



UNIVERZITET U BANJA LUCI
TEHNOLOŠKI FAKULTET
BANJA LUKA

Prihvaćeno: 22.08.2022.		PRILOGA:
ORG. JED. I 15/1	BR. I 1551/22	VRJEDNOST:

ИЗВЈЕШТАЈ

о оцјени урађене докторске дисертације

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

На основу члана 61. и 141. Закона о високом образовању („Службени Гласник РС“ број 67/20), члана 54. Статута Универзитета у Бањој Луци, члана 19. Статута Научно-наставног вијећа Технолошког факултета Универзитета у Бањој Луци, Научно-наставно вијеће Технолошког факултета је на 16. сједници одржаној 27.06.2022. године, донијело Одлуку број 15/3.1325-1/22 којом је именована комисија за преглед, оцјену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Ђорђе Војиновића под називом „Развој сценарија одрживог развоја процесне индустрије у смислу одговора на климатске промјене на примјеру Босне и Херцеговине“ у саставу:

1. Др Александар Јововић, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду, ужа научна област Процесна техника, предсједник;
2. Др Мирјана Кијевчанин, редовни професор Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду, ужа научна област Хемијско инжењерство, ментор;
3. Др Петар Гверо, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Бањој Луци, ужа научна област Термотехнички системи, коментор
4. Др Милорад Максимовић, редовни професор Технолошког факултета Универзитета у Бањој Луци, ужа научна област Процесно инжењерство, члан
5. Др Срђан Васковић, ванредни професор Машинског факултета Универзитета у Источном Сарајеву, ужа научна област Хидротермика и термоенергетика, члан

Комисија је у предложеном року прегледала и оцијенила докторску дисертацију кандидата мр Ђорђе Војиновића, под називом називом „Развој сценарија одрживог развоја процесне индустрије у смислу одговора на климатске промјене на примјеру Босне и Херцеговине“, те у складу са важећим универзитетским правилницима и прописима, Научно-наставном вијећу Технолошког факултета Универзитета у Бањој Луци и Сенату Универзитета у Бањој Луци подноси Извјештај о оцјени урађене докторске дисертације.

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Кандидат мр Војиновић (Милан) Ђорђе је рођен 08. маја 1972. године у Босанској Крупи, општина Босанска Крупа., Босна и Херцеговина. 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, на Технолошком факултету Универзитета у Бањој Луци 22.10.2007. године одбраном магистарског рада под називом „Редукција модела хемијске кинетике процеса сагоријевања гасовитих горива у циљу примјене у CFD (Computational Fluid Dynamics) моделирању“ стекао је звање Магистра техничких наука из области заштите животне средине.

Наставно-научно вијеће Технолошког факултета Универзитета у Бањој Луци је на својој 78. редовној сједници, одржаној дана 18. 04. 2016. године донијело Одлуку број 15/3.813-4/16 о усвајању Извјештаја Комисије о оцјени подобности теме и кандидата за израду докторске дисертације кандидата мр Ђорђа Војиновића под називом „Развој сценарија одрживог развоја процесне индустрије у смислу одговора на климатске промјене на примјеру Босне и Херцеговине“, којом је прихваћен Извјештај и именовани ментори, што је и потврђено Одлуком Сената Универзитета број 02/04-3.1280-106/16 од 18.05. 2016. године

III УВОДНИ ДИО ОЦЈЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Докторска дисертација кандидата мр Ђорђа Војиновића има наслов, „Развој сценарија одрживог развоја процесне индустрије у смислу одговора на климатске промјене на примјеру Босне и Херцеговине“.

Наставно-научно вијеће Технолошког факултета Универзитета у Бањој Луци је на својој 78. редовној сједници, одржаној дана 18. 04. 2016. године донијело Одлуку број 15/3.813-4/16 о усвајању Извјештаја Комисије о оцјени подобности теме и кандидата за израду докторске дисертације кандидата мр Ђорђа Војиновића под називом „Развој сценарија одрживог развоја процесне индустрије у смислу одговора на климатске промјене на примјеру Босне и Херцеговине“, којом је прихваћен Извјештај и именовани ментори, што је и потврђено Одлуком Сената Универзитета број 02/04-3.1280-106/16 од 18.05. 2016. године.

Докторска дисертација кандидата мр Ђорђа Војиновића је написана латиничним писмом у складу са важећим Правилником о садржају, изгледу и дигиталном репозиторијуму докторских дисертација на Универзитету у Бањој Луци. Дисертација је написана јасно и језички исправно, на 157 страница нумерисаног текста.

Садржај докторске дисертације представљен је сљедећим поглављима и потпоглављима:

1. УВОД	1	
2. ОДРЖИВИ РАЗВОЈ И КЛИМАТСКЕ ПРОМЈЕНЕ у БиХ	5	
2.1. Одрживи развој	5	
2.1.1. Дефиниције одрживог развоја	5	
2.1.2. Пројектовање одрживих индустријских процеса	7	
2.2. Климатске промјене у Босни и Херцеговини	10	
2.3. Промјене климатских услова у Босни и Херцеговини	14	
2.3.1. Модели климатских промјена у Босни и Херцеговини	17	
2.4. Правци дјеловања у смислу одговора на климатске промјене	23	
2.4. Изазови одрживог развоја и климатских промјена	26	
2.4.1. Ограничења и недостатци	29	
2.4.1.1 Институционална ограничења	30	
2.4.1.2. Финансијска ограничења	31	
2.4.1.3. Ограничења у људским ресурсима	32	
2.4.1.4. Наука и истраживања	33	
3. ПРЕГЛЕД ИСТРАЖИВАЊА	35	
3.1. Развој и моделовање сценарија	35	
3.1.1. Технике развоја/генерисања сценарија	48	
3.1.2. Технике развоја/генерисања сценарија кориштењем backcasting-a	49	
3.1.3. Историјски развој backcasting-a кроз развој учесничког приступа	51	
3.1.4. Модули за оквир учесничког backcasting-a	58	
3.1.5. Вишекритеријумска (MCDA) анализа као алат за доношење одлука	61	
3.1.6. Ризици, несигурности прорачуна, анализа осјетљивости и постојаности (робусности)	72	
4. ХИПОТЕЗЕ, ЦИЉ И ЗАДАЦИ РАДА	77	
5. МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДЕ РАДА	79	
5.1. Опис DEXi програмског пакета/алата	84	
5.2. Додјеливање оцјена критеријумима и индикаторима	86	
5.3. Додјеливање оцјена ризицима и несигурностима	90	
5.4. Одабир критерија и индикатора	95	
5.5. Опис сценарија	98	
5.6. Доношење одлуке	101	
5.7 Структура модела примјењеног за одабир одрживих сценарија у области процесне индустрије	108	
6. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА	110	
6.1. Резултати основног DEXi модела	111	
6.2. Резултати DEXi модела са повећаном тежином/учешћем ризика и несигурности у моделу	120	
7. ЗАКЉУЧЦИ И ПРЕПОРУКЕ	127	
8. ЛИТЕРАТУРА	130	
9. ПРИЛОЗИ	150	

Прије нумерисаних поглавља, а у складу са Правилником о садржају, изгледу и дигиталном репозиторијуму докторских дисертација на Универзитету у Бањој Луци, налазе се наслов и сажетак рада (библиографски подаци) на српском и енглеском језику, посвета, садржај, листа ознака и скраћеница, листа табела и листа слика. У раду је приказано 35 слика са 8 табела а цитирано је 215 литературних навода.

На крају се налазе основни биографски и библиографски подаци кандидата, као и 3 изјаве аутора у складу са Правилником о садржају, изгледу и дигиталном репозиторијуму докторских дисертација на Универзитету у Бањој Луци.

IV УВОД И ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

Термин „одрживи развој“ као такав је однедавно присутан и први пут се помиње у документу „Наша заједничка будућност“ (још познатог под називом Брундтлански извјештај) 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 (WCED, UN, 1987). 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.

Изазови климатских промјена и глобалне економске кризе утичу на традиционалне моделе развоја, и то нарочито у Европи. Појављује се нови модел 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, свјетски лидери су препознали 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; и
- мјера за ублажавање климатских промјена, којим се смањују емисије гасова стаклене баште (ГХГ гасова) путем унапријеђене енергетске и материјалне ефикасности, као и путем увођења обновљивих извора енергије.

На Самиту о одрживом развоју, који је одржан септембра 2015. године, државе чланице Уједињених нација усвојиле су Програм одрживог развоја до 2030. године, који садржи **17 циљева одрживог развоја** са циљем искорјењивања сиромаштва, борбе против неправедности и неправде и рјешавања питања климатских промјена до 2030. године. Циљеви одрживог развоја, који се називају и Глобалним циљевима, представљају надградњу Миленијумских развојних циљева (MDGs) - осам циљева борбе против сиромаштва на које се свијет обавезао да ће постићи до 2015. године. Миленијумски циљеви, усвојени 2000. године, обухватају велики број питања, укључујући борбу против сиромаштва, глади, болести, неправедности полова и осигуравање воде и санитарних услова живота. Глобални циљеви и шири програм одрживости иду много даље од Миленијумских циљева и баве се основним узроцима сиромаштва и универзалном потребом развоја

на добробит свих људи. **Акција за климу (циљ 13)** један је од 17 глобалних циљева који чине Програм одрживог развоја до 2030. године. За напредак на више циљева истовремено кључан је интегрисани приступ. Остваривање овог циља, у оквиру интегрисаног приступа, ће захтијевати значајне промјене у сфери мјера политике и улагање у ресурсе у оквиру сегмента климатских промјена у БиХ (УНДП БиХ, 2017).

Велики број европских (али не само европских) држава, а међу њима и Босна и Херцеговина, се убраја у ред држава које су под значајном пријетњом од климатских промјена, а које имају мало ресурса за рјешавање пратећих проблема и које су релативно неразвијене у смислу међународне сарадње у овој области. Чланице Анекса I Оквирне конвенције Уједињених нација о климатским промјенама (UNFCCC), будући да је ријеч о неразвијеним или земљама у развоју, због својих ограничених финансијских и других могућности трпе значајне последице 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 уклапања, односно неуклапања тих стратегија у глобалне сценарије развоја.

Ова докторска дисертација би истраживањем развоја различитих типова сценарија, њиховим развојем и примјеном на процесну индустрију у БиХ требала да послужи као полазна тачка за друге истраживаче и научнике у БиХ који би примјеном истих метода сценарија у својим научним дисциплинама, секторима и областима истраживања могли понудити одговоре на горе наведена отворена питања и приједлоге.

Проблем избора оптималног сценарија развоја процесне индустрије у смислу одговора на климатске промјене је вишеструко комплексан и укључује низ параметара: економске и политичке факторе, социјалне факторе, еколошке захтијеве и многе друге.

У смислу одрживости, одрживо пројектовање би представљало спој одрживости и иновација у пројектовању. То је пројектовање које интегрише, анализира и побољшава животну средину, социјалне и економске факторе животног вијека производа. У WCED извјештају из маја 2007. године везано за одрживост развоја, указује се на неопходност да се садашње потребе човјечанства на глобалном али и регионалном и националним нивоима задовоље без коришћења ресурса који су намјењени будућим генерацијама. Концепт одрживости се приказује на природним екосистемима. Ови системи функционишу као полузатворени циклуси са повратном спрегом и мјењају се лагано, брзином која допушта природну адаптацију. Визија развоја државе је да до 2030. године Босна и Херцеговина буде одржива и напредна 'зелена економија' (УНДП 2020). Јасно је да је у овом случају визија развоја урађена као жељени циљ који је постигнут консензусом различитих актера у процесу одлучивања у БиХ а који је управо у складу са принципима бацккастинг приступа развоја сценарија одрживог развоја. Према годишњем индексу глобалног прилагођавања (GAIN Index) за 2021. Босна и Херцеговина заузима 79 у свијету и међу последњима у Европи, према њиховој осјетљивости и спремности на одговор на климатске промјене (<http://index.gain.org/>).

Када је у питању рјешавање проблема утицаја климатских промјена на будући развој Босне и Херцеговине, развијени су модели предвиђања климатских промјена базирани на подацима просјечних вриједности и статистичким расподјелама, те случајном сценарију њихове појаве у континуираном временском раздобљу. Према III и IV Националном извјештају БиХ (УНДП БиХ, 2017, 2021) на територији Босне и Херцеговине могу се очекивати значајне промјене климатских услова у

будућности посебно у случају климатских сценарија која не предвиђају спровођење одговарајућих мјера митигације. До краја овог вијека могућа промјена средње годишње температуре, у односу на период 1961-1990, је у опсегу од 2.4 до 4 °C, у зависности од одабраног сценарија и дијела територије. Промјене средње годишње акумулације падавина креће у опсегу од 0 до -30%, у односу на исти референтни период, при чему је већи део територије окarakterисан негативном аномалијом (Сирас и други., 2013). Закључак који се намеће је да у случају да глоблане емисије гасова стаклене баште задрже осмотрени тренд из последњих неколико деценија клима Босне и Херцеговине би у средњем могла постати топлија и ариднија у односу на климатске услове из средине двадесетог вијека. Поред промјена у вишегодишњим средњим вриједностима температуре и падавина будуће промјене ће условити и промјене у екстремним вредностима климатских променљивих. Више извештаја и истраживања указује на могуће неповољне промјене у интензитету и учесталости екстремних падавина (EEA, 2012; SREX, 2012; IPCC, 2013) у могућим будућим измијењеним климатским условима.

Изучавање и пројектовање будућности се састоји од широког спектра студија и приступа, а подручје је названо „врло нејасно мулти-дисциплинарно подручје“ (Marien, 2002). Један од најосновнијих, иако оспораваних концепата у овом пољу је „сценарио“. Може означавати и описе могућих будућних стања и описе развоја. (Borjeson и други, 2006).

Када се говори о сценаријима развоја и сценаријском планирању укључујући и планирање одрживог развоја, наша размишљања су усмјерена према визији о будућности нашег друштва у цјелини и свих његових елемената потребних за испуњавање услова који воде ка одрживом развоју једног друштва у цјелини. Поставља се питање јесу ли су све визије и описи будућности сценарији? Како дефинишемо сценарије и за што нам све сценарији могу служити? Неколико одговора истакнутих стручњака и научника из овог подручја дао је Lindgren у свом раду, а за које је још увијек можемо рећи да су актуелни (Lindgren, 2003):

- 1) Сценарији су интерни поглед на могући изглед будућност (Porter, 1985.)
- 2) Алати уз помоћ којег се користе нечија сазнања о алтернативним будућим околностима, а по којима би требало дјеловати (Schwartz, 1991.)
- 3) Дио стратешког планирања потпомогнут технологијама и алатима који се баве управљањем будућим несигурностима (Ringland, 1998.)
- 4) Системска метода за скицирање могућег изгледа будућности у којој би организацијске одлуке биле исправно донесене (Shoemaker, 1995.)

Из ових дефиниција 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: Што ће се догодити ако...? Сценарији имају одређене заједничке карактеристике, те је тако сваки сценариј фокусиран на рјешење неког проблема, доношење неке одлуке или стратегије, или усвајање неког плана.

Разликујемо три основне категорије студија сценарија. Класификација се заснива на главним питањима за која се вјерује да би их корисник можда желео поставити о будућности. То су: **Шта ће се десити?**, **Шта се може догодити?** и **Како се може постићи одређени циљ?** Ово се даље разрађује тако што се за сваку категорија претпоставља да садржи два различита типа сценарија. Они се разликују по различитим приступима питањима која дефинишу категорије (Borjeson и други, 2006). Стратешки сценарији укључују мјере политике од стране планираног корисника сценарија да се избори са спорним проблемом. Циљ стратешких сценарија је описати низ могућих посљедица стратешких одлука. Стратешки сценарији усредсређени су на унутрашње факторе (тј. на факторе на које могу

утицати) и узимају у обзир спољне аспекте. Они описују како посљедице одлуке могу варирати у зависности од будућег развоја. У овим сценаријима циљеви нису апсолутни, већ су дефинисане циљне променљиве. Обично се испитују различите политике и проучава њихов утицај на циљне променљиве. Стратешки сценарији нису релевантни само за доносиоце одлука, они су корисни и као инспирација за заинтересоване стране, попут политичких аналитичара или истраживачких група.

У студијама трансформације сценарија, попут backcastinga, полазна тачка је циљ на високом нивоу и високи приоритет, али чини се да је овај циљ недостижан ако се континуирани развој настави (Hojer, 2000). Маргинално прилагођавање тренутног развоја није довољно, а за постизање циља неопходан је прекид тренда. Резултат студије backcastinga типично је низ слика будућности које испуњавају циљеве, а које представљају решење друштвеног проблема, заједно са расправом о томе које би промене биле потребне да би се до њих дошло. Припрема се за прилично дугу временску перспективу од 25-50 година (Robinson, 1990). Dreborg (Dreborg, 1996) наглашава важност разрађених слика будућности као темеља за расправу о циљевима и доношење одлука у процесима обликовања политика. Hojer и Mattson (Hojer, Mattson, 2000) вјерују да је сврха унапређења у подстицању тражења нових путева на којима се може одвијати развој. Hojer (Hojer, 2000) тврди да разлика између спољних и унутрашњих фактора није важна у backcastingu. Задржавање свих фактора у самој ситуацији у ствари може помоћи да се прикажу фактори који могу бити пресудни за постизање циљева, што је једна од идеја студије о бацкцастингу. Стога се сва рјешења држе отворенима и не намећу се ограничења тако што се неки фактори у почетку дефинишу као спољни (Hojer, 2000).

Из перспективе корисника, важна разлика између backcastinga и оптимизације сценарија је у томе што сценарији оптимизације служе за проналажење ефикасних решења, док се сценарији backcastinga фокусирају на проналажење опција које задовољавају дугорочне циљеве. Учеснички backcasting је оквир за дугорочно планирање који укључује развој пожељне будуће визије, праћен анализом повратног тока да би се развио пут ка овој визији и, ако је потребно, краткорочни акциони план за покретање имплементације пута (Quist, 2007; Jansen, 2003; Robinson, 1982). Карактерише га укључивање широког спектра заинтересованих страна, дугорочна оријентација, нормативност и оријентација на постизање консензуса међу актерима (Dreborg, 1996; Quist, 2007; Robinson и други., 2011). Учеснички бацкцастинг је посебно погодан за оне инфраструктурне секторе који захтевају консензус о дугорочним политикама, тј. за секторе са високим ризицима од технолошке блокаде и великом друштвеном сложености. Тржишни механизми у таквим секторима углавном нису у стању да створе друштвени оптимум, па су стога учешће и консензус веома важни за припрему одговарајућих општеприхваћених планова, истовремено спречавајући негативне споредне ефекте и сукобе. Учеснички backcasting је примјенљив у свим секторима, мада се најчешће користи у енергетском сектор, посебно на сектор гријања. Пречишћени оквир учесничког backcastinga који је представио Quist (Quist, 2007) укључује пет корака, и то:

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

Постоји неколико дефиниција самог процеса одлучивања у којима се каже да то је

процес у којем се врши избор између више алтернатива кроз низ међусобно повезаних и условљених радњи које се узастопно дешавају тежећи крајњем циљу – доношењу одређене одлуке. Одлука као таква је резултат процеса одлучивања и доноси се ради испуњења постављених циљева у посматраном проблему.

Сврха одлучивања је доћи до одређене одлуке. Под појмом сврха подразумијева се оправданост поступка, а одлука је резултат који се постиже тим поступком. При том, донесена одлука, као резултат процеса, може:

- у потпуности остварити задани циљ (испунити визију)
- дјелимично остварити циљ
- не остварити задани циљ

Будући да се нека одлука доноси у садашњости на бази стања насталог у прошлости, слиједи да она није независна од раније донесених одлука. Будући да ће се њезине посљедице тек остварити у будућности, она није независна ни од одлука које ће се тек донијети. Стога се приликом доношења одлуке обично узимају у обзир сљедећи параметри:

- a) важност или значај исказан кроз циљеве које треба остварити одлуком;
- b) вријеме потребно за доношење одлуке (одлуку треба донијети правовремено);
- c) трошкови који морају бити мањи од вриједности саме одлуке, при чему ваља примијетити да цијена лоше одлуке може бити врло висока;
- d) степен сложености одлуке који је одређен анализом великога броја података, њихове међусобне зависности, поузданости и цјеловитости.

У реалним се проблемима врло често постављају захтјеви за остваривањем више међусобно повезаних циљева, при чему на сваки поједини циљ утиче велик број фактора. Стога се одлучивање врши анализом тренутно најзначајнијих фактора – избором одговарајућих критерија и жељом за истовременим остварењем што више циљева.

Комбиновање backcastinga, као алата за развој сценарија, и MCDA analize, као алата за рангирање и одабир оптималног сценарија, се обично проводи у сљедећим корацима (Midžić Kurtagić S. и Vučjak B. 2016):

1. дефинисање будућих циљева/приоритета
2. одабир индикатора примјенљивих како за тренутне услове тако и у сценаријима будућности
3. оцијенити сценарио „business as usual“
4. креирање сценарија који води према дефинисаним циљевима кориштењем backcastinga
5. анализа утицаја (анализа социјалних, економских и утицаја на животну средину)
6. идентификација неопходних интервенција/промјена потребних за имплементацију сценарија
7. оцјена добијених сценарија
8. избор оптималног рјешења.

“Business as usual” се уобичајено представља као највјероватнији сценарио који резултује из тренутних услова, настављајући тренутне уобичајене праксе у пословању и без значајних промјена у тренутном начину рада и пословања. Лако је уочљиво да кључну улогу у MCDA анализи има избор одговарајућих критерија који треба да дају квантитативну или квалитативну информацију на једноставан и јасан начин.

Неопходно је развити одговарајуће индикаторе одрживог развоја који ће омогућити

ову процјену. До сада је предложен низ различитих приступа за дефинисање индикатора за различите дијелове заједнице, укључујући индустрију. Међутим, још увек не постоји стандардизована методологија са генеричким скупом индикатора који би омогућили досљедно поређење и идентификацију више одрживих опција.

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

До рјешења постављеног проблема у докторској дисертацији, која се односи на примјену backcasting метода за моделовање сценарија одрживог развоја процесне индустрије у смислу одговора на климатске промјене на примјеру Босне и Херцеговине, дошло се кроз разраду следећих хипотеза:

- ❖ Анализом модела климатских промјена и њиховим утицајем, могуће је дефинисање интегралних и секторских стратегија одрживог развоја поједине земље, који ће имати обиљежје одрживог развоја и зелене економије;
- ❖ Анализом модела климатских промјена и дефинисањем интегралних и секторских стратегија одрживог развоја на примјеру Босне и Херцеговине, могуће је извршити избор најугроженијих сектора процесне индустрије најосјетљивијих на климатске промјене;
- ❖ За секторе енергетике и енергетске ефикасности у хемијској индустрији који стадају у најосјетљивије секторе процесне индустрије 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 развоја у сектору процесне индустрије у Босни и Херцеговини;

На основу горе наведених хипотеза, може се научно доказати да је могуће одредити оптималан сценарио одрживог развоја у процесној индустрији у смислу одговора на климатске промјене на примјеру Босне и Херцеговине примјеном “backcasting” метода и одговарајућег рачунарског алгорита уз коришћење модела предвиђања рада сваке компоненте изабраног сценарија одрживог развоја у односу на референтно окружење и пратећих параметара.

Од укупно 215 наведених литературних навода у докторској дисертацији, у сљедећем попису су наведени само извори који су кориштени током припреме овог Извјештаја:

1. Amara A., The futures field: searching for definitions and boundaries, *The Futurist* 15 (1) (1981) 25–29.
2. Börjeson, L., Höjer, M., Dreborg, K., Ekvall, T., Finnveden, G., 2006. Scenario types and techniques: towards a user's guide. *Futures* 38 (7), 723–739.
3. Bohanec M, 2021, DEXi: program for multi-attribute decision making, *User's*

- manual, version 5.05. In: Report IJS DP-13100, Jožef Stefan Institute, Ljubljana, <http://kt.ijs.si/MarkoBohanec/pub/DEXiManual505p.pdf>
4. Bohanec M, Rajkovič V, Bratko I, Zupan B, Žnidaršič M, 2013, DEX methodology: three decades of qualitative multi-attribute modelling. *Informatica* 37:49–54
 5. Carlsson-Kanyama, A., Dreborg, K.H., Moll, H.C., Padovan, D., 2008. Participative backcasting: a tool for involving stakeholders in local sustainability planning. *Futures* 40 (1), 34–46.
 6. Commission E. 2050 low-carbon economy, 10/08, 2018; https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en.
 7. Doyle, R., Davies, A.R., 2013. Towards sustainable household consumption: exploring a practice oriented, participatory backcasting approach for sustainable home heating practices in Ireland. *J. Clean. Prod.* 48, 260–271. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro>.
 8. Dreborg K.H., Essence of backcasting, *Futures* 28 (9) (1996) 813–828.
 9. Dreborg K.H., Scenarios and Structural Uncertainty, Department of Infrastructure, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden, 2004.
 10. Dreborg, K.H., 1996. Essence of backcasting. *Futures* 28 (9), 813–828.
 11. Đurđević, V, Development of climate models and scenarios for the SNC Bosnia and Herzegovina under the UNFCCC, 2012 - Razvoj klimatskih modela i scenarija za Drugi nacionalni izvještaj Bosne i Hercegovine u okviru Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija za klimatske promjene (UNFCCC)
 12. Höjer M, A. Gullberg, R. Pettersson(2011a), Backcasting images of the future city-Time and space for sustainable development in Stockholm." *Technological Forecasting and Social Change* 78(5): 819-834.
 13. Hojer M., L-G. Mattson, Determinism and backcasting in future studies, *Futures* 32 (7) (2000) 613–634.
 14. Hojer M., What is the Point of IT? Backcasting Urban Transport and Land-use Futures, Department of Infrastructure and Planning, Royal Institute of Technology, Stockholm, 2000.
 15. Holmberg, J; Robert, KH, Backcasting - a framework for strategic planning, *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 7 (2000): 291-308
 16. 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.
 17. 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;
 18. 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
 19. Pereverza I. i drugi. Modular participatory backcasting: A unifying framework for strategic planning in the heating sector, *Energy Policy* 124 (2019) 123–134
 20. Phdungsilp A., Futures studies' backcasting method used for strategic sustainable city planning *Futures* 43 (2011) 707–714;
 21. Karlsson IB, Sonnenborg TO, Refsgaard JC, Trolle D, Børgesen CD, Olesen JE,

- i drugi. Combined effects of climate models, hydrological model structures and land use scenarios on hydrological impacts of climate change. *J Hydrol* 2016;535:301–17.
22. Kishita, Y., Hara, K., Uwasu, M., Umeda, Y., 2016. Research needs and challenges faced in supporting scenario design in sustainability science. *Sustain. Sci.* 11 (2), 331–347.
 23. Kishita, Y., Mclellan, B.C., Giurco, D., Aoki, K., Yoshizawa, G., Handoh, I.C., 2017. Technological forecasting & Social change Designing backcasting scenarios for resilient energy futures. *Technol. Forecast. Soc. Change* 124, 114–125. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.02.001>.
 24. Kurtagić, S.M., Vučijak, B. (2016) 'Application of backcasting method and multi-criteria decision making in the development of scenarios for recycling concepts and selection of the best scenario', *Int. J. Global Environmental Issues*, Vol. 15, No. 4, pp.346–359.
 25. Lindgren, M., Bandhold, H., *Scenario Planning –The link between future and strategy*, Palgrave Macmillian, New York, (2003)
 26. Pereverza K., Pasichnyi O., Lazarević D., Kordas O., 2015. Developing urban energy scenarios-morphological analysis in the participatory backcasting framework. *Proceedings of the Biennial International Workshop Advances in Energy Studies*, Stockholm, Sweden.
 27. Pereverza, K., Kordas, O., 2017. Sustainability through stakeholder learning: Participatory backcasting for the heating sector. In: Ulgiati, S., Vanoli, L. (Eds.), *Proceedings of the 10th Biennial International Workshop on Advances in Energy Studies*, Naples. doi: <https://doi.org/10.3217/978-3-85125-513-3>.
 28. Quist J, Thissen W, Vergragt P (2011) The impact and spin-off of participatory backcasting after 10 years: from Vision to Niche, *Technological Forecasting and Social Change* 78(5): 883-897.
 29. Quist, J [2013] Backcasting and Scenarios for Sustainable Technology Development, in: K.M. Lee, J. Kauffman (Eds.) *Handbook of Sustainable Engineering*, Springer, pp. 749- 771.
 30. Quist, J., 2007. *Backcasting for a Sustainable Future: the Impact after 10 Years*. Delft University of Technology
 31. Robinson J., *Future subjunctive: Backcasting as social learning*, *Futures* 35 (2003) 839–856.
 32. Robinson J., S. Burch, S. Talwar, M. O'Shea and M. VValsh, (2011) *Envisioning sustainability: Recent progress in the use of participatory backcasting approaches for sustainability research*. *Technological Forecasting and Social Change*. 78(5): p. 756-768.
 33. Robinson J.B., *Futures under glass: a recipe for people who hate to predict*, *Futures* 22 (8) (1990) 820–842.
 34. Robinson, J., 1982. *Energy backcasting: a proposed method of policy analysis*. *Energ Policy* 10 (4), 337–344.
 35. Schwartz, P., *Art of the Long View*, Doubleday Currency, New York, (226-232), 1991;
 36. Shepherd, G., *Ekosistemski pristup; Pet koraka do sprovođenja*, IUCN, 2004
 37. UNDP BiH, *Drugi dvogodišnji izvještaj o emisiji GHG gasova Bosne i Hercegovine*, 2017
 38. UNDP BiH, *Drugi nacionalni izvještaj Bosne i Hercegovine u skladu s Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija*, 2012
 39. UNDP BiH, *Prvi nacionalni izvještaj Bosne i Hercegovine u skladu s Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija*, 2009
 40. UNDP BiH, *Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog*

- razvoja za Bosnu i Hercegovinu, 2013
41. UNDP BiH, Treći nacionalni izvještaj Bosne i Hercegovine u skladu s Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija, 2017
 42. UNDP BiH, Četvrti nacionalni izvještaj Bosne i Hercegovine u skladu s Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija, 2021
 43. UNDP BiH/GEF, Strategija prilagođavanja klimatskim promjenama i niskoemisionog razvoja Bosne i Hercegovine za period 2020-2030, decembar 2020
 44. Vergragt, P.J., Quist J., (2011) Backcasting for sustainability: Introduction to the special issue. *Technological Forecasting and Social Change*. 78(5): p. 747-755.
 45. Vojinović Đ, Gvero P, Kotur M, Priručnik za metode scenarija za energetske planiranje u lokalnim zajednicama, Mašinski fakultet Banjaluka- Mašinski fakultet Istočno Sarajevo, 2015
 46. Wangel, J., (2011) Exploring social structures and agency in backcasting studies for sustainable development. *Technological Forecasting and Social Change*. 78(5): p. 872- 882.
 47. World Commission on Environment and Development, *Our Common Future*, Oxford University Press, 1987,

V МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Кроз реализацију предложене теме истраживања, на бази доступних теоријских сазнања, детаљно су образложене цјелине које се односе на климатске промјене и одговарајуће сценарије, мјере прилагођавања и ублажавања, потребе и сценарије одрживог развоја, њихова оптимизација кроз анализу технологија, природу присутних процеса и појава, те њихово моделовање. Поред тога, на бази доступности досадашњих теоретских сазнања и добијених сценарија предложен је избор оптималних сценарија примјеном backcasting метода. У процесу доказивања постављених хипотеза примјењивани су различити приступи рјешавању проблема. Када је у питању рјешавање проблема утицаја климатских промјена на будући развој Босне и Херцеговине, развијени су модели предвиђања климатских промјена базирани на подацима просјечних вриједности и статистичким расподелама, те случајном сценарију њихове појаве у континуираном временском раздобљу. Примјеном теоретских и практичних сазнања из области прилагођавања и ублажавања климатских промјена предвиђени су основни сценарији за њихову примјену као и одговарајуће технологије које треба да прате предложене мјере. Извршено је и моделовање процеса унутар система, а затим и утврђене интеракције система и референтног окружења. Квантитативна заступљеност сваке компоненте система у тако интегрисаном моделу пресудна је за одређивање економске мјере примјене. Коришћењем одговарајућег еволуционог алгоритма кроз примјену backcasting метода дефинисан је скуп рјешења, који са становишта постављених критерија одлучивања представљају оптимална рјешења, односно предложени су оптимални сценарији одрживог развоја процесне индустрије у смислу одговора на климатске промјене на примјеру Босне и Херцеговине.

У току истраживања примјењиване су следеће методе научног рада и истраживања:

- аналитичке основне методе;
- опште научне методе (статистичке методе, математичко моделирање, рачунарска симулација, и сл.);
- методе оптимизације кроз “backcasting” приступ;

- методе вишекритеријумског 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 оптималних концепција на унапријед утврђеном простору);
- метода синтезе, користиће се у завршном дијелу истраживања, при анализи резултата истраживања и доношењу закључака,
- студија случаја.

Процесна индустрија је сложен процес, која захтијева стратешко управљање и пажљиво планирање у наредним годинама. Избор одговарајућих технологија (сценарија) за процесну индустрију зависи од више фактора: енергетских потреба и могућности земље, доступности горива и других природних ресурса, изводљивости, ефикасности, ефективности и рационалности производње, утицаја на животну средину и многих других, укључујући и одређене политичке прилике, како на локалном тако и на глобалном нивоу. Не само да су ови фактори вишеструки, они се често појављују као конфликтни и утичу на одлуке на различите начине; стога се морају пажљиво процијенити појединачно и једни против других.

Ово није карактеристично само за сектор процесне индустрије, већ и за све остале секторе људске активности. Сваки од њих има своје специфичне захтијеве, како економске, друштвене тако и захтијеве везане за климатске промјене и енергетику. Све њих карактерише мноштво критеријума, од којих многи могу да буду општи (као што су критеријуми одрживог развоја) али и низ специфичних за поједини сектор. Готово је немогуће све критеријуме узети у разматрање у анализи предложених сценарија, те је потребно извршити одабир репрезентативних критеријума, односно критеријума који су у највећој мјери заступљени у готово свим секторима и на тај начин понудити модел који би вриједио у готово свим секторима људске активности.

Основни програмски алат, кориштен у сврхе MCD моделовања, у овом раду је DEXi (Bohanec i drugi, 2013, Bohanec, 2021). DEXi (<http://kt.ijs.si/MarkoBohanec/dexi.html>) је компјутерски програм за доношење одлука са више критеријума/атрибута. Као и све друге MCDM методе, она је усмјерена на евалуацију и анализу скупа алтернатива одлучивања $A = \{ a_1, a_2, \dots, a_m \}$. Ове алтернативе су описане скупом варијабли $X = \{ k_1, k_2, \dots, k_n \}$, које се називају критеријуми/атрибути. Сваки критеријум/атрибут представља неко посматрано или процијењено својство алтернатива, као што су „цијена“, „квалитет“ и „ефикасност“.

Карактерише га интерактивни развој квалитативних модела одлучивања са више критеријума/атрибута и евалуацију опција, што може бити јако корисно за подршку сложеним задацима одлучивања, гдје постоји потреба за одабиром одређене опције из скупа могућих како би се задовољили циљеви доносиоца одлука. Модел са више критеријума/атрибута је хијерархијска структура која представља декомпозицију проблема одлучивања на подпроблеме, који су све мањи, мање сложени и вјероватно лакши за рјешавање од комплетног проблема.

Модел који је развио DEXi су квалитативни и генерално се састоје од квалитативних (дискретних) критеријума/атрибута. Ово чини DEXi посебно погодним за рјешавање задатака анализе и одлучивања о сортирању/класификацији, гдје опције морају бити смјештене у коначан број унапријед дефинисаних категорија.

Процес оцјене сценарија одрживог развоја је представљен сљедећим корацима:

1. Избор одговарајућих индикатора и њихово груписање у критеријуме

- (економске, социјалне, еколошке, енергетске и климатске)
2. Прорачун вриједности стварне годишње стопе раста ($CAGR_a$) за сваки индикатор и додјелјивање одговарајућег описа (претварање квантитативних у квалитативне вриједности): Значајан напредак/ на правом путу, Пристојан напредак, али је потребно убрзање, Ограничен или никакав напредак, Погоршање
 3. Дефинисање ризика и одговарајућих вриједности за сваки ризик
 4. Формирање стабла одлука који чине критеријуми и ризици
 5. Дефинисање услужних функција, које на бази вриједности индикатора и појединачних ризика, израчунавају вриједности за критерије (Циљ испуњен или скоро испуњен, Близу циља, Умјерена удаљеност до циља, Далеко од циља, Веома далеко од циља) и ризика (веома висок, висок, умјерен, низак, веома низак) формирају оцјене (предложени сценариј није прихватљив; предложени сценариј захтијева веће корекције; предложени сценариј је прихватљив уз мање корекције, и предложени сценариј је оптималан) за сваки предложени сценарио односно сценарио који се жели анализирати
 6. Унос опција (вриједности индикатора) за сваки сценарио који је предмет анализе
 7. Евалуација (оцјењивање) и анализа резултата

Примјењене методе истраживања у овој докторској дисертацији су методе које су представљене у плану истраживања у пријави докторске дисертације. Оне су савремене, адекватне и довољно прецизне и тачне. Испитивани параметри дају довољно елемената за поуздано истраживање као и резултате који су вјеродостојни и у складу са темом истраживања.

VI РЕЗУЛТАТИ И НАУЧНИ ДОПРИНОС ИСТРАЖИВАЊА

Резултати, дискусија у овој докторској дисертацији су приказани кроз два потпоглавља и то: Резултати основног DEXi модела и Резултати DEXi модела са повећаном тежином/учешћем ризика и несигурности у моделу.

Основни DEXi модел садржи 20 индикатора који су разврстани у одговарајућих 5 критерија и 8 група ризика подјелиених на ризике на глобалном и националном/нивоу.

Због ограничења у раду DEXi програмског пакета, 5 критерија је подијељено у двије групе. Верификација тежина у основном DEXi моделу је урађена примјеном Shannon ентропијске теорије и одговарајућим алатом: Shannon Entropy Weighting Technique (S.E.A.T.) Calculator (Ahmadi i drugi, 2020).

Тежине додјелене DEXi моделом и тежине израчунате S.E.A.T. Calculatorом су подударне у 93% случајева што можемо сматрати одговарајућом вриједношћу да би се додјелене DEXi вриједности могле сматрати репрезентативним.

Већ смо раније навели да су услужне функције компоненте модела са више атрибута који дефинишу аспект агрегације евалуације опција и пресликавају све комбинације вриједности атрибута нижег нивоа у вриједности Y. Упростијено речено, услужне функције представљају могућа рјешења за унијете вриједности индикатора. Оне се могу представити табеларно као и у облику 3Д графикона који дају зависност појединих параметара једних од других. Будући да је ријеч од 3Д графикону, идеално би било да се функција састоји од 3 атрибута (промјенљиве), али исто тако је могуће формирати функције и од више промјенљивих. Уколико се настави са досадашњом праксом и начинима управљања у области климатских промјена и

одрживог развоја, не постоји никаква могућност да БиХ испуни визију коју је усвојила. Раст вриједности посматраних индикатора у посљедним годинама, а према доступним статистичким подацима, је такав да до 2030, не само да нећемо испунити визију, него стање у области климатских промјена и одрживог развоја може бити само погоршано

Уколико поједине вриједности за индикаторе повећамо за +1 вриједност (што је једна од предности DEXi програмског пакета), предложени сценарио би био прихватљив уз веће корекције. У том случају ретроактивно можемо израчунати стварну стопу раста поједине компоненте те израчунати коју вриједност та компонента треба да има у неком временском тренутку (у посматраном случају то је 2030. година).

Уколико би БиХ испунила све своје преузете обавезе по динамици која би била идеална разматрани идеално напредни сценарио би био оптималан. То практично значи да би до 2030. године све вриједности стопе раста компоненте биле на очекиваном нивоу. На тај начин би БиХ испунила све циљеве одрживог развоја те обавезе преузете климатским и енергетским споразумима.

Како у стварности ово није реално очекивати, а будући да DEXi програм омогућава и -1 анализу, реално би било очекивати да ће се у најбољем случају десити овај сценарио. Овакав сценарио у том случају постаје прихватљив уз мање корекције.

Да би се предложени модел тестирао и потврдила поновљивост поступка избора критерија и цјелокупног моделовања било је потребно извршити верификацију резултата. За верификацију је било потребно одабрати стратегију одрживог развоја и одговора на климатске промјене неке земље која је већ постигла видљиве резултате у имплементацији. У том смислу, као референтни сценарио су одабране стратегије Финске владе за које се, након прорачуна вриједности индикатора и критерија и уврштавањем у развијени модел, јасно показало да ће Финска по предвиђеним плановима и динамиком готово сигурно испунити све зацртане циљеве.

Имајућу у виду изазове са којима се суочавамо посљедњих година, сасвим је јасно да фактори ризика и несигурности морају бити пажљиво одабрани и разматрани. Готово да је немогуће правити стратешке планове на неки дужи временски период, што за многе развијене земље може представљати значајан проблем.

Стога је у другом моделу повећана тежина (удио) фактора ризика у коначној евалуацији. Док је у основном ДEXи моделу тежина свих критерија била равномјерна, у овом моделу смо вриједност тежине критерија ризика повећали са 34% на 77% и даље анализирали све наше сценарије према већ описаном поступку. Сасвим је јасно да без обзира какву стопу расте компоненте имамо или која се вриједност може очекивати у одређеном временском интервалу, у случајевима када имамо повећан фактор ризика и несигурности и тиме и њихову тежину у процесу одлучивања, готово је немогуће добити оптимално рјешење. Чак и подаци који су кориштени у референтном Финском сценарију, дају као резултат евалуације да такав сценарио тражи одређене корекције.

Овом изазову који носи са собом висок фактор ризика и несигурности не могу се одупријети ни земље које су много развијеније од Босне и Херцеговине, како у економском, тако и у политичком, социјалном, еколошком и сваком другом смислу. Backcasting је жив процес и развој стратешких докумената кроз овај приступ омогућава стално понављање и праћење имплементације, побољшања и интервенција свих облика, како би коначно дошли до постављеног циља: **остварење визије**.

Полазећи од заданих хипотеза у овој докторској дисертацији, а сагледавајући свеобухватно добијене резултате може се закључити следеће:

- ❖ Климатске промјене и одрживи развој су чињеница, а примјеном одговарајућих софтверских алата и уз кориштење адекватних података

дефинисани су сценарији климатских промјена и одрживог развоја у Босни и Херцеговини а у које је укључена и процесна индустрија.

- ❖ Адекватним дефинисањем интегралних и секторских стратегија који ће у потпуности уважити сценарије климатских промјена и изазове одрживог развоја процесне индустрије кроз бацкцастинг приступ могу се остварити постављени циљеви и испунити визија
- ❖ У случајевима када због оправданих разлога није могуће у потпуности спровести учеснички бацкцастинг у пуном облику, употреба MCDM може адекватно одговорити изазовима па чак и убрзати цијели процес (**Научни допринос у смислу употребе хибридне методологије коришћењем DEXi методе и backcastinga за рјешавање проблема на примјеру кретања процесне индустрије кроз одрживи развој и климатске промјене.**)
- ❖ Комбинацијом backcastinga и MCDM алата (DEXi методе у нашем случају), процес дефинисања одговарајућих сценарија се значајно убрзава, троши се мање ресурса и омогућава учешће свих друштвених актера, чак и оних који немају потребна техничка знања у одабраном сектору као што је процесна индустрија (**Научни допринос у смислу убрзавања процеса**)
- ❖ Развијен је модел према коме се врши стратешко планирање пута процесне индустрије у облику оптималног сценарија који је састављен од: дефинисања критерија процесне индустрије према нормама одрживог развоја и климатских промјена, примјене DEXi методе у комбинацији са backcasting приступом. (**Научни допринос у смислу развијеног универзалног модела, доказано да ради и за податке из Финске**)
- ❖ Може се моделовати оптималан сценарио одрживог развоја у процесној индустрији примјеном backcasting метода и одговарајућих MCDM алата у односу на референтно окружење и коришћењем пратећих параметара
- ❖ Правилним избором одговарајућих критерија и индикатора, кориштењем backcastinga са MCDM алатима, могу се лако развијати развојни сценарији и у другим секторима а не само у процесној индустрији
- ❖ Одговарајућим избором критерија и индикатора уз адекватну базу података, развијени модел комбиновања backcastinga са MCDM алатима може се успјешно примјенити у у другим земљама, без обзира на њихову развијеност што представља шему универзалности овог приступа
- ❖ Развијени модел избора сценарија одрживог развоја процесне индустрије треба учинити доступним свим друштвеним актерима, а нарочито доносиоцима одлука, уз константно унапређивање

Искуства са примјеном backcastinga у процесу развоја сценарија одрживог развоја уз употребу MCDM алата могу се сажето исказати на слиједећи начин:

- MCDM методологија представља солидан оквир за систематично спровођење процеса са јасном везом између различитих корака у процесу;
- примјену MCDM методологије у Босни и Херцеговини отежале су несигурности и недостаци информација, што је онемогућило квантификацију одређених елеманата и учинило давање оцјене о индикаторима мање прецизним;
- увођење моделовања одлука на основу више критерија (MCDM) у поступак оцјене сценарија дало је нови квалитет цјелокупном процесу и понудило могући модел за даља разматрања опција одрживог развоја у земљи;
- алатке и извори информација препоручени MCDM и DEXi програмским пакетом олакшали су процес, а у исто вријеме, идентификована је потреба да се побољшају информациона и техничка рјешења за подршку процесу;

Развој сценарија одрживог развоја као и добијени сценарио се могу реализовати

само уз систематичне мјере подршке. Мјере које су од значаја код више сектора и којима треба посветити посебну пажњу су:

- интеракције науке и политике су кључне у развоју и спровођењу стратегија процесне индустрије, те у том смислу треба повећати издвајања за будућа научна истраживања;
- фискални (смањење царинских и стопе ПДВ-а) и финансијски (субвенције, повољно кредитирање) подстицаји;
- кампање за подизање свијести и образовање (промјена ставова);
- обуке за пренос и ширење потребних специјалистичких знања и способности у сектору процесне индустрије;
- обесхрабтивање неодрживих облика понашања (доношењем и примјеном одговарајућих инструмената, прописа и стандарда);
- боља сарадња и координација међу надлежним институцијама и са другим друштвеним актерима (приватним сектором, научно-истраживачком заједницом, организацијама цивилног друштва);
- смањење рањивости и повећање отпорности система управљања и доношења одлука у држави у односу на локалне и вањске ризике и несигурности
- унапређење база података и информационих система;
- спровођење студија, анализа и истраживања за боље разумијевање импликација климатских промјена за друштво, економију и животну средину.
- потребна је популаризација и презентација кључних МСДМ препорука и резултата добијених математичким моделима у виду оптималних сценарија који би давали адекватне кораке у даљем планирању сектора процесне индустрије.

Остваривање развојних, климатских и циљева ЕУ интеграција могуће је уколико се модификује досадашња политика фаворизовања емисионо и енергетски интензивних и инвазивних пројеката и рјешења а подршка преусмјери на нове технологије које доприносе постизању циљева одрживог развоја и дају веће укупне користи.

Сагледавши све резултате, може се констатовати да је кандидат својим експерименталним радом досао до поузданих резултата, обрађених научним методама, те на основу њих потврдио тачност постављених хипотеза.

Резултати истраживања имају додатну вриједност због могућности директне примјене у процесима планирања и доношења стратешких докумената не само у Босни и Херцеговини него и у другим земљама, уз одабир одговарајућих индикатора и критеријума те уносом њихових вриједности у развијени модел.

VII ЗАКЉУЧАК И ПРИЈЕДЛОГ

На основу анализе докторске дисертације кандидата мр Ђорђа Војиновића под називом „Развој сценарија одрживог развоја процесне индустрије у смислу одговора на климатске промјене на примјеру Босне и Херцеговине“, Комисија сматра да дисертација садржи све неопходне елементе које захтијева један научно-истраживачки рад. Дисертација је урађена у складу са савременим принципима и методологијом научно-истраживачког рада, те је у складу са постављеним хипотезама које је кандидат дао приликом пријаве дисертације. Сви елементи дисертације су изложени на јасан и конкретан начин, са научним утемељењем и у складу са важећим Правилником о садржају, изгледу и дигиталном репозиторијуму докторских дисертација на Универзитету у Бањој Луци.

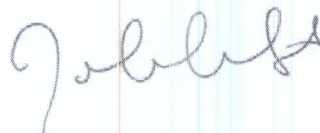
Комисија сматра да дисертација акандидата мр Ђорђа Војиновића представља самосталан и оригиналан научни рад, те констатује да је кандидат овладао методом и вјештинама научног рада, а проведена истраживања у дисертацији дају допринос науци и примјенљива су у пракси.

На основу укупне оцјене докторске дисертације и свега наведеног у овом Извјештају, Комисија једногласно даје **позитивну оцјену** урађеној докторској дисертацији кандидата мр Ђорђа Војиновића под називом „Развој сценарија одрживог развоја процесне индустрије у смислу одговора на климатске промјене на примјеру Босне и Херцеговине“ и предлаже Научно-наставном вијећу Технолошког факултета Универзитета у Бањој Луци и Сенату Универзитета у Бањој Луци да прихвати овај Извјештај и позитивну оцјену урађене докторске дисертације кандидата мр Ђорђа Војиновића и одобри јавну одбрану.

ПОТПИС ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

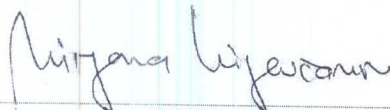
Датум: 19.08.2022. године

1.



Др Александар Јововић, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду, ужа научна област Процесна техника, предсједник

2.



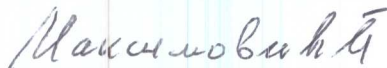
Др Мирјана Кијевчанин, редовни професор Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду, ужа научна област Хемијско инжењерство, ментор

3.



Др Петар Гверо, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Бањој Луци, ужа научна област Термотехнички сиситеми, коментор

4.



Др Милорад Максимовић, редовни професор Технолошког факултета Универзитета у Бањој Луци, ужа научна област Процесно инжењерство, члан

5.

Сваколић

Др Срђан Васковић, ванредни професор
Машинског факултета Универзитета у
Источном Сарајеву, ужа научна област
Хидротермика и термоенергетика, члан

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 разлог због којих не жели да потпише извјештај.