

## ОДРЖИВО УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА ПЛАНИРАЊА АДАПТАЦИЈЕ НА КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ<sup>a</sup>

Петар Вранић<sup>1\*</sup>, Срђан Глишовић<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Математички институт САНУ, Београд, Србија

<sup>2</sup>Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду, Ниш, Србија

\**petarvvv@gmail.com*

### Апстракт

Република Србија је 2017. године ратификовала Париски споразум о климатским променама из 2015. Као и друге потписнице споразума, Србија је у правној обавези да испуњавања договорене циљеве. Усвајањем Стратегије о климатским променама и Закона о климатским променама створиће се стратешки и правни оквир за отпочињање активности у области прилагођавања климатским променама у Србији. Свакако, у сусрет отпочињању овог процеса, за ефикасну имплементацију Програма прилагођавања неопходно је успоставити одговарајући систем управљања и одабрати најцелисходније приступе планирања који ће допринети одрживости самог процеса прилагођавања. У том смислу, предмет овог рада је анализа основних приступа планирању прилагођавања и карактеристика адаптивног управљања пројектима као потенцијално најадекватнијег модела управљања када је у питању прилагођавање климатским променама.

**Кључне речи:** реактивно прилагођавање, постепено прилагођавање, трансформативно прилагођавање, управљање пројектима.

## SUSTAINABLE PROJECT MANAGEMENT IN PLANNING CLIMATE CHANGE ADAPTATION

### Abstract

In 2017, the Republic of Serbia ratified the 2015 Paris Agreement on Climate Change. Like other signatories to the agreement, Serbia is legally obliged to fulfill the agreed goals. By accepting the Strategy and the Law on Climate Change, a strategic and legal framework will be created for starting activities in the field of climate change adaptation in Serbia. Certainly, in order to begin this process, for an efficient implementation of the adaptation

---

<sup>a</sup> Овај рад је подржан од стране Министарства за образовање, науку и технолошки развој Републике Србије преко Математичког института Српске академије наука и уметности (Пројекат ИИИ 044006).

Program, it is necessary to establish an appropriate management system and to select the most appropriate planning approaches that will contribute sustainability of the adaptation process itself. In that sense, the subject of this paper is to look at the basic approaches to adaptation planning and the characteristics of adaptive project management as potentially the most appropriate management model when it comes to adaptation to climate change.

**Key words:** reactive adaptation, incremental adaptation, transformative adaptation, project management.

### УВОД

Већ дуже од две деценије истраживачи упозоравају да се климатске промене тешко могу избећи упркос концентрисаним напорима за њихово ублажавање на глобалном и локалном нивоу. Климатске промене се свакако не могу посматрати као самостални фактор ризика, већ као додатни притисак на постојеће изазове планирања као што је управљање отпадом, енергетска безбедност, безбедност хране и воде и сл. С тим у вези, у управљачком смислу, често су препознате само као још један проблем заштите животне средине, чије решавање захтева адекватну позицију на листи политичких приоритета. Упркос значајним научним доказима о потенцијалним ризицима који ће бити узроковани климатским променама (Chevallier et al., 2011; ЕЕА, 2017; Lee et al., 2015), они могу лако бити занемарени у односу на друге традиционалне проблеме заштите животне средине који се односе на краткорочне ризике. У комбинацији са осталим друштвено-економским ризицима, ефекти климатских промена стварају нове структуралне изазове који се не могу сврстати само у проблеме заштите животне средине, јер се одражавају на укупан развој и тако доводе у питање укупан капацитет становништва за прилагођавање измењеним климатским условима у долазећим декадама.

Анализе трендова указују на то да се читава територија Србије суочава са знатним повећањем температуре од средине претходног века. Најтоплија година је била 2000. година, док је најјачи топлотни талас забележен 2007. године. Осам од десет најтоплијих година забележено је после 2000. године. Анализе метеоролошких и климатолошких параметара за период 1960–2012. године, приказане у Нацрту првог плана прилагођавања Србије на климатске промене (МПЗЖС, 2015), указују на значајан пораст средњих максималних и минималних дневних температура. Пројекције климатских промена за Србију предвиђају наставак осматраних трендова повећања температуре за А1Б и А2 сценарио, за сва три посматрана периода (2011–2040, 2041–2070 и 2071–2100) – (Djurdjevic et. al., 2014; Djurdjevic & Krzic, 2014). За прилагођавање на овакве изазове, стратешки приступ планирању локалног одрживог развоја мора поставити интеграцију стратегија прилагођавања ефектима климатских промена као апсолутни приоритет.

Република Србија је потписница Париског споразума о климатским променама из 2015. године (UNFCCC, 2015). Париски споразум је ратификован у Скупштини Републике Србије 2017. године. Као и друге потписнице споразума, Србија је у правној обавези да испуњавања договорене циљеве, у складу са заједничким консензусом да је прилагођавање глобални изазов и кључна компонента доприноса дугорочном глобалном одговору на климатске промене у сврху заштите људи и екосистема.

Претходна истраживања о управљању процесима планирања локалног одрживог развоја у Србији и капацитета да постојеће стратегије послуже као платформа за иницирање процеса прилагођавања на првом месту указују на недостатак оквира за управљање пројектима који се у ужем смислу огледа кроз: 1) приметну неконзистентност између предвиђених мера, индикатора постигнућа и локалних финансијских ресурса, 2) одсуство инструмената (метода) за процену изводљивости и процену ризика имплементације предвиђених мера и мониторинг, 3) недостатак међусекторских мера, 4) постојање мера прилагођавања које нису концептуално препознате као такве, те 5) доминантну примену краткорочних мера. Такође је уочен низак ниво повезаности локалног и окружног/регионалног нивоа у формулисању и спровођењу мера (Vranić & Milutinović, 2016; Vranić et al., 2018). Широко распрострањени недостатак регионалног пројектног менаџмента је сужавање фокуса на економску анализу и занемаривање еколошких и социјалних аспеката развоја пројекта (Глишовић, 2018). Овакав приступ може имати за последицу ризик неадекватне имплементације планова и неефикасно коришћење ресурса у процесу прилагођавања на климатске промене.

Иако ће доношење Закона о климатским променама и усвајање Стратегије о климатским променама дати смернице и обавезе за отпочињање активности у овој области у Србији, за конзистентну и ефикасну имплементацију Програма прилагођавања неопходно је креирање јединственог националног система за подршку одлучивању. Непостојање јединственог система може одложити почетак синхронизоване активности прилагођавања на свим просторно-управљачким нивоима. Свакако, у сусрет отпочињања процеса прилагођавања, за ефикасну имплементацију једног оваквог система неопходно је успоставити одговарајући систем управљања и одабрати најцелисходније приступе планирања који ће допринети одрживости процеса прилагођавања у целини. У том смислу, у наставку рада анализирани су основни приступи планирању прилагођавања на основу (ЕЕА, 2016) и карактеристике адаптивног управљања пројектима као потенцијално најадекватнијег модела управљања када је у питању прилагођавање климатским променама.

### КОНЦЕПТ ПРИЛАГОЂАВАЊА

Прилагођавање климатским променама обухвата прилагођавање биофизичких и/или друштвених система на потенцијално измењене климатске услове, у циљу ублажавања могуће штете и искоришћавања нових могућности. Упркос напорима за ублажавање климатских промена, глобално посматрано, потребно је бар неколико декада за опоравак од већ регистрованих последица утицаја промене климе; због тога је, као што истиче Европска агенција за заштиту животне средине (ЕС, 2009), прилагођавање неизбежно. Упркос потенцијалу за синергију и могућности за интеграцију мера у постојеће стратегије развоја, мере за прилагођавање често се развијају у изолацији и парцијално, у посебним институцијама или агенцијама. Тиме се дуплирају трошкови у процесу планирања и у имплементацији.

У научним и политичким круговима концепт прилагођавања почиње да добија на значају деведесетих година, због препознавања чињенице да ће климатске промене имати за последицу неизбежне негативне утицаје (McCarthy et al., 2001; Schipper, 2006), што је довело до повећања интереса за истраживање питања повредивости, као и развоја методологија и аналитичких оквира за подршку формулацији политике прилагођавања климатским променама.

Узевши у обзир динамику и временску перспективу промене климе, прилагођавање се посматра као константан дугорочни процес који укључује различите факторе развоја, а не само аспекте који се баве строго климатским променама (Adger et al., 2007; Tompkins et al., 2010). Због тога се континуитет процеса може често нарушити другим друштвеним питањима која у датом тренутку превазилазе ургентност прилагођавања (нпр. економске промене, миграције и сл.) – (O'Brien et al., 2007). У том смислу, проблеми прилагођавања превазилазе домен чисто инжењерског приступа и инфраструктурних мера. Прилагођавање на климатске примене улази у домен политике, планирања, буџетирања, изградње капацитета, управљања и индивидуалног понашања грађана. Такође, укључује заштиту или управљање природним системима како би се створила природна заштита од утицаја климатских промена и побољшала друштвено-економска отпорност. Прилагођавање се у суштинском смислу повезује са превентивним деловањем, па је у том погледу прилагођавање често повезано и са смањењем ризика од катастрофа. Прилагођавање се односи и на област јавног здравља, на управљање међународним водним ресурсима, на осигурање и социјална питања као што су власништво над земљиштем и родна равноправност (GEF, 2016). Сходно томе, прилагођавање укључује спектар акција и мера које су усмерене ка ублажавању потенцијалних губитака или искоришћавању потенцијалних могућности које климатске промене могу да донесу. У складу са тим, постоје и различити атрибути прилагођавања у зависности од

посматраног система, циља прилагођавања, актера укључених у одлучивање и других аспеката, чије комбинације дефинишу и различите концептуалне оквире за анализу утицаја и планирање прилагођавања. Тако се рецимо два концептуална оквира за планирање прилагођавања могу знатно разликовати ако имају све атрибуте исте, али се један ослања на антиципативни, а други на реактивни приступ, што последично утиче на мобилизацију потребних ресурса за планирање и имплементацију мера.

У односу на приступ, можемо препознати антиципативно и реактивно прилагођавање. У том смислу, Европска агенција за заштиту животне средине (ЕЕА, 2013) препознаје три основна приступа: 1) превазилажење (реактивно) – суочавање са последицама катастрофа и промена; 2) постепено прилагођавање – побољшање постојећих конвенционалних мера као што је, на пример, повећање насипа и 3) трансформативно прилагођавање (антиципативно) – суочавање са климатским променама изналажењем нових иновативних решења. У наставку су приказане кључне карактеристике за сваки од наведених приступа.

### *ПРИСТУПИ ПРИЛАГОЂАВАЊУ КЛИМАТСКИМ ПРОМЕНАМА*

#### *Реактивни приступ – превазилажење*

У контексту одрживости, превазилажење, односно реактивно прилагођавање, као приступ планирању, представља минимално ефективно прилагођавање. Овај приступ своди се на реакцију на последице утицаја климатских промена. Оно се суштински усредсређује искључиво на тренутно стање система и укључује тренутне нивое ризика, са покушајима враћања система у функционално стање – смањења негативног утицаја катастрофе.

Основни циљ овог приступа планирању прилагођавања јесте враћање система након катастрофе у постојеће, првобитно стање функционисања и покушај умањења негативних последица насталих реализацијом катастрофе. Овај приступ усредсређује се искључиво на тренутне услове у окружењу и управљачке интервенције укључују само реакције у складу са текућим променама. Временски оквир за планирање заснован је на краткорочним или тренутним ризицима. У том смислу, планске активности покрећу се након настанка одређене катастрофе (нпр. бујичне поплаве, суше и сл.) и њихов карактер зависи од новонасталих промена у функционисању посматраног система које су последица климатског утицаја. Последично, активности су често без временског, просторног и финансијског континуитета, и спроводе се по потреби. Најчешћи облик финансирања овог приступа прилагођавања је из буџета за ванредне ситуације. Због поменутог дисконтинуитета, мобилизација актера и релевантних експе-

рата у највећој мери зависи од тренутне ситуације и степена последице. Најчешће, плански инструмент у овом приступу су планови управљања ризицима од катастрофа, који су најчешће везани за један сектор. Због свог реактивног карактера, овај приступ најчешће се користи на локалном нивоу. Оријентише се на мање просторне обухвате са ограниченим или минималним освртом на већа подручја, као што су, на пример, речни сливови или шумски екосистеми. Суочавање као приступ не препознаје неизвесност као интегрални елемент планирања, и у том смислу сваку потенцијалну промену препознаје као ризик. Као реактивни приступ искључиво се ослања на већ познате, поуздане, проверене технологије и решења која су заснована на претходним искуствима. Последиčno постоји велика могућност за блокирање унутар неодрживих модела прилагођавања ефектима климатских промена у будућности.

Због својих карактеристика, овај плански приступ не изискује високе трошкове планирања, што често одговара неразвијеним подручјима. Како је приступ заснован на постојећим проценама ризика, не укључује могуће сценарије, и у много случајева може бити довољан за суочавање са будућим ризицима. Као резултат, могуће је очекивати повећање ризика од понављања катастрофе. Са једне стране, овај приступ може имати потенцијално високу ефикасност или висок степен покривања прихватљивих ризика након прилагођавања у подручјима са ниским степеном повредивости. Одликује га брза и лака имплементација ако су доступни ресурси. Са друге стране, у ситуацијама реализације нових катастрофа може се очекивати повећани ризик од људских и економских губитака, као и трошкова замене и опоравка система од оштећења.

#### *Постепено прилагођавање*

Постепено прилагођавање се као плански приступ заснива на мерама које имају за циљ одржавање постојећег стања и интегритета система/рецептора/процеса. Овај приступ карактерише се као умерени, представља мање радикалан приступ у односу на трансформативно прилагођавање. Постепено прилагођавање често укључује скупове мера које су у одређеном смислу већ познате у посматраном контексту, региону или систему; мере које су већ примењиване. Поред циљева које садржи приступ превазилажења (реактивни приступ), овај приступ има за циљ и одржавање постојећег стања у измењеним спољним условима, те спречавање негативних утицаја катастрофа. Тако, за разлику од реактивног приступа, постепено прилагођавање узима у обзир и потенцијалну промену квантитативних или квалитативних карактеристика постојећих мера, односно, продужење акција које су предузимане за смањење штете или повећавања користи од климатске варијабилности и екстремних догађаја. Приме-

њују се већ познате поуздане технологије и методи и повећава се њихова ефикасност. Примери таквих мера могле би бити следеће мере: повећање постојеће одбране од поплава – повећање висина насипа; унапређење система раног упозоравања; управљање шумама; повећавање капацитета снабдевања водом кроз повећање величине или броја резервоара или смањење потражње и слично (ЕЕА, 2013; Lonsdale, Pringle, & Turner, 2015). На овај начин се постепено повећава капацитет прилагођавања система/рецептора од интереса у складу са очекиваним променама.

У том смислу, у контексту временског хоризонта, овај приступ узима у обзир краткорочни и средњорочни временски оквир, са фокусом на тренутне и краткорочне ризике, док су дугорочне неизвесности изостављене и, последично, ефикасан је до одређеног нивоа ризика. Као граница ефикасности често се узима вредност промене од 2°C повећања глобалне средње годишње температуре.

Циљеви планирања засновани су на сагледавању могућности које доносе ефекти климатских промена, као и потреба за очувањем система. За разлику од реактивног приступа, планирање је у овом случају континуирани процес и најчешће је константно финансирано унутар временског оквира пројекта. Укључивање експерата је у складу са карактеристикама пројекта, често везано за специфичне изазове унутар посматраног сектора. Зонирање превладава као плански инструмент. Постепено прилагођавање је углавном усмерено на мање директне промене унутар система, углавном унутар сектора, са фокусом на локални контекст и са делимичним укључивањем ширег подручја. Код овог приступа може се очекивати блокирање унутар неодрживих праваца развоја везаних за дугорочне промене, због делимичног сагледавања неизвесности. Промена се препознаје као ризик, док је ризик од неуспешног прилагођавања средњег нивоа.

Као и код стратегија превазилажења, овај приступ не предвиђа високе очекиване трошкове, због примене познатих технологија и мера. Третира се као умерено флексибилан приступ. Планирање и имплементација једноставнији су јер укључују мањи број учесника. Што се тиче потенцијалних губитака, постоји средњи ризик од људских и економских губитака. Након отказа система због повећаног ризика, могу се очекивати повећани трошкови инсталације и одржавања, као и замене одређених делова система (нпр. инфраструктура) ако више не задовољава потребе.

### *Трансформативно прилагођавање*

Мере трансформативног прилагођавања укључују акције које могу променити основне карактеристике система/рецептора/процеса у одговору на ефекте промене климе (IPCC, 2014). Трансформативне мере прилагођавања имају карактер системских мера јер сагледавају

основне узроке повредивости. На тај начин, овај тип мера кроз дугорочно сагледавање ризика води делимичној или потпуној трансформацији посматраног субјекта, подручја или система и његовој одрживости у односу на климатске промене (ЕЕА, 2016). Оне укључују нестандартне и иновативне методе. Трансформативно прилагођавање се усредсређује на дугорочно планирање и користи системски приступ планирању и имплементацији. То може бити резултат појединачних иницијатива или серије брзих постепених промена у одређеном правцу.

Овај приступ укључује циљеве реактивног и постепеног прилагођавања, али додатно има за циљ и побољшање квалитета живота под измењеним спољним условима. Карактерише га проактивно управљање променама које укључује испитивање тренутне ефикасности постојећих система и процеса, али и њихове ефикасности у измењеним условима. Трансформативно прилагођавање заснива се на мерама које сагледавају дугорочни развој у складу са антиципираним променама у окружењу. У том смислу, неизвесност је прихваћена као интегрални елемент у процесу одлучивања. Овај приступ одражава припремљеност за виши ниво промене просечних температура (4–6°C), односно, прилагођавање за екстремне сценарије могућих ефеката климатских промена.

За разлику од претходна два, имплементација овог приступа заснована је на програму и стратешком планирању у складу са системским сагледавањем дугорочних перспектива. Планске активности одржавају се у дугорочним циклусима и укључују различите нивое планирања. Финансирање трансформативног прилагођавања повезано је са дугорочним развојем и политикама. Због свог системског карактера, подразумева укључивање широког спектра заинтересованих страна у процес планирања и мултисекторски приступ планирању. Превладавајући плански инструмент је програм локалног одрживог развоја. Као приступ често је интегрисан у сектор заштите животне средине и укључује и мере ублажавања климатских промена. Ризик од неуспешног прилагођавања је релативно низак. Трансформативно прилагођавање укључује неизвесност у процес планирања и усредсређује се на фундаменталне промене система које превазилазе повећање ефикасности система. У том смислу, засновано је на истраживању алтернатива и иновативних решења која замењују или допуњују постојећа решења.

Како је истраживање нових технологија и начина прилагођавања основна планска активност, овај приступ за последицу може имати потенцијално веће иницијалне трошкове. Подразумева велике почетне напоре за укључивање заинтересованих страна и релативно високе трошкове планирања и развоја. Засновано је на вишеструком решавању проблема како би се постигао задовољавајући ниво за



суочавање са дугорочним изазовима, што за последицу има смањене ризике од могућег блокирања унутар неодрживих модела развоја. Трансформативно прилагођавање карактерише висок степен ефикасности због потенцијално вишеструких добробити. Такође, уз имплементацију овог приступа, може се очекивати низак ризик од људских и економских губитака, као и средњи или високи трошкови инсталирања, али мали трошкови одржавања зато што су мере интегрисане у програм одрживог развоја или представљају део њега.

Свакако, за смислено интегрисање поменутих приступа неопходно је усвојити адекватан принцип управљања који би дао оквир за њихову одрживу имплементацију. Један од најцелисходнијих приступа који се сугерише у овом контексту је принцип адаптивног управљања. У наредном поглављу приказани су његови основни елементи и предности његове примене као одрживог модела управљања у пројектима прилагођавања.

### *ПРИНЦИПИ АДАПТИВНОГ УПРАВЉАЊА ПРОЈЕКТИМА*

Прилагођавање климатским променама суштински представља скуп пројеката који имају за циљ очување функција одређеног система у измењеним условима у окружењу. Пројекат се може дефинисати као временски одређена активност осмишљена у циљу постизања специфичног циља уз задата ограничења и са расположивим ресурсима. Пројекат се одвија по фазама, временски је ограничен и има свој животни циклус (PMI, 2013). За успешну реализацију пројекта потребно је успоставити оптималну стратегију управљања. Управљање пројектом може бити дефинисано на два начина: 1) као скуп процеса, техника за ефикасно планирање, организацију и контролу ресурса потребних за имплементирање пројекта и остваривања циљева, као и контролу потенцијалних ризика који могу угрозити реализацију пројекта; и 2) као употребу специфичних алата у функцији реализације пројеката као што су алати за планирање, мониторинг, контролу, оптимизацију ресурса и сл. (Sholarin & Awange, 2015).

Неизвесност је најзначајнија карактеристика сложених система, и то у погледу управљања, нарочито када су у питању биофизички системи и природни ресурси. Адаптивно управљање, као приступ који се бави идентификацијом и смањивањем критичних неизвесности у итеративном поступку кроз „дијагностичке експерименте” у процесу управљања, виђено је као адекватан модел управљања сложеним системима (Rist et al., 2013). Адаптивно управљање је систематски процес и друштвени механизам регулисања развоја за побољшање политика и спровођење одлука које укључују један аспект или више аспеката неизвесности, са нагласком на анализу могућих сценарија ради генерисања новог знања о посматраном систе-

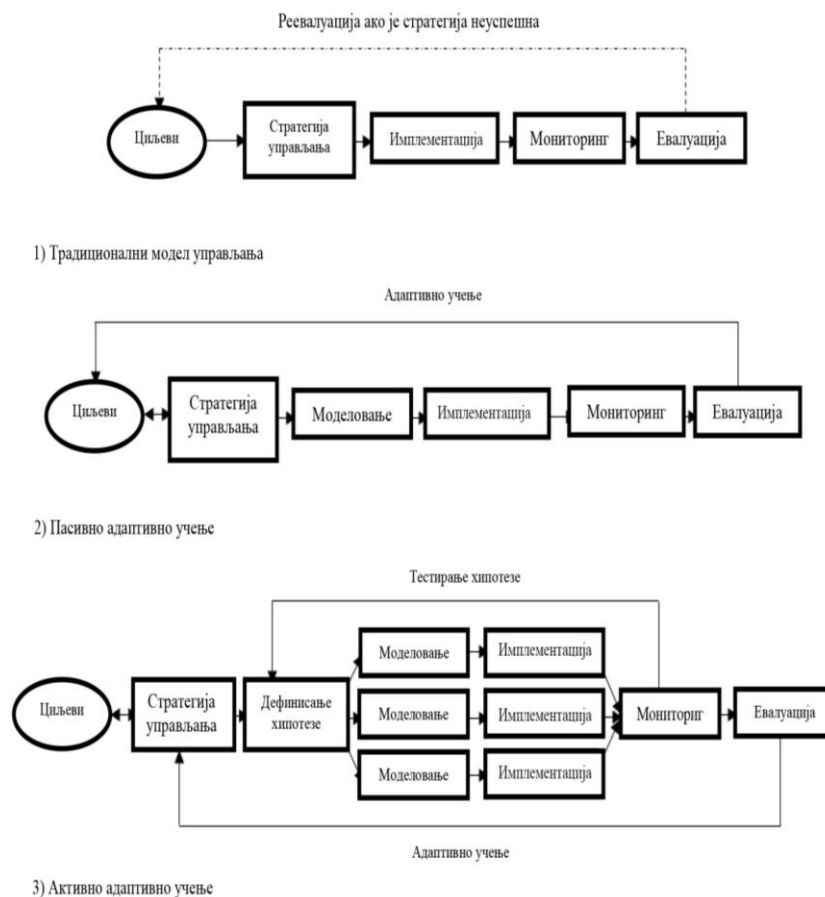
му. Подразумева сагледавање различитих перспектива при доношењу одлука и праћење промена уз прилагођавање одговарајућим исходима (Hasselman, 2016). Адаптивно управљање полази од премисе да се не може изабрати само једна политика/одлука као најбоља, већ је потребно сагледати низ могућности како би се препознали/открили најбољи поступци у било ком тренутку животног циклуса посматраног система (Satterstrom et al., 2007).

Адаптивно управљање настало је као модел у области управљања природним ресурсима у условима неизвесности, под називом Адаптивна процена стања и управљање животној средини (енгл. *Adaptive Environmental Assessment and Management*) – (Holling, 1978; Walters 1986). Међутим, адаптивно управљање се као концепт претходно развијало у области експерименталних наука (Popper, 1968), теорије система (Ashworth, 1982) и индустријске екологије (Allenby & Richards, 1994).

Извори неизвесности у управљању сложеним системима могу бити различити, нпр. интерпретација података, природна варијабилност система који се посматра или друштвено-економски фактори (NRC, 2009). С обзиром на то да се адаптивно управљање заснива на идентификацији и интеграцији елемената неизвесности и одговарајућих скупова могућих сценарија у процес планирања, оно укључује флексибилне мере које се могу прилагодити новонасталим условима (Lee, 1999). На тај начин, овај приступ омогућава одлучивање када су на располагању оскудне информације.

У оквиру адаптивног планирања препознају се два приступа: пасивно и активно адаптивно управљање. У свом истраживању Андерсон и сарадници (Anderson et al., 2003) дају неке од њихових најзначајнијих карактеристика. Оба приступа подразумевају непрестано праћење и вишеструке фазе одлучивања, с том разликом да се у случају пасивног адаптивног управљања бира најбоља могућност за сваку од фаза одлучивања, док се, са друге стране, у случају активног адаптивног управљања, испитује спектар управљачких могућности на основу потенцијалних сценарија, те након тога бира најбоља могућност (Слика 1).

Код пасивног адаптивног управљања циљеви морају бити јасно дефинисани на почетку процеса. Са друге стране, код активног приступа, циљеви су дефинисани на граници управљачких активности и процеса учења. У оба случаја, циљ јесте учење и смањење неизвесности у одлучивању, али код активног приступа учење подразумева добро дефинисан процес који ће генерисати нове информације неопходне за доношење будућих одлука.



3) Активно адаптивно учење

Слика 1. Модели управљања  
(Извор: Wilhere 2002)

У контексту управљања сложеним системима изазов представља и велики број спољних притисака који често носе дугорочне ризике. Дугорочни ризици захтевају ефикасне методе управљања засноване на системима за подршку одлучивању и адаптивном управљању, које омогућава процес континуираног учења (Possingham et al., 2001; Williams et al., 2007). Истраживања указују на то да је за успешну примену адаптивног управљања потребно акумулирано искуство и темељно разумевање различитих елемената система и њихових међусобних релација (Gerber et al., 2007). Анализирајући истраживања која се баве доменом адаптивног управљања, Мекфејди и сарадници (McFadde et al., 2011) показују да је адаптивно управљање препознато од стране академске заједнице као одговарајући модел за одређене контексте управљања. Такође, адаптивно управљање при-

хваћено је као званични модел управљања од стране многих организација, као што су Агенција за заштиту животне средине Сједињених Америчких Држава (USEPA, 2009), Конвенција о биолошкој разноврсности (CBD, 2004), Светски фонд за заштиту дивљих животиња (WWF, 2007) и друге.

На основу истраживања које су спровели Драјз и сарадници (Dreiss et al., 2017), које се бави испитивањем адаптивног управљања као ефективним управљачким механизмом, може се закључити да је ова форма, уопштено гледано, прихваћена као модел који је ефикаснији од традиционалног управљања. Са друге стране, важно је поменути да постоји и консензус око главних баријера за примену адаптивног управљања које на првом месту укључују финансијска ограничења и неопходност укључивања експерата из различитих дисциплина. У том контексту, а с обзиром на то да је смањење неизвесности полазна тачка адаптивног управљања, Рист и сарадници (Rist et al., 2013) дефинишу још два кључна фактора која могу утицати на примену овог модела: 1) расположивост ресурса за управљање (техничких, персоналних и сл.) и 2) флексибилност управљања у погледу концепције проблема (формулисања елемената неизвесности). Аспекти адаптивног управљања који су најчешће коришћени у пракси укључују селекцију одговарајућих могућности, разматрање резултата и укључивање заинтересованих учесника у процес планирања, док се у фази праћења у пракси чешће употребљава традиционални приступ – надгледање остваривања циља него адаптивни приступ, који подразумева повратни процес учења (Dreiss et al., 2017).

Иако је концепт адаптивног управљања релативно једноставан, услед неразумевања шта овакав приступ обухвата, односно, у којим контекстима је његова примена одговарајућа и изводљива, често је неадекватна примена овог модела, због чега је успешност његове имплементације неретко неизвесна (Rist et al., 2013). Разматрајући ово питање, Рист и сарадници на основу анализе литературе издвајају неколико битних аспеката, који указују на могуће неадекватне примене адаптивног управљања. Неки од њих укључују, на пример, изазове везане за дефинисање дугорочних ризика и одговарајуће инвестиције (Allen & Gunderson, 2011; Duncan & Wintle, 2008), постојање праксе реактивног управљања и одлагања акције у фази планирања, те потешкоћа у спровођењу експеримената (Keith et al. 2011), неискоришћавање генерисаних знања и информација за информисање доносиоца нових одлука (Duncan & Wintle 2008) у фази имплементације; недовољно истраживање могућих сценарија (Gregory et al. 2006) у фази евалуације и анализе, као и недостатак података да би се оценила ефикасност примене одабраних решења (McFadden et al., 2011).

*Предности примене модела адаптивног управљања  
у пројектима прилагођавања*

Као предности адаптивног управљања, између осталих, истичу се могућност унапређења перформанси управљања и система којим се управља, допринос континуираном спровођењу политике у условима константних промена (Mintzberg, 2007), те могућност формирања адекватног методолошког оквира за планирање и управљање процесима прилагођавања и суочавања са последицама глобалних промена као што су климатске промене, безбедност воде, раст популације и сл. Адаптивни приступ управљању наглашава важност партиципације у процесима формулисања циљева, стандарда, метода и у другим управљачким изазовима које неизоставно треба узети у обзир приликом суочавања са сложеним проблемом као што је прилагођавање ефектима климатских промена (Armitage et al., 2011; Lane et al., 2011; Klinke & Renn, 2012). Примена концепта адаптивног управљања могла би да умањи утицај непредвиђених препрека које могу да омету правовремено досезање пројектних циљева и тиме умањи последице пројектних активности по животну средину (Глишовић, 2018).

Европска агенција за заштиту животне средине наглашава да климатске промене доносе нове димензије сложености за које адаптивно управљање можда представља и једини адекватни оквир (Gardner, 2013). Рул и Фишман (Ruhl & Fischman, 2010) у свом раду подржавају овај аргумент, сугеришући да ће ефекти климатских промена на природне ресурсе бити нелинеарни, сложени и динамични, предвидиви само у кратким временским периодима, па је у складу са тим очигледна потреба за флексибилним управљачким приступима као што је адаптивно управљање. Релевантност ових препорука може се видети на примеру Велике Британије, која је прихватила приступ адаптивног управљања као оквир за национални програм прилагођавања на климатске промене (Kuklicke & Demeritt, 2016).

Када је реч о климатским променама, методолошки оквир адаптивног управљања концептуално се уклапа у стратегију планирања прилагођавања на ефекте климатских промена. Климатске политике се развијају, спроводе и континуирано оцењују у контексту промене друштвених, економских и еколошких околности (Maxim & van der Sluijs, 2011). У том смислу, адаптивно управљање пружа свеобухватни оквир за процес рефлексивне евалуације управљачких одлука (Huitema et al., 2009) и инкорпорацију ажурираног знања у нове одлуке. Управљање политикама у домену климатских промена је засновано на процени специфичних ризика. Управљање засновано на ризику и адаптивно управљање имају заједничко порекло у одлучивању заснованом на предвиђању сценарија/вероватноће реализа-

ције одређеног ризика и у том смислу су препознати као компатибилни приступи (Hallegatte, 2009; Lempert & Collins, 2007).

Управљање процесима који су директно или индиректно условљени климатским променама, било да је у питању прилагођавање ефектима или ублажавање климатских промена, често захтева сагледавање међусобно повезаних процеса који се манифестују на различитим просторним и временским нивоима. У управљању оваквим процесима постоји потреба за структуром података који долазе из различитих извора и који су различите природе. Процена ризика и управљање ризиком од климатских промена подразумевају такође и истовремено сагледавање више узрока ризика (Doll & Romero-Lankao, 2017; Landis et al., 2013). Процес прилагођавања на климатске промене укључује значајан степен неизвесности у сагледавању начина функционисања система и начина на који ће одређене одлуке допринети прилагођавању очекиваним климатским променама (Catenacci & Giurroni, 2009) и подразумева континуирано ажурирање информација на основу ефеката примењених мера, измењених услова у окружењу или доступности прецизнијих климатских симулација. У том смислу, интеграција модела управљања који би омогућили укључивање различитих процеса на адекватан начин у оквиру јединственог модела представља сложен процес за који и адаптивни приступ у планирању може представљати адекватан оквир.

У области климатских промена, адаптивно управљање је, као приступ, најчешће коришћено у домену управљања екосистемима (Prato, 2010), мониторингу квалитета ваздуха (Stubbs & Lemon, 2001), управљању водним ресурсима (Schulze, 2011), трговини емисијама угљен-диоксида (Satterstrom et al., 2007), заштити угрожених врста (Gardner, 2013). Такође, у својој активној форми, препознат је и потенцијал адаптивног управљања у процесима прилагођавања система заштите јавног здравља на ефекте климатских промена на локалном и регионалном нивоу, због могућности вишеструког испитивања одлука (Hess et al., 2012).

У досадашњој теорији и пракси развијен је велики број алата за успостављање и примену адаптивног управљања у области климатских промена. Они се, према Хесу и сарадницима (Hess et al., 2012), деле у три категорије: 1) алате за процену и лоцирање потенцијалних опасности и осетљивих друштвених група, 2) алате за моделовање специфичних климатских ризика и 3) алате за подршку одлучивању у избору мера прилагођавања.

Изазови у домену климатских промена спадају у категорију сложених проблема са високим степеном неизвесности, који укључују читав спектар утицаја и променљивих, али и обухватају различите просторне нивое и одложене повратне ефекте. Неки аутори сматрају да адаптивно управљање није адекватан модел управљања у

домену климатских политика, посматрајући овај проблем са аспекта кумулативне неизвесности и потенцијалних ризика који карактеришу климатске промене (Norgaard et al., 2009; Williams, 2011). Међутим, овакав приступ може водити погрешном тумачењу адекватног избора стратегије управљања. Наиме, приликом избора стратегије важно је узети у обзир форму и природу неизвесности која се посматра и у складу са тако дефинисаним доменом димензионисати потребне ресурсе. Као што Рист и сарадници (Rist et al., 2013) објашњавају, свака „монолитна” неизвесност представља проблем за одабир стратегије управљања. Међутим, сагледавањем „монолитне” неизвесности кроз њене подгрупе, можемо препознати оне за које адаптивно управљање представља адекватан управљачки модел. Како Рист и сарадници (Rist et al., 2013) наводе у примеру из своје студије, скуп ограничења у погледу ресурса за управљање одређеним шумским екосистемом, ако посматрамо све ефекте климатских промена, може спречити имплементирање адаптивног управљања због степена комплексности. Међутим, ако посматрамо само одређен, специфичан аспект, као што је рецимо потенцијални ризик од суша, онда се лако може применити овај модел за одабир врста отпорнијих на сувље климатске услове.

Такође, када разматрамо временски аспект, како то објашњава Шулиц (Schulze, 2011) у свом истраживању, прилагођавање климатским ризицима може се посматрати на три нивоа: 1) реакције на тренутну варијабилност (ова перспектива укључује учење из прошлих (претходних) активности прилагођавања ефектима климатских промена), 2) реакције на осмотрене средњорочне и дугорочне климатске трендове и 3) проактивно (антиципативно) планирање у одговору на сценарије климатских промена добијене моделирањем. Управљање прилагођавањем у пресеку ова три нивоа, која представљају континуитет и основу за итеративно унапређење знања и разумевање потенцијалних ризика, у складу је са структуром адаптивног управљања.

### *ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА*

Прилагођавање на климатске промене је релативно нова развојна област у којој је велики број питања и проблема недовољно истражен, или су пак дистрибуција и ниво информација неуједначени. Будући да се тиме повећава неизвесност (McCallum et al., 2013), у пракси често долази до потешкоћа и ограничења у процесу доношења и спровођења одлука. Уз то, различите перспективе сагледавања прилагођавања се усредсређују на различите групе изазова. Из претходно наведеног, очигледан је закључак да усвајање адекватног принципа управљања и комбинације приступа планирању прилагођавања представља сложен изазов.

Без обзира на суштинске разлике између реактивног, постепеног и трансформативног приступа планирању, у зависности од специфичности посматраног контекста и локалних околности, сва три приступа имају своје оправдање. Сваки од њих има своје предности и ограничења, те подразумева коришћење различитих алата. На пример, у погледу интегрисања и просторне покривености, приступ заснован на суочавању усредсређује се на локални контекст, углавном унутар сектора са потенцијално већим ризиком од неуспешног прилагођавања. Са друге стране, трансформативни приступ препознаје системску перспективу, мултисекторски оквир, додатне услуге и могућност индуковања промене у другим системима, са ниским ризиком неуспешног прилагођавања. У том смислу, у погледу планског инструмента, постепено прилагођавање најчешће користи зонирање, док се трансформативно прилагођавање ослања на планове и програме локалног одрживог развоја. Сходно својим концептуалним карактеристикама, сваки од приступа подразумева одређене ризике у контексту потенцијалних трошкова планирања, ризика од губитака, ефикасности, флексибилности и сл.

Иако се трансформативни приступ сматра најцелисходнијим, он подразумева потенцијално веће почетне трошкове у планирању и велике почетне напоре за укључивање заинтересованих страна, што у одређеним ситуацијама може успорити или одложити иницирање прилагођавања. Са друге стране, постепено прилагођавање укључује ниске очекиване трошкове, релативно лако планирање и средњи ризик од људских и економских губитака. Одабир приступа биће условљен контекстом планирања, очекиваним утицајима и ефектима климатских промена, ургентности и скупа ограничавајућих фактора који могу утицати на одлучивање.

С обзиром на динамику климатских промена, прилагођавање се мора посматрати као постепен, дугорочан процес који захтева холистички приступ. У научним круговима све више преовладава став да је плански приступ заснован на парадигми одрживог развоја адекватан и ефикасан планерски и управљачки оквир за интеграцију мера прилагођавања (Burns & Johansson, 2017; Di Gregorio et al., 2017; Puthucherril, 2015).

Дугорочни развој у Србији је у великој мери дефинисан локалним стратегијама одрживог развоја као кровним стратегијама. У неким случајевима, ове стратегије су и једини плански инструмент на локалном нивоу. Због тога је неопходно системско разумевање предности и ограничења локалног одрживог развоја у контексту климатских промена и правовременог и проактивног суочавања са будућим ризицима. Значајну улогу у спровођењу Програма прилагођавања има управо локални ниво и, сходно томе, од кључне је важности усвајање контекстуално релевантног оквира за управљање пројекти-



ма и избор приступа прилагођавању. Изазови планирања политика и стратегија прилагођавања климатским променама захтевају флексибилну стратегију управљања за чије креирање примена принципа адаптивног управљања има велики потенцијал уколико се адекватно примењује. Свакако, важно је сагледати и чињеницу да, иако адекватан, овај приступ не подразумева увек једноставна решења.

### ЛИТЕРАТУРА

- Adger, N., Agrawala, S., Mirza, M., Conde, C., O'Brien, K., Pulhin, J., ... Takahashi, K. (2007). Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. In M. L. Parry, O. F. Canziani, J. P. Palutikof, Van, P. J. Der Linden, & C. E. Hanson (Eds.), *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 717–743). Cambridge: Cambridge University Press, UK.
- Allen, C. R., & L. H. Gunderson. (2011). Pathology and failure in the design and implementation of adaptive management. *Journal of Environmental Management*, 92, 1379–1384. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.10.063>
- Allenby, B.R., & Richards, D.J., (1994). *The Greening of Industrial Ecosystems*. Washington, DC: National Academy Press.
- Anderson, J.L., Hilborn, R.W., Lackey, R.T., & Ludwig, D. (2003). Watershed restoration: Adaptive decision making in the face of un-certainty. In Wissmar, R. C., & P. A. Bisson (eds.) *Strategies for Restoring River Ecosystems: Sources of Variability and Uncertainty in Natural and Managed Systems*. Bethesda, MD: American Fisheries Society
- Ashworth, M.J., (1982). *Feedback Design of Systems with Significant Uncertainty*. Chichester, UK: Research Studies Press.
- Armitage, D., Berkes, F., Dale, A., Kocho-Schellenberg, E., & Patton, E. (2011). Comanagement and the co-production of knowledge: Learning to adapt in Canada's Arctic. *Global Environ. Change*, 21, 995–1004. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.04.006>
- Burns, T., & M. Des Johansson, N. (2017). Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation—A Sustainable Development Systems Perspective. *Sustainability*, 9(2): 293. <https://doi.org/10.3390/su9020293>
- Catenacci, M., & Giupponi, C., (2013). Integrated assessment of sea-level rise adaptation strategies using a Bayesian decision network approach. *Environ. Model.Softw.*, 44, 87 - 100.
- CBD - Convention on Biological Diversity (2004). CBD guidelines: the ecosystem approach. ISBN: 92-9225-023-x. Accessed 22 May 2015. <https://www.cbd.int/doc/publications/ea-text-en.pdf>
- Chevallier, P., Pouyaud, B., Suarez, W., & Condom, T. (2011). Climate change threats to environment in the tropical Andes: glaciers and water resources. *Regional Environmental Change*, 11(S1), 179–187. <https://doi.org/10.1007/s10113-010-0177-6>
- Glišović, S. (2018). Environmental Life Cycle Management as a Framework for a Successful Project Development. Proceedings of 13th international conference Management and Safety (M&S 2018) Ohrid, North Macedonia, June 15th - 16th, ISBN 978-953-58000-8-8, pp 1-12

- Dreiss L.D., Hessenauer<sup>1</sup>, J.M., Nathan<sup>1</sup>, L.R., O'Connor<sup>1</sup>, K.M., Liberati<sup>1</sup>, M.R., Kloster<sup>1</sup>, D.P., Barclay<sup>1</sup>, J.R., Vokoun<sup>1</sup>, J.C., & Morzillo<sup>1</sup>.A.T. (2017). Adaptive Management as an Effective Strategy: Interdisciplinary Perceptions for Natural Resources Management. *Environmental Management*, 59, 218–229.
- Doll, P., & Romero-Lankao, P. (2017). How to embrace uncertainty in participatory climate change risk management - a roadmap. *Earth's Future*, 5, 18 - 36.
- Duncan, D., & B. A. Wintle. (2008). Towards adaptive management of native vegetation in regional landscapes, pp. 1-7 in C. Pettit, W. Cartwright, I. Bishop, K. Lowell, D. Pullar, & D. Duncan, editors. *Landscape Analysis and Visualisation. Spatial Models for Natural Resource Management and Planning*. Berlin: Springer-Verlag GmbH [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-69168-6\\_9](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-69168-6_9)
- Djordjevic, V., Krzic, A., & Pejanovic, G. (2014). High resolution downscaling of CMCC-CM 21st century data with nonhydrostatic regional NMMB model. Paper presented at: Milankovitch Anniversary UNESCO Symposium. Belgrade, Serbia. Preuzeto sa [http://www.jcerni.org/images/stories/maus/Book\\_of\\_Abstacts\\_2014.pdf](http://www.jcerni.org/images/stories/maus/Book_of_Abstacts_2014.pdf)
- Djordjevic, V., Krzic, A., (2014) Analysis of the downscaled CMCC-CM projections performed with the NMMB model, Project: A structured network for integration of climate knowledge into policy and territorial planning - ORIENTGATE, report: WP3 Mapping and Harmonising Data & Downscaling, [http://www.seevccc.rs/ORIENTGATE/Dwnsc\\_CMCC-CM\\_NMMB.pdf](http://www.seevccc.rs/ORIENTGATE/Dwnsc_CMCC-CM_NMMB.pdf)
- EC- European Commission (2009). White paper - Adapting to climate change: Towards a European framework for action. Brussels. Preuzeto sa [https://ec.europa.eu/health/archive/ph\\_threats/climate/docs/com\\_2009\\_147\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/health/archive/ph_threats/climate/docs/com_2009_147_en.pdf)
- EEA. (2013). Adaptation in Europe — Addressing risks and opportunities from climate change in the context of socio-economic developments, EEA Report No 3/2013,. Copenhagen.
- EEA.(2016). Urban adaptation to climate change in Europe. Copenhagen: European Environment Agency. <https://doi.org/10.2800/41895>
- EEA.(2017). Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016 - An indicator-based report (Vol. 1/2017). Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/citeulike-article-id:14262052> doi: 10.2800/534806
- Gardner, E., (2013). Adaptive Management in the Face of Climate Change and Endangered Species Protection. *Ecology Law Quarterly*, 40, 229-270.
- GEF. (2016). *Time to adapt: insights from the global environment facility's experience in adaptation to climate change*.
- Gerber, L.R., J. Wielgus, & E. Sala, (2007). A decision framework for the adaptive management of an exploited species with implications for marine reserves. *Conservation Biology*, 21, 1594–1602.
- Glišović, S. (2018). Environmental Life Cycle Management as a Framework for a Successful Project Development. *Proceedings of 13th international conference Management and Safety (M&S 2018)* Ohrid, North Macedonia, June 15th - 16th, ISBN 978-953-58000-8-8, pp 1-12.
- Gregory, R., Ohlson, D., & Arvai, J. (2006). Deconstructing adaptive management: criteria for applications to environmental management. *Ecological Applications*, 16, 2411-2425. [http://dx.doi.org/10.1890/1051-0761\(2006\)016\[2411:DAMCFA\]2.0.CO2](http://dx.doi.org/10.1890/1051-0761(2006)016[2411:DAMCFA]2.0.CO2)
- Hallegatte, S. (2009). Strategies to adapt to an uncertain climate change. *Global Environ. Change*, 19, 240–247. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.12.003>.

- Hasselman, L. (2016). Adaptive management; adaptive comanagement; adaptive governance: what's the difference? *Australasian Journal of Environmental Management*, DOI: 10.1080/14486563.2016.1251857
- Holling, C.S. (Ed.) (1978). *Adaptive Environmental Assessment and Management*. Chichester, UK: Wiley.
- Huitema, D., Mostert, E., Egas, W., Moellenkamp, S., Pahl-Wostl, C., & Yalcin, R., (2009). Adaptive water governance: assessing the institutional prescriptions of adaptive (co-) management from a governance perspective and defining a research agenda, *Ecology and Society*, 14 (1), 26. DOI:10.5751/ES-02827-140126
- Hess, J.J., McDowell, J.Z., & Luber, G. (2012). Integrating Climate Change Adaptation into Public Health Practice: Using Adaptive Management to Increase Adaptive Capacity and Build Resilience. *Environmental Health Perspectives*, 120(2), 171-179.
- IPCC (2014). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Preuzeto sa [https://ipcc-wg2.gov/%0AAR5/images/uploads/WGIIAR5-PartA\\_FINAL.pdf](https://ipcc-wg2.gov/%0AAR5/images/uploads/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf).
- Keith, D.A., Martin, T.G., McDonald-Madden, E. & Walters, C. (2011). Uncertainty and adaptive management for biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 144, 1175-1178. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2010.11.022>
- Klinke, A., Renn, O. (2012). Adaptive and integrative governance on risk and uncertainty. *J. Risk Res.* 15, 273–292. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/13669877.2011.636838>
- Kuklicke, C., & Demeritt, D. (2016) Adaptive and risk-based approaches to climate change and the management of uncertainty and institutional risk: The case of future flooding in England. *Global Environmental Change*, 37, 56–68.
- Landis, W.G., Durda, J.L., Brooks, M.L., Chapman, P.M., Menzie, C.A., Stahl, R.G., & Stauber, J.L. (2013). Ecological risk assessment in the context of global climate change. *Environ. Toxicol. Chem.*, 32, 79 – 92.
- Lane, S.N., Odoni, N., Landström, C., Whatmore, S.J., Ward, N., & Bradley, S. (2011). Doing flood risk science differently: an experiment in radical scientific method. *Trans. Inst. Br. Geographers*, 36, 15–36. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1475-5661.2010.00410.x>
- Lee, K.N. (1999). Appraising Adaptive Management. *Conservation Ecology*, 3(2), 3
- Lee, C., Schlemme, C., Murray, J. & Unsworth, R. (2015). The cost of climate change: Ecosystem services and wildland fires. *Ecological Economics*, 116, 261–269. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.04.020>
- Lempert, R.J., & Collins, M.T. (2007). Managing the risk of uncertain threshold responses: comparison of robust, optimum, and precautionary approaches. *Risk Anal.*, 27, 1009–1026. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1539-6924.2007.00940.x>
- Lonsdale, K., Pringle, P., & Turner, B. (2015). *Transformative adaptation: What it is, why it matters and what is needed*. Oxford, UK: UK Climate Impacts Programme, University of Oxford.
- Maxim, L., & van der Sluijs, J.P. (2011) Quality in environmental science for policy: assessing uncertainty as a component of policy analysis. *Environmental Science and Policy*, 14, 482–492.
- McCallum, S. (2013). Support to the development of the EU strategy for adaptation to climate change: background report to the impact assessment – part I – problem definition, policy context and assessment of policy options. Vienna.

- McCarthy, J., Canziani, O., Leary, N., Dokken, D. & White, K. (2001), *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*
- McFadden, J.E., Hiller, T.L., & Tyre, A.J. (2011). Evaluating the efficacy of adaptive management approaches: is there a formula for success?. *J Environ Manage*, 92, 1354–1359. doi:10.1016/j.jenvman.2010.10.038
- Mintzberg, H. (2007). *Tracking strategies: toward a general theory*. Oxford: Oxford University Press.
- МПЗЖС – Министарство пољопривреде и заштите животне средине (2015). Први национални план адаптације на измењене климатске услове – нацрт. Београд (First national plan for adaptation climate change – draft. Belgrade). Преузето са <http://www.klimatskepromene.rs/wp-content/uploads/2017/04/NAP-UNDP-2015.pdf>
- Norgaard, R. B., G. Kallis, & Kiparskya, M. (2009). Collectively engaging complex socio-ecological systems: reenvisioning science, governance, and the California Delta. *Environmental Science and Policy*, 12, 644–652. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2008.10.004>
- NRC - National Research Council, (U.S.). (2009). *Informing Decisions in a Changing Climate*. Washington, DC: National Academies Press.
- O'Brien, K., Eriksen, S., Nygaard, L., & Schjolden, A. (2007). Why different interpretations of vulnerability matter in climate change discourses. *Climate Policy*, 1(2), 232–242.
- PMI (2013). *A guide to the project management body of knowledge, PMBoK guide, 5th ed.* Atlanta, Newtown Square: Project Management Institute Inc.
- Popper, K.R. (1968). *The Logic of Scientific Discovery, second ed.* New York, NY: Harper and Row.
- Possingham, H.P., Andelman, S.J., Noon, B.R., Trombulak, S., & Pulliam, H.R. (2001). Making Smart Conservation Decisions, in: Orians, G., Soule, M., (Eds.), *Research Priorities for Conservation Biology*. (pp. 1–18). Washington, DC: Island Press
- Prato, T. (2010). Sustaining ecological integrity with respect to climate change: a fuzzy adaptive management approach. *Environ Manage*, 45(6), 1344–1351.
- Puthucherril, T.G. (2015). *Towards sustainable coastal development: institutionalizing integrated coastal zone management and coastal climate change adaptation in South Asia*. Leiden, Netherlands: Brill Nijhoff
- Rist, L., Felton, A., Samuelsson, L., Sandström, C. & Rosvall, O. (2013). A new paradigm for adaptive management. *Ecology and Society*, 18(4), 63. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06183-180463>
- Ruhl, J.B, & Fischman, P. (2010). Adaptive Management in the Courts, 95. *MINN. L. REV.* 424, 438
- Satterstrom, K.F., Linkov, I., Kiker G., Bridges, T., & Greenberg, M. (2007). *Adaptive Management*. In: Macey G.P., Cannon J.Z. (eds) *Reclaiming the Land*. Boston, MA: Springer.
- Schipper, L. (2006). Conceptual History of Adaptation in the UNFCCC Process. *Review of European Community & International Environmental Law*, (5)1, 82–92.
- Schulze, R.E. (2011). Approaches towards practical adaptive management options for selected water-related sectors in South Africa in a context of climate change. *Water SA*, 37 (5), 621–646.
- Sholarin, E.A., & Awange, J. (2015). *Environmental Project Management Principles, Methodology, and Processes*. Switzerland: Springer.

- Stubbs, M. & Lemon, M. (2001). Learning to network and networking to learn: facilitating the process of adaptive management in a local response to the UK's National Air Quality Strategy. *Environ Manage*, 27(3), 321–334.
- Tompkins, E., Adger, N., Boyd, E., Nicholson-Cole, S., Weatherhead, K., & Arnell, N. (2010). Observed adaptation to climate change: UK evidence of transition to a well-adapting society. *Global Environmental Change*, 20(4), 215–242.
- UNFCCC (2015). Paris Agreement Preuzeto sa [https://unfccc.int/files/essential\\_background/convention/application/pdf/english\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf)
- USEPA - Environmental Protection Agency (2009) Decision support framework research implementation plan. EPA/600/R-09/104. US Environmental Protection Agency, Office of Research and Development. <http://nepis.epa.gov/Adobe/PDF/P1005W10.pdf>. Accessed 22 May 2015
- Vranić, P. & Milutinović, S. (2016). From local sustainable development towards climate change adaptation: a case of Serbia. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 23(1), 71-82. DOI: 10.1080/13504509.2015.1070381
- Vranić, P., Nikolić, V., Milutinović, S., & Velimirović, D.J. (2018). Local sustainable development – a Knowledge Base for adaptation planning. *European Planning Studies*, 26(3), 502-525. doi.org/10.1080/09654313.2017.1420144
- Walters, C.J. (1986). *Adaptive Management of Renewable Resources*. New York, NY, USA: McMillan.
- Wilhere, G.F. (2002). Adaptive Management in Habitat Conservation Plans. *Conservation Biology*, 16, 20-29.
- Williams, B. K. (2011). Adaptive management of natural resources: framework and issues. *Journal of Environmental Management*, 92, 1346-1353. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.10.041>
- Williams, B. K., R.C. Szaro, & Shapiro, C.D. (2007). Adaptive Management: The U.S. Department of the Interior Technical Guide. Adaptive Management Working Group, U.S. Department of the Interior, Washington, D.C. WMO. (2002). Introduction to climate change: lecture notes for meteorologists. Geneva.
- WWF - World Wildlife Fund (2007). Wildlife and climate change: Species vulnerability assessments and adaptation strategies. World Wildlife Fund. <http://www.worldwildlife.org/pages/wildlife-andclimate> Accessed 22 May 2015.

## SUSTAINABLE PROJECT MANAGEMENT IN PLANNING CLIMATE CHANGE ADAPTATION

Petar Vranić<sup>1</sup>, Srdan Glišović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mathematical Institut SASA, Belgrade, Serbia

<sup>2</sup>University of Niš, Faculty of Occupational Safety, Niš, Serbia

### Summary

Climate change can definitely not be seen as an independent risk factor but as additional pressure on existing planning challenges. Despite significant scientific evidence about the potential risks that will be caused by climate change, they can absolutely be neglected compared to other traditional environmental issues related to short-term risks. In this regard, it is important to establish sustainable management models for adaptation projects. Regardless of the potential for synergy and the

possibilities for integrating measures into existing development strategies, adaptation measures are often developed in isolation and partially, in separate institutions or agencies, increasing planning and implementation costs. The authors analyze the basic approaches to adaptation planning and outline the benefits and limitations of adaptive project management as the potentially most appropriate management model when it comes to adapting to climate change. In the first part of the paper, three planning approaches are considered: 1) Reactive approach (coping) - as an approach that in the context of sustainability represents minimal effective adaptation. This approach is reduced to the response to the effects of climate change impact and focuses exclusively on the current state of the system and includes the current levels of risk, with attempts to restore the system to a functional state; 2) Incremental adaptation - approach based on maintenance of the existing state and integrity of the system, which takes into account the potential change in the quantitative or qualitative characteristics of the existing measures; and 3) Transformative adaptation - a systemic approach that examines the root causes of vulnerability through long-term risks leading to a partial or profound transformation of the observed system and its sustainability in relation to climate change. This approach includes non-standard and innovative methods. The second part discusses the characteristics of the principle of adaptive project management and its relevance in the context of adaptation projects. In the first place, they point to the fact that the management of non-linear, complex and dynamic systems, predictable only in short periods of time, requires flexible approaches like adaptive management. Adaptive management provides a comprehensive framework for the process of reflexive evaluation of management decisions. It involves continuous updating of information based on the effects of applied measures, changed environmental conditions or the availability of more precise climatic simulations. In that sense, the integration of governance models that enable the inclusion of various processes in an adequate manner within a single model remains a complex issue for which an adaptive approach to planning can represent an adequate framework. In concluding observations, the authors highlight the importance of contextual understanding planning approaches and project management models for the sustainable implementation of the Adaptation Program and Climate Change strategy.