

**УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ**  
**ФАКУЛТЕТ: ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ БАЊА ЛУКА**



**ИЗВЈЕШТАЈ**

**о оцјени подобности теме и кандидата за израду докторске дисертације**

**ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ**

Одлуком Наставно-научног вијећа Технолошког факултета Универзитета у Бањој Луци број: 15/3.1214-7/15 од 09.07.2015. године именована је Комисија за оцјену подобности теме "*Примјена "backcasting" методе за моделовање оптималног сценарија технолошког развоја у смислу одговора на климатске промјене на примјеру Босне и Херцеговине*" и кандидата *мр Ђорђа Војиновића, дипл.инж.хем.тех.* за израду докторске тезе (у даљем тексту: Комисија) у саставу:

1. Др Петар Гверо, ванредни професор Машинског факултета Универзитета у Бањој Луци, ужа научна област: Термотехнички системи;
2. Др Горан Трбић, ванредни професор Природно-математичког факултета Универзитета у Бањој Луци, ужа научна област: Физичка географија;
3. Др Мирјана Кијевчанин, редовни професор Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду, ужа научна област: Хемијско инжењерство;
4. Др Александар Јововић, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду, ужа научна област: Процесна техника;
5. Др Саша Папуга, доцент на Технолошком факултету Универзитета у Бањој Луци, ужа научна област: Еколошко инжењерство.

Након што је прегледала и проучила Пријаву теме за израду докторске дисертације, биографију и библиографију кандидата *мр Ђорђа Војиновића, дипл.инж.хем.тех.*, Комисија подноси Наставно-научном вијећу Технолошког факултета Универзитета у Бањој Луци и Сенату Универзитета у Бањој Луци слиједећи

**ИЗВЈЕШТАЈ**

**О ОЦЈЕНИ ПОДОБНОСТИ ТЕМЕ И КАНДИДАТА  
ЗА ИЗРАДУ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ**

## 1. Биографски подаци, научна и стручна дјелатност кандидата

### 1.1. Биографија

Кандидат Војиновић Ђорђе је рођен 08. маја 1972. године у Босанској Крупи, општина Босанска Крупа. Основу и средњу школу завршио је у Босанској Крупи са одличним успјехом при чему је више пута награђиван у току школовања. Технолошки факултет, смјер хемијска технологија, уписује 1990. године а школовање наставља по одслужењу војног рока у ЈНА у октобру 1991. године. Звање дипломираног инжењера хемијске технологије је стекао у мају 1997. године а за успјех у току школовања је награђен „Златном значком“ Универзитета у Бањој Луци. По завршетку постдипломског студија са просјечном оцјеном 10,00, 2007. године стекао је звање Магистра техничких наука из области заштите животне средине.

По завршетку основних студија од септембра 1997. године, па до данас запослен је на Технолошком факултету Универзитета у Бањој Луци на пословима сарадника у настави, асистента и вишег асистента. У периоду 2000-2012. година био је ангажован као спољни сарадник-консултант у Регионалном центру за заштиту животне средине, Канцеларија за Босну и Херцеговину гдје је учествовао у реализацији многобројних пројеката из области заштите животне средине и климатских промјена.

Објавио је више научних и стручних радова у својству аутора и коаутора те учествовао у реализацији више научних и стручних домаћих и међународних пројеката.

У свом раду користи се течно енглеским и њемачким језиком, а по питању примјене рачунарске технике, поред основних програмских пакета, користи се и пакетима за инжењерско пројектовање и математичко моделирање: Fluent, Star CD, PRO E, Chemkin .

Ожењен је и отац једног дјетета.

### 1.2. Библиографија

#### а) Дипломски и магистарски рад

1. Војиновић, Ђ (1997), Карбокси-метил целулоза: динамички поступак етерификовања, Дипломски рад, Универзитет у Бањој Луци, Технолошки факултет
2. Војиновић, Ђ (2007), Редукција модела хемијске кинетике процеса сагоријевања гасовитих горива у циљу примјене у CFD (Computational Fluid Dynamics) моделирању, Магистарски рад, Универзитет у Бањој Луци, Технолошки факултет

#### б) Објављени радови

Универзитетске књиге и практикуми:

1. М.Максимовић, Ђ. Војиновић, Практикум за лабораторијске вјежбе из Технолошких операција, Технолошки факултет, Бањалука, 2007

2. Војиновић Ђ, Гверо П, Котур М, Приручник за методе сценарија за енергетско планирање у локалним заједницама, Машински факултет, Бањалука-Машински факултет Источно Сарајево, 2015

Научни и стручни радови:

1. З.Кукрић, С.Љубојевић, Л.Василишин, Ђ. Војиновић, Синтеза и примјена 2-нафтоксисирћетне киселине на вегетацију јоргована (*Syringa vulgaris L.*), Гласник хемичара и технолога РС, 42, (2000) 113-117
2. М.Максимовић, Ј.Мандић, С-Папуга, Ђ.Војиновић, Уклањање штетних материја из отпадних вода поступцима реактивирања, Зборник природно-математичких наука, Бањалука, 6, (2004) 37-47
3. Г. Илисић, М.Максимовић, Ђ.Војиновић, Коагулација и флокулација у процесу припреме воде за пиће на пилот постројењу, Хемијска индустрија, 59 (2005) 279-284
4. Г. Илисић, М. Максимовић, Ђ. Војиновић, Коагулација и флокулација у процесу припреме воде за пиће на пилот постројењу, Зборник радова, VI Симпозијум са међународним учешћем: Савремене технологије и привредни развој, Лесковац, (2005),495-507
5. П. М. Гверо, Д. Стојиљковић, Ђ.Војиновић, Г. Тица, С. Ђикић, Сагоријевање мјешавина угљева и биомасе као могућност редукације емисије сумпорних оксида, XXII Симпозијум термичара Србија и Црне Горе, Соко Бања, 2005
6. Студија: Утицај комуналних отпадних вода на ријеку Врбас, члан ауторског тима, РЕЦ БиХ, Сарајево, 2007
7. М. Maksimović, Lj. Vukić, Đ. Vojinović, J. Mandić, Flotation Kinetics of Magnesium Hydroxide Sedimented from Sea Water, Journal of Engineering & Processing Management, 1(2009)16-23.
8. G.Trbić, Đ.Vojinović, The impact of climate change of food production in Bosnia and Herzegovina, The Impacts of Climate Change of Food Production in the Western Balkan Region, The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe, Szentendre, (2011), 21-31,
9. Ђ. Војиновић, М. Максимовић, П. Гверо, Математичко моделовање процеса сагоријевања природног гаса за потребе CFD моделовања, X Савјетовање хемичара, технолога и еколога Републике Српске, Зборник радова, Бањалука, (2013) 176-187
10. Ђ. Војиновић, М. Максимовић, С. Лекић, П. Гверо, Симулација сагоријевања природног гаса употребом редукованог модела хемијске кинетике, X Савјетовање хемичара, технолога и еколога Републике Српске, Зборник радова, Бањалука, (2013), 187-197

Стручна дјелатност кандидата:

1. Пројекат: Биоремедијацијске технике за детоксикацију опасних загађивача из отпадних вода и муљева, Пројекат Европске Комисије INCO-COPERNICUS Project No Ic15-CT-98-0137, руководилац пројекта: проф. др Борислав Јакшић,

2000- 2002

2. „Flexible Premixed Burners for Low-Cost Domestic Heating Systems“ ( FlexHEAT, уговор INCO-CT-2004-509165), руководилац пројекта: доц др Петар Гверо, 2004-2007 године, Универзитет у Енларгену
3. METAP Project, Urgent Strengthening of Environmental Institutions, team leader in Republica Srpska, October 2000- August 2001;
4. NEAP, Legal and Institutional Framework – consultant/team member, May 2001- March 2003;
5. EU CARDS 2002 Project “Support to Capacity Building for Environmental Management in B&H”, Training Organization expert;
6. EU CARDS 2002 Project “Support to Capacity Building for Environmental Management in B&H” Communication and Public awareness raising local expert
7. The International Sava River Basin Initiative/ The Interim Sava Commission – secretariat / expert , March 2002 – March 2006
8. Development and implementation of LEAP’s in following municipalities: Zivinice, Maglaj, Doboј, Prijedor, Sanski Most, Sarajevo/ Novi Grad -trainer/expert, financed by SIDA, April 2004 - December 2006
9. Приручник за израду локалног еколошког акционог плана, члан ауторског тима, РЕЦ БиХ и РЕЦ Србија, Сарајево/Београд, 2006
10. Development and implementation of LEAP’s in Fojnica, Srbac, Sarajevo/Stari Grad – expert, project financed by Austrian Government
11. Cross-Border LEAPs: Environmental Planning for Peace and Stability, financed by Ministry of Foreign Affairs of the Netherlands, implemented in B&H and Serbia, Project manager-expert, December 2005- August 2008
12. Local Environmental Action Planning for Sustainability in the Southeastern Europe (SEE), Project Manager-expert, 2007- 2010
13. Preparation of Initial National Communication under UNFCCC for Bosnia and Herzegovina, UNDP project, national expert, December 2007-December 2009
14. Biodiversity and Ecosystem Services for Local Sustainable Development in the Western Balkans, expert, January 2009-November 2011,
15. Technical assistance to municipalities within the UNDP Integrated Local Development Planning project cluster / LOT 2 – Tuzla / Posavina, key environmental expert, March-November 2010,
16. Training delivery to municipalities within the UNDP Integrated Local Development Planning project cluster / LOT 2 – Tuzla / Posavina, key environmental expert, March-November 2010,
17. Preparation of Second National Communication under UNFCCC for Bosnia and Herzegovina, UNDP project, national expert, June 2011-November 2012,
18. Regional Environmental Network for Accession, Working group 2: Climate Change, Activity 2.2: Monitoring Mechanism Decision, short term national expert, February 2012- November 2012,
19. Regional Environmental Network for Accession, Working group 1: Strategic Planning and Investments, Activity 1.5: Progress Monitoring, short term national expert, February 2013- April 2013
20. Environment and Climate Regional Accession Network (ECRAN) , Working group 1, Activity 1,3: Progress Monitoring, short term national expert, March-October 2014,
21. Environment and Climate Regional Accession Network (ECRAN) , Working group 1, Activity 1,3: Progress Monitoring, short term national expert, March-October 2015

## 2. Значај и научни допринос истраживања

### 2.1. Значај истраживања

Узимајући у обзир да државе које нису чланице Анекса I Оквирне конвенције Уједињених нација о климатским промјенама (UNFCCC) трпе највеће посљедице климатских промјена, врло је важно да оне анализирају сценарије развоја и у складу с тим дефинишу политике одрживог развоја, које ће садржавати мјере прилагођавања/адаптације и митигације/ублажавања. Јасно је да сваки сценариј пружа одређене развојне могућности. Те шансе зависе од стратегија развоја појединих држава и укључивања, односно неукључивања тих стратегија у глобалне сценарије развоја. Босна и Херцеговина се убраја у ред европских земаља које су угрожене климатским промјенама, а које имају мало ресурса за рјешавање пратећих проблема и које су релативно неразвијене у смислу међународне сарадње у овој области. Именована контакт институција према UNFCCC и овлашћено државно тијело (DNA) за механизам чистог развоја (CDM) и спровођење мјера митигације (NAMA's) је Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске која чини максималне напоре да Босну и Херцеговину укључи у савремене свјетске токове и процесе.

Босна и Херцеговина, као земља у периоду транзиције, углавном је завршила процес власничке трансформације, као и процес организацијског реструктурирања као резултат постојања власника предузећа. Само у ограниченом броју случајева је дошло и до технолошког трансфера: то су била велика предузећа чији су већински власници постале велике мултинационалне компаније. Ово је било попраћено и мјерама чији је циљ био смањење утицаја на животну средину. Врло мало је урађено у повећању енергетске ефикасности и у кориштењу обновљивих извора енергије. Провођење мјера смањења емисија гасова стаклене баште (GHG) је заиста права прилика и шанса да се, уз међународну стручну и финансијску помоћ, покрене технолошка транзиција на свим нивоима. Међутим, проблем је у многобројним баријерама: од незнања и неповјерења па до неадекватне правне регулативе. Стога је погодно да се изврши демонстрација технологија у БиХ, са свим њиховим аспектима: техничким, економским, еколошким, тржишним, правним и социјалним. Веома је важно да се након почетка имплементације увођења неке технологије установи праћење, како би се пратили резултати и уклањале све потешкоће код нових пројеката.

Циљ докторске дисертације под називом „Примјена “backcasting” методе за моделовање оптималног сценарија технолошког развоја у смислу одговора на климатске промјене на примјеру Босне и Херцеговине“ је да истражи развијене моделе климатских промјена на примјеру Босне и Херцеговине, идентификује, анализира и утврди мјере за прилагођавање климатским промјенама као и мјере за смањење емисија гасова стаклене баште, те на бази тога развије моделе и предложи сценарије одрживог технолошког развоја Босне и Херцеговине без обзира ради ли се о трансферу технологија или развијању нових технологија.

Проблем избора оптималног сценарија одрживог технолошког развоја је вишеструко комплексан и укључује низ параметара: економске и политичке факторе, социјалне факторе, еколошке захтијеве и многе друге. Овај проблем избора оптималног сценарија ће кроз докторску дисертацију бити ријешен кроз “backcasting” приступ и

одговарајуће методе и алате као и њиховим поређењем са другим развијеним моделима.

На тај начин ће се добити оптимални сценарији одрживог технолошког развоја Босне и Херцеговине за одабране секторе међу онима који су најосјетљивији на климатске промјене: енергетски сектор, даљинско гријање, зградарство, саобраћај, отпад, те пољопривреда и шумарство, који ће бити, научно обрађени, лако разумљиви и препознатљиви свим заинтересованим странама: органи власти на свим нивоима, сектор привреде, научно-истраживачке институције и многи други. На тај начин би се створила реална и одржива претпоставка за имплементацију ових сценарија одрживог технолошког развоја на адекватан и рационалан начин.

## ***2.2. Преглед досадашњих истраживања***

Термин „одрживи развој“ као такав је одавно присутан и први пут се помиње у документу „Наша заједничка будућност“ (познатијем под називом Брундтлански извјештај<sup>1</sup>) који је разрађен од стране Свјетске комисије за заштиту животне средине и развој Уједињених Нација (WCED - World Commission on Environment and Development), те објављен 1987. год. При оснивању ове комисије, на Генералној скупштини УН-а је признато да су по природи проблеми животне средине свјетски и одређено је да је у општем интересу свих нација да се успоставе политике за одрживи развој. Брундтландска Комисија је препознала три елемента за које су рекли да морају бити у равнотежи како би се осигурао одрживи развој. Та три елемента, такође позната и као „три стуба“ одрживог развоја су: људи, планета и профит. Другим речима, нагон ка економском просперитету (профит) не смије превагнути над разумним управљањем животном средином (планета), нити смије да буде на штету чланова друштва (људи). Другачије речено, сва три елемента морају разматрана у исто вријеме (Shepherd, G., 2004).

Изазови климатских промјена и глобалне економске кризе утичу на традиционалне моделе развоја и то нарочито у Европи. Појављују се нови модели развоја који доприноси искорјењивању сиромаштва и одрживом економском расту, јачању социјалне инклузије, унапређењу људског благостања и креирању могућности запошљавања, при чему се одржава и здраво функционисање екосистема планете Земље. На конференцији Уједињених нација о одрживом развоју која је одржана у Рио де Женеиру, у Бразилу, у јуну 2012. године, свјетске вође су препозnale новонастајуће моделе који су дефинисани појмом „зелене економије“. У склопу контекста климатских промјена, „зелена економија“ је виђена као концепт који се заснива на увођењу:

- мјера прилагођавања на климатске промјене, укључујући припреме за нежељене посљедице и искоришћавање могућности насталих као посљедице климатске варијабилности и промјена климе које нису могле бити избјегнуте;
- мјера за ублажавање климатских промјена, којим се смањују емисије гасова стаклене баште путем унапријеђене енергетске и материјалне ефикасности,

<sup>1</sup> Naša zajednička budućnost je takođe poznata kao Brundtlandski izvještaj u znak priznanja norveškoj predsjednici Vlade Dr. Gro Harlem Brundtland za ulogu predsjedavajućeg Svjetske komisije za zaštitu životne sredine i razvoja (<http://www.ourcommonfuture.org>).

као и путем увођења обновљивих извора енергије.

Из дефиниција које описују сценарије и сценаријско планирање видљиво је да сценарији нису прогнозе у смислу описивања релативно очекиване пројекције садашњег на неко будуће стање. Нису такође ни визије које су заправо жељено будуће стање. Сценарији дају одговор на питање: “Шта ће се догодити ако...?” Сценарији имају одређене заједничке карактеристике, те је тако сваки сценариј фокусиран на ријешење неког проблема, доношење неке одлуке или стратегије, или усвајање неког плана.

Сценарији морају бити логички структурирани с јаком повезаношћу главних варијабли у анализи. Сам процес израде мора бити изузетно флексибилан и способан да се прилагоди потребама сваке новонастале ситуације. Група која је израдила одређени сценариј мора с тим сценаријем бити повезана и заиста вјеровати да је он у заданим условима најбољи могући. Анализа сценарија почива на претпоставци да је будућност непозната и да се све претпоставке треба преиспитати, уколико се жели доћи до квалитетне слике о могућем предстојећем раздобљу.

Три су основна метода развијања сценарија, који прате осам основних корака у процесу израде сценарија. То су:

- предвиђајући (предсказујући, eng. predictive),
- описни (истраживачки, eng. exploratory),
- нормативни (eng. normative).

**Предвиђајући** сценарији разматрају краћи временски период, ослањајући се на одређене податке. Најчешће се користе за планирање пословања и оваква врста сценарија не узима у обзир никакве вањске утицаје, већ само прати постојеће трендове и токове.

**Описни** сценарији представљају наставак постојећих трендова, уважавајући постојеће стање, легислативу, расположиве ресурсе, али узимајући у обзир и одређене вањске утицаје и трендове. Оваква врста сценарија даје одговоре на питање: „Шта би било уколико би се десило ... ?“ До најједноставнијег сценарија овог типа се долази екстраполацијом историјских података.

Потенцијални проблеми који се могу јавити приликом развијања оваквог типа сценарија су неочекиване промјене у вањским утицајима или трендовима као што на примјер могу бити увођење нових и/или одбацивање постојећих технологија, увођење нових обавезујућих законских мјера, промјене на глобалном свијетском тржишту и сл.

**Нормативни** сценарио је сценарио који описује пут до жељеног унапријед дефинисаног циља. Управо тај жељени циљ је кључна и неопходна информација за креирање сценарија. Оваква врста сценарија даје одговор на питање: Како постићи циљ? Односно шта је све потребно и на који начин урадити да би се стигло до жељеног циља. Оваква врста сценарија укључује неколико сценарија који воде ка жељеном циљу. Анализом и поређењем сваког од њих, бира се оптимални и као такав предлаже као коначно ријешење. Различити су методе и алати који се користе ради креирања овог типа сценарија али је свакако једна од најпотпунијих она којом се бави “backcasting” приступ са припадајућим методама и алатима.

**“Backcasting”** приступ је започео још раних 70-тих година прошлог вијека и оригинално је развијен као алтернатива за традиционалне методе предвиђања и планирања (J. Quist, P. Vergrag, 2006). Оригинални фокус је био на анализи политика

за енергетско планирање а касније и за испитивање одрживих ријешења у будућности, док су сегменти учешћа заинтересованих страна и постизања циљева кроз имплементацију акционих планова постали значајан дио оваквог приступа почетком XXI вијека. Тиме је омогућено да овакав приступ почне да се користи и на нивоу организација, локалних заједница, региона, у индустрији и осталим сферама друштвеног развоја, као и на нивоу држава те на глобалном нивоу. Међутим, "backcasting" приступ није једини приступ који користи описне или пожељне визије будућности, већ га је могуће препознати и у другим приступима који комбинују описне сценарије са учешћем заинтересованих страна. Тако посматрајући, "backcasting" приступ може да се посматра и као филозофски концепт, али уједно и као готова студија о неком процесу. Такође, може да служи и као алат, али истовремено и као методологија. Овакав приступ подразумева интерактивни процес између учесника, служи као анализа свих корака укључених у процес, те као специфичан корак гледања уназад (од жељене будућности) у цијелом процесу планирања. Све ово значи да се "backcasting" користи да одреди да ли је ријеч о концептуалном или холастичком моделу, нивоу социјалних и међуучесничких процеса, нивоу укупног приступа и методологија које садрже вишеструке кораке, методе и инструменте као и ниво специфичних корака, метода и инструмената унутар такви приступа и методологија. Такође, иако је овакав приступ описан као фазни (корак по корак) и на неки начин линеаран он то свакако није. Могуће је понављање појединих циклуса, а постоји и међусобни утицај двије фазе (корака) које прате једна другу. Надаље, "backcasting" процес има динамичку природу, што значи да у једном тренутку може доћи до промјене главних актера. "Backcasting" је нормативан по природи и проблемски оријентисан, мултидисциплинаран и укључује учешће свих заинтересованих актера, што га чини чак и трансдисциплинарним. Заинтересовани актери су јако важни, не само због њиховог специфичног знања везаног за садржај, него и добијања сагласности за добијене резултате и реализацију предложених активности.

Они који користе "backcasting" приступ морају имати на уму да он има много шири потенцијал за употребу, због његових особина и описне природе. Многи аутори се такође баве ширим концептуалним и методолошким питањима "backcasting-a", укључујући и учење (или неучење, зависно од постојећих доминирајућих ставова) о самој будућности, питањима ширења процеса на већу групу потенцијалних корисника и како промијенити хегемонију доминирајућих ставова. С друге стране, Робинсон наглашава да "backcasting" није нужно само о жељеним будућностима које желе да се постигну, већ такође и могућност анализе до ког нивоа се могу избјећи нежељене будућности. Тако је на примјер у периоду до 2000. године у Шведској кориштењем "backcasting" приступа и његове вишеструке могућност примјене урађен низ студија и развојних политика које нису само политике развоја већ укључују и одређене концептуалне промјене. Неке од ових студија се односе на обновљиве изворе енергије и њихово кориштење, промјену транспортног система, промјене у управљању компанијама и још многе друге. Знајући на коме се нивоу развоја данас налази ова земља, нема сумње да је на вријеме препозната корист овог приступа и његова вишеструка примјена дала више него очекиване резултате.

"Backcasting" приступ, имајући у виду његов описни карактер и особину рјешавања проблема у самом зачетку, је много погоднији за рјешавање дугорочних проблема и нуђење дугорочних одрживих ријешења. Стога је и боље посматрати "backcasting" као приступ умјесто као метод. Надаље, "backcasting" студије треба да обезбиједо доносиоцима одлука као и јавности у цијелости прихватљиве и интересантне слике будућности цијелог друштва на којима треба да се формира



мишљење за квалитетно доношење одлука. Стога, сценарији пројекта (у нашем случају, сценарији одрживог развоја) који користи “backcasting” приступ треба да понуде широк опис рјешења која треба да се узму у разматрање приликом усвајања коначних опција различитих будућности. Потврђено је да је “backcasting” приступ посебно обећавајући у случајевима комплексних проблема, потреба за радикалним промјенама, у случајевима када су доминантни трендови дио проблема, те вањским утицајима који не могу на задовољавајући начин бити ријешени на тренутном тржишту. Проблеми одрживог развоја јасно комбинују све горе наведене особине, те је онда јасно због чега се примјена “backcasting” приступа са почетног енергетског сектора проширила на све секторе одрживог развоја. Оно што у савременом свијету подразумијевамо под “backcasting” приступом, подразумијева тзв. учеснички “backcasting” приступ, односно захтијева учешће свих заинтересованих актера у процесу планирања, како је то већ и наведено на самом почетку овог поглавља. Прелаз на учеснички “backcasting” приступ који је подразумијевао широко учешће свих заинтересованих страна је почео у Холандији у раним 90-им годинама прошлог вијека, прво у владином програму одрживог технолошког развоја, а касније и у ЕУ програму „SusHouse“ (који се имплементирао од 1998. до 2000. године) а који су се бавили сличном тематиком. Обе ове иницијативе су биле фокусиране на постизање испуњења одрживости у далекој будућности, користећи “backcasting” приступ који је укључивао широко учешће заинтересованих актера, визије будућности или описне сценарије, као и кориштење креативности за превазилажење умних ограничења и постојећих парадигми. Имплементација ова два пројекта је максимално користила различите радионице, креативне методе, описне сценарије, оцјене сценарија као и “backcasting” анализе и може се узети као први учеснички “backcasting” приступ. Мада већина литературних приступа показује одређена одступања у примјењеним методама, начину укључивања заинтересованих актера и броју корака, могуће их је уопштити и груписати у јединствен методолошки оквир за учеснички “backcasting” приступ који се састоји од пет фаза (корака):

1. Оријентисање према стратешком проблему;
2. Развој одрживих визија будућности или сценарија;
3. Backcasting;
4. Израда, анализа и дефинисање каснијих активности уз израду акционог плана;
5. Укључивање резултата и генерисање каснијих активности и имплементација.

Широк распон метода и алата је неопходан приликом употребе учесничког “backcasting” приступа и према групама актера могу бити подијељени у четири основе групе које заједно чине основну окосницу потребних алата у процесу.

Учеснички алати и методи чине прву групу. Ово подразумијева све алате и методе које су корисне за активно учешће актера и постизање одговарајуће интеракције међу њима. Ово укључује специфичне алате потребне за организовање и вођење радионице, креативне алате и алате потребне актерима у одређеним “backcasting” активностима, као и алате потребне за развој учесничке визије и развој сценарија.

Другу групу чине алати и методе потребни за креирање. Овде се не мисли само на креирање сценарија, него и на разрађивање и улажење у детаље свих елемената система и креирања процесних алата.

Трећу групу чине аналитичке методе и алати. Ово се не односи само на оцјену сценарија и студија, као сто су економске анализе или анализе утицаја на животну средину, већ укључује методе за анализу процеса и оцјењивање, идентификацију актера и њихову анализу и анализу њихових утицаја.

Будући да “backcasting” приступ такође захтијева ефикасно управљање,

координацију у комуникацији, ове методе, алати и вјештине чине четврту групу. Ово укључује методе и вјештине потребне за ефикасну комуникацију, успостављање мреже међу актерима и управљање том мрежом.

Мора се нагласити да свака фаза “backcasting” приступа уопштено захтијева поједине методе и алате који су наведени, док се неке специфичне методе и алати користе у неким специфичним фазама процеса. Литература доступна о “backcasting” у говори да значајној оријентацији према циљу. Ипак, треба имати на уму да је фокус приступа стављен на повезивање циља са жељеним будућим стањем. У нашем случају, “backcasting” посматрамо као учеснички и процесно оријентисани приступ који се изводи у неком пројектно ограниченом времену.

Унутар БиХ, климатске промјене се све више сматрају питањем од кључног стратешког значаја, нарочито од стране представника власти на свим нивоима у Босни и Херцеговини али такође и академске заједнице. Визија развоја државе је да до 2025. године Босна и Херцеговина буде одржива и напредна „зелена економија“ (УНДП БиХ, 2013, Стратегија прилагођавања на климатске промјене и нискоемисионог развоја за Босну и Херцеговину). Када Босна и Херцеговина уђе у Европску унију (ЕУ), она ће као земља чланица имати ниске емисије, висок квалитет живота за све, очуване природне екосистеме, одрживо управљање природним ресурсима и висок ниво отпорности на климатске промјене. Све већи нивои захтијева за повећањем енергетске ефикасности, већа употреба обновљивих извора енергије, побољшана енергетска и транспортна инфраструктура и услуге довешће до привлачења међународних инвестиција, отварања нових радних мјеста и пословног предузетништва у економији базираној на ефикасној употреби ресурса. Негативни утицаји климатских промјена биће минимизирани кроз смањивање нивоа осјетљивости и искоришћавање могућности које доносе климатске промјене (УНДП БиХ, 2013, Стратегија прилагођавања на климатске промјене и нискоемисионог развоја за Босну и Херцеговину). За разлику од бројних других проблема у области заштите животне средине, утицај климатских промјена није географски повезан са њиховим узроцима. Дакле, иако Босна и Херцеговина спада међу земље које имају најнижу вриједност емисија гасова стаклене баште по глави становника у Европи (пет тона еквивалена угљен-диоксида по глави становника годишње; приближно пола вриједности просјека ЕУ), већ су примијећене климатске промјене (највише у облику појаве екстремних климатских дешавања као што су сушни периоди и поплаве) као и њихове посљедине. Босна и Херцеговина је посебно осјетљива на климатске промјене због своје географске позиције, економске важности сектора пољопривреде и шумарства, као и због свог ограниченог капацитета за прилагођавање на климатске промјене. Просјечне љетне температуре су у неким мјестима порасле за 1,2<sup>0</sup> С током протеклих деценија, а промијењени су и режими падавина.

Сваки раст температуре у Босни и Херцеговини ће вјероватно имати изразито штетне утицаје, нарочито зато што су прогнозиране више температуре повезане са смањеном количином падавина и вишим стопама испаравања у унутрашњим дијеловима БиХ. Климатолошки прогностички модели предвиђају повећање просјечних годишњих температура за 2-4<sup>0</sup> С до краја овог вијека, с порастом љетних температура и до 4,8<sup>0</sup> С. Предвиђено смањење годишњих падавина за 30% и смањење љетних падавина у подручју Посавине и на југу Босне и Херцеговине до 50%, имаће негативне импликације на пољопривреду и шумарство. Ове двије најважније привредне гране учествују са 12% у бруто домаћем производу Босне и Херцеговине, запошљавају 20% радне снаге и имају пресудну улогу у руралном

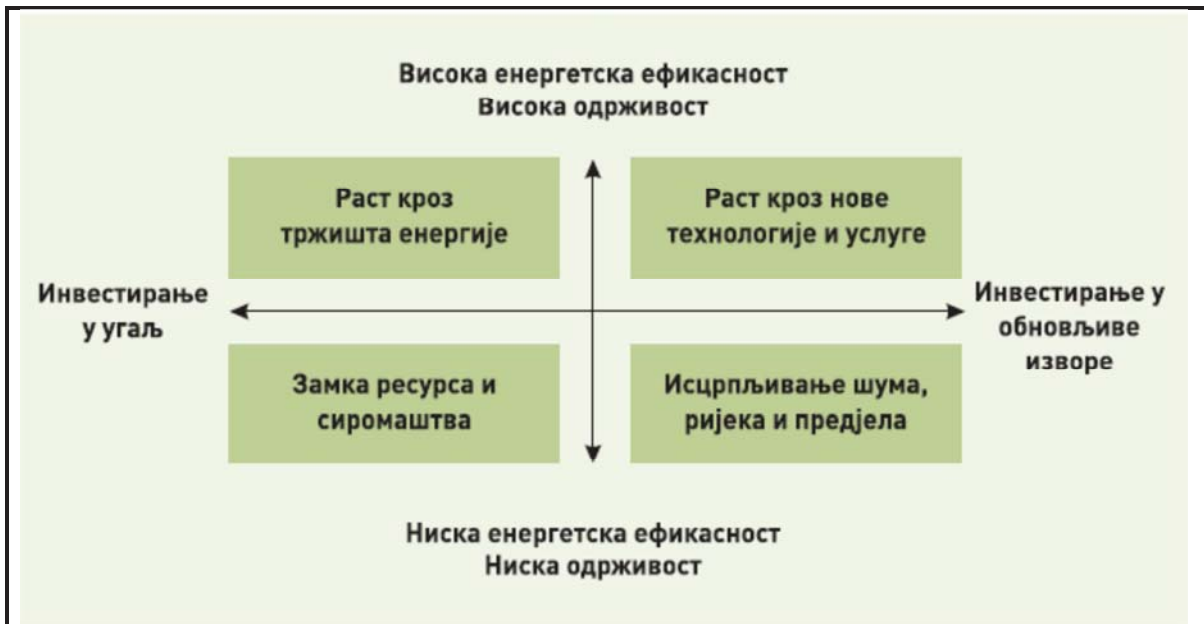
развоју (Ђурђевић, 2012). Промјене у режиму падавина такође ће утицати на област коришћења хидроенергије, а без адекватних мјера прилагођавања на ове промјене могућа је ситуација у којој потребе земље за енергијом неће моћи да буду задовољене. Предвиђене промјене пружају, како одређене могућности, тако и изазове за развој туризма и то у областима заштите екосистема и управљања заштићеним подручјима. Очекује се да ће климатске промјене, а посебно повећане лјетне температуре, да имају импликације на здравље људи, укључујући негативан утицај на старије особе и особе обољеле од кардиоваскуларних болести. Ефективне мјере прилагођавања на климатске промјене су неопходне како би се смањиле ове рањивости и повећала отпорност становништва и најважнијих привредних сектора. Босна и Херцеговина је већ почела да предузима мјере за рјешавање проблема везаних за климатске промјене. Међутим, досадашњи стратешки приступ није садржавао ни интегрисане мјере за ублажавање утицаја климатских промјена нити мјере за прилагођавање на климатске промјене. Без координисаних и планских приступа прилагођавању на климатске промјене, Босна и Херцеговина ће се суочавати са економским посљедицама и негативним утицајима на животну средину (IPCC, 1997). Уколико се стратешке активности не предузму сад, повећаће се трошкови будућих мјера прилагођавања на климатске промјене<sup>2</sup>.

Иако су мјере за ублажавање климатских промјена неопходне да би се минимизовали утицаји климатских промјена и да би се осигурало да се тим промјенама може управљати, прилагођавање на климатске промјене је такође неопходно да би се осигурало да Босна и Херцеговина смањи ризике и осјетљивост друштва и економије на климатске промјене, као и да би се максимализовале могућности које из тих промјена произлазе.

Неке пројекције предвиђају да би нивои емисија могли да буду на врхунцу око 2025. године, када буду уведене нове технологије, међународне политике и политике ЕУ, међутим, у средњорочном смислу, емисије гасова стаклене баште ће наставити да расту, иако спорије него у периоду од 2001. до 2010. године. Кључни изазов је у томе да се прелазак на нискоемисиону привреду искористи тако да се постигну циљеви брзог побољшања економске ситуације и социјалне кохезије. У овом процесу постоји потенцијал за економски раст и отварање нових радних мјеста који би били резултат инвестирања у смањења емисија за секторе електричне енергије, зградарства и превоза. Према анализи постојеће ситуације, може се рећи да постоје два главна правца дуж којих би се могли дефинисати могући сценарији развоја. Први се односи на ниво енергетске ефикасности и одрживости, а други на дистрибуцију инвестиција у производњи електричне енергије између производње на угаљ и производње помоћу обновљивих извора енергије. Могући сценарији су приказани на слици:

---

<sup>2</sup> Прелиминарна процјена штете у Босни и Херцеговини у периоду 2012-2014. години узроковане сушом, пожарима, поплавама и градом је већ премашила више милијарди ЕУР, према подацима Пољопривредног института и удружења пољопривредника Републике Српске.



Опис ових могућих сценарија је следећи:

- **Замка ресурса и сиромаштва:** Босна и Херцеговина и даље наставља да снажно зависи од угља који користи за своју производњу електричне енергије и загријавање грађевинских објеката. Изграђене су модерне термоелектране веће ефикасности и нижих емисија, али потражња за енергијом и цијене енергије расту. Домаћинства и индустрија, који не могу да себи приуште инвестирање у енергетску ефикасност, плаћају све веће трошкове енергије, нарочито након што сектор енергије уђе у систем EU ETS и буде морао да плаћа квоте емисија;
- **Исцрпљивање шума, ријека и предјела:** Босна и Херцеговина привлачи озбиљне инвестиције у хидроенергију, биомасу и енергију вјетра, које чине значајан удио у снабдијевању енергијом. Истовремено, подручја у којим се вади угаљ пропадају и неопходна им је државна помоћ за реструктурирање. Због ниске енергетске ефикасности, потражња за енергијом расте брже од понуде, што доводи до прекомјерне експлоатације природних ресурса, као што су шуме, ријеке, земљиште и биодиверзитет уопште. Ово узрокује додатне проблеме у прилагођавању на климатске промјене, а смањују се и квалитет живота те туристички потенцијал земље;
- **Раст кроз тржишта енергије:** Босна и Херцеговина привлачи инвестиције у сектор експлоатације угља са увезеном технологијом, чиме се значајно побољшава ефикасност и смањују специфичне емисије. Радни вијек рудника угља је продужен за још једну генерацију, чиме се омогућује постепена реконструкција привреде уз ниске трошкове. Истовремено, мјере енергетске ефикасности у домаћинствима и индустрији одржавају ниво потражње за енергијом испод нивоа понуде, а трошкове енергије на разумном нивоу. Босна и Херцеговина извози струју у друге земље ЕУ и на тај начин може да си приушти неопходне квоте емисије у EU ETS;
- **Раст кроз нове технологије и услуге:** Постигнута је трансформација сектора енергије тако што је комбиновано инвестирање у обновљиву енергију и енергетску ефикасност. На овај начин се стварају нове пословне могућности и радна мјеста, која надомјештају изгубљена радна мјеста у рударским регијама. Појављују се производња високе технологије, услуге и

финансијске институције, што повећава извоз индустријских производа и услуга. Потражња за енергијом и цијене енергије су стабилне; домаћинства и индустрија нису изложени растућим цијенама угљеника или несталности глобалних тржишта енергије.

Неопходно је да се стратегије климатских промјена заснивају на поузданим научним доказима. Снажан научни доказ дугорочних промјена у климатском систему и везаних посљедица осигурава да се климатске промјене представљају као научно дефинисан проблем политика. Преовлађујући научни докази прикупљени у посљедњим декадама су ставили климатске промјене високо на агенду широм јужне Европе, ради бољег разумијевања угрожености сектора, регија и појединаца.

Област ублажавања климатских промјена фокусирана је на секторе у којима је идентификован највећи потенцијал за смањење емисија GHG гасова: производња енергије, даљинско гријање, зградарство, саобраћај, отпад, те пољопривреда и шумарство. За сваки од сектора израђени су сценарији који моделују могуће путање емисије GHG гасова до 2040. године, без анализе мјера које би довеле до тих резултата. Конкретно моделовање квантитативно-временског развоја емисије GHG гасова урађено је преко три развојна сценарија: С1 – основни (без промјена), С2 - са дјелимичном примјеном стимулативних мјера и С3 – напредни сценариј, са примјеном цјелокупног сета стимулативних мјера. У разматрањима споменутих емисионих сценарија иницијални подаци узети су за 2010. годину, док су прорачуни емисија урађени до 2040. године. И за област ублажавања биће детаљно израђени сви горе поменути сектори са одговарајућим мјерама и неопходним сценаријима технолошког развоја за примјену истих (Nakicenovic, N., and R. Swart 2000).

Анализа радова релевантних за тему дисертације и горе наведених резултата претходних истраживања показала је да су могућности истраживања у подручју моделовања технолошког развоја БиХ, као и могућности примјене “backcasting” методе за развој оптималног сценарија технолошког развоја широко распрострањене. Моделовање ових сценарија, поред примјене теоретских сазнања и њихове математичке интерпретације, подразумева и потребу анализирања проблема понашања окружења у којем се систем налази.

Комплексност предмета истраживања ће доћи до изражаја кроз саму реализацију предложене теме, али ће се настојати да резултати истраживања буду приказани и у форми која је лако читљива и примјењива у фази имплементације оваквих система.

### ***2.2.1. Преглед досадашњих публикација релевантних за предложену тему дисертације:***

Преглед досадашњих публикација релевантних за предложену тему истраживања:

1. Lindgren, M., Bandhold, H., (2003) Scenario Planning –The link between future and strategy, Palgrave Macmillian, New York,
2. Holmberg, J; Robert, KH, Backcasting - a framework for strategic planning, International Journal of Sustainable Development and World Ecology, 7 (2000): 291-308
3. Köves, A.; Király, G.; Pataki, G.; Balázs, B. Backcasting for Sustainable Employment: A Hungarian Experience. Sustainability 2013, 5, 2991-3005.
4. Shepherd, G., 2004: Ekosistemski pristup; Pet koraka do sprovođenja, IUCN
5. Iwaniec, D.M.; Childers, D.L.; VanLehn, K.; Wiek, A., Studying, Teaching and

- Applying Sustainability Visions Using Systems Modeling. *Sustainability* 2014, 6, 4452-4469.
6. Wächter, P.; Ornetzeder, M.; Rohracher, H.; Schreuer, A.; Knoflacher, M. Towards a Sustainable Spatial Organization of the Energy System: Backcasting Experiences from Austria. *Sustainability* 2012, 4, 193-209.
  7. John Robinson, Sarah Burch, Sonia Talwar, Meg O'Shea, Mike Walsh, Envisioning sustainability: Recent progress in the use of participatory backcasting approaches for sustainability research, *Technological Forecasting and Social Change*, 2011,78, 756-768
  8. Kourtit, K.; Nijkamp, P. The Use of Visual Decision Support Tools in an Interactive Stakeholder Analysis—Old Ports as New Magnets for Creative Urban Development. *Sustainability* 2013, 5, 4379-4405.
  9. Boschetti, F.; Fulton, E.A.; Grigg, N.J., Citizens' Views of Australia's Future to 2050. *Sustainability* 2015, 7, 222-247
  10. Schwartz, P., *Art of the Long View*, Doubleday Currency, New York, (226-232), 1991;
  11. J. Quist, P. Vergrag, Past and future of backcasting: The shift to stakeholder participation and a proposal for a methodological framework, *Futures* 38 (2006) 1027–1045;
  12. A. Carlsson-Kanyama et al., Participative backcasting: A tool for involving stakeholders in local sustainability planning, *Futures* 40, (2008) 34–46;
  13. A. Phdungsilp, Futures studies' backcasting method used for strategic sustainable city planning *Futures* 43 (2011) 707–714;
  14. Ann S. Cassidy, Delphine Le Page, Sean W. Spender, Enhancing planning for local energy systems with the strategic sustainable development framework, School of Engineering, Blekinge Institute of Technology, Karlskrona, Sweden, 2007;
  15. Jenny Ivner, Anna Björklund, Karl-Henrik Dreborg, Jessica Johansson, Per Viklund, Hans Wiklund, *New Tools in Local Energy Planning: Experimenting with Scenarios, Public Participation and Environmental Assessment*, Environmental Technology and Management, IEI, Linköping University, Sweden, 2010;
  16. Jaakko Kuisma, *Backcasting for Sustainable Strategies in the Energy Sector, A Case Study at FORTUM Power and Heat*, Thesis for the partial fulfilment of the Master of Science in Environmental Management and Policy Lund, Sweden, September 2000;
  17. T.P. Evans and H. Kelley. Multi-scale analysis of a household level agent-based model of landcover change. *Journal of Environmental Management*, 72(1-2): 57–72, 2004.
  18. Resch, B.; Sagl, G.; Törnros, T.; Bachmaier, A.; Eggers, J.-B.; Herkel, S.; Narmsara, S.; Gündra, H., GIS-Based Planning and Modeling for Renewable Energy: Challenges and Future Research Avenues. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.* 2014, 3, 662-692
  19. Ruppert-Winkel, C.; Hauber, J., Changing the Energy System towards Renewable Energy Self-Sufficiency—Towards a multi-perspective and Interdisciplinary Framework. *Sustainability* 2014, 6, 2822-2831.
  20. Stojiljković, M.M.; Stojiljković, M.M.; Blagojević, B.D., Multi-Objective Combinatorial Optimization of Trigeneration Plants Based on Metaheuristics, *Energies* 2014, 7, 8554-8581.
  21. Giegerich, R.; Touzet, H. Modeling Dynamic Programming Problems over Sequences and Trees with Inverse Coupled Rewrite Systems. *Algorithms* 2014, 7, 62-144.
  22. Sgouridis, S.; Csala, D., A Framework for Defining Sustainable Energy Transitions:

- Principles, Dynamics, and Implications. *Sustainability* 2014, 6, 2601-2622.
23. LePoire, D.J. Review of Potential Characterization Techniques in Approaching Energy and Sustainability. *Sustainability* 2014, 6, 1489-1503.
  24. Schelly, C.; Price, J. Utilizing GIS to Examine the Relationship Between State Renewable Portfolio Standards and the Adoption of Renewable Energy Technologies. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.* 2014, 3, 1-17.
  25. Igor Nikolic. Co-Evolutionary Process For Modelling Large Scale Socio-Technical Systems Evolution. PhD thesis, Delft University of Technology, 2009.
  26. J. Koppenjan and J. Groenewegen. Institutional design for complex technological systems. *International Journal of Technology, Policy and Management*, 5(3): 240–257, 2005.
  27. K.H. Van Dam. Capturing socio-technical systems with agent-based modelling. PhD thesis, 2009.
  28. E. J. L. Chappin. Carbon Dioxide Emission Trade Impact on Power Generation Portfolio, Agent-based Modelling to Elucidate Influences of Emission Trading on Investments in Dutch Electricity Generation. Delft University of Technology, Delft, 2006.
  29. E. J. L. Chappin and G. P. J. Dijkema. On the impact of CO2 emission-trading on power generation emissions. *Technological Forecasting & Social Change*, 76(3): 358{370, 2009. doi: 10.1016/j.techfore.2008.08.004.
  30. C. Davis, I. Nikolic, and G.P.J. Dijkema. Integration of Life Cycle Assessment Into Agent-Based Modeling. Toward Informed Decisions on Evolving Infrastructure Systems. *Journal of Industrial Ecology*, 13(2):306{325, 2009.
  31. W. Hordijk and S. A. Kauman. Correlation analysis of coupled stress landscapes. *10(6):41 { 49, 2005. ISSN 1076-2787.*
  32. Chrysoulakis, N.; Feigenwinter, C.; Triantakostas, D.; Penyevskiy, I.; Tal, A.; Parlow, E.; Fleishman, G.; Düzgün, S.; Esch, T.; Marconcini, M., A Conceptual List of Indicators for Urban Planning and Management Based on Earth Observation. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.* 2014, 3, 980-1002.
  33. Wamsler, C.; Brink, E., Planning for Climatic Extremes and Variability: A Review of Swedish Municipalities' Adaptation Responses. *Sustainability* 2014, 6, 1359-1385.
  34. Childers, D.L.; Cadenasso, M.L.; Grove, J.M.; Marshall, V.; McGrath, B.; Pickett, S.T.A. An Ecology for Cities: A Transformational Nexus of Design and Ecology to Advance Climate Change Resilience and Urban Sustainability. *Sustainability* 2015, 7, 3774-3791.
  35. Cosens, B.; Gunderson, L.; Allen, C.; Benson, M.H., Identifying Legal, Ecological and Governance Obstacles, and Opportunities for Adapting to Climate Change. *Sustainability* 2014, 6, 2338-2356.
  36. УНДП БиХ, Први национални извјештај Босне и Херцеговине у складу с Оквирном конвенцијом Уједињених нација, 2009
  37. УНДП БиХ, Други национални извјештај Босне и Херцеговине у складу с Оквирном конвенцијом Уједињених нација, 2012
  38. УНДП БиХ, Стратегија прилагођавања на климатске промјене и нискоемисионог развоја за Босну и Херцеговину, 2013
  39. Đurđević, V, Development of climate models and scenarios for the SNC Bosnia and Herzegovina under the UNFCCC, 2012 - Развој климатских модела и сценарија за Други национални извјештај Босне и Херцеговине у оквиру Оквирне конвенције Уједињених нација за климатске промјене (UNFCCC)
  40. Nakicenovic, N., and R. Swart 2000: Special Report on Emissions Scenarios. A

- Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA
41. Moss R et al., 2008: Towards New Scenarios for Analysis of Emissions, Climate Change, Impacts, and Response Strategies. Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, 132 pp
  42. IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp
  43. 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 [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 pp.
  44. IPCC, 2014: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
  45. 'Europe', The Regional Impacts of Climate Change: An Assessment of Vulnerability, Chapter 5, Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, 1997. "Европа" Регионални утицаји на климатске промјене:Процјена осјетљивости Поглавље бр. 5, Међувладин панел о климатским прмјенама.
  46. European Union EG Science Paper, 'The 2° C target: Background on Impacts, Emission Pathways, Mitigation Options and Costs', 2008 – EU EG научни рад 'Граница од 2°C: основне информације о утицајима, путевима емисије, мјерама за ублажавање утицаја и трошковима'.
  47. Amelung. B., Viner. D (in Amelung. B., Blazejczyk. K., Matzarakis. A). 'The vulnerability to climate change of the Mediterranean as a tourist destination: Climate Change and Tourism – Assessment and Coping Strategies', 2007.
  48. Hansen, Sato, and Reudy, 'Perception of climate change: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation', IPCC, 2012.
  49. Куото Протокол за Оквирну конвенцију о климатским промјенама Уједињених нација. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>,
  50. Први национални извјештај Босне и Херцеговине за Конвенцију о биолошкој разноликости, Федерално Министарство околиша и туризма, Сарајево, 2008;
  51. Годишњи извјештај Генералног секретара Савјета регионалне сарадње о регионалној сарадњи у Југоисточној Европи, 2011-2012, Сарајево, мај 2012
  52. Допринос Радној групи III за Четврти извјештај о процјени Међувладиног панела о климатским промјенама. Bert Metz (копредсједник Радне групе III, Холандска Агенција за процјену животне околине), Ogunlade Davidson (копредсједник Радне групе III, Универзитет у Сиера Леоне) (2007): Климатске



промјене 2007 – ублажавање климатских промјена.

53. Оквирна конвенција о климатским промјенама Уједињених нација. Утицаји, рањивости и прилагођавање у земљама у развоју. 21 март 2011
54. Ђурђевић В и Рајковић Б: Development of the EBU-POM coupled regional climate model and results from climate change experiments, in Advances in Environmental Modeling and Measurements (Environmental Research Advances) eds. Mihajlovic T D and Lalic B, Nova Science Publishers Inc, Ch. 3, (2010) ISBN: 978-1-60876-599-7
55. Ђурђевић В и Рајковић Б: Опис EBU-POM спојених регионалних модела и резултати из временски испарчаних експеримената о климатским промјенама за регион Медитерана. ESF-MedCLIVAR радни семинар "Моделирање климатских промјена за регион Медитерана ", Трст, Италија (2008).
56. Трбић Г. (2008): Директни утицај климатских промјена на услуге биодиверзитета и екосистема у Босни и Херцеговини, Европски центар за конзервацију природе, Тилбург, Холандија, 31-35.
57. Трбић Г, Дуцић В, Рудан Н (2009): Регионалне промјене количина падавина у Републици Српској, Хералд бр. 13, Географско друштво РС, Бања Лука, 71-78..
58. Трбић Г et all. (2010): Регионалне промјене количина падавина у Босни и Херцеговини, 6-та Међународна научна конференција посвећена Међународном дану планете Земље, април 2010, Софија, Бугарска.
59. Трбић, Г, Војиновић, Ђ. (2011): Утицај климатских промјена на производњу хране у Босни и Херцеговини, Поглавље књиге: Утицаји климатских промјена на производњу хране у региону Западног Балкана, Регионални центар за животну околину Будимпешта, Мађарска. 2011. 24-42.
60. Спасова Д., Трбић Г., Тркуља В., Мајсторовић З. (2007): Студија за процјену утицаја климатских промјена на пољопривреду и развој стратегија за прилагођавање у Босни и Херцеговини, Унапређење регионалне сарадње ЈЕ у области климатске политике, Бања Лука, 1-36

### 2.3. Радна хипотеза са циљем истраживања

Циљ дисертације је избор оптималног сценарија технолошког развоја у смислу одговора на климатске на примјеру Босне и Херцеговине ради постављања основа за дугорочни одрживи развој „зелене економије“. Основни задатак моделовања и избора оптималног сценарија технолошког развоја јесте проналажење компромиса с обзиром на значај појединачних карактеристика, а кроз дефинисање скупа прихватљивих рјешења за могућу имплементацију. Проблем избора оптималног сценарија одрживог технолошког развоја је вишеструко комплексан и укључује низ параметара: економске и политичке факторе, социјалне факторе, еколошке захтијеве и многе друге. Ради тога, при развоју и избору оптималног сценарија технолошког развоја неопходно је користити моделе и методе које узимају у обзир све горе наведене параметре те као коначан резултат дају оптимизован модел технолошког развоја.

До рјешења постављеног проблема у докторској дисертацији, која се односи на примјену „backcasting“ методе за моделовање оптималног сценарија технолошког развоја у смислу одговора на климатске промјене на примјеру Босне и Херцеговине, доћи ће се кроз разраду следећих хипотеза:

- Анализом модела климатских промјена и њиховим утицајем, могуће је дефинисање интегралних и секторских стратегија технолошког развоја поједине земље, који ће имати обиљежје одрживог развоја и зелене економије;
- Анализом модела климатских промјена и дефинисањем интегралних и секторских стратегија технолошког развоја на примјеру Босне и Херцеговине, могуће је извршити избор најугроженијих сектора који су најосјетљивији на климатске промјене;
- За секторе енергетике и енергетске ефикасности у хемијској индустрији који спадају у најосјетљивије секторе у Босни и Херцеговини, могуће је предложити одговарајуће мјере прилагођавања на климатске промјене и смањења емисије гасова стаклене баште;
- Приједлогом одговарајућих мјера за одабране секторе, могуће је изабрати, анализирати и предложити одговарајуће технологије и сценарије одрживог технолошког развоја у сектору енергетике и енергетске ефикасности у хемијској индустрији у Босни и Херцеговини;
- На основу горе наведених хипотеза, може се научно доказати да је могуће одредити оптималан сценарио одрживог технолошког развоја у секторима енергетике и енергетске ефикасности у хемијској индустрији у смислу одговора на климатске промјене на примјеру Босне и Херцеговине примјеном “backcasting” метода и одговарајућег рачунарског алгоритма уз коришћење модела предвиђања рада сваке компоненте изабраног сценарија технолошког развоја у односу на референтно окружење и пратећих параметара.

#### 2.4. Материјал и метод рада

У доказивању постављених хипотеза могу се издвојити три основне цјелине, које обухватају почетни преглед литературе и доступних истраживања у области, анализу и постављање оптимизираних метода у конкретном случају, те анализу добијених резултата и закључак.

Кроз реализацију предложене теме истраживања, на бази доступних теоријских сазнања, детаљно ће се образложити цјелине које се односе на климатске промјене и одговарајуће сценарије, мјере прилагођавања и ублажавања, потребе и сценарије технолошког развоја, те њихова оптимизација кроз анализу предложених технологија, природу присутних процеса и појава, те њихово моделирање. Поред тога, на бази доступности досадашњих теоретских сазнања и добијених сценарија предложити се избор оптималних развојних сценарија примјеном backcasting метода који ће бити упоређени са другим анализираним приступима и припадајућим моделима.

У процесу доказивања постављених хипотеза примјењиваће се различити приступи рјешавању проблема. Када је у питању рјешавање проблема утицаја климатских промјена на будући развој Босне и Херцеговине, развијаће се модел предвиђања климатских промјена базиран на подацима просјечних вриједности и вјероватносним расподјелама, те случајном сценарију њихове појаве у континуираном временском раздобљу. Примјеном теоретских и практичних сазнања из области прилагођавања и ублаживања климатских промјена у секторима који су најосјетљивији на климатске промјене: производња енергије, даљинско гријање, зградарство, саобраћај, отпад, те пољопривреда и шумарство, предвидјеће се

основни сценарији за њихову примјену као и одговарајуће технологије које треба да прате предложене мјере. Избором више типова технологија унутар сваке компоненте мјера за прилагођавање и ублаживање климатских промјена, те систематичном промјеном њихове структуре, анализираће се укупне потребе одрживог технолошког развоја Босне и Херцеговине у секторима који су најосјетљивији на климатске промјене са посебним нагласком на енергетски сектор као и енергетску ефикасност у хемијској индустрији, у договору са руководиоцима дисертације. У овој фази разраде извршиће се и моделовање процеса унутар система, а затим и утврђивање интеракције система и референтног окружења. Квантитативна заступљеност сваке компоненте система у тако интегрисаном моделу пресудна је за одређивање економске мјере примјене. Коришћењем одговарајућег еволуционог алгорита кроз примјену backcasting метода дефинисаће се скуп рјешења, који са становишта постављених критерија одлучивања могу да представљају оптимална рјешења. Њиховим поређењем са другим моделима који ће бити или су већ развијени кроз друге приступе и методологије предложиће се оптимални сценарији одрживог технолошког развоја у смислу одговора на климатске промјене на примјеру Босне и Херцеговине.

Развијени оптимални сценарији технолошког развоја тестираће се у одабраном сектору (енергетски сектор, енергетска ефикасност у хемијској индустрији) на неколико географских локација на подручју Босне и Херцеговине кроз студије случаја, уз коришћење података о климатским моделима, изабраним мјерама прилагођавања и ублажавања климатских промјена, те разрађених сценарија технолошког развоја за предложене мјере.

У току истраживања примјењиваће се сљедеће методе научног рада и истраживања:

- аналитичке основне методе;
- општенаучне методе (статистичке методе, математичко моделирање, рачунарска симулација, и сл.);
- методе оптимизације кроз “backcasting” приступ;
- методе вишекритеријалног одлучивања (већи број критеријума, које мора креирати доносилац одлуке, велика вјероватноћа постојања конфликта између критеријумима, непоредиве (различите) јединице мјере (по правилу сваки критеријум има различите јединице мјере), као и пројектовање или избор најоптималнијих концепција на унапријед утврђеном простору);
- метода синтезе, користиће се у завршном дијелу истраживања, при анализи резултата истраживања и доношењу закључака,
- студија случаја.

## **2.5. Научни допринос истраживања**

Подручја које ће се истраживати у оквиру ове дисертације имају тенденцију раста интензитета истраживања са стране научне јавности, као и врло јасну потребу стручне јавности и сектора који су најосјетљивији на климатске промјене. Истраживање у том смислу обухвата више области које се односе на климатске промјене, моделе климатских промјена који су релевантни за Босну и Херцеговину, мјере прилагођавања на климатске промјене и мјере ублажавања ефеката климатских промјена, те потребних технологија као одговор на исте, математичко моделовање и

примјену оптимизационих техника примјеном “backcasting” приступа.

Улазни подаци, који ће се користити реализацију предложене теме, обухватају податке везане за основне климатске параметре те развој одговарајућих климатских модела за подручје Босне и Херцеговине. С циљем добијања њихове временске расподјеле биће анализирани детаљни модели климатских промјена у Босни и Херцеговини, а добијени резултати ће се упоређивати са просјечним дневним вриједностима које нуди база података GIS или друге доступне базе података.

Даљњи предмет истраживања јесте утврђивање основних мјера прилагођавања климатским промјенама као и мјера ублажавања ефеката климатских промјена у односу на предложене климатске моделе на подручју Босне и Херцеговине. У даљњем раду, за утврђене мјере приступиће се разради различитих сценарија одрживог технолошког развоја на примјеру Босне и Херцеговине у најосјетљивијим секторима (енергетика, пољопривреда, индустрија, транспорт, утицај на људско здравље и други), те урадити анализа њиховог утицаја на стварне потребе и могућности Босне и Херцеговине са посебним нагласком на енергетски сектор као и енергетску ефикасност у хемијској индустрији, што ће у овој ситуацији имати експериментално значење уз истовремено развијање одговарајућих индикатора који ће верификовати цијело истраживање.

На основу доступних теоријских сазнања из области истраживања, током реализације докторске дисертације развиће се потребни модели и сценарији технолошког развоја и на основу резултата симулације рада извести основне зависности на примјеру Босне и Херцеговине.

Проблем избора оптималног сценарија рјешаваће се кроз примјену “backcasting” приступа и одговарајућих алата и анализа, што ће као коначни резултат дати оптималне сценарије технолошког развоја у одабраним секторима на примјеру Босне и Херцеговине што је и коначни циљ овог рада.

Допринос ове дисертације огледа се у анализи и креирању модела и сценарија одрживог технолошког развоја базираног на примјени и тестирању иновативне “backcasting” методологије на примјеру Босне и Херцеговина чиме ће се добити модели и сценарији одрживог технолошког развоја у одабраним секторима, који ће се моћи на једноставан начин реализовати у пракси.

Генерално гледајући, добијени резултати би требали допринијети промоцији употребе “backcasting” методологије у процесу оптимизације и доношења одлука приликом развијања модела и сценарија одрживог развоја, нарочито у области климатских промјена, те стварању нових и побољшању већ постојећих пракси, уз још ужу интеракцију с рачунарским техникама, ради стварања што квалитетнијих модела и сценарија одрживог технолошког развоја у свим секторима.

## **2.6. Подобност кандидата**

Кандидат у својству аутора и коаутора има у свом досадашњем раду више објављених научних и стручних радова што је јасно видљиво на основу његових биографских и библиографских података презентованих члановима Комисије, те се на основу презентованих и утврђених научних и стручних интересовања и истраживања, кандидује за реализацију поступка израде докторске дисертације.

## **2.7. Биографски подаци, научна и стручна дјелатност предложених ментора**

– **Др Петар Гверо, ванредни професор, Универзитет у Бањој Луци, Машински**

факултет Бања Лука, Ужа научна област: Термотехнички системи

Др Петар Гверо је рођен 30.01.1966. године. Основне студије завршио је 1992. године на Машинском факултету у Бањој Луци, гдје је стекао звање дипломираног инжењера машинства. Специјалистичке студије завршио је на Машинском факултету у Београду 1994. године, а постдипломске студије на истом факултету 1997. године, одбраном магистарског рада под називом „Истраживање кинетике ослобађања горивих испарљивих материја дрвета“, ужа научна област Термомеханика - сагоријевање. Научно звање доктора наука стекао је 2003. године, на Машинском факултету у Београду, одбраном докторске тезе под називом „Моделирање процеса деволатилизације биомасе“, ужа научна област Термомеханика - сагоријевање. Од 1995. године ради на Машински факултету Бања Лука, Универзитет у Бањој Луци, гдје је и данас запослен као ванредни професор на Катедри за термотехнику Машинског факултета Бања Лука. Током реализације докторске дисертације провео је мјесец дана на TU Graz, Аустрија. Током 2005. године боравио је у Јапану на ЈСА програму усавршавања "CDM/ЈI Механизми Кјото протокола". У досадашњем раду учествовао је у реализацији више сложених задатака, који подразумевају познавање вјештина пројектовања опреме и моделирања процеса пиролизе и сагоријевања биомасе, комплексних анализе процеса сагоријевања у термоелектранама, примјене обновљивих извора енергије за гријање у индустријском и стамбеном сектору, мониторинга квалитета ваздуха и емисија, термодинамичких анализа процеса у топланама, когенерацијским постројењима и расхладним постројењима, CDF моделирања, Cost benefit анализе и сл. Учествовао је или координирао испред Универзитета у Бањој Луци на EU FP6, FP7 научно-истраживачким пројектима, као и TEMPUS пројектима које финансира ЕУ, као и HERD пројекту који финансира Влада Норвешке. Учествовао је у реализацији неколико пројеката за Босну и Херцеговину, финансираних од стране ЕУ (сарадња са GIZ, UNDP и другим међународним организацијама). Члан је више професионалних струковних удружења, као што су Adria Section of Combustion Science Institute, FP7- Програмски комитет за енергију за Седми оквирни програм у име БиХ, сада је члан програмског комитета за сектор енергије испред Босне и Херцеговине за ЕУ програм Horizont 2020, Одбор за енергетску ефикасност Савеза општина и градова Републике Српске и предсједник савјета за климатске промјене града Бања Лука. Члан је регионалног уређивачког одбора научног часописа Thermal Science, који издаје Друштво термичара Србије и који се налази на SCI листи. Објавио је преко 60 научних и стручних радова у часописима и на научно-стручним скуповима у земљи и иностранству. Учествовао је у реализацији више од 60 пројеката и студија за потребе индустрије и друштвене заједнице.

– **Др Горан Трбић, ванредни професор**, Универзитет у Бањој Луци, Природно-математички Бања Лука, Ужа научна област: Физичка географија

Др Горан Трбић је рођен 14.01.1974. године. Основне студије завршио је 2001. године на Природно-математичком факултету у Бањој Луци, гдје је стекао звање професора географије . Постдипломске студије је завршио на истом факултету 2003. године, одбраном магистарског рада под називом „Лијевче поље-климатске одлике“, ужа научна област Физичка географија. Научно звање доктора наука стекао је 2006. године, на Географском факултету Универзитета у Београду, одбраном докторске тезе под називом „Екоклиматска рејонизација Перипанонског обода Републике

Српске у функцији вредновања одрживог развоја“, ужа научна област Физичка географија-Животна средина. Од септембра 2001. године ради на Природно-математичком факултету Универзитета у Бањој Луци, гдје је и данас запослен као ванредни професор на Катедри за физичку географију (Климатологија и Примјењена климатологија). Природно-математичког факултета Универзитета у Бањој Луци. У досадашњем раду учествовао је у реализацији више пројеката и стратегија, који подразумевају познавање моделовања климатских промјена и њиховог утицаја, могућности прилагођавања на климатске промјене, утицаја климатских промјена на одрживи развој на подручју Босне и Херцеговине примјене обновљивих извора енергије. Учествовао је испред Универзитета у Бањој Луци на ЕУ FP6, FP7 научно-истраживачким пројектима, као и TEMPUS пројектима које финансира ЕУ. Учествовао је у реализацији неколико пројеката за Босну и Херцеговину, финансираних од стране УНДП БиХ (Развојни програм Уједињених нација). Члан је више професионалних струковних удружења, као што су Географско друштво Републике Српске, Српско географско друштво, Друштво просторних планера Републике Српске, Центар за климатска истраживања. Члан је Програмског комитета Европске Комисије испред Босне и Херцеговине за област Животна средина и Климатске промјене у FP7 и HORIZONT 2020 те Focal point Босне и Херцеговине према IPCC при WMO. Од 2011. године је обављао функцију Проректора за научно-истраживачки рад на Природно-математичком факултету Универзитета у Бањој Луци, а 2015. је изабран на функцију Декана на истом факултету. Учествовао је у реализацији више од 30 пројеката и студија за потребе индустрије и друштвене заједнице.

### **2.8. Изјава да ли је пријављена тема под истим називом на другој високошколској институцији**

Кандидат је дао изјаву да пријављена тема докторске дисертације под овим истим називом није пријављена на другој високошколској институцији.

### **2.9. Процјена потребног времена израде дисертације, мјесто истраживања**

Планирано је да се укупна процедура израде и одбране докторске дисертације заврши до септембра 2017. године, у складу са важећим Законом о високом образовању. С обзиром на прегледану пријаву дисертације, врсту проблема и његов обим којим ће се кандидат позабавити, реално је очекивати да се рад на изради ове докторске дисертације може завршити у року од 24 мјесеца.

## **3. ОЦЈЕНА И ПРИЈЕДЛОГ**

Након што је прегледала Пријаву теме за израду докторске дисертације и извршила увид у досадашњи научно-истраживачки рад, биографију кандидата и библиографију објављених радова Комисија констатује да мр Ђорђе Војиновић испуњава све услове и посједује научне, истраживачке и стручне способности да може да приступи изради докторске дисертације у складу са важећим прописима, а посебно са чланом 58. Закона о универзитету и Статутом Универзитета у Бањој Луци.

Предложена тема за израду докторске дисертације је актуелна, недовољно истражена и значајна, како са научног становишта, тако и са становишта примјене добијених

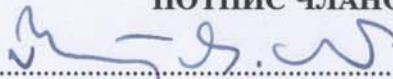
результата у пракси.

Комисија сматра да постоје реални услови да кандидат у даљем истраживању успјешно реализује постављене циљеве и добије значајне оригиналне резултате. Предложена тема докторске дисертације "Примјена "backcasting" методе за моделовање оптималног сценарија технолошког развоја у смислу одговора на климатске промјене на примјеру Босне и Херцеговине" кандидата *мр Борђа Војиновића, дипл.инж.хем.тех.* задовољава све критерије за пријаву теме докторске дисертације.

На основу детаљне анализе Пријаве теме за израду докторске дисертације Комисија упућује позитивну оцјену Наставно-научном вијећу Технолошког факултета у Бањој Луци и Сенату Универзитета у Бањој Луци, те предлаже да се ова оцјена прихвати и кандидату *мр Борђу Војиновићу, дипл.инж.хем.тех.* одобри израда докторске дисертације под називом "Примјена "backcasting" методе за моделовање оптималног сценарија технолошког развоја у смислу одговора на климатске промјене на примјеру Босне и Херцеговине".

За менторе се предлажу *др Петар Гверо, ванредни професор* Машинског факултета Универзитета у Бањој Луци и *др Горан Трбић, ванредни професор* Природно-математичког факултета Универзитета у Бањој Луци.

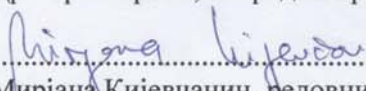
#### ПОТПИС ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ



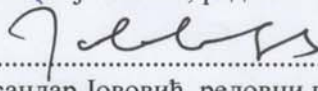
.....  
Др Петар Гверо, ванредни професор



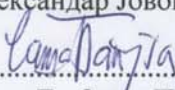
.....  
Др Горан Трбић, ванредни професор



.....  
Др Мирјана Кијевчанин, редовни професор



.....  
Др Александар Јововић, редовни професор



.....  
Др Саша Папуга, доцент

ИЗДВОЈЕНО МИШЉЕЊЕ: Члан комисије који не жели да потпише извјештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извјештај образложење, односно разлоге због којих не жели да потпише извјештај.