



EUROPSKA KOMISIJA  
GLAVNA UPRAVA  
ZA KLIMATSKU POLITIKU

**Neformalni dokument**  
**Smjernice za voditelje projekata:**  
**Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene**

1. DIO: UVOD I POZADINA .....	4
1.1. Svrha i ciljevi smjernica .....	4
1.2. Područje primjene smjernica.....	5
1.3. Razmjernost u primjeni smjernica.....	5
1.4. Drugi relevantni instrumenti politika i smjernice Europske unije vezano za imovinu i infrastrukturu .....	6
1.5. Uloga javnih financijskih institucija, komercijalnih banaka i osiguravatelja .....	9
1.6. Pozadina klimatskih promjena .....	10
1.7. Posljedice klimatskih promjena za infrastrukturu i materijalnu imovinu .....	12
1.7.1. Prilagodba infrastrukturnih sustava i imovine kao i njihovih dijelova .....	13
1.8. Odlučivanje u uvjetima neizvjesnosti .....	13
2. DIO: SMJERNICE ZA VODITELJE PROJEKATA.....	17
2.1. Uključivanje otpornosti na klimatske promjene u klasični životni ciklus imovine .....	17
2.1.1. Uloge i odgovornosti projektnog tima .....	19
2.1.2. Faza „Strategija“ .....	22
2.1.3. Faze „Plan“ i „Izrada projekta“ .....	22
2.1.4. Faza „Nabava / izgradnja“ .....	25
2.1.5. Faze „Upotreba“ i „Stavljanje van pogona“ .....	26
2.2. Dokazi o djelovanju u cilju jačanja otpornosti na klimatske promjene za investitore i osiguravatelje .....	26
2.3. Moduli u procesu jačanja otpornosti na klimatske promjene .....	27
2.3.1. Modul 1: Utvrđivanje osjetljivosti projekta na klimatske promjene.....	27
2.3.2. Modul 2: Procjena izloženosti opasnostima koje su vezane za klimatske uvjete .....	30
2.3.3. Modul 3: Procjena ranjivosti .....	34
2.3.4. Modul 4: Procjena rizika .....	37
2.3.5. Modul 5: Utvrđivanje mogućnosti prilagodbe .....	42
2.3.6. Modul 6: Procjena mogućnosti prilagodbe .....	48
2.3.7. Modul 7: Integracija akcijskog plana prilagodbe u ciklus razvoja projekta.....	53
3. PRILOZI.....	55
3.1. Prilog I: Tipologija ulaganja / vrste projekata.....	55
3.2. Prilog II: Studija slučaja koja pokazuje primjenu smjernica u analizi troškova i koristi mjera prevencije poplava u Kopenhagenu .....	57
3.3. Aneks III: Portali za geografsko mapiranje izloženosti za područje Europe .....	60
3.4. Prilog IV: Kontrolna lista za identifikaciju rizika .....	62
3.5. Prilog V: Primjer Registra rizika .....	63

3.6. Prilog VI: Primjer matrice rizika .....	64
3.7. Prilog VII: Modeliranje budućih klimatskih trendova pomoću globalnih klimatskih modela (GKM) .....	65
3.8. Prilog VIII: Primjeri mogućnosti prilagodbe po kategorijama projekta .....	68
3.9. Prilog IX: Ispitivanje mogućnosti prilagodbe .....	70
3.10. Prilog X: Kontrolna lista mogućnosti prilagodbe .....	71
3.11. Prilog XI: Pojmovnik.....	73
3.12 Izvori .....	75

Smjernice se temelje na završnom izvještaju o ugovoru o uslugama br. 071303/2011/610951/SER/CLIMA.C3 („Smjernice za voditelje projekata: ‘Zaštita’ ranjivih ulaganja od utjecaja klimatskih promjena“) koji su podnijeli Acclimatise (poslovno ime trgovačkog društva Climate Risk Management Ltd), UK, i COWI A/S, Danska.

## 1. DIO: UVOD I POZADINA

Ove smjernice uključuju doprinos brojnih dionika koji su imali priliku komentirati njihov prvi nacrt. Među njima su predstavnici Europske investicijske banke, Europske banke za obnovu i razvoj, KPMG-a, Network Rail-a, Instituta za europsku okolišnu politiku i KfW-a. Europska investicijska banka i Europska banka za obnovu i razvoj već su pristale ispitati smjernice u okviru određenih pilotskih projekata.

### 1.1. Svrha i ciljevi smjernica

**Glavni cilj** ovih smjernica je pomoći nositeljima projekata razvoja infrastrukture i materijalne imovine u integriranju postojeće klimatske varijabilnosti i budućih klimatskih promjena u svoje projekte.

Smjernice su dio opsežnih napora što ih EU ulaže u prilagodbu klimatskim promjenama, a temelje se na Bijeloj knjizi o prilagodbi klimatskim promjenama<sup>1</sup> koju je Komisija objavila 2009. g. Služe kao podrška za nositelje projekata razvoja infrastrukture i materijalne imovine.

Svrha je smjernica **pomoći nositeljima razvoja projekata utvrditi korake koje mogu poduzeti** u cilju jačanja otpornosti investicijskih projekata na varijabilnost klime i klimatske promjene. Smjernice sadrže informacije o tome kako integrirati problematiku otpornosti na klimatske promjene u poznate metode procjene životnog ciklusa projekata koje koriste nositelji razvoja projekata. Smjernice su osmišljene kao:

- pomoć u upravljanju dodatnim rizicima koji su vezani za klimatske promjene,
- dopuna i sastavni dio procjena koje se primjenjuju u fazi razvoja projekata, ali
- ne kao zamjena za postojeće procese razvoja projekata.

Objašnjavaju kako i kada primijeniti sedam modula koji služe kao alati za jačanje otpornosti na klimatske promjene. Ti će moduli biti korisni:

- za razmatranje osjetljivosti projekata na varijabilnost klime i klimatske promjene,
- za procjenu sadašnjih i budućih klimatskih rizika koji mogu ugroziti uspješnost projekta,
- za utvrđivanje i procjenu relevantnih i troškovno učinkovitih mogućnosti prilagodbe u cilju jačanja otpornosti na klimatske promjene, i
- za integraciju mjera prilagodbe (mjere za jačanje otpornosti) u životni ciklus projekata.

Smjernice su osmišljene kao alat koji može pomoći smanjiti gubitke izazvane klimatskim promjenama u okviru javnih, privatnih i javno-privatnih ulaganja te tako povećati otpornost investicijskih projekata, ali i gospodarstava. Pomoći će nositeljima razvoja projekata da povećaju uspješnost investicijskih projekata i osiguraju njihovu dugoročnu održivost.

Primjena ovih smjernica također će omogućiti nositeljima razvoja projekata da investitorima koji financiraju projekte dokažu kako su prilikom razvoja projekata vodili računa o otpornosti na klimatske promjene.

Na kraju, vrijedi naglasiti da je proces stjecanja iskustava u primjeni još uvijek u tijeku. Smjernice stoga predstavljaju **aktivan, dinamičan skup alata** koji će u budućnosti možda biti dopunjen ili izmijenjen na temelju iskustava stečenih stvarnom primjenom na konkretnim projektima.

---

<sup>1</sup> Vidjeti COM(2009) 147 kon., Odjeljak 3.2.5

## 1.2. Područje primjene smjernica

Ove smjernice mogu se primijeniti na sve investicijske projekte<sup>2</sup> s vijekom trajanja dužim od dvadeset godina jer će utjecaj klimatskih promjena jačati upravo u tom razdoblju. Vrste investicija i projekata kojima su ove Smjernice namijenjene navedene su u Prilogu I.

Smjernice se mogu primijeniti na dvije vrste projekata, a to su:

- *projekti izloženi utjecaju klimatskih promjena* – projekti razvoja infrastrukture i materijalne imovine čiji uspjeh može biti doveden u pitanje ako se zanemari utjecaj klimatskih promjena,
- *projekti prilagodbe klimatskim promjenama* – projekti kojima je glavni cilj smanjiti ranjivosti u odnosu na opasnosti koje su vezane za klimatske uvjete, poput programa za upravljanje poplavama.

**Komisija snažno preporučuje primjenu ovih smjernica** u okviru projekata koje financira Europska unija, ali i šire. Smjernice spadaju u kontekst razvoja politika na području prilagodbe klimatskim promjenama koje utvrđuje Komisija s ciljem integracije problematike otpornosti na klimatske promjene u niz područja politika i instrumenata za financiranje razvoja infrastrukture i materijalne imovine (neki primjeri navedeni su u točki 1.4).

EU i nacionalne institucije, kao i financijske organizacije, mogu razmisliti o tome žele li preporučiti ili pak zahtijevati primjenu smjernica za projekte koje financiraju.

Različite države članice primjenjivat će različite zakonske i regulatorne norme na području izrade projekata. Nadalje, neke države članice počele su uključivati obvezne procjene klimatskih rizika i/ili otpornosti na klimatske promjene u svoje zakonodavstvo. Također, neke stručne organizacije već su uključile problematiku budućih klimatskih promjena u svoje smjernice o projektiranju.<sup>3</sup>

Ove smjernice ne zamjenjuju i ne definiraju norme za projektiranje kojih se nositelji razvoja projekata trebaju pridržavati kada rade na izradi projekata i ne zamjenjuju detaljne nacрте projekata. Izradi projekata uvijek treba pristupati u skladu sa zahtjevima iz nacionalnih zakona i propisa i/ili stručnih pravilnika. Međutim, u slučajevima kada zakoni i propisi država članica ili pravilnici o izradi projekata još ne uključuju pitanja vezana za klimatske promjene, primjena ovih smjernica može dodatno unaprijediti upravljanje rizicima.

## 1.3. Razmjernost u primjeni smjernica

Smjernice su osmišljene tako da svedu troškove i dodatno radno opterećenje za nositelje razvoja projekata na najmanju moguću mjeru. Kako je već spomenuto, moduli se mogu uključiti u uobičajene analize koje se provode u fazi razvoja projekata (poput preliminarnih studija o izvedivosti, odluka o odabiru lokacije, procjena utjecaja na okoliš i društvo, itd. – vidjeti točku 2.1). Prema tome, primjena modula rezultirat će izmijenjenim verzijama tih analiza koje će tada obuhvaćati i problematiku klimatskih promjena. Procjenjuje se da će primjena modula u najvećem broju slučajeva povećati troškove rutinskih analiza za 1% do 10%.

---

<sup>2</sup> Općenito govoreći, projekti će obično spadati u neku od sljedećih kategorija: infrastruktura, energija, graditeljstvo (zgrade) i industrija.

<sup>3</sup> Na primjer, CIBSE (Chartered Institute of Building Services Engineers), UK – vidjeti <http://www.cibse.org/index.cfm?go=page.view&item=1300>

Nadalje, nositelji razvoja projekata neće uvijek morati primjenjivati sve module i stoga su u 2. dijelu opisane različite „izlazne točke“ – na primjer, nakon preliminarnе studije izvedivosti.

#### **1.4. Drugi relevantni instrumenti politika i smjernice Europske unije vezane za imovinu i infrastrukturu**

##### **Odredbe o uključivanju i praćenju troškova vezanih za klimatske promjene u sljedećem Višegodišnjem financijskom okviru za 2014. – 2020., „Proračun za Europu 2020.“**

Mjere ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama već su uključene u brojne politike Europske unije i provode se kroz niz instrumenata, a dio sadašnjeg proračuna Europske unije odnosi se na integraciju problematike klimatskih promjena. Komisija namjerava povećati taj udio na najmanje 20 %, uz učešće različitih politika. To znači da se udio problematike klimatskih promjena u proračunu Europske unije za 2014. – 2020.<sup>4</sup> mora znatno povećati, pa i kroz ulaganja u projekte koji nisu posvećeni isključivo problematici klimatskih promjena, ali u kojima ta problematika zauzima važno mjesto. Također, praćenje troškova koji su vezani za problematiku klimatskih promjena bit će uključeno u postojeću metodologiju za mjerenje uspješnosti koja se primjenjuje na programe EU-a.

Europska komisija usvojila je nacrt zakonodavnog paketa koji će modernizirati korištenje niza fondova obuhvaćenih Zajedničkim strateškim okvirom i uskladiti ih s ciljevima održivog rasta koji su utvrđeni u Strategiji Europa 2020.<sup>5</sup> O paketu se trenutno pregovara s državama članicama i Europskom parlamentom i on se stoga može mijenjati.

---

<sup>4</sup> EK je 29. lipnja 2011. predstavila „Proračun za Europu 2020.“, prijedlog višegodišnjeg proračuna za razdoblje od 2014. – 2020. s naglaskom na financiranje prioriteta na razini EU-a. EK će objaviti zakonodavne prijedloge za sva područja obuhvaćena proračunom o kojima će raspravljati Vijeće i Europski parlament tijekom 2012. i 2013. g. Primjena počinje 2014.

<sup>5</sup> Vidjeti [http://ec.europa.eu/europe2020/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm), posljednji pristup: 11. rujna 2012.

Ključni dijelovi koji se odnose na prilagodbu infrastrukture klimatskim promjenama navedeni su ispod.

### ***Uredba o utvrđivanju zajedničkih odredbi o Zajedničkom strateškom okviru***

Prijedlog uredbe<sup>6</sup> utvrđuje zajedničke i opće odredbe o nizu fondova koji su obuhvaćeni Zajedničkim strateškim okvirom, uključujući (vezano za infrastrukturu) Europski fond za regionalni razvoj i Kohezijski fond.

Ključne mjere za Europski fond za regionalni razvoj i Kohezijski fond uključuju podršku za ulaganja kojima je cilj osnažiti prilagodbu klimatskim promjenama. To uključuje izbjegavanje nanošenja štete izgrađenom okolišu i drugoj infrastrukturi, smanjivanje budućeg opterećenja na vodne resurse i ulaganja u obranu od poplava i zaštitu obale.

### ***Instrument za povezivanje Europe***

U svom prijedlogu „Proračun za Europu 2020.“, Komisija je odlučila predložiti stvaranje novog integriranog instrumenta za ulaganje u infrastrukturne prioritete Europske unije u području prometa, energetike i telekomunikacija, a to je Instrument za povezivanje Europe (engl. *Connecting Europe Facility* ili CEF). Predložena uredba sadrži odredbe koje se odnose na CEF<sup>7</sup> i prijedlog razrađenih smjernica za promet, energetiku i telekomunikacije. Glavni ciljevi predložene uredbe su:

- promicati pametne, održive i međusobno potpuno povezane prometne, energetske i digitalne mreže,
- osnažiti konkurentnost Europe kroz ključna infrastrukturna ulaganja, i
- omogućiti Europskoj uniji da ispuni ciljeve održivog rasta navedene u Strategiji Europa 2020. i ciljeve „20-20-20“ u području energetske i klimatske politike.

Predložena uredba obuhvaća integraciju prilagodbe klimatskim promjenama ili otpornosti na klimatske promjene u pripremi, izradi i provedbi projekata na području ulaganja u infrastrukturu.

<sup>6</sup> COM(2011) 615 kon./2, vidjeti

[http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docoffic/official/regulation/pdf/2014/proposals/regulation/general/general\\_proposal\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/regulation/pdf/2014/proposals/regulation/general/general_proposal_en.pdf), posljednji pristup: 11. rujna 2012.

<sup>7</sup> COM(2011) 665/3, vidjeti <http://ec.europa.eu/transport/infrastructure/connecting/doc/connecting/proposition.pdf>, posljednji pristup: 11. rujna 2012.

### **Smjernica Europske komisije o analizi koristi i troškova za investicijske projekte**

Prema uredbama o kohezijskoj politici Europske unije, analiza koristi i troškova (engl. CBA) obavezno se provodi za sve velike investicijske projekte za koje se traži potpora iz fondova (strukturnih i kohezijskih). Smjernica Europske komisije o analizi koristi i troškova za investicijske projekte (Glavna uprava za regionalnu i urbanu politiku, 2008.) sadrži konkretne upute za predlagatelje projekata o provedbi cjelovite financijske i ekonomske analize koristi i troškova kojom se utvrđuje jesu li projekti prihvatljivi za dodjelu sredstava Europske unije.<sup>8</sup>

Metodologija analize koristi i troškova opisana u ovim smjernicama (Modul 6) ne zamjenjuje te zahtjeve. Modul 6 predstavlja strukturirani postupak uključivanja rizika i neizvjesnosti vezanih za klimatske promjene u procjene različitih mogućnosti prilagodbe u cilju odabira mogućnosti koje će maksimalno povećati neto koristi što se tiče jačanja otpornosti na sadašnje i buduće klimatske uvjete.

### **Smjernica Europske komisije o integraciji klimatskih promjena i biološke raznolikosti u Procjene utjecaja na okoliš (PUO)**

U vrijeme izrade ovih smjernica, Jedinica za kohezijsku politiku i procjene utjecaja na okoliš Glavne uprave za okoliš EK-a radila je na dovršetku *Smjernice o integraciji klimatskih promjena i biološke raznolikosti u Procjene utjecaja na okoliš*. Smjernica je osmišljena kao pomoć u integraciji problematike klimatskih promjena (i biološke raznolikosti) u Procjene utjecaja na okoliš u okviru projekata koje se financiraju javnim sredstvima, ali i komercijalnih projekata. Vrijedi za sve države članice Europske unije. Prema spomenutoj smjernici, problematiku klimatskih promjena treba uključiti u postupke procjena u što ranijoj fazi, a pristup problematici klimatskih promjena mora biti prilagođen kontekstu projekta.

Ove smjernice mogu se primjenjivati zajedno sa Smjernicom o PUO-u koja donosi detaljnije informacije o rješavanju problema rizika od klimatskih promjena u fazi izrade projekata koja uključuje izradu PUO-a.

<sup>8</sup> Vidjeti [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/guides/cost/guide2008\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide2008_en.pdf), posljednji pristup: 11. rujna 2012.



### **Procjene rizika u državama članicama EU-a i smjernice o upravljanju katastrofama**

Europska komisija je 2010. g. objavila Radni dokument osoblja Komisije pod naslovom „Smjernice za procjenu i mapiranje rizika u svrhu upravljanja katastrofama“. Tim smjernicama želi se osigurati dosljedna i jednostavnija provedba procjena rizika u državama članicama EU. Smjernice se temelje na ISO standardima i osiguravaju veću transparentnost i snažniju suradnju u cilju sprečavanja zajedničkih rizika i upravljanja istima. Države članice dobrovoljno su se obvezale provesti nacionalne procjene rizika do kraja 2011. i dodatno razraditi nacionalne pristupe procjeni rizika.

Glavna temeljna načela i preporuke iz smjernica o upravljanju katastrofama mogla bi se primijeniti na nižim lokalnim i regionalnim razinama, a mogu ih primijeniti i drugi relevantni dionici poput nositelja razvoja projekata. Smjernice o upravljanju katastrofama mogu se primjenjivati zajedno s ovim smjernicama o otpornosti na klimatske promjene radi uključivanja ostalih vrsta rizika (npr. geofizičkih).

Također se preporučuje da se procjene rizika i prateće mape rizika, ako je to moguće, pregledaju i koriste kao dodatan izvor informacija prilikom primjene ovih smjernica o otpornosti na klimatske promjene.

Inicijative u okviru politike EU-a za sprečavanje i upravljanje rizicima usko su vezane za prilagodbu klimatskim promjenama i utvrđuju okvir za sinergiju, uključujući prioritete za rad na prevenciji u kratkoročnom razdoblju, kako slijedi:

- program najbolje prakse kao temelj za izradu smjernica EU-a o minimalnim standardima za sprečavanje katastrofa (2013.) s naglaskom na upravljanje, planiranje, istraživanje i podatke o katastrofama;
- pregled velikih rizika s kojima će se EU možda suočiti u budućnosti (2012.) na temelju nacionalnih analiza rizika izvedenih iz procjena rizika država članica.

Dodatne informacije dostupne su na internetskim stranicama Glavne uprave za humanitarnu pomoć i civilnu zaštitu.<sup>9</sup>

### **1.5. Uloga javnih financijskih institucija, komercijalnih banaka i osiguravatelja**

U Europi djeluje Radna skupina europskih financijskih institucija za prilagodbu klimatskim promjenama (engl. EUFI WACC), u kojoj sudjeluju Europska komisija, Europska investicijska banka, Europska banka za obnovu i razvoj, Agence française de développement (AFD), KfW, Nordijska investicijska banka (NIB) i Razvojna banka Vijeća Europe (CEB), koja pruža podršku za agendu i ciljeve Europske unije vezano za financiranje prilagodbe klimatskim promjenama. Financijske institucije koje sudjeluju u spomenutoj radnoj skupini već uključuju upravljanje rizicima od klimatskih promjena u rutinske procjene investicija putem dubinskog snimanja (*due diligence*) i procese praćenja.

Druge financijske institucije iz svijeta, poput Međunarodne financijske korporacije (IFC), Azijske razvojne banke (ADB) i Afričke razvojne banke (AfDB), također poduzimaju nove korake u cilju integracije otpornosti i prilagodbe klimatskim promjenama.

<sup>9</sup> Vidjeti [http://ec.europa.eu/echo/policies/prevention\\_preparedness/prevention\\_en.htm](http://ec.europa.eu/echo/policies/prevention_preparedness/prevention_en.htm), posljednji pristup: 11. rujna 2012.

Neke komercijalne banke također uključuju rizik od klimatskih promjena u vlastite *due diligence* procese i provode istraživanja na području prilagodbe već niz godina. Među njima se posebno ističu Barclays, HSBC i Standard Chartered.

Osiguravatelji već duže vrijeme uočavaju trendove rasta osiguranih gubitaka uslijed događaja koji su vezani za vremenske uvjete. Zbog toga su upravo osiguravatelji među najaktivnijim akterima koji zahtijevaju napredak na području prilagodbe. Mnogi osiguravatelji ističu da su počeli formalno uključivati upravljanje rizikom od klimatskih promjena u preuzimanje rizika, ulaganje i upravljanje imovinom. Neki osiguravatelji danas također izjavljuju da prilagodba može rezultirati povoljnijim uvjetima osiguranja.

Opisane aktivnosti pokazuju kako je sve izglednije da će nositelji razvoja projekata, kao preduvjet za odobrenje dodjele bespovratnih sredstava, zajmova i ulaganja, morati dokazati da su proveli procjenu rizika od klimatskih promjena i osjetljivih točaka te da su uključili mjere otpornosti na klimatske promjene u svoje projekte.

## 1.6. Pozadina klimatskih promjena

Klimatske promjene su u tijeku i nije ih moguće u potpunosti zaustaviti. Mjere u cilju smanjivanja emisija stakleničkih plinova od ključne su važnosti ako dugoročno želimo izbjeći najgore učinke. Međutim, neke su promjene već postale dio sustava klime, uz neizbježne posljedice. Bez pravilnog upravljanja ranjivostima i rizicima, klimatske će promjene sve snažnije utjecaji na rezultate projekata i na ulaganja u projekte.

Prosječni klimatski uvjeti će se promijeniti pa ćemo svjedočiti sve češćim i sve intenzivnijim ekstremnim klimatskim događajima. Ekstremni događaji također će se javljati i na lokacijama koje prethodno nismo smatrali ranjivima. Možda će nastupiti i nagle, ali trajne promjene nakon što sustav klime prijeđe takozvane „prijelomne točke“, što će izazvati prelazak u novo stanje.<sup>10</sup> Iz tih razloga, prošlost možda neće biti dobar vodič za budućnost, a odluke utemeljene na povijesnim klimatskim podacima možda više neće biti opravdane.

Čak i male klimatske promjene mogu imati velike posljedice. Ljetne vrućine iz 2003. koje su pogodile cijelu Europu predstavljaju događaj koji se javlja jednom u 500 godina. To vruće ljeto uzrokovalo je više od 35.000 smrtnih slučajeva i utjecalo na gospodarstvo u brojnim zemljama. Do 2040., zbog rasta temperatura, očekuje se da će se takva ljeta ponavljati svake dvije godine.

### **Najtopliji mjeseci opterećuju sustav opskrbe električnom energijom**

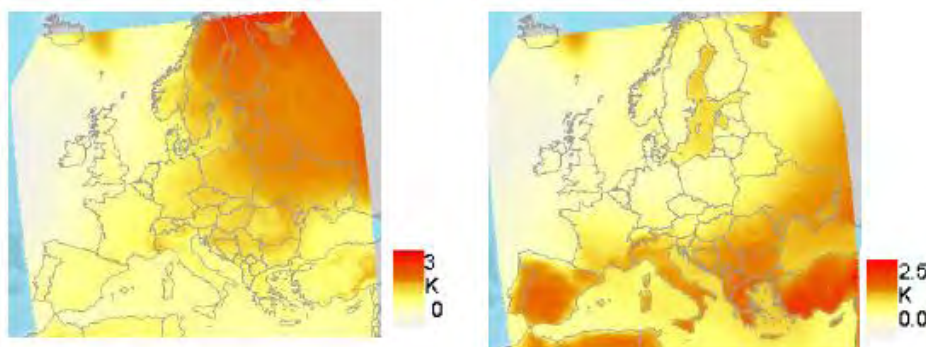
Tijekom vrućeg ljeta 2003., sedamnaest nuklearnih reaktora u Francuskoj radilo je smanjenim kapacitetom ili su morali prekinuti rad jer je voda iz rijeka koja služi za hlađenje dosegla najviše dopuštene temperature. Zbog toga je EDF (francuski dobavljač struje u državnom vlasništvu) bio prisiljen kupovati električnu energiju na otvorenom tržištu, i to po cijenama koje su bile deset puta veće od uobičajenih ljetnih cijena električne energije. EDF je strogo ograničio izvoz, povećao uvoz iz podružnica u inozemstvu i dogovorio smanjenje potrošnje s velikim potrošačima iz sektora industrije. To je uzrokovalo velik skok cijena električne energije zbog nedostatne opskrbe (manjak do 1300%), koji EDF nije mogao prenijeti na kupce. Prijavljeni gubici EDF-a iznosili su 300 milijuna EUR.

<sup>10</sup> Na primjer, gubitak leda u Arktičkom moru tijekom ljeta, otapanje ledenog pokrivača na Grenlandu, prekid termohaline cirkulacije (THC) u Atlantiku i odumiranje amazonske prašume.

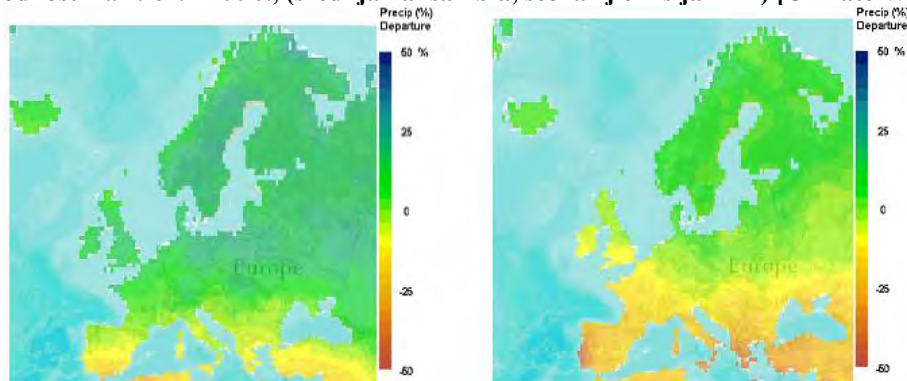
Projicirane promjene temperature i količine padalina na području Europske unije u sljedećim desetljećima prikazane su na slici 1 i slici 2. Ključne točke možemo sažeto prikazati na sljedeći način:

- očekuje se veći rast zimskih temperatura u sjeveroistočnoj Europi (+2.5 – 3.0 °C do 2050-ih) nego u jugozapadnoj Europi;
- ljetne temperature u južnoj Europi mogu porasti za do 2.5 °C do 2050-ih. S obzirom na to da su ljetne temperature u tim zemljama već danas među najvišima u regiji, očekuje se da će navedeni porast temperature štetno utjecati na brojne sektore, uglavnom u industriji, ali i na okoliš i društvo;
- očekuje se povećanje prosječne količine padalina u zimskim mjesecima u većem dijelu Europe. U nekim zemljama sjeverne Europe, količine padalina možda će se povećati i za više od 25% do 2050-ih. Međutim, također je vjerojatno da će se količine padalina u nekim zemljama južne Europe smanjiti, što će utjecati na potrošnju vode;
- općenito gledano, projekcije predviđaju smanjenje količine padalina u ljetnim mjesecima u većem dijelu južne Europe i pokazuju da će to smanjenje u nekim zemljama dosegnuti 50% do 2050-ih. Uz više ljetne temperature, to bi moglo uzrokovati veći pritisak na vodne resurse, što će posebno utjecati na sektore s visokom potrošnjom vode.

**Slika 1: Prosječna promjena zimskih (lijevo) i ljetnih (desno) temperatura (°C ili K) do 2021. – 2050. u odnosu na 1961. – 1990. (scenarij emisija A1B). [Europska platforma za prilagodbu klimatskim promjenama<sup>11</sup>]**



**Slika 2: Srednja godišnja promjena količine padalina u zimskim (lijevo) i ljetnim (desno) mjesecima (%), 2050-te u odnosu na 1961. – 1990., (srednjak ansambla, scenarij emisija A1B) [Climate Wizard<sup>12</sup>].**



<sup>11</sup> <http://climate-adapt.eea.europa.eu/map-viewer>

<sup>12</sup> The Nature Conservancy: portal s podacima Climate Wizard (<http://www.climatewizard.org/>)

## 1.7. Posljedice klimatskih promjena za infrastrukturu i materijalnu imovinu

Premašivanje pragova koji su utvrđeni u nacrtima projekata možda će se sve češće događati u promjenjivim klimatskim uvjetima u budućnosti. Uslijed klimatskih promjena, situacije izvan utvrđenih granica koje su nekada bile izvanredne, ali prihvatljive, mogu postati redovne (tj. normalne) i neprihvatljive. U tom slučaju, smanjit će se raspon između „rada u normalnim uvjetima“ i kritičnih pragova utvrđenih za projekte. To može rezultirati manjom učinkovitošću opreme i ograničiti prostor za dozvoljena odstupanja prije nego što postane nužno primijeniti drastične mjere na području upravljanja, poput smanjenja opsega ili brzine rada, itd.

Klimatske promjene također će utjecati na društvo i okoliš u neposrednoj blizini materijalne imovine kao i na njihovu interakciju. Na primjer, manja količina padalina može utjecati na dostupnost i kvalitetu vodnih resursa o kojima ovisi industrijska imovina. Istodobno, uslijed rasta temperatura i manjih količine padalina, poljoprivrednici će možda morati početi navodnjavati usjeve. Te promjene mogu izazvati natjecanje za resurse, ali i sukobe. Opisani primjer pokazuje koliko je važno pristupiti riziku od klimatskih promjena i otpornosti na klimatske promjene na integralan način koji će obuhvatiti različite sektore.<sup>13</sup>

Ne bude li se upravljalo klimatskim promjenama, klimatske promjene će:

- imati sve veći utjecaj na rezultate velike infrastrukture i dugotrajne imovine u operativnom, financijskom, ekološkom i društvenom smislu,
- utjecati na projekte zajedno s brojnim faktorima rizika.

Na primjer, više temperature mogu smanjiti dostupnost vodnih resursa i radnu učinkovitost opreme, a rast razine mora može povećati rizik od poplava i erozije što će utjecati na imovinu u priobalnim područjima. Jačanje utjecaja klimatskih promjena izazvat će makroekonomske posljedice, moguće demografske preokrete i promjene u načinu korištenja zemljišta u nekim područjima. Sve to zatim može utjecati na potražnju za imovinom i infrastrukturom u tim područjima.

U konačnici, kroz utjecaj na rezultate u operativnom, ekološkom i društvenom smislu, kao i na tržišne uvjete, klimatske promjene mogu izazvati sljedeće posljedice:

- pogoršanje stanja i kraći vijek trajanja imovine,
- rast OPEX-a i potreba za dodatnim CAPEX-om,
- gubitak prihoda,
- veći rizik od šteta po okoliš i parničkih postupaka,
- narušavanje ugleda,
- promjene u potražnji za robom i uslugama na tržištu, i
- veći troškovi ili nedostupnost osiguranja.

---

<sup>13</sup> Različiti pristupi, poput integriranog upravljanja vodnim resursima (engl. IWRM, proces koji promiče koordinirani razvoj i upravljanje vodnim, zemljišnim i vezanim resursima), mogu doprinijeti takvom integriranom pristupu (vidjeti, na primjer, <http://www.gwp.org/The-Challenge/What-is-IWRM/> kao i <http://www.un.org/waterforlifedecade/iwrm.shtml>).

### 1.7.1. Prilagodba infrastrukturnih sustava i imovine kao i njihovih dijelova

Prije početka rada na prilagodbi imovine i infrastrukture, treba razmotriti čitav niz pitanja koja se odnose na sustav u cjelini kao i na njegove pojedinačne dijelove:

- Neki projekti zahtijevaju sustavan pristup<sup>14</sup> planiranju i osmišljavanju prilagodbe. Sustavan pristup koji vodi računa o kompatibilnosti, dosljednosti, redundanciji i otpornosti može znatno smanjiti troškove. Na primjer, željeznica se sastoji od niza sustava. Pažljivo projektiranje *sučelja* koja povezuju različite sustave može smanjiti troškove i stoga o tome treba voditi računa prilikom odlučivanja o prilagodbama. U slučaju željeznice, željeznička pruga projektira se ovisno o zemljištu, tračnice su projektirane prema kotačima vozila, zemljani radovi osmišljeni su tako da služe kao potpora za tračnice i stupove kontaktnih mreža, kotači i ovjes projektirani su prema karakteristikama tračnica, itd.
- U slučaju infrastrukturnih projekata (npr. promet), novoizgrađene građevine često će biti povezane s postojećom imovinom. Prilikom odabira mjera prilagodbe za takve projekte, treba razmisliti o tome kako će one utjecati na sustav i njegovu ranjivost.
- Dijelovi infrastrukturnog projekta ili imovine mogu imati različiti vijek trajanja: neki se dijelovi moraju relativno često obnavljati (npr. cestovne površine koje se moraju obnavljati svakih 5 – 10 godina), dok drugi elementi imaju vijek trajanja koji se broji u desetljećima (npr. mostovi). Prilikom donošenja odluka o prilagodbi treba voditi računa o tim razlikama. Kad se odlučuje o dijelovima sustava koji imaju kratak vijek trajanja, nije potrebno voditi računa o klimatskim promjenama, ali one će biti važan faktor prilikom odlučivanja o dijelovima sustava s dužim vijekom trajanja.

### 1.8. Odlučivanje u uvjetima neizvjesnosti

Ključni ciljevi procjena ranjivosti i rizika od klimatskih promjena su sljedeći: odrediti koliko su različite projektne opcije osjetljive na relevantne opasnosti vezane za klimatske uvjete, utvrditi u kojoj su mjeri različite opcije izložene postojećim i budućim opasnostima na predmetnoj lokaciji ili lokacijama, identificirati i razvrstati ključne rizike po važnosti. Na temelju tih informacija bit će moguće utvrditi koje su projektne opcije otpornije na postojeću varijabilnost klime, ali i na čitav niz budućih promjena.

Glavna svrha procjena ranjivosti i rizika od klimatskih promjena je prikupiti podatke koji će služiti kao osnova za izradu plana prilagodbe. U te se svrhe obično koriste metode po principu „odozgo prema dolje“ ili metode „primjene scenarija“ koje prvenstveno uključuju prilagodbu rezultata globalnih klimatskih modela manjim prostornim skalama. Ranjivost se zatim procjenjuje uz pomoć modela utjecaja koji se primjenjuju na prilagođene lokalne scenarije ili putem mapiranja tih scenarija na lokacije različitih projektnih opcija (ili postojeće imovine).

Iako klimatski modeli svakim danom postaju sve pouzdaniji, još uvijek nisu dovoljno napredni i ne daju dovoljno pouzdana predviđanja klimatskih uvjeta za precizne odluke o prilagodbama. Neizvjesnost u pogledu varijabilnosti klime, budućnosti društva, opsega emisija stakleničkih plinova u budućnosti i znanstvenih spoznaja o međusobnoj povezanosti sastavnih dijelova klimatskog sustava, sve su to izvori neizvjesnosti kad je riječ o klimatskim projekcijama. Različiti klimatski modeli mogu dati različite rezultate kad je riječ o stupnju i znakovima

---

<sup>14</sup> „Sustavno razmišljanje“ je proces sagledavanja načina na koji dijelovi sustava utječu jedan na drugoga u sklopu sustava kao cjeline. Temelji se na stajalištu po kojem se dijelovi sustava mogu najbolje razumjeti ako se sagledaju njihovi međusobni odnosi i njihovi odnosi s drugim sustavima, a ne kada se promatraju izolirano.

promjena za različite klimatske varijable, a to znači da korisnici modela moraju voditi računa o nizu mogućih budućih klimatskih uvjeta.

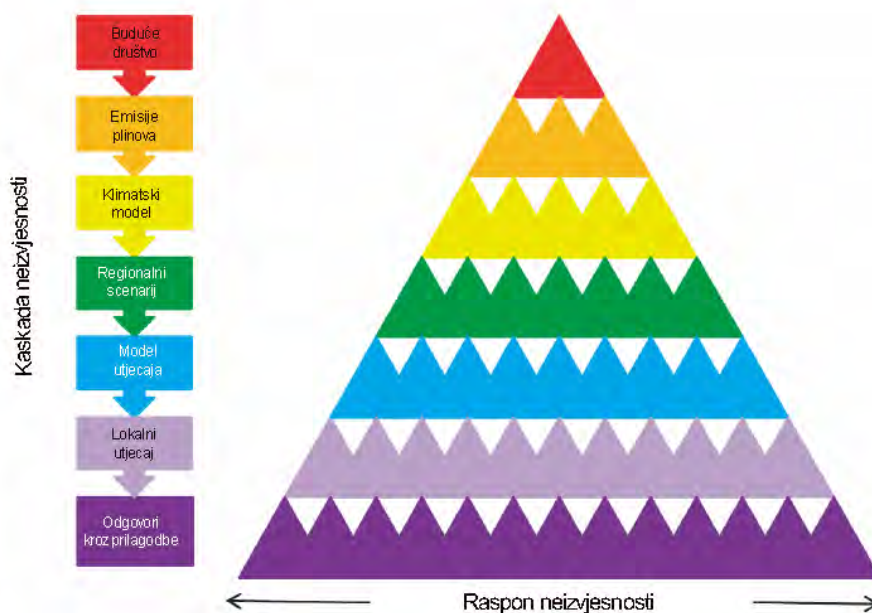
Treba zapamtiti da prilagodba rezolucije klimatskih projekcija na višu rezoluciju:

- ne znači veću pouzdanost podataka, i
- ne osigurava veću točnost podataka.

U slučajevima kada varijabilnost klime već danas izaziva pritisak koji utječe na ljude i okolišne sustave, postavlja se pitanje jesu li klimatski podaci visoke rezolucije zaista nužni za dugoročno planiranje.<sup>15</sup> Očito, u takvim slučajevima, najvažnije je usredotočiti se na postojeće pritiske, a pritom zadržati stupanj fleksibilnosti koji će omogućiti rješavanje problema izazvanih mogućim utjecajem klimatskih promjena u budućnosti.

Rezultat primjene modela „odozgo prema dolje“ je tzv. „kaskada neizvjesnosti“ (vidjeti sliku 3) koja može rezultirati prevelikom brojem različitih mogućnosti prilagodbe koje pak mogu, ali ne moraju, biti dugoročno korisne. Čak i uzme li se u obzir stalni napredak u razvoju klimatskih modela, procjena mogućih budućih utjecaja uvijek će uključivati određeni stupanj neizvjesnosti koji neće biti moguće izbjeći.

**Slika 3: Kaskada neizvjesnost [Izvor: Wilby i Dessai (2010.)].**

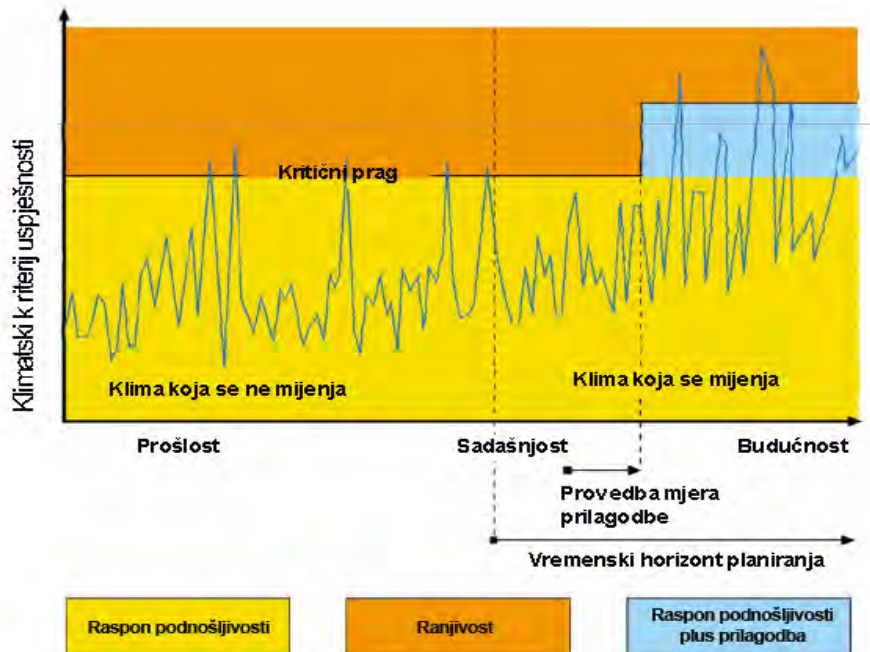


Isto tako, rezultati klimatskih modela vjerojatno neće obuhvatiti sve statističke podatke o klimatskim uvjetima koji su važni za izradu projekata, planiranje i upravljanje infrastrukturom i imovinom. Rezultati primjene modela obično su izraženi u obliku dugoročnih prosjeka, npr. kao promjene u prosječnim srednjim mjesečnim vrijednostima temperature ili količine padalina. Međutim, odluke o integritetu i sigurnosti imovine mogu se temeljiti na kratkoročnim statističkim podacima ili ekstremnim vrijednostima, poput maksimalne očekivane 10-minutne brzine vjetera ili količine oborina kakve se mogu očekivati jednom u deset godina. U takvim slučajevima, voditelji izrade projekta ili inženjeri trebaju definirati projektne pragove vezane za klimatske uvjete (vidjeti sliku 4) i ocijeniti postoji li mogućnost da će postojeći klimatski trendovi neprihvatljivo često premašivati te pragove. Zatim mogu definirati razumne

<sup>15</sup> Vidjeti Wilby i Dessai (2010.).

pretpostavke ili procjene gornjih i donjih granica za buduća razdoblja uz pomoć klimatskih modela.

Slika 4: Odnos između raspona podnošljivosti, kritičnog praga, ranjivosti i kriterija uspješnosti vezanih za klimu [Izvor: Willows i Connell (2003.)].



S obzirom na neizvjesnost, ključno je definirati i uvesti promjene u projekte (mogućnosti prilagodbe) koje će biti korisne u sadašnjim klimatskim uvjetima, ali će također osigurati otpornost na niz mogućih budućih klimatskih promjena.

U svjetlu neizbježne neizvjesnosti budućih klimatskih promjena, treba se usredotočiti na utvrđivanje i provedbu mjera prilagodbe koje će dati dobre rezultate u sadašnjim, ali i u mogućim budućim klimatskim uvjetima. Tako će se poboljšati „sposobnost prilagodbe“ razvojnih projekata kao ključni čimbenik otpornosti na klimatske promjene. Iz tog razloga, umjesto spomenute metode po principu „odozgo prema dolje“, predlaže se metoda „odozdo prema gore“<sup>16</sup> koja se može primijeniti na investicijske projekte u Europskoj uniji.

Predložena metoda usredotočuje se na mogućnosti prilagodbe koje smanjuju osjetljivost na prošlu i sadašnju varijabilnost klime (ali i na „neklimatske“ pritiske). Najprije se procjenjuje ranjivost u odnosu na promatranu varijabilnost klime i klimatske promjene. Zatim se utvrđuju robusne mjere prilagodbe koje će smanjiti osjetljivost u sadašnjim klimatskim uvjetima i koje će biti prihvatljive na drugim područjima (npr. tehnički, financijski, gospodarski, društveno, ekološki). Ako se metoda primjenjuje na projekt s vijekom trajanja od nekoliko desetljeća, tada se gornje i donje granice za ispitivanje osjetljivosti različitih mogućnosti prilagodbe na klimatske promjene mogu utvrditi uz pomoć klimatskih modela.

Cilj je utvrditi mogućnosti prilagodbe koje će osigurati dobre rezultate (koji ne moraju nužno biti optimalni) u širokom rasponu različitih uvjeta koji postoje danas i koji će možda postojati u budućnosti. Takav pristup podrazumijeva zaokret od potrage za *optimalnim* mjerama prema potrazi za *robusnim* mjerama, a iscrpnije je opisan u Modulu 6.

<sup>16</sup> Vidjeti Wilby i Dessai (2010.).



Umjesto manjih izmjena postojećih planova ili rješenja, takav način razmišljanja može ukazati na nove mogućnosti za ostvarivanje ciljeva nositelja projekta ili pak pokazati da treba ponovno razmisliti o samim ciljevima.

Postoji još jedno važno načelo koje vrijedi kod donošenja odluka u uvjetima neizvjesnosti, a riječ je o primjeni „prilagodljivog upravljanja“, tj. fleksibilnog upravljanja imovinom koje se može mijenjati i prilagođavati ovisno o okolnostima (vidjeti studiju o ušću Temze ispod).

Ove smjernice pomoći će voditeljima procesa jačanja otpornosti na klimatske promjene da primijene takav pristup i tako utvrde, a zatim i provedu, mjere prilagodbe koje će biti otporne na neizvjesnosti vezane za klimatske promjene.

Zbog praktičnih razloga, poput vremenskih, troškovnih i tehničkih ograničenja, možda neće uvijek biti moguće izraditi numeričke modele. U slučaju mjera prilagodbe koje donose koristi bez obzira na buduće klimatske uvjete, npr. mjera s ciljem uštede vode, takvi modeli možda uopće neće biti potrebni.

### **Fleksibilna prilagodba: Plan za ušće rijeke Temze 2100. (TE2100), UK**

Strategije prilagodbe trebaju biti fleksibilne i vremenski neograničene, posebno ako se odnose na imovinu koja ima dugi vijek trajanja. Moraju uključiti redovito praćenje okoliša i procjene uspješnosti mjera. Fleksibilan pristup omogućuje promjene (različite „staze prilagodbe“) ovisno o rezultatima praćenja, napretku na području znanosti o klimi i stavovima u pogledu rizika.

Plan TE2100 predstavlja primjer korištenja analize „kvazi-opcijske vrijednosti“ kao podloge za donošenje odluka u uvjetima neizvjesnosti. Plan predviđa fleksibilan pristup prilagodbi na rizik od poplave na području ušća Temze (što uključuje London) do 2100. g. Različite mogućnosti obrane od poplava ovise o promjenama ključnih sastavnica rizika od poplava (npr. porast razine mora, plimni valovi i riječne poplave). S obzirom na veliku neizvjesnost u pogledu budućih promjena ključnih sastavnica, plan se sastoji od tri faze koje su podijeljene na kratkoročna, srednjoročna i dugoročna razdoblja:

1. kratkoročno razdoblje (2010. – 2034.): održavanje i poboljšavanje postojećih načina obrane i čuvanje prostora za buduće mjere upravljanja poplavama,
2. srednjoročno razdoblje (2035. – 2070.): obnova ili zamjena postojećih sustava zaštite od plimnih valova,
3. dugoročno razdoblje (>2070.): nastavak održavanja postojećeg sustava ili izgradnja nove vodene barijere.

Plan je fleksibilan zato što:

- predviđa provedbu intervencija u budućnosti,
- omogućuje različite „staze prilagodbe“,
- uključuje građevine koje su projektirane tako da se mogu mijenjati,
- osigurava zemljište potrebno za nove sustave obrane.

Plan predviđa praćenje deset pokazatelja promjena. Ako se otkrije brza promjena (npr. porast razine mora), plan se prilagođava i primjenjuje se nova staza prilagodbe.



## 2. DIO: SMJERNICE ZA VODITELJE PROJEKATA

Sljedeći dio dokumenta:

- opisuje kako i kada voditelji procesa jačanja otpornosti na klimatske promjene trebaju primijeniti sedam modula koji čine paket alata za jačanje otpornosti na klimatske promjene,
- sadrže smjernice koje pojašnjavaju uloge i odgovornosti voditelja projekta, voditelja procesa jačanja otpornosti na klimatske promjene i stručnjaka koji sudjeluju u razvoju projekata (npr. inženjeri, stručnjaci za okoliš i društvenu problematiku, ekonomisti).
- predstavlja dodatne alate i izvore tehničke literature za stručnjake.

Općenito govoreći, opisani alati i pristupi mogu pomoći nositeljima razvoja projekata da saznaju više o drugim vrstama rizika (na primjer, geofizički, industrijski i tehnološki rizici<sup>17</sup>) i načinu upravljanja tim rizicima.

### 2.1. Uključivanje otpornosti na klimatske promjene u klasični životni ciklus imovine

U tablici 1 nalazi se sažeti prikaz sedam modula koji čine paket alata za jačanje otpornosti na klimatske promjene. Moduli predstavljaju jedinstvene metodologije koje se mogu primijeniti u više faza tijekom razvoja projekata. Moduli 1 – 4 uključuju „opsežnu“ i „detaljnu“ verziju. Opsežne verzije služe za brzi probir (engl. *screening*) u ranoj fazi ciklusa razvoja projekata, dok se detaljne verzije primjenjuju kasnije, po potrebi, kad postane dostupno više informacija o projektu koje mogu poslužiti kao osnova za analizu.

**Tablica 1: Sedam modula iz paketa alata za jačanje otpornost na klimatske promjene**

Br. modula	Naziv modula	Opsežna i detaljna verzija?
1	Analiza osjetljivosti (AO)	Da
2	Procjena izloženosti (PI)	Da
3	Analiza ranjivosti (uključuje rezultate Modula 1 i 2) (AR)	Da
4	Procjena rizika (PR)	Da
5	Utvrđivanje mogućnosti prilagodbe (UMP)	Ne
6	Procjena mogućnosti prilagodbe (PMP)	Ne <sup>18</sup>
7	Integracija akcijskog plana prilagodbe u projekt (IAPP)	Ne

<sup>17</sup> Iako su ove smjernice posvećene klimatskim rizicima, nositelji razvoja projekata morat će procijeniti i druge prirodne rizike i rizike izazvane djelovanjem čovjeka koji se odnose na njihov projekt i upravljati tim rizicima, npr. geofizičkim rizicima, rizicima od nezgoda (uključujući industrijske ili tehnološke rizike), kao i njihovom mogućom interakcijom s opasnostima koje su vezane za klimatske uvjete.

<sup>18</sup> Razlike između opsežnih procjena i detaljnih procjena nisu izrijekom navedene u uputama za Modul 6. Međutim, opsežna procjena odgovara analizi troškova i koristi koja se provodi u sklopu preliminarne studije izvedivosti, a detaljna procjena odgovara analizi troškova i koristi u sklopu studije izvedivosti. Preliminarna studija izvedivosti uključuje prečace, poput upotrebe standardnih jediničnih cijena za potrebe procjene (financijskih i ekonomskih) troškova i koristi.

Slika 5 pokazuje kako se analize otpornosti na klimatske promjene (zelena polja) mogu uključiti u analize koje nositelji razvoja projekata (plava polja) rutinski provode. Tablice 3 – 6 pokazuju koje module za analizu otpornosti na klimatske promjene treba primijeniti u različitim fazama životnog ciklusa imovine i objašnjavaju ciljeve primjene modula ovisno o kontekstu. Neke od tih analiza dostavljaju se investitorima projekta koji sve češće igraju aktivnu ulogu kad je riječ o jačanju otpornosti na klimatske promjene (dodatne pojedinosti u točkama 1.5 i 2.2). Studija slučaja koja služi kao primjer primjene modula nalazi se u Prilogu II.

**Slika 5: Uključivanje analize otpornosti na klimatske promjene u klasični proces životnog ciklusa imovine.** Faze životnog ciklusa imovine prikazane su u crvenim poljima, a glavni ciljevi razvoja projekata po fazama prikazani su u sivim poljima. Procesi i analize koje se rutinski provode u svakoj fazi navedeni su u plavim poljima, a zelena polja predstavljaju preporučene analize otpornosti na klimatske promjene u skladu s tablicama 3 – 6.

FAZA ŽIVOTNOG CIKLUSA	CILJ NOSITELJA RAZVOJA	PROCES / ANALIZA	ANALIZA OTPORNOSTI NA KLIMATSKE PROMJENE						
			1 AO	2 PI	3 AR	4 PR	5 UMP	6 PMP	7 IAPP
STRATEGIJA	Preliminarno utvrditi opseg i poslovnu strategiju	Izrada poslovnog modela							
		Preliminarna studija izvedivosti							
PLAN	Utvrđiti mogućnosti razvoja i strategiju provedbe	Idejno rješenje							
		Odabir lokacije							
		Plan ugovaranja							
		Odabir tehnologije							
		Procjena troškova i financijski / ekonomski model							
		Studija izvedivosti							
		ESIA: određivanje opsega i osnovice							
IZRADA PROJEKTA	Finalizirati opseg i plan realizacije	Predizvedbeni projekt (FEED)							
		Procjena troškova i financijski / ekonomski model							
		Kompletni ESAP i ESIA							
NABAVA / IZGRADNJA	Detaljan opis i izgradnja	Izvedbeni projekt							
		Upravljanje projektiranjem, nabavom i izgradnjom (engl. EPCM)							
KORIŠTENJE (RAD)	Upravljanje, održavanje i poboljšanja	Upravljanje imovinom							
		Pogon i održavanje							
VAN POGONA	Stavljanje van pogona i upravljanje odgovornostima	Plan stavljanja izvan pogona							

**Legenda**

- 1. AO: analiza osjetljivosti
- 2. PI: procjena izloženosti
- 3. AR: analiza ranjivosti
- 4. PR: procjena rizika
- 5. UMP: utvrđivanje mogućnosti prilagodbe
- 6. PMP: procjena mogućnosti prilagodbe
- 7. IAPP: integracija akcijskog plana prilagodbi u projekt

ESIA (engl.): Procjena utjecaja na okoliš i društvo;  
 ESAP (engl.): Akcijski plan zaštite okoliša i društva

### *2.1.1. Uloge i odgovornosti projektnog tima*

Preporučuje se da primjenu paketa alata za jačanje otpornosti na klimatske promjene nadzire voditelj procesa jačanja otpornosti na klimatske promjene (voditelj za jačanje otpornosti). Voditelj projekta koji je odgovoran za razvoj projekta u cjelini imenovat će nekog od članova tima za razvoj projekta kao voditelja procesa jačanja otpornosti na klimatske promjene.

Moduli iz paketa alata namijenjeni su tehničkim stručnjacima, a većina tih stručnjaka (ili svi) već će biti uključena u provedbu analiza koje služe kao podloga za razvoj projekta. Stručnjaci mogu biti interni ili eksterni. Što se tiče područja stručnosti, može biti riječ o analitičarima tržišta, inženjerima, ekonomistima, stručnjacima za Procjene utjecaja na okoliš i društvo ili pak stručnjacima za prilagodbu klimatskim promjenama. Alati su osmišljeni tako da nadopunjuju rutinske stručne analize i uklapaju se njih zato da proces razvoja projekata ne bude dodatno otežan, a da se ipak osigura ostvarivanje glavnog cilja – veće otpornosti na klimatske promjene.

Uloge i odgovornosti opisani su u Tablici 2.

Naravno, raspodjela dužnosti u sklopu projekta može se razlikovati od prikazane raspodjele uloga i odgovornosti u ovim smjernicama, što će ovisiti o potrebama projektnog tima. Nadalje, ako se primjenjuju samo neki moduli (u skladu s uputama koje se nalaze dalje u tekstu), bit će potrebno ispuniti samo relevantne dužnosti.

**Tablica 2: Uloge i odgovornosti projektnog tima**

**Voditelj projekta zadužen za razvoj projekta**

**Voditelj procesa jačanja otpornosti na klimatske promjene**

**Stručnjaci uključeni u razvoj projekta (inženjeri, stručnjaci za okoliš i društvo, ekonomisti, itd.)**

Odlučuje o primjeni paketa alata za jačanje otpornosti na klimatske promjene u okviru razvojnog ciklusa projekta (zbog mogućih ranjivosti i rizika od klimatskih promjena ili temeljem navoda o primjeni smjernica iz točke 1.2)

Dodjeljuje resurse za analize otpornosti na klimatske promjene

Imenuje voditelja za jačanje otpornosti koji će upravljati primjenom paketa alata



Nadzire primjenu paketa alata od strane stručnjaka koji sudjeluju u razvoju projekta

Uvrštava zahtjeve o primjeni paketa alata u sve relevantne izvještaje o radu (engl. SoW) ili opise poslova (engl. ToR)

Vodi računa o tome da stručnjaci koriste module iz paketa alata kako je sažeto prikazano na slici 5 i detaljno opisano u tablicama 3 – 6

Odlučuje, na temelju razgovora sa stručnjacima, o tome treba li prijeći na sljedeće module kao u tablicama 3 – 6:

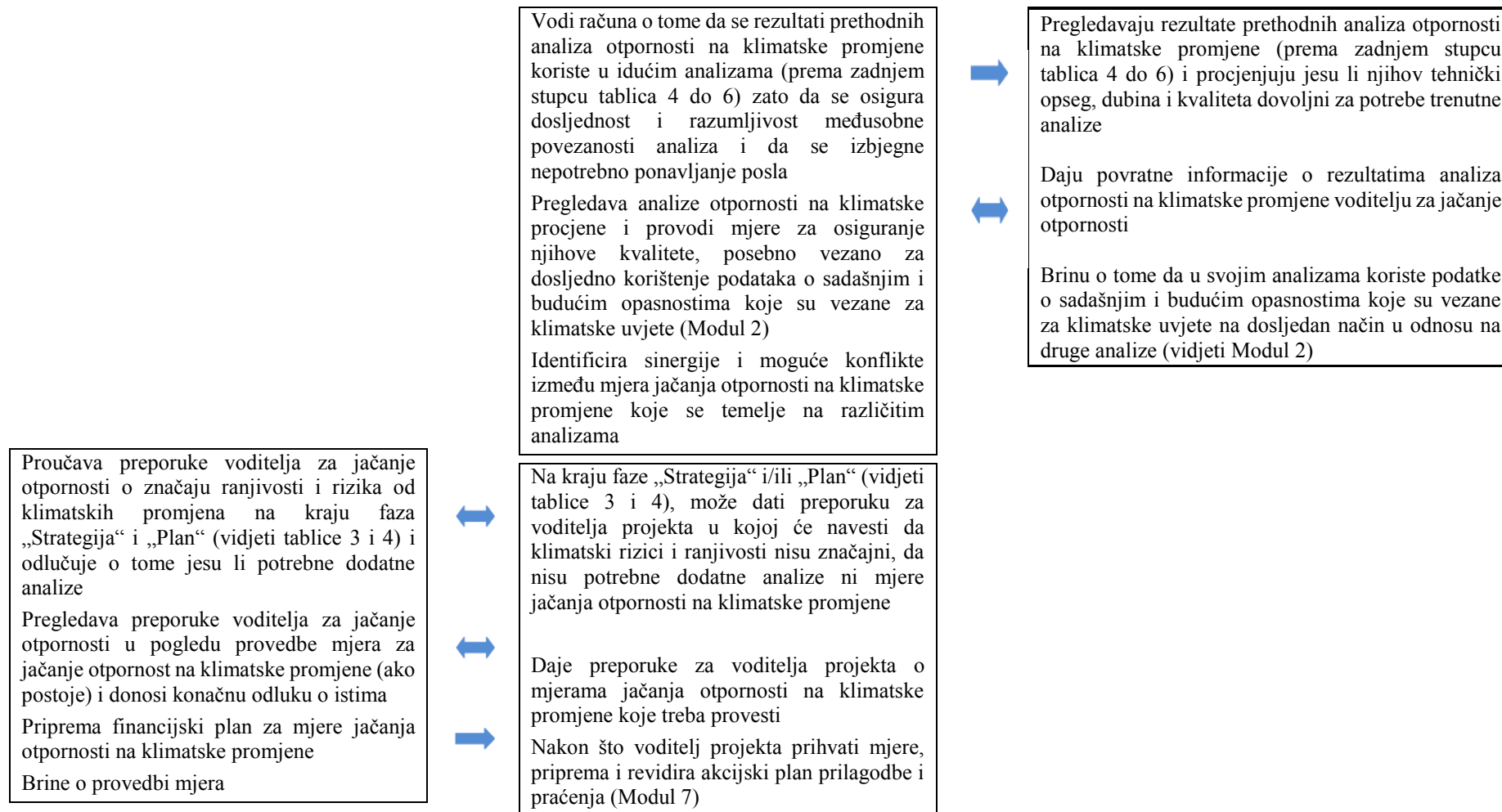
- na primjer, u tablici 4 navedeno je da se Moduli 1 – 6 koriste prilikom izrade studije izvedivosti, ali voditelj za jačanje otpornosti i stručnjaci mogu zaključiti da Moduli 1 – 4 nisu ukazali ni na kakve znatne ranjivosti ili rizike i da stoga nije potrebno utvrditi i procijeniti mjere prilagodbe (Moduli 5 i 6)



Primjenjuju module iz paketa alata u sklopu rutinskih analiza kako je navedeno u tablicama 3 – 6



Razgovaraju s voditeljem za jačanje otpornosti o tome treba li prijeći na sljedeće module i primijeniti ih kako je navedeno u tablicama 3 – 6



### 2.1.2. Faza „Strategija“

Poznato je da odluke iz ranih faza ulaganja mogu imati izuzetno velik utjecaj na konačni poslovni rezultat i uspješnost projekta. To je također i vrijeme kada projekt nije u cijelosti definiran i kada nema mnogo informacija koje mogu služiti kao podloga za procjene. Bez obzira na to, izuzetno je važno uključiti neizvjesnost i rizike od klimatskih promjena u analize i odluke koje se donose u ranim fazama, kako je navedeno u tablici 3. Uzimajući u obzir ograničen opseg informacija o projektu u fazi pripreme strategije, preporučuje se provedba opsežne verzije analiza ranjivosti i procjena rizika kako je prikazano u tablici 3. Te analize i procjene pomoći će smanjiti tehničke, financijske, okolišne i društvene rizike u kasnijim fazama projekta i doprinijeti povećanju inherentne vrijednosti projekta.

Pokažu li analize provedene u fazi „Strategija“ (tablica 3) da su svi klimatski rizici i ranjivosti značajni, voditelj za jačanje otpornosti može dati preporuku za voditelja projekta u kojoj će navesti da daljnje analize nisu potrebne.

**Tablica 3: Relevantnost otpornosti na klimatske promjene za analize i odluke koje se donose u fazi „Strategija“**

Odluke / analize	Glavni cilj analize otpornosti na klimatske promjene	Relevantni moduli
Razvoj poslovnog modela	Vodeći računa o vijeku trajanja imovine, razmotriti mogući utjecaj sadašnjih i budućih klimatskih uvjeta na uspješnost projekta s različitih gledišta, npr.: <ul style="list-style-type: none"><li>• cijena i dostupnost <i>inputa</i> (npr. voda, energija)</li><li>• ključni dobavljači</li><li>• produktivnost imovine</li><li>• potražnja za proizvedenim robama i uslugama na tržištu</li></ul>	(1 – 3) Analiza osjetljivosti, procjena izloženosti, analiza ranjivosti (opsežna)  (4) Procjena rizika (opsežna) koja obuhvaća područja rizika prikazana na lijevoj strani
Preliminarna studija izvedivosti	Utvrđiti i opisati općenite klimatske rizike i ranjivosti vezane za mogućnosti razvoja, i to za sve aspekte izvedivosti: <i>inputi</i> za projekt (dostupnost i kvaliteta), lokacija i smještaj projekta, financije, ekonomski aspekti, poslovanje i upravljanje, pravni aspekti, problematika na području okoliša i društva.	(1 – 3) Analiza osjetljivosti, procjena izloženosti, analiza ranjivosti (opsežna)  (4) Procjena rizika (opsežna)  (6) Procjena mogućnosti prilagodbe

### 2.1.3. Faze „Plan“ i „Izrada projekta“

U fazama planiranja i izrade projekta koje prethode početku provedbe projekta, u cilju realizacije projekta koji će osigurati maksimalnu vrijednost, procjenjuje se i utvrđuje koje mogućnosti imaju najveću potencijalnu vrijednost. S obzirom na to da su projekti u spomenutim fazama detaljnije razrađeni, često će biti moguće, ali i potrebno, provesti detaljnije analize otpornosti na klimatske promjene koje će služiti kao podloga za rutinske analize i odluke kako je opisano u tablici 4 i u tablici 5. Ako faze planiranja i izrade projekta traju nekoliko godina (u slučaju velikih projekata), možda će biti potrebno s vremena na vrijeme revidirati analize i

odluke zato da se osigura njihova usklađenost s najnovijim dostupnim informacijama o klimatskim promjenama (na primjer, pristup koji uključuje praćenje kako je opisano u okviru 1, točka 1.8).

Ako analiza ranjivosti i rizika provedena u fazi „Plan“ (tablica 4) pokaže da su svi klimatski rizici i ranjivosti beznačajni, voditelj za jačanje otpornosti može dati preporuku za voditelja projekta u kojoj će navesti da nije potrebno provesti nikakve dodatne radnje i da nije potrebno uključiti mjere jačanja otpornosti na klimatske promjene u projekt.

**Tablica 4: Relevantnost otpornosti na klimatske promjene za analize i odluke koje se donose u fazi „Plan“**

Odluke ili analize	Glavni cilj analize otpornosti na klimatske promjene	Relevantni moduli	Izvor rezultata vezanih za otpornost
Idejna rješenja	Razmotriti klimatske rizike vezane za različite projektne opcije.	(4) Procjena rizika (opsežna)	Preliminarna studija izvedivosti
Odabir lokacije	Pobrinuti se za to da su procjene ranjivosti u pogledu promjenjivih klimatskih uvjeta ugrađene o odluke o odabiru lokacije. (To je posebno važno za lokacije na područjima koja su ranjiva na utjecaj klimatskih uvjeta.)	(1 – 3) Analiza osjetljivosti, procjena izloženosti, analiza ranjivosti (detaljna)	Preliminarna studija izvedivosti
Planiranje ugovaranja	Pobrinuti se za to da izvođači shvate da se otpornost na sadašnje i buduće klimatske uvjete mora ugraditi u projekt i da razumiju svoje odgovornosti u tom pogledu. Pobrinuti se za to da rizici vezani za mogući neuspjeh izvođača u ostvarivanju rezultata na području otpornosti na klimatske promjene budu na odgovarajući način obuhvaćeni ugovorima.  Pobrinuti se za to da su dobavljači ili dobavljene stavke otporni na klimatske promjene.	(5) Utvrđivanje mjera prilagodbe  (7) Integracija aktivnosti prilagodbe	Poslovni model  Preliminarna studija izvedivosti
Odabir tehnologije	Identificirati tehnologije i vezane projektne pragove koji su najosjetljiviji na klimatske uvjete tako da bude moguće rano utvrditi mjere prilagodbe (npr. dodatni prostor, promjena tehnologije).  Razumjeti na koji način rizici vezani za klimatske promjene mogu utjecati na odabir tehnoloških opcija i utvrditi koje su opcije otporne na sadašnju klimatsku varijabilnost kao i na niz mogućih budućih klimatskih uvjeta za vrijeme vijeka trajanja tih opcija.	(1) Analiza osjetljivosti (detaljna)  (4) Procjena rizika (detaljna)  (5) Utvrđivanje mjera prilagodbe	Preliminarna studija izvedivosti  Idejna rješenja  Odabir lokacije
Procjena troškova i izrada financijskih ili ekonomskih modela	Pobrinuti se za izradu procjena troškova mjera prilagodbe (otpornosti) na klimatske promjene prema odgovarajućim kategorijama. Napraviti financijsku ili ekonomsku analizu marginalnih troškova i koristi za mjere prilagodbe.	(6) Procjena mogućnosti prilagodbe	Preliminarna studija izvedivosti  Idejna rješenja  Odabir lokacije

			Odabir tehnologije
Preliminarna studija izvedivosti	Razmotriti i opisati klimatske rizike i ranjivosti vezane za razvoj projekta, i to za sve aspekte izvedivosti: <i>inputi</i> za projekt (dostupnost i kvaliteta), lokacija i smještaj projekta, financije, ekonomski aspekti, poslovanje i upravljanje, pravni aspekti, problematika na području okoliša i društva.  Identificirati i procijeniti alternativne mogućnosti za upravljanje klimatskim rizicima na prihvatljivoj razini, po potrebi.	(1 – 3) Analiza osjetljivosti, procjena izloženosti, analiza ranjivosti (detaljna)  (4) Procjena rizika (detaljna)  (5) Utvrđivanje mjera prilagodbe  (6) Procjena mogućnosti prilagodbe	Preliminarna studija izvedivosti  Idejna rješenja  Odabir lokacije  Odabir tehnologije  Procjena troškova i financijski ili ekonomski modeli  ESIA: određivanje opsega i osnovice
Određivanje opsega i osnovice Procjene utjecaja na okoliš i društvo (engl. ESIA)	Identificirati okolišne i društvene promjene izazvane klimatskim promjenama koje mogu utjecati na projekt (npr. veći zahtjevi zajednice što se tiče navodnjavanja poljoprivrednih površina koji mogu izazvati sukobe oko vodnih resursa) i moguće utjecaje promijenjenih klimatskih uvjeta na rezultate projekta na području okoliša i društva (npr. sustavi za kontrolu onečišćenja ne mogu odgovoriti na povećane količine padalina, što ima štetan utjecaj na prirodni okoliš i zajednice).	(4) Procjena rizika (detaljna)  (5) Utvrđivanje mjera prilagodbe	Idejna rješenja  Odabir lokacije  Odabir tehnologije  Studija izvedivosti

**Tablica 5: Relevantnost otpornosti na klimatske promjene za analize i odluke koje se donose u fazi „Plan“**

Odluke ili analize	Glavni cilj analize otpornosti na klimatske promjene	Relevantni moduli	Izvor rezultata vezanih za otpornost
Predizvedbeni projekt (engl. FEED)	Daljnja analiza kritičnih projektnih pragova koji su najosjetljiviji na klimatske uvjete. Analizirati klimatske rizike i ispitati izdržljivost kritičnih projektnih komponenti u odnosu na različite klimatske budućnosti.	(1) Analiza osjetljivosti, (detaljna)  (4) Procjena rizika (detaljna)  (5) Utvrđivanje mjera prilagodbe	Idejna rješenja  Odabir lokacije  Odabir tehnologije  Studija izvedivosti  ESIA: određivanje opsega i osnovice
Procjena troškova i izrada financijskih ili ekonomskih modela	Pobrinuti se za izradu procjena troškova mjera prilagodbe (otpornosti) na klimatske promjene prema odgovarajućim kategorijama.	(6) Procjena mogućnosti prilagodbe	Procjena troškova i izrada financijskih ili ekonomskih modela iz faze „Plan“  Studija izvedivosti



	Napraviti financijsku ili ekonomsku analizu marginalnih troškova i koristi za mjere prilagodbe.		ESIA: određivanje opsega i osnove
Kompletna ESIA i ESAP	Napraviti detaljnu procjenu okolišnih i društvenih promjena potaknutih klimatskim promjenama koje mogu utjecati na projekt i mogućih utjecaja izmijenjenih klimatskih uvjeta na rezultate projekta na području okoliša i društva. Ugraditi mjere za upravljanje rizicima koji se odnose na okoliš i društvo na prihvatljivoj razini.	(4) Procjena rizika (detaljna)  (5) Utvrđivanje mjera prilagodbe	Studija izvedivosti  ESIA: određivanje opsega i osnove

#### 2.1.4. Faza „Nabava / izgradnja“

Faza nabave i izgradnje obuhvaća izradu izvedbenih projekata i upravljanje projektiranjem, nabavom i izgradnjom (engl. EPCM). Potvrđuje se konačni skup mjera za jačanje otpornosti na klimatske promjene. Mjere koje budu usvojene ili odobrene u ovoj fazi (u skladu s načelima fleksibilne prilagodbe kako je opisano u okviru 1, točka 1.8, i okviru 2, Modul 5) bit će uključene u konačni projekt i predstavljat će ugovornu obvezu za provedbu projekta.

**Tablica 6: Relevantnost otpornosti na klimatske promjene za analize i odluke koje se donose u fazi „Plan“**

Odluke ili analize	Glavni cilj analize otpornosti na klimatske promjene	Relevantni moduli	Izvor rezultata vezanih za otpornost
Izrada izvedbenog projekta	Razrada mjera za jačanje otpornosti na klimatske promjene iz FEED-a i ugradnja konačno dogovorenih mjera u izvedbene projekte.	(1) Analiza osjetljivosti, (detaljna)  (4) Procjena rizika (detaljna)  (5) Utvrđivanje mjera prilagodbe  (7) Integracija aktivnosti prilagodbe	Predizvedbeni projekt (FEED)
Upravljanje projektiranjem, nabavom i izgradnjom – EPCM	Pobrinuti se za to da u opisu poslova (ToR) za sponzore, projektante ili konzultante bude izrijeком navedeno kako se mora dokazati da su provedene procjene sadašnjih i budućih klimatskih rizika za projekt i da se u projekt moraju ugraditi mjere jačanja otpornosti na klimatske promjene tamo gdje je to potrebno.	(7) Integracija aktivnosti prilagodbe	Planiranje ugovaranja  Izrada izvedbenog projekta

### 2.1.5. Faze „Korištenje“ i „Stavljanje van pogona“

Redovitim praćenjem okoliša i mjera prilagodbe provjerava se je li primjena mjera svela rizike na očekivanu mjeru i osigurava se usklađenost rezultata korištenja imovine s očekivanjima tijekom cijelog životnog ciklusa imovine. Kako je opisano u točki 1.8, akcijski planovi prilagodbe moraju biti fleksibilni i vremenski neograničeni, posebno kad je riječ o imovini koja ima dugi vijek trajanja. Iskustva stečena redovitim praćenjem omogućit će vlasniku imovine ili subjektu koji upravlja imovinom da utvrdi je li potrebno poduzeti aktivnosti u cilju prilagodbe.

## 2.2. Dokazi o djelovanju u cilju jačanja otpornosti na klimatske promjene za investitore i osiguravatelje

Klimatski rizici i otpornost na klimatske promjene mogu biti važni za niz aspekata koji će zanimati investitore prilikom procjena projekata, a uključuju:

- rizik zemlje,
- rizik tržišta,
- rizik industrije,
- tehničke i operativne rizike,
- okolišne i društvene rizike,
- vrijednost imovine,
- predvidljivost novčanih tokova,
- sposobnost vraćanja kredita (ako je to relevantno),
- rast prihoda (ako je to relevantno).<sup>19</sup>

Kao što je već spomenuto (točka 1.5), investitori i osiguravatelji sve češće traže dokaze o tome da je procjena rizika od klimatskih promjena i relevantnih ranjivosti uključena u razvoj projekta kao i da su u projekt uključene odgovarajuće mjere za jačanje otpornosti na klimatske promjene. Bude li problematika klimatskih promjena obuhvaćena preliminarnim studijama izvedivosti, studijama izvedivosti i procjenama utjecaja na okoliš i društvo (ESIA) (koje se obično dostavljaju investitorima), to će dodatno uvjeriti investitore u otpornost projekta. U velikom broju slučajeva, investitori neće ulagati u projekte koji nisu osigurani i stoga je važno voditi računa i o onim aspektima klimatskih promjena koji brinu osiguravatelje (vidjeti poglavlje 1.5).

---

<sup>19</sup> Za dodatne pojedinosti o klimatskim rizicima i financijskim institucijama, vidjeti IFC (2010.).

## 2.3. Moduli u procesu jačanja otpornosti na klimatske promjene

### Pregled Modula 1 – 3

Procjena ranjivosti projekta u odnosu na klimatske promjene važan je korak u procesu utvrđivanja odgovarajućih mjera prilagodbe. Analiza ranjivosti dijeli se na Module 1 – 3, kako su opisani dalje u tekstu, koji uključuju analizu osjetljivosti i procjenu sadašnje i buduće izloženosti kao i njihovu kombinaciju u analizi ranjivosti. Opisi Modula 1 do 3 sadrže upute o načinu provedbe na dvije razine:

- opsežna razina: prvi korak je probir u fazi „Strategija“ (vidjeti Tablicu 3), koji daje početni pregled izloženosti za različite moguće lokacije i relativno široko zemljopisno područje;
- detaljna razina: drugi korak je detaljnija procjena koja se provodi u fazi „Plan“ (vidjeti tablicu 4). Kako se ta procjena temelji na podacima iz opsežne procjene, njezin opseg trebao bi biti uži.

S gledišta primjene u praksi, detaljnija procjena vjerojatno će zahtijevati kartografske prikaze (mape) visoke rezolucije i posebne modele lokalnih područja. Tehnički stručnjaci morat će jasno definirati razinu podataka i rezoluciju potrebnu za zadovoljavajuću analizu.

#### 2.3.1. Modul 1: Utvrđivanje osjetljivosti projekta na klimatske promjene

Osjetljivost projekta utvrđuje se u odnosu na niz klimatskih varijabli i sekundarnih efekata ili opasnosti koje su vezane za klimatske uvjete. Tablica 3 sadrži opširan, ali ne i potpun, popis čimbenika o kojima treba voditi računa. S obzirom na to da postoji mnogo različitih vrsta projekata, tehnički stručnjaci morat će odrediti koje su varijable važne ili relevantne za predmetni projekt.

Tablica 7: Ključne klimatske varijable i opasnosti vezane za klimatske uvjete

<b>Primarni klimatski faktori:</b>	<b>Sekundarni efekti / opasnosti vezane za klimatske uvjete:</b>
1. Prosječna godišnja / sezonska / mjesečna temperatura (zraka)	1. Porast razine mora (uz lokalne pomake tla)
2. Ekstremne temperature (zraka) (učestalost i intenzitet)	2. Temperature mora / vode
3. Prosječna godišnja / sezonska / mjesečna količina padalina	3. Dostupnost vode
4. Ekstremna količina padalina (učestalost i intenzitet)	4. Oluje (trase i intenzitet) uključujući olujne uspore
5. Prosječna brzina vjetra	5. Poplava
6. Maksimalna brzina vjetra	6. Ocean – pH vrijednost
7. Vlaga	7. Pješčane oluje
8. Sunčevo zračenje	8. Erozija obale
	9. Erozija tla
	10. Salinitet tla
	11. Šumski požari
	12. Kvaliteta zraka

	13. Nestabilnost tla/ klizišta/odroni 14. Efekt urbanih toplinskih otoka 15. Trajanje sezone uzgoja
--	---

1. Osjetljivost različitih projektnih opcija na ključne klimatske varijable i opasnosti procjenjuje se s gledišta četiri ključne teme koje obuhvaćaju najvažnije dijelove lanca vrijednosti kako slijedi:

- imovina i procesi na lokaciji,
- ulazi ili *inputi* (voda, energija, ostalo),
- izlazi ili *outputi* (proizvodi, tržišta, potražnja potrošača),
- prometna povezanost.

2. Sve vrste projekata i teme ocjenjuju se ocjenom „visoka osjetljivost“, „srednja osjetljivost“ ili „nije osjetljivo“, i to za svaku klimatsku varijablu posebno (vidjeti tablicu 8). Cilj je utvrditi osjetljivost projektnih opcija na klimatske varijable za sve četiri teme. Na primjer, manja prosječna sezonska količina oborina može utjecati na opskrbu vodom, ali neće imati snažan utjecaj na prometnu povezanost. Mogu se koristiti podaci o osjetljivosti za sve četiri teme za sve projektne opcije, ako su dostupni. Međutim, procjena osjetljivosti često će ipak biti subjektivna. Sljedeći opisi služe kao smjernica za subjektivno ocjenjivanje:

- **visoka osjetljivost:** klimatska varijabla ili opasnost može imati znatan utjecaj na imovinu i procese, *inpute*, *outpute* i prometnu povezanost.
- **srednja osjetljivost:** klimatska varijabla ili opasnost može imati mali utjecaj na imovinu i procese, *inpute*, *outpute* i prometnu povezanost.
- **nije osjetljivo:** klimatska varijabla ili opasnost nema nikakav utjecaj.

Važne klimatske varijable i vezane opasnosti su varijable i opasnosti koje su ocijenjene kao **visoko osjetljive ili srednje osjetljive, i to za barem jednu od četiri teme osjetljivosti**. To su ključni čimbenici koji predstavljaju osnovu za kasnije sustavno mapiranje mogućih lokacija provedbe projekta uz pomoć GIS-a kako bi se utvrdila razina izloženosti i, u konačnici, ranjivost (vidjeti Module 2 i 3). Ocjenjivanje osjetljivosti različitih vrsta projekata najbolje je prepustiti stručnjacima koji su upoznati s projektom. Projekti često neće biti osjetljivi na neku sekundarnu klimatsku varijablu, na primjer „trajanje sezone uzgoja“. S druge strane, sve će vrste projekata bit osjetljive na neke opasnosti, poput šumskih požara ili poplava.

**Tablica 8: Matrice osjetljivosti (sekundarni efekti / opasnosti vezane za klimatske uvjete) za različite primjere projekata: cestovni most, termoelektrana i postrojenje za pročišćavanje otpadnih voda**

Matrica osjetljivosti za cestovni most prikazana ispod ne uključuje „inpute“ kao temu osjetljivosti zbog toga što korištenje mosta ne zahtijeva mnogo trajnih inputa (ne uključujući održavanje). Također, pretpostavlja se broj korisnika mosta i, možebitno, prihodi (ako se naplaćuje mostarina) predstavljaju „outpute“ (proizvodi, tržišta, potražnja potrošača) kad je riječ o cestovnim mostovima.

Vrsta projekta	Tema vezana za osjetljivost	Tema vezana za osjetljivost																						
		Postupni rast temperature	Povećanje ekstremnih temperatura	Postupno povećanje količine padalina	Promjena ekstremne količine padalina	Prosječna brzina vjetra	Maksimalna brzina vjetra	Vlaga	Sunčevo zračenje	Relativni porast razine mora	Temperatura morske vode	Dostupnost vode	Oluje	Poplave (priobalne i riječne)	pH vrijednost oceana	Pješčane oluje	Erozija obale	Erozija tla	Salinitet tla	Šumski požari	Kvaliteta zraka	Nestabilnost tla / kizišta	Urbani toplinski otok	Sezona uzgoja
Termoelektrana	Imovina i procesi na lokaciji	Yellow	Red	Red	Red	Green	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Red	Green	Red	Green	Green
	Inputi (voda, energija, ostalo)	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Yellow	Green	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Green
	Outputi (proizvodi i tržišta)	Yellow	Red	Red	Yellow	Green	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Yellow	Green	Red	Green
	Prometna povezanost	Yellow	Red	Yellow	Red	Green	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Red	Red	Green	Yellow	Red	Yellow	Green	Red	Green	Yellow	Yellow	Green

Vrsta projekta	Tema vezana za osjetljivost	Tema vezana za osjetljivost																						
		Postupni rast temperature	Povećanje ekstremnih temperatura	Postupno povećanje količine padalina	Promjena ekstremne količine padalina	Prosječna brzina vjetra	Maksimalna brzina vjetra	Vlaga	Sunčevo zračenje	Relativni porast razine mora	Temperatura morske vode	Dostupnost vode	Oluje	Poplave (priobalne i riječne)	pH vrijednost oceana	Pješčane oluje	Erozija obale	Erozija tla	Salinitet tla	Šumski požari	Kvaliteta zraka	Nestabilnost tla / kizišta	Urbani toplinski otok	Sezona uzgoja
Postrojenje za pročišćavanje voda	Imovina i procesi na lokaciji	Yellow	Red	Yellow	Red	Green	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Red	Green	Red	Green	Green
	Inputi (voda, energija, ostalo)	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Yellow	Green	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Green
	Outputi (proizvodi i tržišta)	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Yellow	Green	Red	Green
	Prometna povezanost	Yellow	Red	Yellow	Red	Green	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Red	Red	Green	Yellow	Red	Yellow	Green	Red	Green	Yellow	Yellow	Green

Vrsta projekta	Tema vezana za osjetljivost	Klimatska osjetljivost																						
		Postupni rast temperature	Povećanje ekstremnih temperatura	Postupno povećanje količine padalina	Promjena ekstremne količine padalina	Prosječna brzina vjetra	Maksimalna brzina vjetra	Vlaga	Sunčevo zračenje	Relativni porast razine mora	Temperatura morske vode	Dostupnost vode	Olujne	Poplave (priobalne i riječne)	pH vrijednost oceana	Pješčane oluje	Erozija obale	Erozija tla	Salinitet tla	Šumski požari	Kvaliteta zraka	Nestabilnost tla / klizišta	Urbani toplinski otok	Sezona uzgoja
Cestovni most	Imovina i procesi na lokaciji	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Outputi (proizvodi i tržišta)	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Prometna povezanost	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

### 2.3.2. Modul 2: Procjena izloženosti opasnostima koje su vezane za klimatske uvjete

Nakon što se utvrdi osjetljivost predmetne vrste projekta, idući korak je procjena izloženosti projekta i relevantne imovine na opasnosti koje su vezane za klimatske uvjete na lokaciji (ili lokacijama) na kojoj će projekt biti proveden.

#### Modul 2a: Procjena izloženosti u odnosu na osnovicu / promatrane klimatske uvjete

Različite lokacije mogu biti izložene različitim opasnostima koje su vezane za klimatske uvjete, uz različitu učestalost i intenzitet. Korisno je znati na koji će se način mijenjati izloženost različitih zemljopisnih područja u Europi uslijed klimatskih promjena, kako je prikazano ispod. Važno je znati koja su područja izložena, ali i kojim će utjecajima ta područja biti izložena, zbog toga što će koristi od proaktivne prilagodbe biti najveće upravo na takvim lokacijama.

<b>Primjeri lokacija izloženih klimatskim promjenama i povećanoj klimatskoj varijabilnosti</b>	
<b>Opasnosti vezane za klimatske promjene</b>	<b>Naročito izložene lokacije</b>
Rast prosječne temperature i veći rizik od toplinskih valova	<ul style="list-style-type: none"> <li>• regije u kojima su prosječne temperature već danas visoke</li> <li>• regije u kojima je moguće prekoračenje temperaturnih pragova (npr. područja permafrosta, planinska područja)</li> <li>• urbana središta u kojima će efekt urbanih toplinskih otoka (područje toplog zraka koje se često stvara iznad naseljenih mjesta i gradova) izazvati dodatni rast temperatura</li> <li>• regije s ograničenim količinama pitke vode</li> </ul>
Porast srednje razine mora, veća visina olujnih uspora, visina valova, poplave priobalnih područja i erozija	<ul style="list-style-type: none"> <li>• područja koja se nalaze na razini ili ispod razine mora</li> <li>• priobalna područja i otoci</li> <li>• lokacije izvan epikontinentalnog pojasa morske obale država</li> </ul>
Manja količina sezonskih oborina, veći rizik od suše, slijeganje tla i šumski požari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• regije u kojima su padaline već danas oskudne</li> <li>• lokacije u kojima je trenutna potražnja za vodom gotovo jednaka opskrbi ili veća od nje</li> <li>• lokacije na kojima je kvaliteta vode loša</li> <li>• vodni resursi koji ovise o ledenjacima (na područjima koja ovise o otapanju ledenjaka vjerojatno će doći do kratkoročnog povećanja vodnih resursa, no, s vremenom, nestanak ledenjaka značit će manju dostupnost vodnih resursa)</li> <li>• područja podložna slijeganju tla</li> <li>• područja na kojima su šumski požari česti</li> <li>• područja s prekograničnim riječnim tokovima na kojima već postoje tenzije vezano za korištenje vode</li> </ul>
Povećanje količine sezonskih oborina i brže otapanje snijega, što uzrokuje veći rizik od riječnih poplava. Veća učestalost obilnih oborina, što uzrokuje rizik od naglih poplava i erozije tla.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• područja s velikim količinama oborina</li> <li>• estuariji, delte i poplavne nizine</li> <li>• planinska i glacijalna područja</li> <li>• područja podložna klizanju tla</li> <li>• urbana središta sa sustavima odvodnje oborinskih voda koji nisu projektirani za intenzivne kratkotrajne oluje uz obilne padaline</li> <li>• onečišćeni okoliš (kopno, voda)</li> </ul>
Moguće povećanje intenziteta i učestalosti oluja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• područja na kojima postoji rizik od tropskih oluja (uključujući uragane, tajfune, ciklone) i vantropskih oluja, posebno na urbanim područjima</li> </ul>

1. Prikupljaju se podaci za klimatske varijable i vezane opasnosti kod kojih postoji **visoka ili srednja osjetljivost** (iz Modula 1).
2. U svakom pojedinom slučaju, potrebne informacije obuhvaćat će prostorne podatke vezane za promatrane varijable. Na primjer, to mogu biti podaci o sljedećem:
  - rizik od poplave (vidjeti sliku 7),
  - ekstremne temperature,
  - učestalost toplinskih valova,
  - rizik od oluje, itd.

Proces će uključivati odluku o tome što čini visoku ili srednju osjetljivost ili pak situaciju u kojoj osjetljivost ne postoji, ako to već nije definirano u skupu podataka o izloženosti. Ta odluka dijelom će ovisiti o apetitu za rizikom (spremnosti na preuzimanje rizika) nositelja razvoja projekata, što će voditelj za jačanje otpornost dogovoriti u razgovoru s tehničkim i financijskim stručnjacima. Na primjer, iako će male promjene vanjske temperature zraka biti naročito važne za neke vrste projekata, poput laboratorija s kontroliranom temperaturom, one neće biti važne za druge vrste projekata kao što je izgradnja cesta. Zbog toga se kategorije određuju ovisno o vrsti projekta.

Podaci o prethodnim razdobljima, saznanja o utjecaju na slične projekte i kritični pragovi iz normi za projektiranje – sve su to primjeri alata koje projektni timovi mogu koristiti za razvrstavanje podataka o izloženosti po kategorijama. U nekim slučajevima, bit će moguće podijeliti skalu na tri pojasa. Međutim, svakako se preporučuje da uključeni stručnjaci posvete posebnu pažnju podjeli na pojaseve i da razmisle o primjeni sigurnosnih margina ili težinskih faktora koji jamče da će rubni podaci biti na odgovarajući način obuhvaćeni prilikom podjele na pojaseve.

„Opsežna“ procjena ranjivosti iz faze „Strategija“ obuhvatit će podatke za niz različitih varijabli. U toj fazi, možda neće biti moguće pribaviti regionalne podatke za sve klimatske varijable i opasnosti na koje su različite projektne opcije osjetljive.

Kad je riječ o prikupljanju podataka, korisno je krenuti od državnih ili regionalnih instituta za istraživanje ili državnih ustanova. Kao drugo, podaci o nekim varijablama i opasnostima na razini cijele Europe mogu se naći na Europskoj platformi za prilagodbu klimatskim promjenama (<http://climateadapt.eea.europa.eu/map-viewer>). Osnovica (tj. trenutno stanje) globalne izloženosti riziku od klimatskih promjena može se pribaviti iz niza drugih izvora (vidjeti Prilog III). Trebalo bi biti moguće direktno uvesti te globalne skupove podataka u GIS, što će omogućiti procjenu za pojedinačne zemlje ili područja u kontekstu globalnih informacija. Treba istaknuti kako ti globalni skupovi podataka ne mogu zamijeniti lokalne studije koje sadrže detaljnije podatke.



## Modul 2b: Procjena izloženosti budućim klimatskim uvjetima

1. Za projekte koji su kategorizirani kao „osjetljivi“ (Modul 1) **ILI** „izloženi“ (Modul 2a) (srednji ili visok stupanj) klimatskoj varijabli ili opasnosti, procjenjuje se mogući razvoj situacije u budućnosti.

- Na primjer, ako je projekt osjetljiv na visoke temperature, procjenjuju se moguće promjene izloženosti projekta na vremenskoj skali za buduća razdoblja, ovisno o trajanju projekta. Jednako tako, ako će projekt biti proveden na području na kojem su visoke temperature (tj. toplinski valovi) već danas vrlo česte, bit će potrebno procijeniti promjene izloženosti na sličan način.

2. Radi uvida u moguće promjene izloženosti u budućnosti, treba proučiti rezultate klimatskih modela. Ti modeli osiguravaju, primjerice, podatke o promjenama temperature i količine padalina (primjeri izvora podataka navedeni su u Prilogu III).

Životni vijek projekta i projektne imovine od ključne je važnosti za odabir vremenskih okvira za scenarije koji će se koristiti u klimatskim modelima (na primjer, trebali li koristiti buduće projekcije za 2020-e, 2050-e ili 2080-e?). Očekuje li se da će projekt trajati dvadeset, pedeset ili više godina?

3. Neizvjesnost u projekcijama klimatskih modela mora biti prepoznata i zabilježena kroz sažeti prikaz rezultata klimatskih modela kada se koriste prilagođeni podaci, na primjer, iz Climate Wizarda<sup>20</sup> (drugi primjeri izvora podataka navedeni su u Prilogu III). To je posebno važno za projekcije količina oborina s obzirom na to da različiti klimatski modeli često daju različite rezultate (vidjeti drugi stupac na Slici 6) kad je riječ o smjeru promjena (tj. hoće li se količina oborina povećavati ili smanjivati). Neizvjesnost vezana za scenarije emisija (npr. IPCC SRES B1, A1B i A2) također se mora na sličan način zabilježiti.

4. Da se izbjegne nedosljednost, važno je koristiti isti skup projekcija klimatskih modela za analize ranjivosti koje se provode u okviru preliminarne studije izvedivosti, odabira lokacije i studije izvedivosti. Voditelj za jačanje otpornosti mora o tome voditi računa. Također, te klimatske projekcije koriste se i za procjene rizika (Modul 4).

Možda neće biti moguće pribaviti projekcije ili scenarije za sve bitne varijable. U takvim slučajevima, možda će se moći koristiti posredni pokazatelji („proksiji“). Na primjer, procjena rizika od budućih poplava na lokalnoj razini može zahtijevati izradu detaljnih hidroloških modela. Vjerojatno ne postoje podaci i robusni modeli za relevantno područje. U takvim situacijama, za potrebe analize buduće izloženosti, zaključci o mogućim daljnjim promjenama izloženosti (vidjeti sliku 6) mogu se izvesti na temelju podataka o sezonskim promjenama u oborinskom režimu, uz podatke o postojećoj izloženosti riziku od poplava.

---

<sup>20</sup> The Nature Conservancy: portal s podacima Climate Wizard (<http://www.climatewizard.org/>)

### 2.3.3. Modul 3: Procjena ranjivosti

#### Modul 3a: Procjena ranjivosti u odnosu na osnovicu / promatrane klimatske uvjete

Ako se smatra da postoji „visoka“ ili „srednja“ osjetljivost projekta na određenu klimatsku varijablu ili opasnost (Modul 1), lokacija i podaci o izloženosti projekta (Modul 2a) unose se u GIS radi procjene ranjivosti. Za svaku projektnu lokaciju, ranjivost ( $V$ ) se izračunava na sljedeći način:

$$V = S \times E$$

pri čemu  $S$  označava stupanj osjetljivosti imovine, a  $E$  izloženost osnovnim klimatskim uvjetima / sekundarnim efektima. Procjena se temelji na pretpostavci da je sposobnost prilagodbe projekta konstantna i jednaka u svim zemljopisnim područjima.

Slika 7 pokazuje kako se lokacija osjetljivih projektnih opcija može ucrtati na mapu izloženosti koja pokazuje njihovu moguću ranjivost.

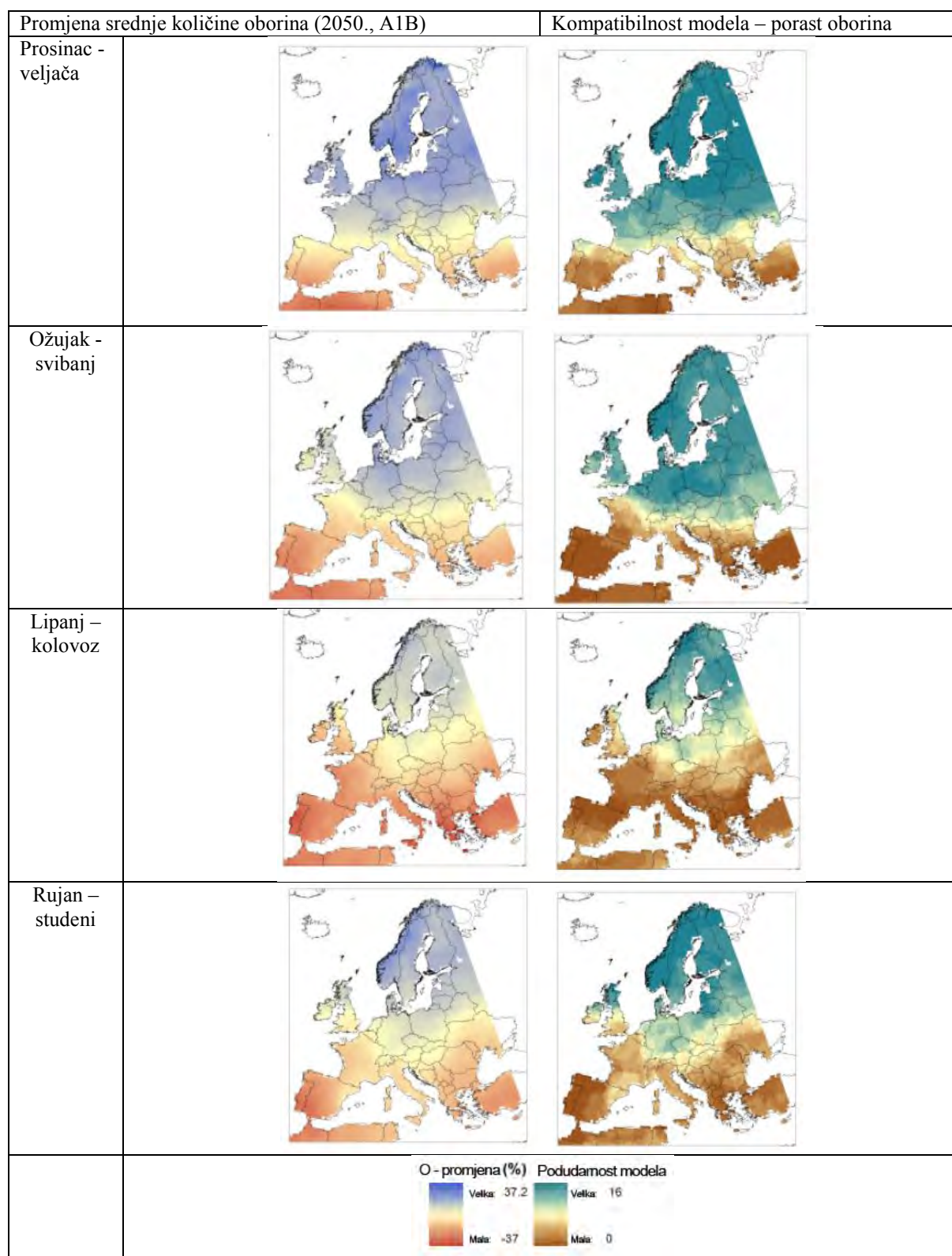
Procjena osjetljivosti i izloženosti projekta sada se može iskoristiti za potrebe opsežne procjene (osnovice) ranjivosti uz pomoć jednostavne matrice:

1. Pogledajte ocjene osjetljivosti i procjenu izloženosti, a zatim zabilježite ranjivost projekta na klimatske varijable i opasnosti u matrici kao što je matrica prikazana u tablici 9.
2. Unesite identificirane klimatske varijable u matricu i zatim pogledajte koje su varijable ocijenjene kao varijable „visoke“ i „srednje“ osjetljivosti da biste utvrdili na koje je klimatske varijable projekt najranjiviji.

**Tablica 9: Matrica kategorizacije ranjivosti za sve klimatske varijable ili opasnosti koje mogu utjecati na projekt. Kao primjer, u matrici su navedene varijable „vlažnost“ i „poplava“ .**

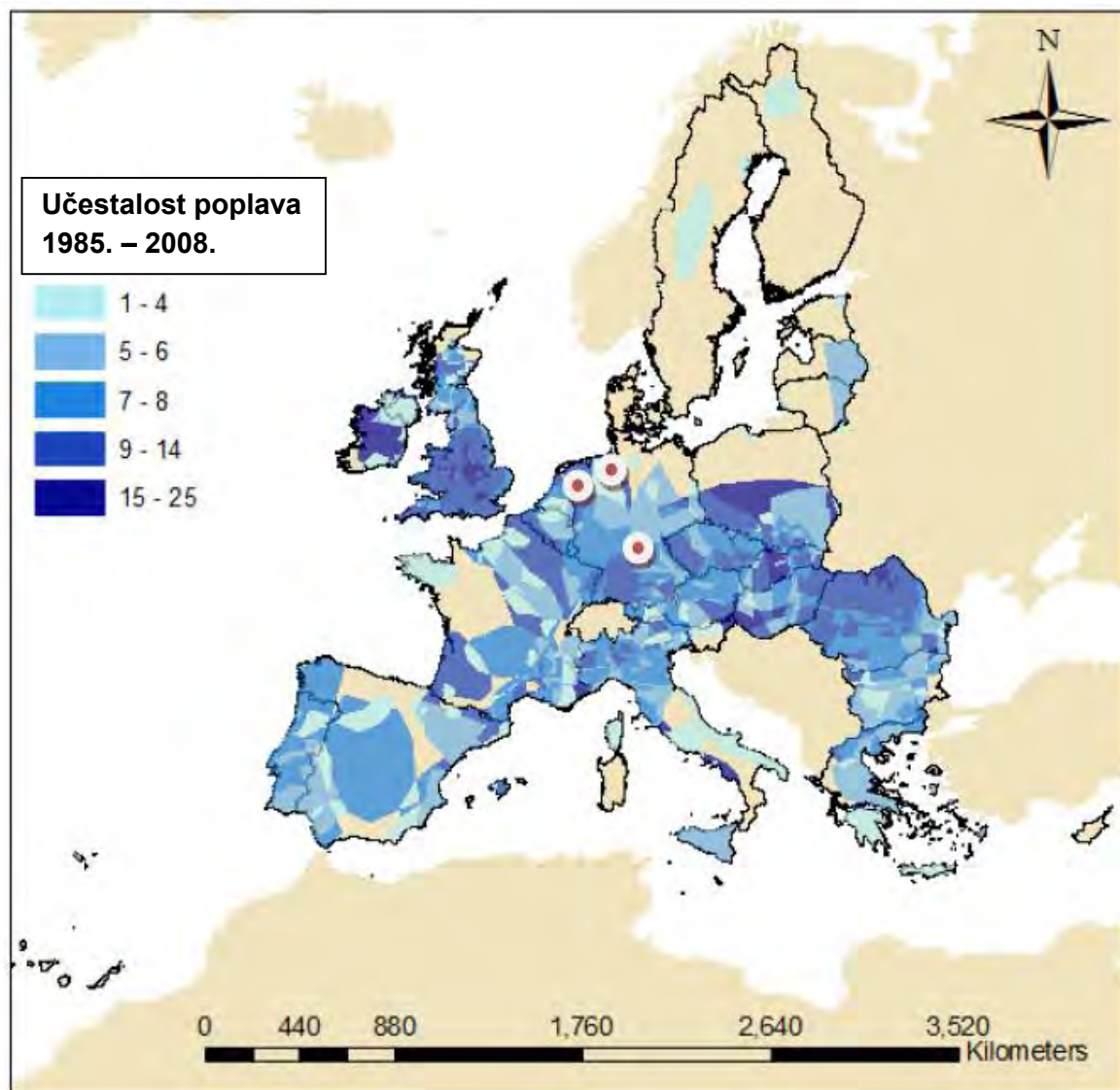
		Izloženost		
		Ne postoji	Srednja	Visoka
Osjetljivost	Ne postoji			
	Srednja	Vlažnost		
	Visoka			Poplava
Razina osjetljivosti				
		Ne postoji		
		Srednja		
		Visoka		

**Slika 6: Projicirane sezonske promjene količina oborina za 2050-e iz šesnaest globalnih klimatskih modela, A1B.<sup>21</sup>**



<sup>21</sup> Rezultati 16 IPCC CMIP3 GCM, prilagodba: Climate Wizard, <http://www.climatewizard.org>, Evan H. Girvetz, Chris Zganjar, George T. Raber, Edwin P. Maurer, Peter Kareiva, Joshua J. Lawler. Primijenjena analiza klimatskih promjena: alat Climate Wizard Tool. PLoS ONE, 2009.; 4 (12): e8320 DOI: 10.1371/journal.pone.0008320)

Slika 7: Rasprostranjenost pojave velikih poplava u razdoblju od 1985. – 2008. u Europskoj uniji.<sup>22</sup> Primjeri lokacija projekta označeni su crvenim točkama.



### Modul 3b: Procjena ranjivosti u odnosu na buduće klimatske uvjete

Pod pretpostavkom da osjetljivosti projekta ostanu konstantne u budućnosti (kako je procijenjeno u Modulu 1), buduća ranjivost ( $V$ ) izračunava se kao funkcija osjetljivosti ( $S$ ) i izloženosti ( $E$ ) (vidjeti Modul 3a). Međutim, u tom slučaju, izloženost uključuje buduće klimatske promjene. Projekcije buduće izloženosti koristit će se za prilagodbu matrice za kategorizaciju ranjivosti za svaku klimatsku varijablu ili opasnost koja bi mogli utjecati na projekt (vidjeti tablicu 9). Inherentna neizvjesnost procjene mora biti istaknuta i u završnoj kategorizaciji ranjivosti.

*ODLUKA: U ovoj fazi, voditelj za jačanje otpornosti i tehnički stručnjaci trebaju donijeti odluku o tome jesu li ranjivosti ocijenjene kao značajne. Ako odluče da sve ranjivosti treba smatrati beznačajnima, možda neće biti potrebne nikakve dodatne radnje.*

<sup>22</sup> Izvor podataka: G.R.Brakenridge, „Global Active Archive of Large Flood Events“, Dartmouth Flood Observatory, University of Colorado, <http://floodobservatory.colorado.edu/Archives/index.html>.

### *Detaljna procjena ranjivosti (ponavljaju se Moduli 1 – 3)*

Pokažu li analize iz faze „Strategija“ (prema tablici 3) da postoje ranjivosti ili rizici za projekt kojima treba posvetiti dodatnu pažnju, to znači da treba provesti dodatne procjene ranjivosti u fazi „Plan“, tj. da treba ponoviti Module 1 – 3. Odluka o tome koje ranjivosti treba detaljno procijeniti ovisit će o tome kakav je stav nositelja razvoja projekta prema riziku. Preporučuje se primjena detaljnije procjene za znatnije ranjivosti (prema tablici 9), dok o daljnjem postupanju s ranjivostima „srednjeg“ intenziteta odlučuju voditelj za jačanje otpornosti i voditelj projekta po vlastitom nahođenju.

Opseg detaljnih analiza ranjivosti bit će uži i temeljit će se na prethodno prikupljenim podacima.

1. Provodi se detaljnija analiza osjetljivosti za osjetljive elemente lanca vrijednosti projekta koji su utvrđeni u fazi opsežne analize (probir). To uključuje podjelu projekta na manje elemente. Kontrolna lista za identifikaciju rizika (Prilog IV) također može biti korisna.
2. Karte izloženosti za promatrane opasnosti vezane za klimatske uvjete iz opsežne procjene mogu se dopuniti na temelju ciljanih pregleda na licu mjesta. Poželjno je da takve preglede obavljaju timovi koji raspolažu stručnim znanjem na području geoznanosti. Također, možete naručiti preciznije skupove podataka više rezolucije, na primjer modele terena LIDAR.
3. Vratite se na matricu za procjenu ranjivosti. Rezultati detaljnije procjene ranjivosti predstavljaju precizniju matricu za kategorizaciju ranjivosti (vidjeti tablicu 9).

*ODLUKA: U ovoj fazi, voditelj za otpornost i tehnički stručnjaci trebaju donijeti odluku o tome jesu li ranjivosti ocijenjene kao značajne. Ako odluče da sve ranjivosti treba smatrati beznačajnima, možda neće biti potrebne nikakve dodatne radnje.*

#### *2.3.4. Modul 4: Procjena rizika*

Modul za procjenu rizika predstavlja strukturiranu metodu za analizu opasnosti koje su vezane za klimatske uvjete i utjecaja tih opasnosti. Osigurava podatke koji su potrebni za donošenje odluka. Proces se sastoji od procjene vjerojatnosti i ozbiljnosti utjecaja opasnosti koje su utvrđene u Modulu 2 i procjene važnosti rizika za uspješnost projekta.

Procjena rizika temeljit će se na analizi ranjivosti koja je opisana u Modulima 1 – 3, a usredotočit će se na identifikaciju rizika i prilika vezanih za osjetljivosti koje su ocijenjene kao „visoke“ (prema tablici 9), a možebitno i na ranjivosti koje su ocijenjene kao „srednje“, ako voditelj za jačanje otpornosti i voditelj projekta tako odluče.

Međutim, u usporedbi s analizom ranjivosti, procjena rizika pojednostavljuje identifikaciju dužih lanaca uzroka i posljedica koji povezuju opasnosti i rezultate projekta u više dimenzija (tehnička dimenzija, okoliš, društvena i financijska dimenzija itd.) i daje uvid u međudjelovanje različitih faktora. To je u skladu s pristupom po načelu „sustavnog razmišljanja“ kako je navedeno u točki 1.7.1. Prema tome, procjena rizika možda će ukazati na rizike koji nisu otkriveni analizom ranjivosti.

Opsežne, pretežno kvalitativne procjene rizika mogu se provoditi u ranim fazama životnog ciklusa imovine, a detaljne kvantitativne procjene provode se u kasnijim fazama (u skladu s tablicama 3 – 6):

- Opsežna procjena rizika: obično je riječ o kvalitativnoj procjeni koja se temelji na stručnim mišljenjima i pregledu relevantne literature. Obično uključuje Radionicu za identifikaciju opasnosti na kojoj se utvrđuju opasnosti, posljedice i ključni rizici vezani za klimatske uvjete i dogovaraju dodatne analize potrebne za određivanje značaja opasnosti. To se može obaviti i u tijeku neke druge radionice u kojoj sudjeluje projektni tim.
- Detaljne procjene rizika: riječ je o kvantitativnim ili polukvantitativnim procjenama koje često uključuju neku vrstu numeričkog modeliranja. Najbolje ih je obaviti u sklopu kraćih sastanaka ili *off-line* analiza.

### Opsežna procjena rizika

1. Pripremite se za Radionicu za identifikaciju rizika.
2. Na Radionici za identifikaciju rizika, utvrdite kako bi rizici vezani za klimatske uvjete mogli utjecati na rezultate projektnih opcija:
  - razmotrite ključne ciljeve i kriterije uspješnosti projekta, što će biti polazište za daljnju raspravu;
  - utvrdite kako bi rizici vezani za klimatske uvjete mogli utjecati na rezultate projekta i mogućnost ispunjavanja kriterija uspješnosti:
    - razmotrite ranjivosti, kritične pragove<sup>23</sup> i rizike vezane za klimatske uvjete za najvažnije probleme utvrđene procjenom ranjivosti (Moduli 1 – 3), uz osvrt na Kontrolne liste za identifikaciju rizika (Prilog IV),
    - pomoću Kontrolne liste za identifikaciju rizika, proučite lanac uzroka i posljedica koji povezuje opasnosti vezane za klimatske uvjete s različitim aspektima u pogledu rezultata projekta,<sup>24</sup>
    - zabilježite raspravu, po mogućnosti u Registar rizika (Prilog V),
    - pokušajte sa sudionicima postići dogovor o tome koji su rizici najkritičniji,
    - utvrdite i zabilježite (u Registar) najvažnije interakcije između identificiranih rizika vezanih za izradu projekta, operativnih rizika te rizika na području okoliša i društva,
    - vodite računa o tome da kritični pragovi vezani za klimatske uvjete moraju biti izraženi u kvantitativnom obliku, kad god je to moguće. Ako to ne bude moguće napraviti u sklopu radionice, morat ćete to napraviti kasnije.
3. Na Radionici za identifikaciju rizika, podijelite rizike vezane za klimatske uvjete po važnosti i odredite nositelje rizika:
  - odredite tko može najbolje ocijeniti rizike za projekt
    - rizik je kombinacija vjerojatnosti nastanka nekog događaja i posljedice tog događaja. Ocjene vjerojatnosti i posljedica (vidjeti tablicu 10 i tablicu 11) dodjeljuju se u dogovoru s tehničkim stručnjacima koji imaju najbolju uvid u podatke o projektu ili ključnim dijelovima projekta. Voditelj za jačanje otpornosti

<sup>23</sup> Pragovi vezani za klimatske uvjete predstavljaju granicu između prihvatljivih i neprihvatljivih razina rizika ili kriterija uspješnosti projektnih opcija ili pak njihovih dijelova. Pragovi mogu biti vezani za projektiranje, za operativne aspekte, sigurnost i zdravlje, okoliš, društvo, financijske aspekte, itd. (npr. po normi za projektiranje sustava odvodnje, sustav mora spriječiti izljeve u okoliš).

<sup>24</sup> Na primjer, klimatske promjene mogu utjecati na trajanje sezone uzgoja. To pak može utjecati na korištenje gnojiva na području gdje se voda odvodi u izvor vode za postrojenje za pročišćavanje voda, što utječe na rad i operativne troškove tog postrojenja.

treba odrediti tko posjeduje stručna znanja potrebna za procjenu obiju dimenzija rizika.

- Procjena važnosti klimatskih rizika za rezultate projekta:
  - ozbiljnost utjecaja klimatskih uvjeta, koja je poznata i kao „posljedica“, prvi je kriterij koji se ocjenjuje. Jednostavna ljestvica s pet kategorija za ocjenjivanje ozbiljnosti nalazi se u tablici 10.
  - Unesite ocjenu u Registar rizika.
  - Procijenite mogućnost utjecaja klime, koja je poznata i kao „vjerojatnost“: određuje se koliko je vjerojatno da će neka posljedica nastupiti u određenom razdoblju (npr. tijekom vijeka trajanja projekta). Sustav ocjenjivanja vjerojatnost koji odgovara gore spomenutoj ljestvici za ocjenjivanje ozbiljnosti prikazan je u tablici 11. Prilikom ocjenjivanja vjerojatnosti, morat ćete uzeti u obzir podatke o opasnostima prikupljene uz pomoć Modula 2, a možda ćete također morati provesti detaljnije *off-line* analize.
  - Unesite ocjenu u Registar rizika.

Neki identificirani rizici zahtijevat će dodatne *off-line* analize nakon radionice, u sklopu detaljne procjene rizika kojom će se utvrditi važnost rizika – na primjer, kada je potrebno kvantificirati rizike u operativnom ili financijskom smislu.
- Procijenite rizike na temelju ocjena posljedica i vjerojatnosti u Registru rizika:
  - unesite ocjene posljedica i vjerojatnosti u Registar rizika kako biste dobili ocjenu za svaki pojedinačni rizik i navedite kratak kvalitativni opis prirode rizika.
- Napravite vizualni prikaz rizika pomoću Matrice rizika:
  - unesite ocjene posljedica i vjerojatnosti za svaki pojedini rizik u Matricu rizika (vidjeti Prilog VI). Unos može biti u obliku točaka označenih brojevima, uz legendu s opisom naziva rizika. Unos rizika u matricu daje vizualni prikaz stupnja ozbiljnosti različitih rizika i pojednostavljuje prioritizaciju rizika.

**Tablica 10: Procjena opsega posljedica na različitim područjima rizika<sup>25</sup>**

	Opseg posljedice				
	1	2	3	4	5
	Beznačajna	Manja	Srednja	Znatna	Katastrofalna
<b>Oštećenje imovine /inženjering /operativni aspekti</b>	Utjecaj se može neutralizirati kroz uobičajene aktivnosti	Štetan događaj koji se može neutralizirati primjenom mjera koje osiguravaju kontinuitet poslovanja	Ozbiljan događaj koji zahtijeva dodatne hitne mjere koje osiguravaju kontinuitet poslovanja	Kritičan događaj koji zahtijeva izvanredne ili hitne mjere koje osiguravaju kontinuitet poslovanja	Katastrofa koja može uzrokovati prekid rada ili pad mreže / nefunkcionalnost imovine
<b>Sigurnost i zdravlje</b>	Prva pomoć	Manja ozljeda, liječnička pomoć uz ograničenje rada ili slučaj ograničenja rada bez potrebe za liječničkom pomoći	Ozbiljna ozljeda ili nemogućnost rada („izgubljen rad“)	Velika ozljeda ili veći broj ozljeda, trajna ozljeda ili invalidnosti	Jedan smrtni slučaj ili više smrtnih slučajeva
<b>Okoliš</b>	Nema utjecaja na osnovno stanje okoliša. Lokalizirana na točkasti izvor. Nije potrebna sanacija.	Lokalizirana u granicama lokacije. Sanacija se može provesti u roku od mjesec dana od nastanka posljedice.	Umjerena šteta s mogućim opsežnim utjecajem. Sanacija u roku od jedne godine.	Znatna lokalna šteta. Sanacija će trajati duže od godinu dana. Nepoštivanje propisa o okolišu ili dozvola.	Znatna šteta s vrlo opsežnim utjecajem. Sanacija će trajati duže od godinu dana. Izgledi za potpunu sanaciju su ograničeni.
<b>Društvo</b>	Nema utjecaja na društvo.	Lokaliziran privremeni utjecaji na društvo.	Lokaliziran dugoročni utjecaji na društvo.	Propust u zaštiti siromašnih ili ranjivih skupina. Dugoročni utjecaj na razini države.	Izgubljena „društvena dozvola“ za rad. Prosvjedi zajednice.
<b>Financijski aspekti (za jedan ekstremni događaj ili prosječni godišnji utjecaj<sup>26</sup>)</b>	Primjeri pokazatelja:  x % IRR (interna stopa povrata)  < 2 % prometa	Primjeri pokazatelja:  x % IRR  2 – 10 % prometa	Primjeri pokazatelja:  x % IRR  10 – 25 % prometa	Primjeri pokazatelja:  X % IRR  25 – 50 % prometa	Primjeri pokazatelja:  X % IRR  > 50 % prometa

<sup>25</sup> Navedene ocjene i vrijednosti služe kao primjer. Voditelj projekta i voditelj za jačanje otpornosti mogu ih promijeniti.

<sup>26</sup> Mogući pokazatelji uključuju i sljedeće troškove: troškovi neposrednih ili dugoročnih hitnih mjera, troškovi obnove imovine ili sanacije okoliša, neizravni troškovi za gospodarstvo, neizravni društveni troškovi. [EK (2010.)].



	Opseg posljedice				
	1	2	3	4	5
	Beznačajna	Manja	Srednja	Znatna	Katastrofalna
Ugled	Lokaliziran privremeni utjecaj na javno mnijenje.	Lokaliziran kratkoročni utjecaj na javno mnijenje.	Lokalan dugoročni utjecaj na javno mnijenje uz nepovoljan prikaz u lokalnim medijima.	Dugoročni utjecaj na javno mnijenje na razini države; negativan prikaz u državnim medijima	Dugoročni utjecaj na razini države koji može utjecati na stabilnost Vlade

**Tablica 11: Ljestvica za procjenu vjerojatnosti opasnosti<sup>27</sup>**

1	2	3	4	5
Rijetko	Malo vjerojatno	Srednje vjerojatno	Vjerojatno	Gotovo sigurno
Vjerojatnost incidenta je vrlo mala	S obzirom na sadašnje prakse i procedure, malo je vjerojatno da će se incident dogoditi	Incident se već dogodio u sličnoj zemlji ili okruženju	Vjerojatno je da će se incident dogoditi	Vrlo je vjerojatno da će se incident dogoditi, možda i nekoliko puta
<b>ILI</b>				
Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 5 %.	Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 20 %.	Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 50 %.	Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 80 %.	Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 95 %.

Kada se govori o „mogućnosti“ ili „vjerojatnosti“, važno je zapamtiti da su neke promjene prosječnih klimatskih uvjeta, poput rasta sezonskih temperatura, vrlo vjerojatne. Iako su ekstremni klimatski događaji, kao što su izuzetno obilne padaline ili tropske oluje, manje vjerojatni, pa su projekcije promjena na tom području manje pouzdane, utjecaj takvih događaja može biti mnogo veći.

Vjerojatnost pojave nekih vrsta događaja, posebno događaja izazvanih klimatskim promjenama koji utječu na rezultate projekta na području okoliša i društva, može biti jako neizvjesna – na primjer, sukob s lokalnim zajednicama može se zaoštriti zbog oskudnosti vodnih resursa. U takvim slučajevima, sudionici uključeni u radionicu moraju procijeniti vjerojatnost takvih pojava po vlastitom nahođenju, i to na temelju poznatih ranjivosti i pritisaka. Također moraju razmotriti moguće načine prilagodbe zajednica na klimatske promjene. Na primjer, budu li poljoprivrednici morali početi navodnjavati poljoprivredno zemljište koje prije nisu morali navodnjavati zbog toga što je količina oborina bila dovoljna, takva situacija može uzrokovati napetosti i sukobe koji ranije nisu postojali.

*ODLUKA: U ovoj fazi, voditelj za otpornost i tehnički stručnjaci trebaju donijeti odluku o tome je li potrebno utvrditi mjere prilagodbe za identificirane rizike. Budu li svi rizici ocijenjeni kao beznačajni, možda neće biti potrebne nikakve dodatne radnje.*

<sup>27</sup> Prikazane ljestvice služe samo kao primjer. Voditelj projekta i voditelj za jačanje otpornosti mogu ih primijeniti.

## Detaljna procjena rizika

Nakon procjene i podjele ključnih rizika vezanih za klimatske uvjete po važnosti na temelju opsežne procjene rizika, faza detaljnih procjena rizika otvara mogućnost dubljeg razumijevanja važnosti rizika. Odluka o tome koje rizike treba detaljno procijeniti ovisit će o stavu nositelja razvoja projekta prema riziku. Preporučuje se detaljnija procjena „ekstremnih“ i „velikih“ rizika (prema Prilogu VI), dok o daljnjem postupanju sa „srednjim“ rizicima odlučuju voditelj za jačanje otpornosti i voditelj projekta po vlastitom nahođenju.

1. Detaljne procjene rizika uključuju *off-line* analize koje provode stručnjaci, poput inženjera, s ciljem kvantitativne procjene rizika od klimatskih promjena.
2. U sklopu tih procjena, važno je precizno definirati aspekte i karakteristike opasnosti vezanih za klimatske uvjete koje imaju najveći utjecaj na donošenje odluka. Ti aspekti i karakteristike moraju obuhvatiti:
  - intenzitet i smjer promjene,
  - statističku osnovu,
  - period uprosječivanja, i
  - događaje zajedničke vjerojatnosti.
3. Procjene ispituju izdržljivost projekta, prema postojećem nacrtu projekta, u odnosu na postojeću varijabilnost klime i niz mogućih budućih opasnosti koje su vezane za klimatske uvjete i koje će se javiti tijekom vijeka trajanja projekta (na temelju rezultata iz Modula 2b). Procjene će obično zahtijevati primjenu numeričkih modela koji opisuju određene elemente projekta, a provodit će ih stručnjaci. Stručnjaci mogu koristiti modele utjecaja klimatskih uvjeta (npr. hidrološke modele, modele rizika od poplava, itd.). Procjene trebaju obuhvatiti niz budućih klimatskih uvjeta na temelju više klimatskih modela i scenarija za emisije stakleničkih plinova. (Dodatne informacije o modeliranju scenarija budućih klimatskih promjena možete pronaći u Prilogu VII).
4. Dopunite Registar rizika i Matricu rizika na temelju analize.

*ODLUKA: U ovoj fazi, voditelj za otpornost i tehnički stručnjaci trebaju donijeti odluku o tome je li potrebno utvrditi mjere prilagodbe za identificirane rizike. Budu li svi rizici ocijenjeni kao beznačajni, možda neće biti potrebne nikakve dodatne radnje.*

### 2.3.5. Modul 5: Utvrđivanje mogućnosti prilagodbe

Uz pomoć Modula 5 utvrđuju se mjere prilagodbe za klimatske rizike i ranjivosti koje su otkrivene primjenom Modula 1 – 4. U skladu s relevantnom metodologijom, najprije se utvrđuju moguća rješenja za relevantne ranjivosti i rizike, a zatim slijedi detaljna kvalitativna i kvantitativna procjena utvrđenih mogućnosti.

Proces utvrđivanja mogućnosti prilagodbe obično se sastoji od sljedećih koraka:

1. radionica na kojoj se utvrđuju moguća rješenja za identificirane rizike. Može biti riječ o posebnoj radionici ili pak o ciljanoj sesiji u sklopu neke druge radionice projektnog tima u tijeku razvoja projekta;

2. manji sastanci, ili *off-line* analize, s tehničkim stručnjacima (inženjeri itd.) koji će dati bolji uvid u prednosti i mane utvrđenih mogućnosti.
3. Ako se održava radionica, voditelj za jačanje otpornosti mora se pobrinuti za to da na radionici sudjeluju relevantni tehnički stručnjaci, a može pozvati i vanjske dionike, poput predstavnika lokalnih vlasti ili različitih skupina iz zajednice koje mogu dati koristan doprinos u razradi relevantnih mogućnosti.
4. Prije nego što se radionica održi, voditelj za jačanje otpornosti treba:
  - pronaći primjere najbolje prakse na području prilagodbe za slične vrste projekata i proučiti dokumente s detaljnim smjernicama koje su relevantne za projekt na temelju međunarodno priznatih smjernica, najboljih poslovnih praksi, tehničkih normi itd. Prilog VIII predstavlja primjere iz različitih sektora koje voditelj za jačanje otpornosti može koristiti kao obrasce.
5. Cilj radionice je utvrditi mogućnosti prilagodbe koje ispunjavaju ciljeve i kriterije uspješnosti projekta
  - Radionica može započeti prikazom primjera najbolje prakse i drugih primjera.
  - Odredite vrstu projekta prema tipologiji iz Priloga I.
  - Iskoristite popis mogućnosti prilagodbe (Prilog X) kao polazište za razmjenu ideja.
  - Zabilježite utvrđene mogućnosti prilagodbe koje ispunjavaju ciljeve i kriterije uspješnosti projekta uz pomoć obrasca za ispitivanje mogućnosti prilagodbe (vidjeti obrazac iz Priloga IX).
  - Utvrdite vrste mjera koje se mogu primijeniti na različite vrste projekata i identificirane rizike uz pomoć popisa primjera mjera za različite sektore iz Priloga VIII. Te mjere služe isključivo kao primjer. Kada istražujete moguća rješenja za konkretne projekte, morate voditi računa o različitim faktorima poput lokacije (lokacija), prihvatljive razine zaštite / otpornosti, itd.
6. Primijenite „načela dobre prilagodbe“ i „opća načela participativnog odlučivanja“<sup>28</sup> koja se mogu primijeniti na ulaganja u najranjivije sektore i mogu poslužiti kao osnova za odabir
  - Primijenite uravnotežen pristup upravljanju klimatskim i neklimatskim rizicima – tj. razmotrite mogućnosti prilagodbe u kontekstu projekta u cjelini.
  - Usredotočite se na utvrđivanje aktivnosti koje su u skladu s ciljevima projekta i omogućuju rješavanje prioritarnih klimatskih rizika i ranjivosti utvrđenih primjenom Modula 3 i 4.
  - Pokušajte identificirati mjere koje daju dobre rezultate u uvjetima neizvjesnosti (vidjeti Okvir 22) s ciljem rješavanja problema buduće neizvjesnosti.
  - Partnerski surađujte s dionicima i zajednicama kako biste osigurali da odabrane mogućnosti prilagodbe neće štetno utjecati na njih.
  - Razradite i komunicirajte rezultate i ciljeve koji odgovaraju kriterijima SMART (specifični, mjerljivi, ostvarivi, svrshodni i vremenski ograničeni ciljevi) prije početka provedbe projekta.

---

<sup>28</sup> Prilagođeno iz UKCIP (2010). The UKCIP Adaptation Wizard v 3.0. UKCIP, Oxford, [www.ukcip.org.uk/wizard](http://www.ukcip.org.uk/wizard) and HM-Treasury Supplementary Green Book Guidance, Accounting for the Effects of Climate change. Lipanj, 2009.

- Izbjegavajte neprimjerene mjere prilagodbe (radnje poduzete u cilju izbjegavanja ili ublažavanja ranjivosti na klimatske promjene koje povećavaju, ili imaju štetan utjecaj na, ranjivost drugih sustava, sektora ili društvenih skupina).

#### **Vrste mjera koje daju dobre rezultate u uvjetima neizvjesnosti<sup>29</sup>**

**Neupitno korisne** mjere („no regret“): mjere koje su vrijedne truda danas (zato što će osigurati neto socioekonomske koristi koje premašuju troškove) i koje će ostati vrijedne truda bez obzira na prirodu buduće klime. Takve će mjere, u pravilu, biti troškovno neutralne.

**Uglavnom neupitno korisne** mjere („low regret“): mjere s relativno niskim troškovima koje će, uzevši u obzir neizvjesnosti u pogledu budućih klimatskih promjena, možda donijeti velike koristi u uvjetima budućih klimatskih promjena.

Mjere **fleksibilnog ili prilagodljivog upravljanja**: uključuju postupne prilagodbe umjesto skupih i opsežnih prilagodbi koje se provode odjednom. Fleksibilan pristup podrazumijeva mjere koje imaju smisla u sadašnjim uvjetima, ali također omogućuju postupne promjene na temelju o podataka koji će biti dostupni u budućnosti. Na primjer, odgoda provedbe mjera dok se ne istraže različite mogućnosti i suradnja s drugim dionicima u potrazi na najprikladnijim rješenjima mogu osigurati odgovarajući stupanj otpornosti u relevantnom roku. Budu li mjere fleksibilne i vremenski neograničene, bit će ih moguće prilagođavati na temelju praćenja, ocjene i sustavne procjene njihovih rezultata. Nemojte unaprijed isključiti alternativne mogućnosti koje mogu omogućiti promjene nacrta projekta i strategije provedbe kao i provedbu promjena u budućnosti, na temelju iskustva.

**Robusna prilagodba**: mjere prilagodbe koje se temelje na fleksibilnom pristupu i ne isključuju korake prilagodbe u kasnijoj fazi; mogućnosti prilagodbe koje jamče dobre, ali ne i optimalne rezultate.

Mjere **„bez gubitnika“**: mjere koje osiguravaju željene rezultate u pogledu ublažavanja klimatskih rizika ili iskorištavanja mogućih prilika, a donose i druge koristi za društvo, gospodarstvo i okoliš; može biti riječ o mjerama koje nisu uvedene zbog klimatskih promjena, a ipak donose željene koristi u pogledu prilagodbe. Kao primjer možemo navesti mjere za poboljšanje učinkovitosti korištenja vode u poljoprivredi i industriji ili u zgradama.

**Osiguranje i druge financijske investicije**: pokriće rizika od klimatskih promjena pomoću financijskih instrumenata predstavlja alternativu ili dopunu ulaganju u materijalnu imovinu. Tijekom vremena, možda će se pokazati da su takve mjere ipak manje robusne jer mogućnost pokrića rizika uz pomoć financijskih posrednika može postati vrlo skupa ili pak u potpunosti nedostupna.

**„Meke“ mjere**: mogu uključivati niz mjera poput preraspodjele resursa, promjene ponašanja, promjene načina upravljanja radom postrojenja (npr. promjena pravilnika o upravljanju radom hidroelektrana) i donijeti stvarna poboljšanja stupnja otpornosti ili prilagodljivosti, i to samostalno ili u kombinaciji s drugim mjerama.

<sup>29</sup> Prilagođeno iz: Willows i Connell (2003.) te Wilby i Dessai (2010.).

- Razmislite o različitim mogućnostima i zatim utvrdite relevantne mogućnosti. Prilog X sadrži kontrolnu listu koja predstavlja različite mogućnosti prilagodbe s opisom mjera koje doprinose jačanju sposobnosti prilagodbe i pomažu u osmišljavanju aktivnosti prilagodbe.
  - U nekim slučajevima, umjesto malih promjena projektnih opcija, morat ćete razmisliti o radikalnijim promjenama u cilju rješavanja problema vezanih za klimatske rizike i ranjivosti.
- Prilagodba će često uključivati niz različitih aktivnosti koje će obuhvaćati „meke“ i „tvrde“ mjere. Optimalan paket mjera prilagodbe može uključivati i mjere koje će omogućiti iskorištavanje prilika. Razmotrite sljedeće mogućnosti:
  - „meka“ rješenja, poput preraspodjele resursa, promjene ponašanja, obuke i izgradnje kapaciteta, institucionalnih reformi ili restrukturiranja,
  - državne i međunarodne norme i pravilnici o gradnji s relevantnim tehničkim uvjetima za projektiranje i izgradnju koji će osigurati primjenu smjernica o najboljim praksama u relevantnom sektoru,
  - mogućnost primjene sigurnosnih margina kao rješenja za neizvjesnost klimatskih promjena,
  - „tvrda“ tehnička rješenja, uključujući korištenje novih tehnologija u sklopu postojeće infrastrukture, npr. tehnički projekti u kojima se vodi računa o sve bržim klimatskim promjenama i koji omogućuju naknadne promjene projekta građevine, po potrebi,
  - planovi za upravljanje rizicima koji uključuju prevenciju rizika, mjere spremnosti i odgovora na izvanredne događaje, uključujući planove o postupanju u slučaju izvanrednih događaja,
  - zaštita od rizika kroz osiguranje ili druge financijske instrumente (kupnja opcija).
- Unesite opširni popis mogućnosti prilagodbe u Registar rizika (vidjeti Prilog V).

### Primjeri korisnih smjernica i dodatna literatura o mogućnostima prilagodbe

1. Europska komisija, Europska agencija za okoliš: Platforma CLIMATE-ADAPT, Studije slučajeva prilagodbe<sup>30</sup>
2. *Utjecaj klimatskih promjena u Europi*, Izvještaj Europske agencije za okoliš br. 4/2008, Poglavlje 6: Prilagodba klimatskim promjenama<sup>31</sup>
3. UKCIP *Adaptation Wizard*<sup>32</sup>
4. UKCIP: Utvrđivanje mogućnosti prilagodbe, 2010.<sup>33</sup>
5. Prostorni planovi uređenja: Studije Zavoda za stanovanje i urbanizam: (CLIMACT Prio) Alat za izgradnju kapaciteta i podršku pri odlučivanju: Prioritizacija aktivnosti na području klime<sup>34</sup>
6. Energetski sektor: ESMAP-ov praktični skup alata za prilagodbe na području energije (HEAT)<sup>35</sup>
7. Tehničko povjerenstvo za ranjivost javne infrastrukture (PIEVC): PIEVC-ov tehnički protokol za ocjenu ranjivosti infrastrukture na klimatske promjene<sup>36</sup>
8. Australско Ministarstvo okoliša: Upravljanje utjecajima i rizikom od klimatskih promjena – Vodič za poduzeća i vladu<sup>37</sup>

7. Nakon izrade opširnog popisa mogućnosti prilagodbe, sljedeći korak je izrada suženog popisa odabranih mogućnosti za konkretni projekt:

- Postupkom probira i procjene na temelju kvalitativnih kriterija za odabir utvrdite suženi popis poželjnih, tehnički i pravno izvedivih mogućnosti koje su također izvedive s gledišta okoliša i društva. Možete primijeniti kriterije s popisa iz okvira 2 i 3. Mogućnost koja ispunjava najviše kriterija vjerojatno će biti najprikladnija i najprihvatljivija.
- Možda ćete morati utvrditi više različitih mjera kako biste definirali najrobusniji okvir prilagodbe koji će obuhvatiti sve ranjivosti i rizike koje ste identificirali uz pomoć Modula 3 i 4.
- Zatim možete dodatno procijeniti mogućnosti sa suženog popisa poželjnih mogućnosti uz pomoć Modula 6.

### Kriteriji za odabir koji se primjenjuju prilikom probira mogućnosti prilagodbe<sup>38</sup>

**Učinkovitost:** Ispunjava li promatrana mogućnost vaš glavni cilj prilagodbe?

- **Robusnost:** Hoće li promatrana mogućnost prilagodbe biti robusna u današnjim klimatskim uvjetima, ali i u uvjetima različitih i izglednih budućih klimatskih promjena?
- **Pravičnost:** Mogućnost prilagodbe ne smije negativno utjecati na druga područja ili ranjive skupine

<sup>30</sup> <http://climate-adapt.eea.europa.eu/sat>

<sup>31</sup> [http://www.eea.europa.eu/publications/eea\\_report\\_2008\\_4](http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2008_4)

<sup>32</sup> <http://www.ukcip.org.uk/wizard>

<sup>33</sup> <http://www.ukcip.org.uk/adopt/>

<sup>34</sup> [http://www.ihs.nl/alumni/urban\\_professionals\\_information\\_for\\_alumni/climact\\_prio\\_tool/](http://www.ihs.nl/alumni/urban_professionals_information_for_alumni/climact_prio_tool/)

<sup>35</sup> <http://esmap.org/esmap/node/191>

<sup>36</sup> [http://www.pievc.ca/e/index\\_cfm](http://www.pievc.ca/e/index_cfm)

<sup>37</sup> <http://www.climatechange.gov.au/community/~-/media/publications/local-govt/risk-management.ashx>

<sup>38</sup> Prilagođeno iz: UKCIP (2010.). *UKCIP Adaptation Wizard* v 3.0. UKCIP, Oxford, [www.ukcip.org.uk/wizard](http://www.ukcip.org.uk/wizard)

- **Vrijeme:** Je li aktivnost realno provediva i u kojem roku?
- **Žurnost:** U kojem roku može početi provedba?
- **Fleksibilnost:** Hoće li mogućnost prilagodbe biti dovoljno fleksibilna i u budućnosti?
- **Održivost:** Doprinosi li mogućnost prilagodbe ciljevima na području održivosti i učinkovitog korištenja resursa?
- **Učinkovitost:** Jesu li koristi veće od troškova?
- **Trošak:** Jesu li razmotreni društveni troškovi i troškovi na području okoliša, uz ekonomske troškove?
- **Prilike:** Postoje li moguće prilike ili sinergije s drugim planiranim aktivnostima koje mogu potaknuti provedbu dodatnih mjera prilagodbe, npr. uključivanje prilagodbe u ranu fazu planiranja nove gradnje ili u infrastrukturu koja se ionako modernizira?
- **Sinergije:** Hoće li opcija prilagodbe smanjiti i druge rizike, osim klimatskih rizika kako je planirano, i tako pomoći u ostvarivanju drugih ciljeva?
- **Drugi faktori** koji mogu biti bitni u odnosnom kontekstu.

8. Kada razmatrate relevantne mogućnosti prilagodbe, također razmotrite sljedeće:
  - u kojem roku mora početi primjena prilagodbe i zbog čega,
  - koji će opseg prilagodbe biti potreban, i
  - koje su posljedice prevelikog opsega prilagodbe kao i nedovoljnog opsega prilagodbe, kako biste odlučili o tome koji je opseg prilagodbe potreban.
9. Odaberite mogućnosti koje se mogu provesti u ovom trenutku.
10. Zatim odaberite mogućnosti prilagodbe koje se mogu provesti u ovom trenutku ili u srednjem roku, ali zahtijevaju dodatna istraživanja i analizu ili pak uključivanje državnih institucija ili zajednice prije donošenja odluke o primjeni.
11. Definirajte okvir planiranja za mogućnosti prilagodbe koje će možda biti relevantne, ali tek u kasnijoj fazi, i koje zahtijevaju detaljno planiranje kao i prikupljanje dodatnih informacija i analizu.
12. Utvrdite vremenski okvir za mogućnosti prilagodbe u kontekstu projekta, na temelju vijeka trajanja projekta, i utvrdite u kojem se roku očekuje realizacija koristi projekta.
13. Morate razmotriti mogućnosti prilagodbe u kontekstu ciljeva projekta. Tako ćete provjeriti hoće li ciljevi biti ispunjeni ako se provedu aktivnosti prilagodbe.
14. Završni suženi popis mjera za jačanje otpornosti na klimatske promjene unosi se u Registar rizika. Neke mjere moći ćete potvrditi već u ovoj fazi, dok će druge mjere zahtijevati dodatne ekonomske procjene (Modul 6) .

*ODLUKA: Voditelj za jačanje otpornosti i tehnički stručnjaci sada trebaju donijeti odluku o tome je li potrebno napraviti procjenu mogućnosti prilagodbe ili ne (Modul 6). Na primjer, ako sve utvrđene mjere prilagodbe budu ocijenjene kao neupitno korisne mjere, možda neće biti potrebne nikakve dodatne radnje.*

### 2.3.6. Modul 6: Procjena mogućnosti prilagodbe

Cilj svih standardnih analiza troškova i koristi koje se obavezno provode u slučaju sufinanciranja velikih investicijskih projekata iz strukturnih fondova Europske unije je osigurati učinkovite i „optimalne“ mogućnosti, tj. opcije koje donose najveće moguće neto koristi.

U kontekstu klimatskih promjena, kako je navedeno u opisu Modula 5, opseg procjena je širi zbog toga što treba odabrati mogućnosti prilagodbe koje su troškovno učinkovite, ali i robusne u kontekstu neizvjesnosti koje se vezuju za buduće klimatske promjene. Ustvari, kada se definira strategija za odabir mogućnosti prilagodbe, upravljanju rizikom od klimatskih promjena posvećuje se jednaka pažnja kao i učinkovitosti.

Metodologija analize troškova i koristi u kontekstu klimatskih promjena prikazana u ovom modulu temelji se na standardnoj metodologiji. Pretpostavlja se da su korisnici ovih smjernica upoznati s tom metodologijom i stoga se naglasak stavlja na predložene prilagodbe analize troškova i koristi u kontekstu odluka o prilagodbi klimatskim promjenama ili drugih odluka koje uključuju odluke o prilagodbi klimatskim promjenama. Metodologija polazi od pretpostavke da se provodi *ekonomska procjena*, odnosno procjena s gledišta zemlje, za razliku od *financijske procjene* koja obuhvaća samo učinke koji su relevantni za promotore projekta.

Ekonomski pristup klimatskim promjenama relativno je slabije razrađen kad je riječ o procjeni različitih mogućnosti prilagodbe. Najčešće se primjenjuju standardne metodologije. Možemo navesti nekoliko korisnih smjernica, kako slijedi:

- Ministarstvo financija Ujedinjenog Kraljevstva: „Zelena knjiga“ o procjeni i evaluaciji za središnja tijela državne uprave<sup>39</sup>
- UKCIP: Smjernice za obračun troškova na temelju općenitog pristupa iz Zelene knjige<sup>40</sup>
- OECD-ov vodič „Okoliš i analiza troškova i koristi“ predstavlja pregled najvažnijih metodoloških pristupa i problema na području procjene vrijednosti netržišnih učinaka (upotrebne i neupotrebne vrijednosti).<sup>41</sup>

Za razliku od nekih prethodnih modula, u ovom modulu ne postoji izričito istaknuta razlika između „opsežnih“ i „detaljnih“ procjena“. Opsežne procjene odgovaraju analizi troškova i koristi za potrebe preliminarne studije izvedivosti, a detaljne procjene odgovaraju analizi troškova i koristi za potrebe studije izvedivosti. Preliminarna studija izvedivosti uključuje prečace, poput upotrebe standardnih jediničnih cijena za potrebe procjene (financijskih i ekonomskih) troškova i koristi.

#### 1. Utvrdite granice projekta

- Kada se određuju granice projekta, ustvari se utvrđuju izravni i neizravni klimatski utjecaji kao i dionici koje treba uključiti u postupak procjene različitih mogućnosti. Rizici od klimatskih promjena i njihov opseg utvrđuju se u ranijoj fazi, za vrijeme

<sup>39</sup> [www.hm-treasury.gov.uk/d/green\\_book\\_complete.pdf](http://www.hm-treasury.gov.uk/d/green_book_complete.pdf)

<sup>40</sup> UKCIP-ove Smjernice o obračunu troškova uključuju sljedeće dijelove:

- Pregledni izvještaj: [http://www.ukcip.org.uk/wordpress/wp-content/PDFs/Costings\\_overview.pdf](http://www.ukcip.org.uk/wordpress/wp-content/PDFs/Costings_overview.pdf)
- Detaljne provedbene smjernice: [http://www.ukcip.org.uk/wordpress/wpcontent/PDFs/Costings\\_Implementation.pdf](http://www.ukcip.org.uk/wordpress/wpcontent/PDFs/Costings_Implementation.pdf)
- Troškovna tablica: <http://www.ukcip.org.uk/costings/costing-spreadsheet/>
- Primjeri studija slučaja na području zdravstva, spomenika kulture, zaštićenih parkova, upravljanja autocestama, imovine i osiguranja, turizma: <http://www.ukcip.org.uk/costings/case-studies/>

<sup>41</sup> <http://www.oecd.org/greengrowth/environmentalpolicytoolsandevaluation/cost-benefitanalysisandtheenvironmentrecentdevelopments.htm>



pripreme projekta. U slučaju velikih projekata, u ovoj će fazi možda već biti izrađen registar rizika. Također, možda će već biti održana radionica za identifikaciju rizika na kojoj se, kao u standardnoj analizi troškova i koristi, utvrđuje opseg i vjerojatnost utjecaja raznih (neublaženih) rizika (kako je navedeno u opisu Modula 4).

- Utvrđuju se utjecaji izraženi u kvalitativnom obliku za plansko razdoblje projekta.
- Obavezno se procjenjuju utvrđeni utjecaji prema barem jednom scenariju budućih klimatskih promjena (vidjeti 3. korak ispod). Za projekte s dužim vijekom trajanja imovine (više od 20 godina), ta procjena mora obuhvatiti nekoliko scenarija.

### **„Matrice utjecaja“ iz UKCIP-ove metodologije obračuna troškova**

UKCIP-ova metodologija obračuna troškova uključuje „matrice utjecaja“ koje daju uvid u veze između događaja izazvanih klimatskim promjenama i njihovog utjecaja na različite sektore, koje mogu biti financijski i ekonomski relevantne za projekte. Dostupne su matrice za sljedeće sektore:

- priobalna područja,
- vodni resursi,
- poljoprivreda,
- zgrade i infrastruktura.

Izvor: *Metroeconomica* (2004.)

## 2. Definirajte plansko razdoblje projekta i diskontnu stopu

- *Plansko razdoblje projekta* za potrebe analize troškova i koristi mora odražavati ekonomski vijek trajanja investicijskog projekta u cjelini.
- Kao i u slučaju standardne analize troškova i koristi, zamjene komponenti koje imaju kraći vijek trajanja moraju biti uvrštene u ulaganja u projekt.
- Mogućnost primjene jedinstvene *diskontne stope* može biti propisana na nacionalnoj razini i/ili na razini Europske unije za investicijske projekte koji se sufinanciraju iz javnih sredstava.
- Ako takva mogućnost ne postoji, razmislite o primjeni stopa koje se smanjuju s vremenom. Za projekte na području okoliša, uključujući projekte koji su vezani za klimatske promjene, to je preporučeni pristup koji pridaje veću važnost dugoročnim intergeneracijskim temama, kako je navedeno u okviru ispod.

### **Diskontna stopa**

Pitanje diskontiranja je važno pitanje u kontekstu ekonomske analize klimatskih promjena jer uključuje izuzetno dugotrajna razdoblja, intergeneracijske i intrageneracijske teme, kao i moguće nemarginalne (katastrofalne) promjene u društvu. Odabir odgovarajuće diskontne stope u kontekstu donošenja odluka vezanih za klimatske promjene kontroverzna je tema o kojoj se već duže vrijeme raspravlja. U standardnim analizama troškova i koristi obično se primjenjuje ista diskontna stopa za cijelo plansko razdoblje. Na razini Europske unije trenutno nije propisana nikakva posebna vrijednost za diskontiranje u kontekstu klimatskih promjena.

*Dodatna literatura: Europska agencija za okoliš (2007.). Klimatske promjene: cijena nedjelovanja i cijena prilagodbe. Tehnički izvještaj br. 13/2007.*

### 3. Utvrdite projektnu osnovicu (ili osnovice)

Prema pristupu koji se primjenjuje na sve standardne analize troškova i koristi, osnovica projekta („*baseline*“) odražava situaciju „bez projekta“, tj. situaciju u kojoj mogućnosti prilagodbe klimatskim promjenama nisu realizirane.

- Projektna osnovica predstavlja scenarij „ne činiti ništa“ u pogledu očekivanih budućih klimatskih promjena.
  - Utvrđuje se barem jedan scenarij koji obuhvaća buduće klimatske promjene.
  - Za projekte koji imaju duža planska razdoblja (više od 20 godina) izrađuje se nekoliko scenarija klimatskih promjena, što znači da treba utvrditi jednako toliko osnovica projekata.
  - Osnovica mora obuhvatiti očekivane utjecaje svih politika s ciljem ublažavanja klimatskih promjena, ako takve politike postoje.
  - Može se primijeniti osnovica projekta koja pretpostavlja da će budući klimatski uvjeti biti jednaki sadašnjim klimatskim uvjetima, ako je taj scenarij vjerojatan.
- Matrice utjecaja mogu biti korisne za kvantifikaciju pokazatelja rezultata za osnovicu (ili osnovice).

### 4. Utvrdite troškove i koristi različitih mogućnosti

- Sastavite suženi popis tehnički i pravno izvedivih mogućnosti ili skupova mogućnosti prilagodbe prema smjernicama za Modul 5.
- Kao i kod standardne analize troškova i koristi, uključite i mogućnost „ne činiti ništa“.
- Prilikom izrade strategije razmotrite prirodu rizika od klimatskih promjena koji su relevantni za projekt:
  - Ako se rizici tijekom vremena povećavaju postupno i samo tako, strategija provedbe po vremenskim fazama uz postupno povećanje stupnja zaštite od rizika predstavljat će troškovno učinkovitu opciju. Ona će također biti izvediva i ako je projekt fleksibilan i omogućuje kasnije nadogradnje („kvazi-opcije“), tj. nadogradnje koja se provode u kasnijoj fazi, kada postane dostupno više informacija o stupnju rizika od klimatskih promjena.<sup>42</sup>
  - Ako mjere prilagodbe služe kao zaštita od porasta ekstremnih klimatskih vrijednosti, vjerojatno će biti poželjnije, ali i troškovno učinkovito, primijeniti visok stupanj zaštite od rizika već u ranoj fazi.
  - Ako je fleksibilnost projektnog rješenja ograničena, kao što je često slučaj s građevinskim radovima, bit će potrebno provesti mjere prilagodbe klimatskim promjenama odmah na početku.
- Utvrdite ostale tržišne učinke (troškove i koristi) projekta kao i sekundarne i netržišne učinke u granicama projekta za projektni scenarij (ili scenarije).
  - Mogućnosti prilagodbe trebaju osigurati zaštitu od rizika koja će spriječiti nastanak budućih troškova za promotora, a možda i za druge dionike npr. vezano za štete i prekide proizvodnje.
  - Razmotrite i sve negativne utjecaje na druge dionike,
  - Razmislite o tome treba li uključiti upotrebne i neupotrebne vrijednosti projekta ili ne – kao što je uobičajeno za projekte na području okoliša.

---

<sup>42</sup> Projekt TE2100 prikazan u okviru 1 naveden je kao primjer primjene „kvazi-opcija“.

- Procijenite broj fizičkih jedinica identificiranih troškova i koristi za plansko razdoblje.

#### 5. Utvrdite vrijednost troškova i koristi za različite mogućnosti prilagodbe

- Kao što je to uobičajeno za sve investicijske projekte, pokušajte utvrditi investicijske i operativne troškove različitih mogućnosti.
  - Ako su mjere za jačanje otpornosti na klimatske promjene sastavni dio nacrtu projekta, neće biti moguće utvrditi investicijske i operativne troškove. U tim slučajevima, možete razmotriti troškove životnog ciklusa za mogućnosti prilagodbe koje osiguravaju različite stupnjeve zaštite s gledišta odnosa između smanjenja rizika i troškova (vidjeti 8. korak).
- Utvrdite jedinične vrijednosti drugih troškova kao i koristi projekta.
- Možete procijeniti koristi koje će promotor imati od projekta u obliku izbjegnutih budućih troškova i tržišnih utjecaja na druge dionike (povijesni troškovi u drugim slučajevima) uz pomoć metode prijenosa vrijednosti, ali morate biti oprezni s primjenom spomenute metode.
- Utvrdite vrijednost netržišnih učinaka uz pomoć standardnih metodologija za projekte na području okoliša.
- Izračunajte ekonomsku neto sadašnju vrijednost (ENSV) mogućnosti ili skupova mogućnosti prilagodbe prema definiranom scenariju (ili scenarijima) tijekom vijeka trajanja projekta. Primijenite standardni inkrementalni pristup i usporedite troškove i koristi za predmetni scenarij u slučaju da se prilagodba primjenjuje i u slučaju da se prilagodba ne primjenjuje.
- Ako strategija uključuje kvazi-opcije s odgodom mjera prilagodbe, određivanje vrijednosti temeljit će se na pristupu koji zovemo „stablo odlučivanja“. Takav pristup uključuje vjerojatnost potrebe za primjenom mjera zaštite u budućnosti, što znači da se mora procijeniti i vrijeme njihove primjene. Zatim se može utvrditi ponderirani prosječni trošak za prilagodbe koje se provode sada i koje se provode u budućnosti.

Ako su dostupni **probabilistički scenariji** (npr., klimatske projekcije UKCP09 za Ujedinjeno Kraljevstvo), a takvi su slučajevi dosad bili rijetki, ti scenariji mogu poslužiti kao osnova za detaljniju statističku analizu procijenjenih očekivanih ishoda (očekivani, probabilistički ponderirani ENSV) za razne scenarije klimatskih promjena.

#### 6. Procijenite učinkovitost zaštite i izvjesnost učinka mogućnosti prilagodbe

- Ocijenite jesu li razmatrane mogućnosti (ili skupovi mogućnosti) jednako učinkovite kad je riječ o smanjivanju izloženosti klimatskim rizicima (tj. „učinkovitost zaštite“) i izvjesnosti učinka ublažavanja rizika.
  - Ako nije vjerojatno da će različite mogućnosti prilagodbe biti jednako učinkovite kad je riječ o smanjivanju izloženosti rizicima, odabir mogućnosti prilagodbe ne smije se temeljiti samo na procjeni njihove ekonomske učinkovitosti (ENSV).
  - Učinak mogućnosti prilagodbe koje donositelj odluka može kontrolirati putem ulaganja ili operativnih poboljšanja bit će izvjesniji od učinka takozvanih „mekih“ mogućnosti prilagodbe (npr. mjera koje mijenjaju ponašanje potrošača)
- Usporedite učinkovitost zaštite i izvjesnost učinka s vezanim troškovima.
- Ako usporedba smanjenja rizika i troškova mogućnosti prilagodbe pokaže da postoji prevelik nepokriven (otvoren) preostali rizik od klimatskih promjena, dopunite

mogućnost prilagodbe dodatnim mjerama. Ako to nije izvedivo, mogućnost prilagodbe nije atraktivna i mora biti isključena iz daljnjeg razmatranja.

- U slučaju da stupanj izvjesnosti učinka u odnosu na troškove nije prihvatljiv, razmislite o isključenju mogućnosti prilagodbe iz opsega procjene.

#### 7. Procjena distribucijskih učinaka

- Koraci 1 do 4 odnose se na učinke projekta (pozitivne ili negativne) na dionike, isključujući promotora projekta.
- Procijenite opseg učinaka, i to za svaki učinak posebno.
- Ocijenite je li opseg učinaka takav da ih treba izrijekom uključiti u pravilo o odlučivanju prilikom odabira mogućnosti prilagodbe.
- Ako jest, odlučite na koji ćete način uključiti problematiku distribucije:
  - dodjelom (subjektivnih) pondera troškovima i koristima za dionike u izračunu ENSV-a, ili
  - izričitim uključivanjem distribucijskih učinaka kao (subjektivnog) kriterija za donošenje odluka.

#### 8. Definirajte pravilo o odlučivanju prilikom odabira mogućnosti prilagodbe

Provedba mogućnosti prilagodbe ključni je dio upravljanja rizicima od klimatskih promjena. Odabrati jednu od različitih mogućnosti u situaciji kada sve mogućnosti ne osiguravaju isti stupanj zaštite znači preuzeti rizik. Također, neće sve mogućnosti prilagodbe polučiti jednako dobre rezultate pod različitim ključnim pretpostavkama ili u različitim scenarijima klimatskih promjena. Iz tog razloga, pravilo o odlučivanju definira se u kontekstu upravljanja rizicima. Također, možda ćete morati uključiti problematiku distribucije (7. korak).

- Najprije utvrdite kakav je stav donositelja odluka prema riziku od klimatskih promjena:
  - Ako je donositelj odluka izrazito sklon riziku („ljubitelj rizika“), važna je samo ekonomska učinkovitost i odabire se strategija s mogućnostima prilagodbe koje imaju najviši ENSV.
  - Ako donositelj odluka ima neutralan stav prema riziku, odabire se mogućnost prilagodbe s najvišim (jednostavnim) prosječnim ENSV-om, i to na temelju relevantnog ispitivanja osjetljivosti u okviru jednog scenarija ako postoji samo jedan scenarij ili u okviru više scenarija ako postoji više scenarija.
  - Ako je donositelj odluka nesklon riziku, uzima se u obzir distribucija vrijednosti ENSV-a iz klasičnog ispitivanja osjetljivosti ili iz simulacija scenarija i odabiru se mogućnosti prilagodbe koje će osigurati robusne rezultate – bolju zaštitu od rizika – u odnosu na troškove.
- Nakon toga, u mjeri u kojoj to bude potrebno, u pravilo o odlučivanju uključite sve druge aspekte koji nisu vezani za ekonomsku učinkovitost i stav prema riziku, poput distribucije ili društvene prihvatljivosti. To može biti relevantno za velike projekte s relativno širokim granicama projekta.
- U pravilu za odlučivanje utvrdite pondere koji će se dodjeljivati u višekriterijskoj analizi (koja će tada biti potrebna).
- Ako donositelji odluka imaju neutralan stav prema riziku ili su neskloni riziku, možda će biti korisno unijeti vrijednosti ENSV-a iz ispitivanja osjetljivosti ili ispitivanja pomoću scenarija u matricu isplativosti (vidjeti primjer u tablici 12).

**Tablica 12: Primjer matrice isplativosti za ENSV procijenjenih opcija**

	ENSV	Br.	Klimatski scenarij 1	Klimatski scenarij 2	Klimatski scenarij [... br. ...] <sup>43</sup>
<b>Opcije prilagodbe</b>	„Ne činiti ništa“ Aktivnost prilagodbe 1 Aktivnost prilagodbe 2 Aktivnost prilagodbe [... br. ...]				

[Prilagođeno iz: *Metroeconomic (2004.)*]

- Na kraju, na temelju pravila o odlučivanju, moći ćete rangirati mogućnosti ili skupove mogućnosti prilagodbe i zatim odabrati „najbolju“ opciju koja će biti provedena u sklopu projekta.

Bez obzira na vrstu i veličinu projekta, pravilo o odlučivanju predstavlja najvažniju razliku između analize troškova i koristi za projekte koji uključuju mjere prilagodbe klimatskim promjenama i standardnih analiza troškova i koristi. To pravilo odražava činjenicu da će donositelji odluka koji su neskloni riziku (a koji su u većini) željeti odabrati mogućnosti prilagodbe na temelju strategije uravnoteženosti povrata i rizika, a ne ekonomski najučinkovitije mogućnosti, što je cilj standardnih analiza troškova i koristi.

*ODLUKA: U ovoj fazi, još uvijek možete odabrati mogućnost „ne činiti ništa“ (opcija koja isključuje prilagodbe). U tom slučaju, izrada akcijskog plana prilagodbe (Modul 7) neće biti potrebna.*

### 2.3.7. Modul 7: Integracija akcijskog plana prilagodbe u ciklus razvoja projekta

1. Nakon procjene mogućnosti prilagodbe (Modul 6), donesite odluku o izmjenama tehničkog opisa projekta i načina upravljanja, po potrebi. Uključite mjere jačanja otpornosti na klimatske promjene u nacrt projekta i u ugovore u fazi „Nabava/izgradnja“ u sklopu ciklusa procjene projekta (vidjeti tablicu 6).
2. Poduzmite sljedeće korake prilikom izrade plana provedbe za skup potvrđenih mjera za jačanje otpornosti na klimatske promjene:
  - jasno definirajte uloge i odgovornosti relevantnih uključenih dionika (posebno izvođača i dobavljača), jasno opišite način provedbe mogućnosti prilagodbe (npr. kroz ugovore s dobavljačima, prijenos rizika na osiguravatelje) i potrebne resurse (osoblje, tehnologija, financijska sredstva);
  - utvrdite koje se aktivnosti neće moći provesti bez suradnje institucija i zajednice. Za takve slučajeve, isplanirajte konzultacije i komunikaciju te utvrdite vremenski raspored za sve aktivnosti.

<sup>43</sup> Kad je riječ o dugoročnim projektima, uvijek je poželjno proučiti niz scenarija klimatskih promjena na temelju više klimatskih modela i scenarija emisija tako da se obuhvate brojne neizvjesnosti vezane za projekcije klimatskih promjena koje proizlaze iz neizvjesnosti koje su karakteristične za klimatske modele i emisije scenarije.

### 3. Pripremite plan financiranja mjera

- Izrijekom navedite kako će se upravljati klimatskim rizicima i ranjivostima u sklopu projekta.
- Kad je riječ o financiranju (investicijskih) opcija koje podrazumijevaju visoke troškove, nabava financijskih sredstava ne razlikuje se od standardnih postupaka nabave financijskih sredstava za druge projekte. Izvještaj o studiji izvedivosti projekta koji se dostavlja uz zahtjev za financiranje uključivat će opis pristupa rizicima i neizvjesnosti. Taj izvještaj također će služiti kao dokaz otpornosti na klimatske promjene za financijere.
- Kad je riječ o financiranju opcija („meke“ mjere i promjene operativnih procedura) koje podrazumijevaju niske troškove, klijenti poduzeća koje upravlja imovinom – npr. potrošači vode, energije itd. – su jedini izvor financijskih sredstava za financiranje porasta operativnih troškova. Možda će biti moguće uključiti „meke“ mjere u zahtjev za sufinanciranje opcija koje podrazumijevaju visoke troškove, ali ne u obliku posebnog zahtjeva. (Vanjski financijeri ne financiraju porast operativnih troškova koji se može pripisati primjeni opcija s niskim troškovima u cilju operativnih poboljšanja).

### 4. Izradite plan praćenja i reakcije

- Redovito pratite i provjeravajte osiguravaju li odluke o prilagodbi očekivanu razinu otpornosti ili zaštitu:
  - pratite i sustavno procjenjujte rezultate mjera,
  - izradite „kontrolnu listu“ ili plan praćenja i ocjenjivanja za prikupljanje naučenih lekcija koje će služiti kao smjernica za kontinuirano osiguravanje otpornosti. Plan treba obuhvatiti relevantne i specifične pokazatelje učinaka, ishoda i *outputa* te tako osigurati dosljednost u prikupljanju naučenih lekcija na razini projekta. Ocjenjivanje rezultata projekta temelji se na osnovici, tj. na opisu osnovnog stanja prije početka provedbe projekta. Napredak se mjeri usporedbom pokazatelja iz osnovice i pokazatelja na ključnim točkama provedbe,
  - provjeravajte relevantnost i učinkovitost odluka o prilagodbi prema načelu kontinuiranog poboljšanja.
- Ocijenite je li potrebno provesti aktivnosti prilagođavanja:
  - nakon mjerenja rezultata projekta, utvrdite ostvaruje li projekt očekivane i željene rezultate i u kojoj mjeri;
  - odlučite hoćete li prihvatiti uočene učinke, uključujući gubitke; razmislite o tome hoćete li nadoknaditi gubitke kroz dodatno osiguranje, i/ili
  - prilagodite nacrt projekta i strategiju provedbe, po potrebi, ali pazite da pritom ne otežate provedbu dodatnih mjera prilagodbe u budućnosti.

### 3. PRILOZI

#### 3.1. Prilog I: Tipologija ulaganja / vrste projekata

Glavne kategorije projekata	Potkategorija	Vrsta projekta
Energija	Proizvodnja električne energije	Klasična termoelektrana
		Kombinirana termoelektrana
		Plinske turbine
		Velika hidroelektrana
		Mala hidroelektrana
		Vjetar
		Solarna energija
	Područno grijanje	Na fosilna goriva
		Na biomasu
		Geotermalno
	Kogeneracija	Na fosilna goriva
		Na bioplin
	Električna energija	Prijenosna mreža
		Distribucijska mreža
	Gorivo	Plinovodi i plinska postrojenja
Naftovodi i naftna postrojenja		
Zgrade (025 – 030 + 070)	Poslovne zgrade	Komercijalni objekti (npr. trgovački centri, skladišta, uredske zgrade)
		Hoteli i turistički objekti, itd.
	Stambene zgrade	Stambeni objekti
	Javne zgrade	Obrazovna infrastruktura Bolnice i druga zdravstvena infrastruktura
Infrastruktura: Promet (06-022 + 072-074) Okolišna infrastruktura (03-05) Informacijska i komunikacijska tehnologija - ICT (048-049)		Željeznica
		Autoceste i ceste
		Mostovi
		Zračne luke
		Luke
		Unutarnji vodni putovi
		Pročišćavanje otpadnih voda
		Opskrba pitkom vodom
		Zbrinjavanje krutog otpada
		Zaštita od poplava
		Kablovska ICT mreža Bežična ICT mreža

Glavne kategorije projekata	Potkategorija	Vrsta projekta
Industrija	Razno	Električna oprema, uređaji
		Proizvodnja gotovih metalnih proizvoda
		Namještaj i vezani proizvodi
		Strojevi i drugi industrijski
		Oprema za prijevoz
		Plastika i guma
		Tekstil, odjeća, koža
	Kemikalije	Proizvodnja osnovnih kemikalija
		Ostale kemikalije
		Boje i ljepila
		Pesticidi, gnojiva
		Prerada sirove nafte i ugljena
		Farmaceutski proizvodi
		Smole, sintetička guma
		Sapuni
	Prerada drva	Proizvodi od drva
		Pulpa i papir
	Proizvodnja nemetalnih mineralnih proizvoda	Opeka, pločice i keramika
		Cement
		Staklo



### 3.2. Prilog II: Studija slučaja koja pokazuje primjenu smjernica u analizi troškova i koristi za mjere prevencije poplava u Kopenhagenu

Grad Kopenhagen dao je izraditi studije koje su potkrijepile procjenu rizika i planove dugoročne prilagodbe klimatskim promjenama. Rezultati procjena jasno pokazuju goleme koristi koje donosi integrirana provedba procjena rizika i analiza alternativnih mogućnosti prilagodbe. Procjene su uključivale aktivnosti koje su vrlo slične aktivnostima iz sedam modula opisanih u ovim smjernicama i stoga mogu poslužiti kao primjer primjene modela.

#### Moduli 1 – 3: opsežna procjena

Proces je počeo opsežnom procjenom različitih vrsta utjecaja klimatskih promjena koje bi mogle biti relevantne za zgrade i infrastrukturu u Kopenhagenu. Utvrđeno je da su najrelevantnije opasnosti vezane za porast razine mora i ekstremne padaline pa su stoga te opasnosti detaljnije procijenjene.

#### Modul 1: analiza osjetljivosti

Analizom je procijenjena osjetljivost različitih vrsta zgrada i infrastrukture na poplave. Postupak se sastojao od mapiranja različitih vrsta zgrada i infrastrukture uz procjenu mogućih šteta od poplave. Procjena je uključila sve moguće štete koje su zatim prikazane u „poljima“ od 100 x 100 metara.

#### Modul 2: ocjena izloženosti

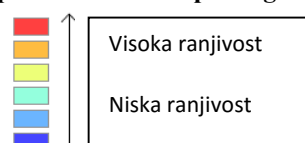
Procijenjena je vjerojatnost pojave sadašnjih i budućih ekstremnih padalina i porasta razine mora za jedan ključni scenarij klimatskih promjena (koji je obuhvatio jedan scenarij emisija stakleničkih plinova (IPCC A2 – vidjeti Prilog VII) i jedan prilagođeni globalni klimatski model). U tom scenariju, broj specifičnih pojava (npr. ekstremnih padalina) procijenjen je za razdoblje od 100 godina. Studija je također uključivala kvalitativne testove osjetljivosti za alternativne scenarije klimatskih promjena.

#### Modul 3: analiza ranjivosti



Procijenjena je ranjivost u odnosu na različite pojave (obilne padaline i porast razine mora) na temelju detaljnih hidroloških modela i izračunata je ukupna prosječna vjerojatnost poplava za svako polje. Slika 1 prikazuje kartu Kopenhagena s prikazom ranjivosti. Područja označena crvenom bojom su najranjivija na poplave u razdoblju od 100 godina.

**Slika 8: Ranjivost na poplave izazvane obilnim padalinama u Kopenhagenu**



#### Modul 4: procjena rizika

Troškovi gospodarske štete procijenjeni su na temelju šteta na zgradama, postajama, cestama, itd., i to za svako polje, tijekom 100-godišnjeg razdoblja. Ta procjena omogućila je izradu procjene ukupnih troškova šteta. Rezultati su prikazani u tablici 1 i tablici 2 ispod. Procjene se odnose na samo jedan scenarij klimatskih promjena, kako je ranije obrazloženo.

#### Modul 5: utvrđivanje mogućnosti prilagodbe

Utvrđene su i procijenjene alternativne mjere prilagodbe. Te mjere su uključivale izgradnju nasipa i promjene u sustavu upravljanja oborinskim vodama (na primjer, korištenje parkova i zelenih površina za zadržavanje oborinskih voda, proširenje kapaciteta kanalizacijske mreže).

#### Modul 6: procjena mogućnosti prilagodbe

U analizi mogućnosti prilagodbe procijenjeni su alternativni scenariji s mogućnostima prilagodbe i bez primjene prilagodbe. Razlike u ukupnim troškovima šteta zatim su uspoređene s troškovima provedbe prilagodbe. Ukupni troškovi i koristi od mjera procijenjeni su za 100-godišnje razdoblje.

Utvrđen je samo jedan paket mjera prilagodbe za porast razine mora koji je uvršten u numeričku analizu. Tablica 13 prikazuje trošak štete s mjerama prilagodbe i bez njih, kao i trošak mjera vezanih za porast razine mora. Prema izračunima, neto dobitak iznosi oko 16 milijardi DKK (oko 2 milijarde EUR). Drugim riječima, troškovna učinkovitost provedbe mjera za zaštitu od porasta razine mora je očita.

**Tablica 13: Neto sadašnje vrijednosti za porast razine mora (1 metar u 100 godina) u milijunima DKK**

Alternativni scenariji	Neto sadašnja vrijednost
Trošak štete bez mjera	20.098
Trošak štete s mjerama	189
Dobitak	19.908
Trošak mjere	3.997
Neto dobitak	15.911

Kad je riječ o ekstremnim padalinama, troškovi različitih mogućnosti prilagodbe znatno se razlikuju u odnosu na koristi koje te mogućnosti donose. Tablica 14 pokazuje koliko je važno analizirati različite mogućnosti i odabrati mjere koje će polučiti najbolje ekonomske rezultate u cjelini.

Ovaj primjer pokazuje da najjeftinija mjera donosi znatan dobitak što se tiče sprečavanja poplava, za razliku od najskuplje mjere. Odabir troškovno isplative mjere može donijeti neto dobitak od oko 8 milijardi DKK (malo više od 1 milijarde EUR).

**Tablica 14: Neto sadašnje vrijednosti za ekstremne padaline u milijunima DKK**

Alternativni scenariji	Neto sadašnja vrijednost
Trošak štete bez mjera	15.552
Trošak štete uz primjenu najjeftinije mjere (nepovratni ventili)	4.316
Trošak štete uz primjenu najskuplje mjere (povećanje kapaciteta kanalizacijske mreže)	5.458
Trošak najjeftinije mjere (nepovratni ventili)	3.001
Trošak najskuplje mjere (povećanje kapaciteta kanalizacijske mreže)	10.372
Neto dobitak – najjeftinija mjera	8.235
Neto dobitak – najskuplja mjera	-278

#### Modul 7: integracija plana prilagodbe u projekt

Rezultati procjena uključeni su u plan prilagodbe i posebne akcijske planove lokalnih ustanova i trgovačkih društava koja su odgovorna za različite mjere, posebno na području vodoopskrbe i gospodarenja otpadnim vodama.

Izvor: Københavns Kommune 2011, *Københavns Klimatilpasningsplan (Plan prilagodbe za Grad Kopenhagen)*.

### 3.3. Aneks III: Portali za geografsko mapiranje izloženosti za područje Europe

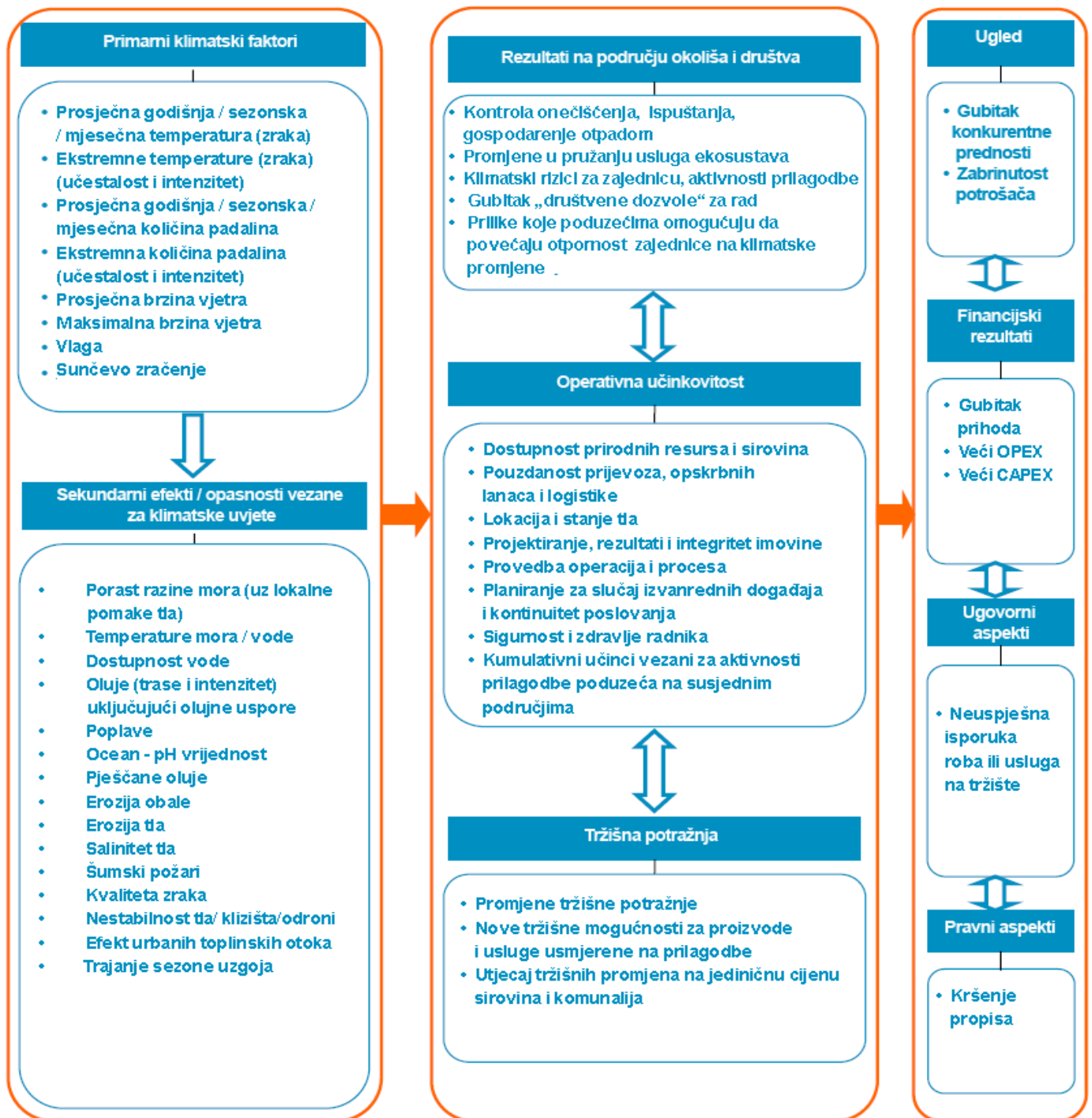
Naziv	Veza	Kratki opis	Obuhvaćene klimatske varijable	Obuhvaćeno razdoblje	Broj korištenih klimatskih modela	Vrsta statističkih podataka	Scenariji emisija	Druge mogućnosti
<b>Europska komisija / Europska agencija za okoliš</b>  <b>Platforma CLIMATE-ADAPT</b>	<a href="#">veza</a>	Osigurava pristup istraživanjima na području klime i projekcijama utjecaja klimatskih promjena, ranjivosti i rizika iz sljedećih izvora: ClimWatAdapt, ESPON Climate, JRC-IES i ENSEMBLES.	Ekstremne temperature, oskudnost vode, poplave, porast razine mora, suše, oluje, snijeg i led	2020. – 2100.	Nekoliko (nije navedeno)	Nije navedeno	Nekoliko (nije navedeno)	Mogućnost prikaza po sektorima; najviša rezolucija; jednostavno sučelje
<b>Svjetska banka:</b>  <b>Portal znanja o klimatskih promjenama</b>	<a href="#">veza</a>	Sadrži informacije, podatke, karte i izvještaje o klimatskim promjenama diljem svijeta – dostupni su podaci na razini zemalja.	Oborine, temperatura	2020. – 2100.	9	Srednje vrijednosti; postotak promjene	A2, B1	Jednostavna upotreba; povijesni podaci i buduće projekcije; prikaz na razini nižoj od državne („subnacionalna rezolucija“)
<b>Organizacija The Nature Conservancy:</b>  <b>Climate Wizard</b>	<a href="#">veza</a>	Omogućuje pristup najvažnijim informacijama o klimatskim promjenama i vizualni pregled utjecaja u svim dijelovima svijeta za korisnike koji imaju tehničko predznanje i za korisnike koji ne posjeduju takva znanja.	Oborine, temperatura	2050-e, 2080-e	16 (+ srednjaci ansambla i scenariji)	Prosjeci; postotak promjene	A2, A1B i B1	Jednostavna upotreba; podaci po ansamblima. Mogućnost animacije podataka ili uvoza u ArcGIS.
<b>Međuvladin panel o klimatskim promjenama (IPCC):</b>  <b>Centar za distribuciju podataka</b>	<a href="#">veza</a>	Jedinstven i dostupan skup podataka o scenarijima klimatskih promjena za potrebe procjene utjecaja i prilagodbe.	Oborine, tlak, vlažnost, temperatura, vjetar	2030-e, 2040-e	8	Srednje anomalije; srednje klimatološke vrijednosti	Nekoliko	Globalni obuhvat, različite rezolucije; izvoz mapa; uključuje više varijabli, a ne samo oborine i temperaturu

Dodatne pojedinosti vezane za zemljopisne podatke o izloženosti koji su dostupni na spomenutim portalima nalaze se u Excelovu alatu uz ovaj Prilog, pod naslovom Dodatak Prilogu III.

Drugi korisni izvori podataka:

- Dostupnost vodnih resursa:  
<http://insights.wri.org/aqueduct/2011/10/closer-look-aqueducts-new-global-water-stress-maps>
- Poplave: <http://www.dartmouth.edu/%7Efloods/Archives/index.html>
- Nestabilnost tla:
  - <http://preview.grid.unep.ch/index.php?preview=data&events=landslides&lang=eng>
  - Šumski požari: <http://preview.grid.unep.ch/index.php?preview=data&events=fires&lang=eng>
  - Rizik od pojave tropskih ciklona: <http://preview.grid.unep.ch/index.php?preview=data&events=cyclones&lang=eng>

### 3.4. Prilog IV: Kontrolna lista za identifikaciju rizika





### 3.6. Prilog VI: Primjer matrice rizika

Prikazana matrica rizika djelomično je popunjena podacima o klimatskim rizicima za energetske sektor u Albaniji<sup>44</sup> i služi isključivo kao primjer.

				Opseg posljedice				
				Beznačajna	Manja	Srednja	Znatna	Katastrofalna
				1	2	3	4	5
Vjerojatnost / izgledi	5	Gotovo sigurno	95%			6	3, 4, 7	1, 2
	4	Vjerojatno	80%				5	
	3	Srednje vjerojatno	50%			8		
	2	Malo vjerojatno	20%					
	1	Rijetko	5%					

#### Legenda

Stupanj rizika	Broj rizika	Opis rizika
Jako visok	1	Veća vršna potražnja u ljetnim mjesecima zbog visokih temperatura može izazvati manjak električne energije.
Visok	2	Manja količina proizvedene električne energije iz hidroelektrana zbog manjih količina padalina i otjecanja tijekom ljetnih mjeseci može smanjiti energetske sigurnost.
Srednji	3	Sheme EU-a za trgovanje emisijama CO <sub>2</sub> mogu povećati troškove proizvodnje električne energije u termoelektranama.
Nizak	4	Promjene sezonskih kolebanja riječnih tokova uz loše gospodarenje vodnim resursima mogu skratiti vrijeme rada malih hidroelektrana i smanjiti proizvodnju energije.
	5	Veći CAPEX/OPEX zbog klimatskih promjena može značiti manju vrijednost za dioničare.
	6	Veća vršna potražnja u cijeloj regiji tijekom ljetnih mjeseci može povećati cijene uvoza i smanjiti dostupnost.
	7	Zbog nedostatka hidrometeoroloških podataka teško je upravljati vodnim resursima i optimizirati rad hidroelektrana.
	8	Porast razine mora može izazvati eroziju obale što može utjecati na energetske infrastrukturu u priobalnim područjima, poput luka za izvoz nafte.

<sup>44</sup> Primjeri rizika prikazani u matrici preuzeti su iz studije Svjetske banke o klimatskim rizicima i ranjivostima albanskog energetskeg sektora (Svjetska banka, 2009.).



### 3.7. Prilog VII: Modeliranje budućih klimatskih trendova pomoću globalnih klimatskih modela (GKM)

Projekcije mogućih budućih trendova globalnih klimatskih promjena prvenstveno se temelje na modelima opće cirkulacije koji su poznati i kao globalni klimatski modeli (GKM). Riječ je o klimatskim modelima na globalnoj razini u kojima se niz jednažbi koje se temelje na poznatim fizikalnim i kemijskim zakonima primjenjuje na Zemljinu atmosferu i oceane. Ti su modeli korisni za predviđanje trendova primarnih klimatskih faktora poput temperature i oborina, ali i drugih posrednih pokazatelja trendova klimatskih promjena poput porasta razine mora ili učestalosti tropskih oluja.

Opseg budućih klimatskih promjena u određenoj mjeri ovisi o sadašnjim i budućim emisijama stakleničkih plinova (kraće: ESP). Emisije pak ovise o demografskim kretanjima, socioekonomskom razvoju i tehnološkim promjenama. Sve te varijable uključuju određeni stupanj neizvjesnosti. Da bi se uzela u obzir ta neizvjesnost, koriste se različiti scenariji emisija stakleničkih emisija koji se unose u GKM-ove. IPCC danas koristi četiri glavna scenarija emisija, koji su poznati kao scenariji A1, A2, B1 i B2. Tablica A1 predstavlja sažeto socioekonomsko obrazloženje svih scenarija emisija.

Tablica A1: Opisi četiriju glavnih grupa scenarija emisija<sup>45</sup>

Scenarij	Opis
Grupa A1	Grupa scenarija A1 opisuje budućnost koju karakterizira vrlo brz gospodarski rast, rast svjetskog stanovništva koji doseže vrhunac polovicom stoljeća, nakon čega slijedi pad, i brzo širenje novih i učinkovitijih tehnologija. Grupa A1 dijeli se na tri scenarija koji opisuju različite moguće smjerove tehnoloških promjena u energetskom sustavu: intenzivno korištenje fosilnih goriva (A1FI), korištenje izvora energije koji ne uključuju fosilna goriva (A1T) ili uravnoteženo korištenje svih izvora energije (A1B).
Grupa A2	Grupa scenarija A2 opisuje vrlo raznolik svijet. Oslanjanje na vlastite snage i očuvanje lokalnih identiteta predstavljaju temeljne vrijednosti. Stope fertiliteta u različitim regijama vrlo se sporo ujednačuju, što rezultira stalnim rastom broja stanovnika. Gospodarski razvoj prvenstveno je regionalan, a gospodarski rast po glavi stanovnika i tehnološke promjene naglašeno su fragmentirane i sporije nego u drugim scenarijima.
Grupa B1	Grupa scenarija B1 opisuje konvergentni svijet s demografskim trendovima koji se podudaraju sa u scenarijem A1 – vrhunac rasta broja stanovnika sredinom stoljeća, nakon čega slijedi pad – uz brze promjene strukture gospodarstava u smjeru uslužnog i informacijskog gospodarstva, uz manji intenzitet potrošnje materijala i primjenu tehnologija koje se temelje na učinkovitom korištenju resursa. Naglasak je na globalnim rješenjima za gospodarsku, društvenu i okolišnu održivost, što uključuje veću jednakost, ali bez dodatnih inicijativa na području klime.
Grupa B2	Grupa scenarija B2 opisuje svijet u kojem se naglasak stavlja na lokalna rješenja za gospodarsku, društvenu i okolišnu održivost. To je svijet u kojem broj stanovnika neprekidno raste, ali sporije nego u scenariju A2, sa srednjim stupnjem gospodarskog razvoja i sporijim, ali raznovrsnijim tehnološkim promjenama nego u scenarijima A1 i B1. Iako je ovaj scenarij također usmjeren na zaštitu okoliša i društvenu jednakost, usredotočuje se na lokalnu i regionalnu razinu.

<sup>45</sup> Izvor: IPCC. 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Prilog Radne skupine I za Četvrti izvještaj o procjeni za Međuvladin panel o klimatskim promjenama (IPCC). Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K. B., Tignor, M. & Miller, H. L. (Ur.). Cambridge, Ujedinjeno Kraljevstvo, i New York, NY, SAD: Cambridge University Press.

Projekcije klimatskih modela temelje se na jedinstvenim spoznajama o utjecaju fizikalnih promjena klime na Zemlji na temperature, količine oborina i, s manjim stupnjem pouzdanosti, na klimatske obrasce. To uzrokuje brojne nepodudarnosti među modelima. Iz tog razloga, najbolje je predstaviti scenarije klimatskih promjena koji se temelje na primjeni GKM-ova kao kompozit sastavljen od različitih modela. Općenito se drži da su rezultati to pouzdaniji što je veća podudarnost između modela u pogledu određene promjene (Raper i dr., 1996.) (IPCC, 2007b). Tablica A2 prikazuje GKM-ove koji su korišteni u Četvrtom izvještaju IPCC-a (IPCC, 2007b). Modeli se razlikuju po strukturi, stupnju prostorne rezolucije i pretpostavkama.

**Tablica A2: Globalni klimatski modeli korišteni u Četvrtom izvještaju o procjeni IPCC-a<sup>46</sup>**

<b>Centar</b>	<b>Model</b>	<b>Prisila: ESP + A</b>
Centar za klimu u Pekingu	BCCCM1	1PTO2X, 1PTO4X
Centar za klimu Bjerknes	BCM 2.0	SR-A2, SR-B1
Kanadski centar za klimatske modele i analizu (CCCMA)	CGCM3T47 (rezolucija T47)	1PTO2X, 1PTO4X, SR-A1B, SR-A2, SR-B1
Kanadski centar za klimatske modele i analizu (CCCMA)	CGCM3	SR-A1B, SR-B1
Centre National de Recherches Meterologiques	CNRMCM3	1PTO2X, 1PTO4X, COMMIT, SR-A1B, SR-A2, SR-B1
Australska organizacija Zajednice naroda za znanstvena i industrijska istraživanja (CSIRO)	CSIROMk3	1PTO2X, SR-A2, SR-B1
Institut za meteorologiju Max Plank	ECHAM5OM	1PTO2X, 1PTO4X, SR-A1B, SR-A2, SR-B1
Meteorološki institut, Sveučilište u Bonnu, Institut za meteorološka istraživanja KMA, Model i grupa podataka na MPI-M	ECHO-G	1PTO2X
Laboratorij za geofizikalnu dinamiku fluida (GFDL), SAD	GFDLCM2.0	COMMIT, SR-A1B, SR-A2, SR-B1
Geofizikalni laboratorij za dinamiku fluida (GFDL), SAD	GFDLCM2.1	COMMIT, SR-A1B, SR-A2, SR-B1
GISS	GISSE-H	1PTO2X, SR-A1B
GISS	GISSE-R	1PTO2X, 1PTO4X, SR-A1B, SR-A2, SR-B1
Meteorološki zavod Met Office, UK	HADCM3	SR-A1B, SR-A2, SR-B1

<sup>46</sup> Prilagođeno iz: IPCC. 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Prilog Radne skupine I za Četvrti izvještaj o procjeni za Međuvladin panel o klimatskim promjenama (IPCC). Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K. B., Tignor, M. & Miller, H. L. (ur.). Cambridge, Ujedinjeno Kraljevstvo, i New York, NY, SAD: Cambridge University Press.

Meteorološki zavod <i>Met Office</i> , UK	HADGEM1	SR-A1B, SR-A2
1PTO2X, 1PTO4X, 2XCO2, AMIP, COMMIT, SLAB, SR-A1B, SR-A2, SR-B1	INMCM3.0	1PTO2X, 1PTO4X, 2XCO2, AMIP, COMMIT, SLAB, SRA1B, SR-A2, SR-B1
Institut za numeričku matematiku	INMCM3.0	1PTO2X, 1PTO4X, 2XCO2, AMIP, COMMIT, SLAB, SRA1B, SR-A2, SR-B1
Institut <i>Pierre Simon Laplace</i>	IPSLCM4	1PTO2X, 1PTO4X, 2XCO2, AMIP, COMMIT, PDCTL, SRA1B, SR-A2, SR-B1
Nacionalni institut za istraživanje okoliša	MICROC3.2, Visoka rezolucija	SR-A1B, SR-B1, ekstremi (AMIP, SR-A1B, SR-B1)
Institut za meteorološka istraživanja, Japanska meteorološka agencija, Japan	MRICGCM2.3.2	SR-A2, SR-A1B, SR-B1
Nacionalni institut za istraživanje okoliša	MICROC3.2 Srednja rezolucija	SR-A1B, SR-A2, SR-B1, ekstremi (AMIP, COMMIT, SR-A1B, SR-A2, SR-B1)
Nacionalni centar za atmosferska istraživanja (NCAR), SAD	NCARPCM	COMMIT, SR-A1B, SR-A2, SR-B1
Nacionalni centar za atmosferska istraživanja (NCAR), SAD	NCARCCSM3	SRA1B, SR-A2, SR-B1

### 3.8. Prilog VIII: Primjeri mogućnosti prilagodbe po kategorijama projekta

Kategorija projekta	Klimatske varijable i opasnosti vezane za klimatske uvjete	Ranjiva područja	Utjecaji klimatskih promjena	Opcija prilagodbe
Prometna infrastruktura	<p>Promjena temperature</p> <p>Promjena količine oborina</p> <p>Ekstremne pojave</p> <p>Brži porast razine mora i uspora</p> <p>Učestalije suše i šumski požari</p> <p>Veće brzine vjetra i snažnije oluje</p>	<p>Nizinska područja</p> <p>Područja sklona poplavama</p> <p>Korita rijeka</p> <p>Kotline</p> <p>Nizine</p> <p>Strme padine</p> <p>Ravnice i riječne delte</p> <p>Planine</p>	<p>Mogu utjecati na stanje kolnika</p> <p>Mogu utjecati na temelje cesta</p> <p>Mogu utjecati na ključnu prometnu infrastrukturu</p> <p>Mogu utjecati na priobalnu prometnu infrastrukturu</p> <p>Mogu izazvati štete na infrastrukturi i nemogućnost korištenja infrastrukture</p>	<p>Stanje podloge</p> <p>Specifikacije materijala</p> <p>Standardizirane dimenzije</p> <p>Odvodnja i erozija</p> <p>Zaštitne građevine (nasipi, valobrani)</p> <p>Planiranje održavanja i sustav ranog upozorenja</p> <p>Intenzivnije održavanje</p> <p>Usklađivanje, glavni planovi i planovi korištenja zemljišta</p> <p>Upravljanje okolišem</p>

Kategorija projekta	Klimatske varijable i opasnosti vezane za klimatske promjene	Ranjiva područja	Utjecaji klimatskih promjena	Opcija prilagodbe
Okolišna infrastruktura	<p>Veći rizik od poplava uslijed olujnih uspora na priobalnim područjima, razina vodostaja rijeka, većih količina oborina i rasta razine podzemnih voda</p> <p>Manje količine oborina i intenzivnije isparavanje zbog viših temperatura</p> <p>Veća učestalost uragana, ciklona i tajfuna</p> <p>Veća učestalost i intenzitet toplinskih valova, suša i šumskih požara</p> <p>Ekstremne temperaturne fluktuacije</p>	<p>Klimatske regije</p> <p>Lokalna topografija</p> <p>Priobalna područja</p> <p>Korita rijeka</p> <p>Kotline</p> <p>Nizine</p> <p>Strme padine</p> <p>Ravnice i riječne delte</p> <p>Planine</p>	<p>Štete koje utječu na naselja, proizvodna postrojenja, infrastrukturu, poljoprivredne površine i ljudsko zdravlje</p> <p>Erozija i klizanje tla</p> <p>Manjak vode za piće, hidroelektrane, poljoprivredu itd.</p> <p>Manja kvaliteta vode</p>	<p>Izrada projekata prema nizu budućih klimatskih uvjeta</p> <p>Zadržavanje i preusmjeravanje vode</p> <p>Brane, nasipi, ustavi</p> <p>Skladištenje vode za navodnjavanje, infiltraciju i hidroelektrane</p> <p>Ponovno usklađivanje i/ili nadogradnja infrastrukture</p> <p>Ozelenjavanje urbanih područja</p> <p>Prostorno planiranje</p> <p>Izolacija</p> <p>Sustavi za uzbunjivanje i izvanredne situacije</p> <p>Gospodarenje okolišem</p>

### 3.9. Prilog IX: Ispitivanje mogućnosti prilagodbe<sup>47</sup>

Ključni rizik od klimatskih promjena	Vrsta mogućnosti prilagodbe (tehnička, operativna, strateška)	Mogućnosti prilagodbe u cilju smanjivanja vjerojatnosti / upravljanja posljedicama	Aktivnost	Rizik / aktivnošću se može baviti	Dodatne (zajedničke) koristi	Odgovorna osoba	U suradnji s	Rok za aktivnost
Ključna korist od klimatskih promjena	Vrsta mogućnosti prilagodbe (tehnička, operativna, strateška)	Mogućnosti prilagodbe u cilju smanjivanja vjerojatnosti / upravljanja posljedicama	Aktivnost	Korist / aktivnošću se može baviti	Dodatne (zajedničke) koristi	Odgovorna osoba	U suradnji s	Rok za aktivnost

<sup>47</sup> Temelji se na alatu za mogućnosti prilagodbe BACLIAT (<http://www.ukcip.org.uk/bacliat/>).

### 3.10. Prilog X: Kontrolna lista mogućnosti prilagodbe

Vrsta prilagodbe	Opis / primjeri
<b>Jačanje sposobnosti prilagodbe</b>	
<b>Istraživanje i analiza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Istraživanja i analize koristan su alat za smanjivanje neizvjesnosti prije ulaganja u skupe mjere za upravljanje rizicima</li> <li>Proširite znanje o odnosu između čimbenika koji su vezani za klimu i rezultata korištenja imovine</li> <li>Pripremite integrirane procjene rizika od klimatskih promjena</li> <li>Pribavite podatke veće rezolucije o budućoj varijabilnosti klime i klimatskim promjenama</li> <li>Provedite analize troškova i koristi za mjere upravljanja rizicima koje će uključivati analizu neizvjesnosti</li> </ul>
<b>Prikupljanje podataka i praćenje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pratite utjecaj čimbenika koji su vezani za klimu na rezultate postojeće imovine</li> <li>Pratite nova otkrića na području znanosti o klimatskim primjenama</li> </ul>
<b>Promjena ili razvoj standarda, pravilnika, registara rizika itd.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izmijenite i dopunite norme i pravilnike za nove projekte kako bi osigurali njihovu otpornost / uzimanje u obzir klimatskih uvjeta koji se mijenjaju</li> <li>Uključite otpornost na klimatske promjene u ugovore i postupke nabave</li> <li>Razmotrite rizike vezane za klimu i upravljanje istima u procjenama utjecaja na okoliš i društvo<sup>48</sup></li> <li>Uključite rizike vezane za klimu u Registre rizika</li> </ul>
<b>Jačanje osviještenosti i razvoj organizacija</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uvedite programe obuke, usavršavanja zaposlenika i izgradnje kapaciteta</li> <li>Identificirajte „predvodnike“ u borbi protiv klimatskih promjena</li> <li>Sudjelovanje zaposlenika na konferencijama i drugim događanjima koja su posvećena klimatskim promjenama</li> </ul>
<b>Partnerska suradnja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Partnerska suradnja s dionicima radi boljeg razumijevanja rizika od klimatskih promjena i pripreme koordiniranih mjera prilagodbe: vlade, regulatori, vanjski pružatelji usluga na području infrastrukture, izvođači, dobavljači, potrošači, lokalne zajednice</li> <li>Partnerska suradnja pomoći će da se izbjegne kolizija između različitih strategija prilagodbe različitih organizacija</li> </ul>
<b>Provedba aktivnosti prilagodbe</b>	
<b>Prijenos: širenje ili podjela rizika</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diversifikacija vrsta imovine i tehnologija za nove projekte</li> <li>Diversifikacija lokacija za nove projekte</li> <li>Prijenos rizika putem ugovora s dobavljačima, izvođačima</li> </ul>

<sup>48</sup> Dodatne smjernice o klimatskim promjenama i PUO-u možete pronaći u Smjernicama o uključivanju klimatskih promjena i biološke raznolikosti u procjene utjecaja na okoliš (*Guidance for Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment*) koje će Europska komisija objaviti u 2012.

Vrsta prilagodbe	Opis / primjeri
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ugovorite osiguranje koje pokriva moguće rizike</li> <li>• Koristite i druge financijske proizvode koji ublažavaju rizik poput alternativnih instrumenata za prijenos rizika (engl. ART), uključujući obveznice, terminske ugovore, derivate, <i>swapove</i> i opcije,</li> </ul>
<b>Rješavajte: izbjegavajte negativne utjecaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vodite računa o otpornosti na klimatske promjene kada birate lokacije za nove projekte – izbjegavajte lokacije na kojima će rizici biti preveliki</li> <li>• Pridržavajte se normi za projektiranje koje uključuju otpornost na klimatske promjene kada pripremate nove projekte</li> <li>• Promijenite način upravljanja ili operativna pravila za postojeću imovinu</li> <li>• Primijenite tehnička rješenja i rješenja na području inženjeringa s ciljem jačanja robusnosti postojeće imovine u odnosu na klimatske promjene u sklopu redovitih zamjena opreme ili nadogradnji</li> <li>• Uključite rizike vezane za klimu u planove za nepredviđene situacije i planove o postupanju u slučaju katastrofa za nove projekte i postojeću imovinu</li> </ul>
<b>Tolerirajte: prihvatite rizike</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prihvatite rizike koje nije moguće svesti na prihvatljivu mjeru ili rizike kod kojih analize troškova i koristi pokazuju da se ne isplati mijenjati postojeću imovinu</li> </ul>
<b>Odustanite: podnesite gubitak</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podnesite gubitke koje nije moguće izbjeći – na primjer, nemojte pokušavati spriječiti preoblikovanje obale zbog porasta razine mora i/ili ubranu eroziju tla na priobalnim područjima ako su takve mjere previše skupe ili zahtjevne</li> </ul>
<b>Iskorištavajte prilike</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificirajte i razvijajte nove projekte kojima će budući klimatski uvjeti pogodovati, npr. projekti u cilju iskorištavanja većeg solarnog potencijala uslijed porasta broja sunčanih sati na nekim lokacijama</li> </ul>



### 3.11. Prilog XI: Pojmovnik

Pojam ili koncept	Definicija
<i>Mogućnosti ili mjere prilagodbe</i>	Aktivnosti koje smanjuju ranjivost u odnosu na klimatske promjene i varijabilnost klime jer sprječavaju negativne učinke ili povećavaju otpornost na klimatske promjene. (ClimWatAdapt, 2012.) U ovim smjernicama, pojmovi „mogućnosti ili mjere prilagodbe“ i „mjere za jačanje otpornosti“ koriste se kao sinonimi.
<i>Sposobnost prilagodbe</i>	Sposobnost sustava da se prilagodi klimatskim promjenama, smanji moguće štete, iskoristi prilike ili da se nosi s posljedicama koje nije moguće izbjeći ili ublažiti.
<i>Prilagodba klimatskim uvjetima</i>	Prilagodba prirodnih ili ljudskih sustava, kao reakcija na sadašnje ili očekivane klimatske poticaje ili njihov učinak, kojom se smanjuje šteta ili se iskorištavaju povoljne prilike. (IPCC, 2007a) Proces, ili ishod procesa, koji rezultira manjom štetom ili manjim rizikom od štete ili ostvarivanjem koristi u vezi s varijabilnošću klime i klimatskim promjenama (Willows i Connell, 2003.).
<i>Voditelj procesa za jačanje otpornosti na klimatske promjene (voditelj za jačanje otpornosti)</i>	Osoba koju imenuje voditelj projekta kao voditelja procesa za jačanje otpornosti na klimatske promjene kako je opisano u ovim smjernicama. To će vjerojatno biti član postojećeg tima.
<i>Donator</i>	Subjekt koji osigurava financijska sredstva za projekt, obično u obliku bespovratnih sredstava, u cilju ostvarivanja koristi za društvo. U nekim slučajevima, donatori mogu pokriti dio ključnih troškova koji ne bi mogli biti uključeni u projekt bez njihove pomoći. U stvari, razlika između donatora i <i>financijera</i> (vidjeti ispod) nije jasna, npr. neke organizacije osiguravaju financijska sredstva koja spajaju zajmove i bespovratna sredstva.
<i>Izloženost</i>	Priroda i stupanj izloženosti sustava znatnim promjenama klimatskih uvjeta. Izloženost se određuje prema vrsti, intenzitetu, vremenu i brzini klimatskih pojava i promjena kojima je sustav izložen (npr. početak kišne sezone ili promjene najnižih zimskih temperatura, poplava, oluja, toplinskih valova). (World Bank, 2009.)
<i>Financijer ili investitor</i>	Organizacija ili pojedinac koji ulaže novac u projekte radi povrata ulaganja, što obično uključuje privatni kapital, rizični kapital ili financiranje poduzeća. Neki financijeri odlučuju se na ulaganja isključivo zato da ostvare povrat ulaganja, a drugi žele ostvariti povrat ulaganja i socioekonomske ciljeve, ovisno o svojoj funkciji.
<i>Bespovratna sredstva</i>	Prijenosi u novcu, robama ili uslugama koje nije potrebno vraćati. (OECD)
<i>Nepريمjerena prilagodba ili aktivnosti nepريمjerene prilagodbe</i>	Aktivnosti koje se navodno poduzimaju s ciljem ublažavanja ranjivosti u odnosu na klimatske promjene, ali štetno djeluju na druge sustave, sektore ili društvene skupine ili pak povećavaju njihovu ranjivosti. (Barnett i O'Neill, 2010.)
<i>Ublažavanje</i>	Intervencija s ciljem smanjivanja antropogene prisile koja utječe na klimatski sustav; uključuje strategije kojima se nastoje smanjiti opseg izvora i emisija stakleničkih plinova i povećati odljev stakleničkih plinova. (IPCC, 2007a).

<i>Vjerojatnost</i>	Izgledi ili relativna učestalost pojave određenih vrsta događaja ili pak niza ili kombinacija tih događaja. (Willows i Connell, 2003.)
<i>Nositelj razvoja projekta</i>	Organizacija ili organizacije koje upravljaju razvojem i korištenjem projekta. Kada se govori o financiranju projekata, koristi se i naziv „promotor projekta“.
<i>Voditelj projekta</i>	Osoba koja je zadužena za upravljanje životnim ciklusom projekta i ima razne odgovornosti koje mogu uključivati planiranje, provedbu i zaključenje projekta.
<i>Povratno financiranje</i>	Financijski tokovi koji se moraju vratiti u budućnosti uz naknadu za korištenje kapitala u obliku kamata ili dividendi. Mogu uključivati zajmove, obveznice i vlasničke udjele. Povratno financiranje po tržišnim uvjetima i koncesionarsko povratno financiranje su podvrste povratnog financiranja. (OECD, 2010.)
<i>Otpornost</i>	Sposobnost sustava, zajednice ili društva koji mogu biti izloženi opasnostima da se prilagode tako što će se oduprijeti ili promijeniti na način koji osigurava prihvatljivu razinu funkcionalnosti i strukture. (UN/ISDR, 2004.)
<i>Mjere jačanja otpornosti</i>	Aktivnosti koje smanjuju ranjivost u odnosu na klimatske promjene i varijabilnost klime tako što jačaju otpornost. U ovim smjernicama, pojmovi „mjere jačanja otpornosti“ i „mjere ili mogućnosti prilagodbe“ koriste se kao sinonimi.
<i>Rizik</i>	Rizik je kombinacija izgleda ili vjerojatnosti nastanka događaja i učinka ili posljedica tog događaja. (Willows i Connell, 2003.)
<i>Procjena rizika</i>	Strukturirana analiza opasnosti (hazarda) i utjecaja koja služi kao informativna podloga za donošenje odluka. [...] Proces obično počinje identifikacijom opasnosti koje bi mogle utjecati na projekt, a zatim se procjenjuje vjerojatnost i ozbiljnost utjecaja kao i značaj rizika [...]. (Willows i Connell, 2003.)
<i>Robusna prilagodba</i>	Mjere koje sustavu omogućuju da ostvaruje zadovoljavajuće rezultate i ostane otporan u sadašnjim i budućim klimatskim uvjetima. (Prilagođeno iz: Willows i Connell, 2003.)
<i>Osjetljivost</i>	Stupanj štetnog ili povoljnog utjecaja varijabilnosti klime ili klimatskih promjena na sustav. Utjecaj može biti izravan (npr. promjena uroda zbog promjene srednje temperature, raspona temperature ili promjenjivosti temperature) ili neizravan (npr. štete uzrokovane češćim poplavama na priobalnim područjima zbog porasta razine mora). (IPCC, 2007a)
<i>Ranjivost</i>	Stupanj zahvaćenosti sustava i njegove nesposobnosti da izdrži štetne utjecaje klimatskih promjena, uključujući varijabilnost klime i ekstreme. Ranjivost je funkcija vrste, intenziteta i brzine klimatskih

	promjena i klimatske varijabilnosti kojima je sustav izložen, njegove osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe. (CLIMATE-ADAPT).
<i>Procjena ranjivosti</i>	Utvrđuje tko (i što) je izložen promjeni i osjetljiv na promjenu. (Prilagođeno iz: Tompkins i dr., 2005 u: Levina i Tirpak, 2006.)

### 3.12 Izvori

Agrawala, S. i Fankhauser, S. (ur.) (2008.). *Economic aspects of adaptation to climate change. Costs, benefits and policy instruments*. OECD, Pariz.

Barnett, J. i O'Neill, S. (2010.). Uvodni članak. *Maladaptation. Global Environmental Change* 20, 211–213.

ClimWatAdapt (Klimatska prilagodba – modeliranje scenarija i sektorskih utjecaja vezano za vodu), <http://www.climwatadapt.eu/inventoryofmeasures> (posljednji pristup: 27. 7. 2012.)

Davis Langdon, trgovačko društvo iz grupe AECOM, i Ecofys. (2011.). *Research to identify potential low regrets adaptation options to climate change in the residential buildings sector*. Naručitelj: Pododbor za prilagodbe. Dostupno na: <http://www.theccc.org.uk/adaptation>

GLAVNA UPRAVA ZA REGIONALNU I URBANU POLITIKU (2008.). Vodič za izradu analize troškova i koristi investicijskih projekata.

EK (2010.). Radni dokument osoblja komisije „Smjernice za procjenu i mapiranje rizika u svrhu upravljanja katastrofama“. SEC (2010.) 1626 kon. Europska komisija, Bruxelles.

HM Treasury (2003.). *Appraisal and evaluation in Central Government. The Green Book, Treasury Guidance*. London.

IFC (2010.). *Climate Risk and Financial Institutions: Challenges and Opportunities*.

IPCC. (2001.). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Prilog Radne skupine II za Treći izvještaj o procjeni za Međuvladin panel o klimatskim promjenama [Mc Carthy, J. J.; Canziani, O. F.; Leary, N. A.; Dokken, D. J.; i White, K. S., (ur.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Ujedinjeno Kraljevstvo.

IPCC. (2007a). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Prilog Radne skupine II za Četvrti izvještaj o procjeni za Međuvladin panel o klimatskim promjenama [M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden i C.E. Hanson (ur.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Ujedinjeno Kraljevstvo, i New York, NY, SAD. 976 str.

IPCC. (2007b). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Prilog Radne skupine I za Četvrti izvještaj o procjeni za Međuvladin panel o klimatskim promjenama [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor i H.L. Miller (ur.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Ujedinjeno Kraljevstvo, i New York, NY, SAD. 996 str.

*Metroeconomica*. (2004.) *Costing the impacts of climate change in the UK*.  
Izvješće o provedbi. UKCIP.

OECD. (2010.). *Innovative financing mechanisms for the water sector*. OECD-ova radna skupina za globalne i strukturne politike. ENV/EPOC/GSP(2009)11/FINAL.

Pearce, D.W., Atkinson, G., Mourato, S. (2006). *Cost-benefit analysis and environment: recent developments*. OECD, Pariz.

Raper, S. C. B., Wigley, T. M. L. i Warrick, R. A. (1996.). *Global sea level rise: past and future*. U: Milliman, J. D. & Haq, B. U. (ur.) *Sea Level Rise and Coastal Subsidence: Causes, Consequences and Strategies*. Dordrecht, Nizozemska: J. Kluwer Academic Publishers.

Stott, P., A., Stone, D., A., i Allen, M., R. (2004.). *Human contribution to the European heat wave of 2003*. *Nature* 432, 610-614.

UK, Pododbor za prilagodbe. (2011.). *Adapting to Climate Change in the UK: Measuring progress*. Izvješće o napretku.

UN/ISDR (Međuagencijsko tajništvo za međunarodnu strategiju za smanjenje katastrofa). (2004). *Living with Risk – A global review of disaster reduction initiatives*.

Wilby i Dessai. (2010). *Robust adaptation to climate change*. Royal Meteorological Society.

Willows, R.I. i Connell, R.K. (ur.) (2003.). *Climate adaptation: Risk, uncertainty and decision-making*. Tehnički izvještaj UKCIP-a, UKCIP, Oxford.

Svjetska banka (2009.). *Albania. Climate Vulnerability Assessments. An Assessment of Climate Change Vulnerability, Risk and Adaptation in Albania's Power Sector*. Izvješće br. 53331-ALB.