmi in obveščanja, širjenje dobrih primerov obvladovanja naravnih nevarnosti in tveganj, preizkušanje orodij za odločanje na osnovi tveganj na čezregionalni ravni, in krepitev izmenjave informacij, še posebej v primerih čezmejnih naravnih nesreč, ki povzročijo škodo. Omrežje bi lahko sodelovalo pri pripravi odločevalskih strategij, ki jih v primeru naravnih nesreč uporabljajo pristojni organi.



### Spoznanja o podnebnih spremembah na Območju Alp

Razširitev in poglobitev vedenja o podnebnih spremembah in z njimi povezanih vplivih na Območju Alp je nepogrešljiva osnova za izdelavo trajnostnih strategij prilagajanja. Odločevalci, še posebej tisti na regionalni in lokalni ravni, potrebujejo za oblikovanje izvedljivih odzivov na spremenjene podnebne razmere in njihove posledice zanesljive in razumljive podatke. Prizadevanja, usmerjena v prilagajanje podnebnim spremembam, po drugi strani ne bi smela voditi v zmanjšanje prizadevanj za blažitev podnebnih sprememb, se pravi za omejitev izpustov toplogrednih plinov.

Vplivi podnebnih sprememb na ekosisteme, rabo prostora, upravljanje z vodami in druge družbeno-gospodarske dejavnosti ter panoge so na vsem Območju Alp izraženi bolj kot v drugih evropskih regijah. Naraščajoča tveganja zaradi naravnih nesreč ogrožajo naselja, infrastrukturo, življenje in možnosti prihodnjega razvoja ter povzročajo konflikte glede rabe prostora, na primer med dejavnostmi, usmerjenimi v preprečevanje tveganj, in interesi za rabe prostora. V letu 2005 so vse severno območje Alp prizadele izjemno hude poplave, ki so povzročile obsežno škodo v Švici, Nemčiji in Avstriji. Na tisoče ljudi je moralo zapustiti svoje domove, več deset tisoč jih je bilo brez elektrike in pitne vode. Šest ljudi je umrlo. Poškodovanih je bilo več tisoč poslopij, škode zaradi prekinitve proizvodnje so bile ogromne.<sup>2</sup>

Z naraščajočim globalnim segrevanjem raste tudi negotovost glede zasnove ustreznih varstvenih ukrepov. Na neposredne učinke podnebnih sprememb

ni mogoče vplivati, lahko pa se prilagodimo posledicam globalnega segrevanja ozračja in sprememb podnebja. Razen tehničnim ukrepom je treba ustrezno pozornost nameniti tudi tako imenovanim mehkim ukrepom.

### Strateški, medsektorski in transnacionalen pristop

Za uspešno ukrepanje je nujen strateški pristop. Takšen pristop bi moral temeljiti na transnacionalno usklajenem celostnem obvladovanju tveganj. Ključno vlogo pri doseganju trajnostnega prostorskega razvoja igra tudi prostorsko načrtovanje, pri katerem se upoštevajo tveganja ter upravljanje s tveganji. Z zmanjšanjem ranljivosti prostora in povečanjem prožnosti se je škodam mogoče v veliki meri izogniti. Območje Alp pa bo še naprej varno in privlačno za bivanje, delo ter rekreacijo. To pomeni hkrati ugodne pogoje za rast in konkurenčno sposobnost. Če želimo doseči bistven napredek v procesih prilagajanja podnebnim spremembam in njihove blažitve, je treba upoštevati deležnike z vseh ravni. Poleg znanstvenikov in strokovnjakov morajo biti vključeni tudi politiki in splošna javnost. Tako oblasti in uprave, kot prebivalci in lastniki morajo prevzeti svoj del odgovornosti pri odzivanju na podnebne spremembe in njihove vplive. Zaradi tega je treba izboljšati sodelovanje med znanostjo in uporabniki. Prav tako je nujno izboljšati sodelovanje in usklajevanje med prostorskimi načrtovalci, strokovnjaki, industrijo, vodilnimi gospodarskimi panogami in ponudniki storitev, pa tudi policijo, vojsko, gasilci, civilno zaščito, politiki ter drugimi deležniki.

### Projekt ClimChAlp kot izhodišče za prihodnje aktivnosti

Posebne topografske značilnosti Alp so poglaviti vzrok za to, da se vplivi podnebnih sprememb pojavljajo sočasno v več državah in da so bolj izraženi kot v drugih evropskih regijah. Ključno za soočanje s temi izzivi je stalno in dolgoročno transnacionalno, interdisciplinarno sodelovanje med strokovnjaki ter odločevalci. Za uspešno transnacionalno sodelovanje je treba medsebojno povezati izkušnje in rezultate iz različnih izvedenih projektov ter sprotno spremljati in uporabljati znanje strokovnjakov. Projekt ClimChAlp je vzpostavil izhodišča za to nujno potrebno sodelovanje. Pripravljene so bile obsežne zbirke podatkov in vzpostavljena omrežja strokovnjakov, izvedene so bile analize in simulacije, zbrani primeri dobrih praks, rezultati pa zajemajo tudi obogatitev in prenos znanja ter izkušenj. Rezultati projekta vključujejo podatke in orodja v podporo preprečevanju in obvladovanju različnih vplivov podnebnih sprememb na Območju Alp ter prilagajanju tem vplivom.

Glede na povečano tveganje je bistveno stalno in dejavno transnacionalno sodelovanje, za katerega je treba zagotoviti zadostne vire. Rezultati dobro utečenega sodelovanja lahko tvorno prispevajo k zagotavljanju uravnoteženega in trajnostnega razvoja na Območju Alp. Čim bolje so skupine in posamezniki, ki jih povečana tveganja ogrožajo, z njimi seznanjeni, tem lažje je izvajati previdnostne in preprečevalne ukrepe. Izboljšani sistemi zgodnjega opozarjanja in usklajeni načrti ravnanja ob nesrečah bodo prispevali k bistvenemu zmanjšanju zasebnih in javnih stroškov odprave posledic naravnih nesreč.

### Scenariji in spremljanje podnebnih sprememb

Podatki o podnebnju so nujna osnova za druge aktivnosti. Podatkovni nizi za Območje Alp so sicer na voljo, njihova uporaba pa je zaradi različne časovne in prostorske ločljivosti omejena. Potrebno je torej poenotenje podatkovnih nizov. Topografija Alp povzroča dodatne težave, saj je zaradi tega negotovost pri napovedih večja. Za bolj zanesljive ocene scenarijev podnebnih sprememb so potrebni modeli z višjo ločljivostjo in nadaljnje analize vplivov vzorcev cirkulacije v obsežni prostorski skali na Območje Alp. Ključna osnova za odločanje na podlagi napovedi so tudi podatki o okolju, npr. o pretokih

rek, ter regionalni scenariji podnebnih sprememb. Čeprav na ravni držav in regij poteka spremljanje različnih okoljskih parametrov, podatki doslej niso bili zbrani v skupno transnacionalno zbirko za Območje Alp. Vzpostavitev takšne podatkovne zbirke bi bila zelo koristna pri ocenjevanju vplivov podnebnih sprememb. Upoštevanje zgodovinskih podatkov kot orodja retro-perspektivne analize je prav tako bistveno za spremljanje in modeliranje scenarijev podnebnih sprememb ter vseh vrst naravnih nesreč. Na tej osnovi je mogoče razviti in preizkusiti metode zmanjševanja negotovosti v modelnih projekcijah ter tako izdelati scenarije regionalnih vplivov z visoko ločljivostjo.

### Ocena tveganj, prostorski razvoj in obveščanje o tveganjih

Številne lokalne skupnosti nimajo kart naravnih nevarnosti, še posebej redke pa so medsektorsko in transnacionalno usklajene karte. V okviru transnacionalnega in čezsektorskega sodelovanja se je zaradi tega treba osredotočiti na oblikovanje »skupnega jezika« pri ocenjevanju naravnih nevarnosti. Ti elementi so potrebni za uspešen nadaljnji razvoj strategij celostnega obvladovanja tveganj in za lažje odločanje z upoštevanjem tveganj. Spodbujati je treba uporabo kart območij naravnih nevarnosti v regionalnem načrtovanju. Na ravni občin bi bilo koristno vzpostaviti celovite podatkovne zbirke z vsemi pomembnimi prostorskimi podatki. Za ta namen najprimernejše orodje so geografski informacijski sistemi, ki vsebujejo podatke o rabi tal, površinskem pokrovu, vse dostopne področne podatke o tveganjih in prostorskih predpisih.

Poleg tega je treba stalno spremljati znana ogrožena območja. V povezavi s kvalitetnimi načrti, ki vključujejo npr. ukrepe za usposabljanje za izredne razmere na lokalni ravni, je ta pristop osnova za visoko razvit sistem zgodnjega opozarjanja. Sisteme zgodnjega opozarjanja je treba stalno dopolnjevati in prilagajati. Ta oblika preprečevanja zahteva zadostna finančna sredstva in ne daje takojšnjih rezultatov, vendar pa je na dolgi rok najcenejši in najbolj trajnosten način reševanja življenj in premoženja, še posebej ob spreminjajočem se podnebnju.

Sočasno je treba uvesti dialog o tveganjih med upravo in splošno javnostjo. V tem procesu naj bi prebivalci in lastniki zemljišč pridobili ustrezne infor-



macije o tveganjih in ukrepih za zmanjšanje tveganj. Izvesti je treba razpravo ter načelno razmejiti delitev odgovornosti za zmanjševanje tveganj, previdnostne ukrepe in prilagajanje med državo in drugimi deležniki. Ob tem je zaželeno sodelovanje zavarovalniškega sektorja.

### Transnacionalno sodelovanje in izvajanje aktivnosti v regijah

Nadaljevanje transnacionalnega sodelovanja in izmenjave informacij sta se pokazala kot nujna, še posebej na področju novih metod in strategij prilagajanja. Kot ključni dejavniki za uspešno prilagajanje podnebnim spremembam so bili opredeljeni ozaveščanje, transdisciplinarno in transnacionalno sodelovanje ter izmenjava informacij.

Politiki, uprave, raziskovalci, združenja, nevladne organizacije, podjetja, pa tudi splošna javnost morajo biti dejavno vključeni, saj bodo procesi le tako učinkoviti. Obveščanje o tveganjih ter posredovanje informacij o možnih vplivih podnebnih sprememb je treba močno izboljšati tako na

ravni politike, kot tudi splošne javnosti. Nujno je izboljšanje vedenja o vplivih podnebnih sprememb in prenos spoznanj v primerne in uporabne ukrepe prilagajanja na Območju Alp. To pa zahteva izvedbo dodatnih študij primerov na regionalni in lokalni ravni.

### Omrežje za prožen odziv za transnacionalno, celostno obvladovanje tveganj

Transnacionalno in medregionalno usklajevanje tehnik obvladovanja naravnih nevarnosti je zelo koristno. Omrežje za prožen odziv, vzpostavljeno v projektu ClimChAlp, omogoča učinkovito uporabo obstoječega vedenja in izkušenj za nadaljnji razvoj celostnega obvladovanja naravnih nevarnosti in tveganj na transnacionalni osnovi na Območju Alp.

V projektu je znotraj oblikovanega omrežja potekalo transnacionalno sodelovanje med ključnimi deležniki na področju obvladovanja tveganj. Ta izkušnja bo spodbudila in podpirala prihodnje medsektorsko in čezmejno sodelovanje na regionalni in lokalni ravni ter prispevala k izboljšanju strategij za reševanje čezmejnih problemov. Omrežje lahko zagotovi prožne odzive na posledice podnebnih sprememb, in sicer s spodbujanjem stalne izmenjave znanja in ukrepov usposabljanja za tiste, ki se s tem ukvarjajo v praksi.

V podporo dolgoročni institucionalizaciji omrežja za prožen odziv je potrebno stalno delovanje. Usmerjeno naj bi bilo v zbiranje dobrih primerov celostnega obvladovanja naravnih nevarnosti in tveganj, spodbujanje transnacionalnega sodelovanja, prenos znanja in v sodelovanje priznanih strokovnjakov za naravne nevarnosti pri razvoju omrežja za prožen odziv in pri izvajanju potrebnih skupnih aktivnosti.

V obdobju dveh let je bila v projektu ClimChAlp izdelana metodična osnova, pripravljena pa so bila tudi priporočila za prilagajanje podnebnim spremembam ter za nadaljnji razvoj učinkovitega transnacionalnega sodelovanja na tem področju. Podnebne spremembe se na Območju Alp odražajo na raznolike načine, tako kot so raznolike tudi regije tega območja. Rezultati in priporočila, oblikovana v projektu ClimChAlp, so primerna predvsem kot ena od osnov pri pripravi lokalnih in regionalnih strategij prilagajanja.

### Izdajatelj:

Partnerji projekta ClimChAlp

### Vodilni partner:

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt,  
Gesundheit und Verbraucherschutz, Referat Klimaschutz  
Rosenkavalierplatz 2  
81925 München  
www.stmugv.bayern.de  
Dr. Jörg Stumpp  
Dr. Erik Settles

### Besedilo in urrejanje:

Alpenforschungsinstitut	EURAC Research
Am Kurpark 21	Viale Druso 1
82467 Garmisch-Partenkirchen	39100 Bolzano
www.alpenforschung.de	www.eurac.edu

### Slikovno gradivo:

Fotografije in druge grafične priloge so dali na voljo projektni partnerji, nemška alpska kontaktna točka ter AFI, in so avtorsko zaščitene. Posebej se zahvaljujemo naslednjim ustanovam in osebam, ki so posredovale dodatne fotografije:

Stran 1: www.pixelio.de  
Stran 4-5: © Thomas Propst  
Stran 12: © Fondazione Montagna Sicura - Courmayeur  
Stran 14: © Martins, 1856 (levo). Holzhauser, 2001 (desno).  
Stran 15: © Photothèque IRMa/S.Gominet DP5  
Stran 20: © Archiv Berchtesgadener Land Tourismus GmbH  
Stran 22: © Archiv Berchtesgadener Land Tourismus GmbH

### Prelom in tisk:

Idee und Werbung  
Unterau 13  
82444 Schlehdorf  
www.ideeundwerbung.de

### Avtorske pravice:

Vse pravice pridržane. Ponatis in reprodukcija gradiva ali njegovih delov je dovoljena le ob pridobitvi soglasja izdajatelja. München, marec 2008

### Dostop do publikacije:

Tiskani izvodi publikacije so na voljo pri partnerjih projekta (naslovi na straneh 10 in 11) in so brezplačni. V elektronski obliki je gradivo dosegljivo na spletnem naslovu [www.climchalp.org](http://www.climchalp.org).

Izvedba projekta in priprava ter izdaja pričujoče publikacije je bila financirana s sredstvi Evropskega sklada za regionalni razvoj v okviru Programa INTERREG IIB za Območje Alp.



## Vodilni partner

- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, Referat Klimaschutz

## Partnerji v projektu

### Avstrija

- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
- Umweltbundesamt GmbH
- Amt der Niederösterreichischen Landesregierung  
Abteilung Umweltwirtschaft und Raumordnungsförderung
- Amt der Kärntner Landesregierung  
Abteilung Wasserwirtschaft/Schutzwasserwirtschaft
- Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Wasserwirtschaft

### Francija

- Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable  
Département Observatoire National sur les Effets du Rechauffement Climatic
- Région Rhone Alpes,  
Direction de l'Environnement et de l'Energie
- Université Claude Bernard Lyon 1

### Nemčija

- Bayerisches Landesamt für Umwelt
- Bundesanstalt für Gewässerkunde
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, Abteilung Landesentwicklung

### Italija

- Ministero dell'Ambiente e delle Tutela del Territorio e del Mare  
Direzione Ricerca Ambientale e Sviluppo
- Regione Autonoma Valle d'Aosta - Assessorato Territorio, Ambiente e Opere pubbliche - Dipartimento Territorio, Ambiente e Risorse idriche - Direzione Ambiente
- Direzione Centrale Relazioni Internazionali, comunitarie e Autonomie Locali Servizio rapporti comunitari e integrazione europea, Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
- Provincia Autonoma di Bolzano  
Alto Adige, Ripartizione Opere idrauliche  
Autonome Provinz Bozen Südtirol, Abteilung Wasserschutzbauten
- Agenzia Regionale per la  
Protezione Ambientale del Piemonte

### Liechtenstein

- Amt für Wald, Natur und Landschaft

### Slovenija

- Geološki zavod Slovenije
- Urbanistični inštitut Republike Slovenije

### Švica

- Bundesamt für Umwelt
- Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung



This project has received  
European Regional  
Development Funding  
through the INTERREG III B  
Community Initiative



Interreg III B