

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ ОРГАНИЗАЦИОНИХ НАУКА

Дејан Савић

КОМПОЗИТНИ ИНДИКАТОРИ МОДЕЛА ЕКОЛОШКЕ
ОДРЖИВОСТИ ЕКОНОМСКОГ РАЗВОЈА

Докторска дисертација

Београд, 2015.

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF ORGANIZATIONAL SCIENCES

Dejan Savić

**COMPOSITE INDICATORS OF THE MODEL OF ECOLOGICALY
SUSTAINABLE ECONOMICAL DEVELOPMENT**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2015

Ментор:

Проф. Др Наташа Петровић, редовни професор
Универзитета у Београду, Факултет организационих наука

Чланови комисије:

Проф. Др Зоран Радојичић, ванредни професор
Универзитета у Београду, Факултет организационих наука

Проф. Др Зоран Богетић, ванредни професор
Универзитета у Београду, Економски факултет

Датум одбране:

КОМПОЗИТНИ ИНДИКАТОРИ МОДЕЛА ЕКОЛОШКЕ ОДРЖИВОСТИ ЕКОНОМСКОГ РАЗВОЈА

Резиме:

Актуелни правци и динамика укупног социо-економског развоја савременог друштва утржувају мноштво различитих аспеката животне средине. Због тога се савремено друштво непрекидно суочава са све бројним и интензивнијим изазовима, проблемима и опасностима у контексту обезбеђења предуслова сопственог опстанка и развоја.

Концепт одрживог развоја се све више сагледава као основни правац друштвено-економске трансформација који ће омогућити истовремено превазилажење два кључна глобална изазова садашњице: борбе против растућег сиромаштва и заштите животне средине. С обзиром да је у питању веома популаран концепт који је отворен за различите приступе и тумачења, дошло је до развоја мноштва различитих концептуалних и методолошких приступа мерењу одрживости развоја. Кроз ово истраживање су идентификоване области где су пожељни нови концептуални и методолошки приступи усмерени ка унапређењу мерења одрживости развоја.

Композитни индикатори превасходно служе за мерење и оцену мултидимензионалних концепата који не могу бити обухваћени појединачним индикаторима, као што је случај са концептом одрживости развоја. Транспарентност и научна заснованост у решавању основних концептуалних и методолошка питања везана за развој и примену композитних индикатора су од великог значаја. Ту се посебно истиче значај примене статистичких метода мултиваријационе анализе, чија је суштина у анализи природе структуре података на којима је базирано мерење.

У дисертацији је развијен, представљен и примењен модел композитних индикатора еколошке одрживости економског развоја као сложеног инструмента за оцену одрживости развоја. Предложени модел је концептуално заснован на идеји да је одрживост економског и друштвеног развоја на националном нивоу потребно сагледавати у односу на релативни допринос обезбеђењу глобалне дугорочне еколошке одрживости, те да је могуће рангирати земље на бази оцене њихове

ефикасности у достизању одрживости развоја. Методолошки се предложени модел заснива на примени статистичке методе Ивановићевог одстојања.

У уводном поглављу су описани предмет и циљ истраживања, полазне хипотезе, методе истраживања и очекивани доприноси докторске дисертације. Ту је такође и представљена проблематика на коју је докторска дисертација фокусирана. Друго поглавље је посвећено сагледавању актуелног стања проблематике заштите животне средине као глобалног изазова од круцијалне важности за савремено друштво. Посебна пажња је посвећена тематици глобалног загревања и климатских промена, те улози и значају глобално координиране политике за заштиту животне средине.

У трећем поглављу се пажња посвећује појму, значају и процес конструкције композитних индикатора, као и на значај и могућности примене статистичких мултиваријационих метода у изградњи индикатора. Четврто поглавље је посвећено проблематици мерења одрживости и одрживог развоја, укључујући сагледавање и анализу концептуалних и методолошких аспеката водећих актуелних приступима приступа развоју сетова индикатора и композитних индикатора одрживости.

У петом поглављу је дефинисан и представљен концептуални модел композитних индикатора еколошке одрживости економског развоја као сложеног и свеобухватног инструмента за оцену и поређење међузависних перформанси у домену одрживости развоја као вишедимензионалног феномена који је могуће сагледати и анализирати из различитих перспектива одрживости. У сврху тестирања и валидације дефинисаног модела, предложени метод је примењен на сету европских земаља, при чему су резултати анализе такође представљени у оквиру овог поглавља дисертације. У последњем поглављу су представљени закључци, који укључују одговоре на питања у вези са постављеним хипотезама и циљевима истраживања, те преглед научних доприноса који су проистекли из рада на докторској дисертацији.

Кључне речи:

Одрживи развој, еколошка одрживост, одрживост животне средине, економски развој, композитни индикатори, мултиваријациона анализа, Ивановићево одстојање

Научна област:

Техничке науке

Ужа научна област:

Еколошки менаџмент

УКД број:

502.151.1 : 519.2

COMPOSITE INDICATORS OF THE MODEL OF ECOLOGICALLY SUSTAINABLE ECONOMICAL DEVELOPMENT

Abstract:

The current trends and dynamics of socio-economic development are threatening many different environmental aspects. Therefore modern society is continuously facing increasingly numerous and intensive challenges, problems and dangers in terms of ensuring its own survival and development.

The concept of sustainable development is increasingly considered a part of the mainstream of socio-economic transformation which would enable the parallel overcoming of two key global challenges of the modern world: the fight against growing poverty and environmental protection. As it is a very popular concept which is open to different approaches and interpretations, numerous conceptual and methodological approaches to the measurement of sustainability have emerged in the previous decades. Research has identified areas where new approaches would lead to the improvement of sustainable development measurement.

The primary purpose of composite indicators is the measurement and assessment of multi-dimensional concepts that cannot be captured by simple indicators, which is the case with the concept of the sustainable development. It is necessary to ensure transparency and a scientific foundation for solving basic conceptual and methodological issues related to the development and use of composite indicators. This is where the significance of the statistical multivariate methods is emphasized as their essence is in analyzing the nature of the data set structures that are the basis for assessment.

The model of composite indicators of ecological sustainability of economic development has been developed, presented and implemented in the dissertation as a complex instrument for the assessment of sustainable development. The proposed model is conceptually based on the idea that the sustainability of economic and societal development on the national level should be perceived in terms of the relative contribution to securing long-term global environmental sustainability, and that it is possible to rank countries on the basis of the evaluation of its effectiveness in achieving sustainable development.

Methodologically the proposed model is based on the application of the statistical methods of Ivanović distance.

The introductory chapter describes the object and goals of the research, the initial hypothesis, research methods and expected contributions of the doctoral dissertation. The main issues with which the doctoral dissertation is concerned are also presented. The second chapter is concerned with reviewing the current state of environmental protection issues as a global challenge of crucial importance for modern society. Special attention is devoted to the issue of global warming and climate change, and the role and importance of a globally coordinated environmental protection policy.

The third chapter deals with the concept of composite indicators and its importance and construction process, as well as the importance and possibilities of applying multivariate statistical methods in the construction of indicators. The fourth chapter is devoted to the issue of measuring sustainability and sustainable development, including the review and analysis of the conceptual and methodological aspects of the current leading approaches to the development of sets of indicators and composite indicators of sustainability.

The fifth chapter defines and presents a conceptual model of composite indicators of the environmental sustainability of economic development as a complex and comprehensive instrument for the assessment and comparison of interdependent performances in the field of sustainable development as a multidimensional phenomenon that can be viewed and analyzed from different perspectives of sustainability. For the purposes of testing and validation of this model, the proposed method was applied to a set of European countries, where the results of analyses were also presented under this chapter of the dissertation. The final chapter presents the conclusions, which include answers to questions relating to the hypothesis and objectives of the research and a review of the scientific contributions of the dissertation.

Keywords:

sustainable development, ecological sustainability, environmental sustainability, economical development, composite indicators, multivariate analysis, Ivanovic distance

Scientific area:

Technical Sciences

Specific scientific area:

Ecological Management

UKD number:

__502.131.1:519.2__

САДРЖАЈ

1. УВОД.....	1
1.1. Полазне хипотезе	3
1.2. Методе истраживања	4
1.3. Очекивани доприноси докторске дисертације.....	5
2. ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ КАО ГЛОБАЛНИ ИЗАЗОВ.....	7
2.1. Савремено друштво и заштита животне средине	7
2.2. Актуелни изазови глобалног загревања и климатских промена	14
2.3. Улога и значај глобално координисане политике.....	31
3. КОМПОЗИТНИ ИНДИКАТОРИ И СТАТИСТИЧКЕ МУЛТИВАРИЈАЦИОНЕ МЕТОДЕ	52
3.1. Композитни индикатори – појам, значај и процес конструкције	52
3.2. Методе статистичке мултиваријационе анализе	78
4. ОДРЖИВИ РАЗВОЈ И МЕРЕЊЕ	88
4.1. Преглед постојећих сетова индикатора одрживог развоја	117
4.2. Преглед постојећих композитних индикатора одрживог развоја	136
4.3. Правци за унапређење концептуалног сагледавања и мерења одрживости.....	151
5. КОНЦЕПТУАЛНИ МОДЕЛ КОМПОЗИТНИХ ИНДИКАТОРА ЕКОЛОШКЕ ОДРЖИВОСТИ ЕКОНОМСКОГ РАЗВОЈА	159
6. ЗАКЉУЧАК	173
6.1. Доприноси докторске дисертације.....	176
7. ЛИТЕРАТУРА.....	177
ПРИЛОГ А – Сет иницијалних индикатора концептуалног модела КИЕОЕР.....	200
ПРИЛОГ Б – Преглед вредности И-одстојања и одговарајући рангова из различитих перспектива одрживости за сет европских земаља	205
ПРИЛОГ В – Анализа балансираности достигнутих рангова земаља из различитих перспектива одрживости.....	208
БИОГРАФИЈА	210

1. УВОД

Све динамичнији развој цивилизације је унапредио мноштво различитих аспеката квалитет живота човека, али је истовремено довео до изразитих притисака на човеково окружење и животну средину. Савремено друштво, заједнице и појединци непрекидно се суочавају са бројним проблемима, противречностима, опасностима и неизвесностима у погледу свог опстанка и даљег развоја. Уколико се благовремено не предузму адекватне мере за заштиту животне средине, претње и последице по човечанству би могле бити несагледиве и неповратне (Maluf, 2009).

Актуелни правци и динамика укупног социо-економског развоја савременог друштва угрожава мноштво различитих аспеката животне средине. Низ горућих тема и области од круцијалног значаја за заштиту животне средине је све дужи, а укључује нарушавање биодиверзитета, деградацију земљишта, загађење океана и мора, загађење ваздуха, уништавање шумских и слатководних екосистема, смањење залиха подземних вода, претерану експлоатацију природних ресурса, изложеност отровним материјама, акумулацију опасног отпада, опасност од генетичког загађења, итд.

Међу овим темама се као посебно значајна и веома актуелна област истиче опасност од глобалног загревања и климатских промена. Услед неконтролисаног раста емисија и концентрација гасова са ефектом стаклене баште, просечна температура на Земљи се повећала $0,85^{\circ}\text{C}$ у односу на 1880. годину, а последње пројекције даљег раста температуре се крећу у распону од најмање 2°C па до преко 4°C до краја века (IPCC, 2014). Последице овог тренда су већ сада видљиве, а дугорочне перспективе су веома забрињавајуће чак и у оптимистичним сценаријима, због чега се ова проблематика сматра једном од највећих опасности и изазова савременог друштва.

Све је шири консензус да привредна преоријентација на чисте технологије и ниско-угљенички економски раст у оквиру концепта одрживог развоја представљају основни правац и средство за истовремено превазилажење два глобална изазова: растућег сиромаштва и заштите животне средине. На жалост, евидентни су и бројне потешкоће, проблеми и слаби резултати у постизању глобалног споразума и свеобухватне, обавезујуће политике која би глобални друштвено-економски развој усмерила у новом правцу.

Одрживи развој се најчешће дефинише као „развој који задовољава потребе постојећих без угрожавања могућности будућих генерација да задовоље њихове сопствене потребе“ (WCED, 1987) и као такав концептуално обухвата економску, еколошку и социјалну димензију. У питању је веома важан и популаран концепт који је отворен за различите приступе и тумачења, услед чега је дошло до развоја мноштва различитих концептуалних и методолошких приступа мерењу одрживости.

Основни циљ и сврха свих метрика одрживости је да адекватно информишу доносиоце одлука и ширу јавност о различитим аспектима процеса и односа који се јављају између животне средине и друштвено-економских активности (Nak et al., 2007). Њихова корисност је зависна од компромиса између научне заснованости, политичке ефективности и демократске легитимности (Boulanger, 2008). Ови приступи мерењу се разликују у погледу просторне, временске и тематске димензије, те методолошко-концептуалне основе на којој се базирају. Пажљивом и свеобухватном анализом је могуће препознати подручја од интереса за будуће научно-истраживачке активности у контексту унапређења концептуално-методолошких основа мерења одрживости развоја

Основни циљ ове докторске дисертације је развој одговарајућег концептуалног модела композитних индикатора модела еколошке одрживости економског развоја који као такав до сада није описан у стручној литератури. Ови композитни индикатори ће омогућити мерење текућих перформанси у области међусобног утицаја економске развојне политике и политике заштите животне средине и квалификовану процену будућих доприноса и развоја у истој области за одабране објекте посматрања, као и њихово међусобно поређење и рангирање. Процес оцене перформанси за сваки од појединачних и композитних индикатора у целости ће бити транспарентан, конзистентан и понављајући процес. Релативни резултати за сваку од посматраних држава биће јединствени и омогућиће директно поређење и рангирање између држава, како за перформансе у оквиру појединачних категорија, тако и за општи ниво процењених перформанси у целини. Тиме ће се понудити нови научни алат који ће омогућити боље разумевање и унапредити могућности за доношење одлука за све заинтересоване појединце, групе и тела укључена у управљање друштвено-економским развојем у контексту еколошких перформанси и заштите животне средине.

Ово истраживање нема за циљ да замени било који од постојећих индекса и индикатора, већ да креира додатну вредност кроз нови приступ повезивању економских, еколошких и социјалних, квантитативних и квалитативних, текућих и антиципираних процена, трендова и података, кроз шири обухват креиране информације и суштинску једноставност форме кроз коју се презентују. Тиме би ова студија тежила да допринесе потпунијем разумевању контекста повезаности и међусобне условљености политике заштите животне средине и политике економског и укупног друштвеног развоја, што је од великог значаја не само за реализацију циљева очувања животне средине и борбе против глобалних климатских промена, већ и за реализацију низа других циљева хуманог, друштвеног и економског развоја.

На основу претходно наведеног, у дисертацији ће се најпре сагледати актуелно стање проблематике заштите животне средине као глобалног изазова. Након тога ће се дискутовати појам, значај и процес конструкције композитних индикатора, са посебним фокусом на примену статистичких мултиваријационих метода у изградњи индикатора. Посебна пажња ће се посветити концепту и приступу мерења одрживог развоја, укључујући сагледавање и анализу водећих актуелних приступа развоју сетова индикатора и композитних индикатора одрживости. На крају ће бити дефинисан и представљен концептуални модел композитних индикатора еколошке одрживости економског развоја као сложеног и свеобухватног инструмента за оцену и поређење међузависних перформанси у областима заштите животне средине, економског и друштвеног развоја. У сврху тестирања и валидације дефинисаног модела, предложени метод је примењен на сету европских земаља, при чему су резултати анализе представљени у оквиру овог поглавља дисертације.

1.1. Полазне хипотезе

Основна хипотеза ове докторске дисертације се односи на могућност развоја модела композитних индикатора еколошке одрживости економског развоја као сложеног инструмента који обухвата већи број показатеља, те успостављања релација између објеката посматрања, пре свега еколошких и економских параметара, са циљем избалансиране еколошко-економске одрживости, а све то базирано на три основна упоришта: класичној статистичкој методологији истраживања, специфичности самих објеката посматрања и евалуацији постигнутих резултата.

Посебне хипотезе у овој докторској дисертацији су следеће:

- Постоји веза између нивоа економске снаге државе и општег нивоа перформанси процењених применом овог модела.
- Постоји веза између чланства у Европској Унији и општег нивоа перформанси процењених применом овог модела.
- Не постоји значајна веза између величине земље и општег нивоа перформанси процењених применом овог модела.
- Анализа резултата примене овог модела над дефинисаним скупом објеката посматрања може да пружи значајне параметре за унапређење релевантне државне политике са циљем побољшања укупних перформанси и резултата по појединачним категоријама.

1.2. Методе истраживања

Да би се успешно реализовао циљ истраживања и потврдиле постављене хипотезе, предвиђено је коришћење следећих основних научних метода:

- анализа-синтеза;
- индукција-дедукција;
- конкретизација-генерализација.

Основни метод истраживања у докторској дисертацији је проучавање, анализа и систематизација доступне литературе. У истраживању ће бити примењене методе емпиријског истраживања, класификације, компарације и квалитативно-дескриптивни метод, уз одговарајуће табеларне, графичке и дијаграмске приказе. Дисертација ће се заснивати на примени:

- дескриптивних метода за анализу података (дескриптивне мере, мере одстојања, анализа екстремних вредности);
- метода и техника експлораторне анализе података;
- метода за статистичку анализу и обраду података (корелациона анализа, параметарски и непараметарски тестови, анализа варијансе);
- мултиваријационих статистичких анализа (факторска анализа, кластер анализа, дискриминациона анализа, методе рангирања);

- методе Ивановићевог одстојања;
- методе вишеструког уметања података;
- методе анализе интерквartilних рангова;
- методе регресионе анализе;
- Монте Карло симулације.

За објашњење теоријских категорија у истраживању биће коришћена домаћа и страна, научна и стручна литература. За примењени део рада, истраживање ће се базирати на моделима, анализама, студијама, прогнозама, програмима, политикама, плановима, извештајима, емпиријским подацима и другом изворном материјалу и документацији прибављеним из различитих извора:

- званичне међународне и националне институције, организације и агенције;
- привредне, тржишно оријентисане организације и удружења;
- академске институције, невладине организације, специјализовани истраживачки тимови и друге непрофитне организација и удружења;
- други релевантни извори за научно-истраживачки рад.

1.3. Очекивани доприноси докторске дисертације

На основу претходно изложеног, спровођењем овог истраживања очекују се следећи научни доприноси:

- Дефинисање модела композитних индикатора еколошке одрживости економског развоја као сложеног оквира композитних инструмента за оцену и поређење перформанси у домену одрживости развоја као вишедимензионалног феномена који је могуће сагледати и анализирати из различитих перспектива одрживости.
- Имплементација модела на реалним проблемима, што подразумева добијање релевантне процене перформанси и одговарајућег рангирања унутар дефинисаног скупа објеката посматрања, идентификовање корелација и условљености, анализе узрочно-последичних веза, анализа трендова и фактора од утицаја, те сагледавање могућих праваца и неопходних активности са циљем да се омогући унапређење нивоа посматраних општих и посебних

перформанси, како на нивоу појединачног објекта посматрања, тако и на нивоу групе објеката као целине.

- Потврда наведених хипотеза и представљање резултата добијених применом предложеног модела композитних индикатора еколошке одрживости економског развоја.

2. ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ КАО ГЛОБАЛНИ ИЗАЗОВ

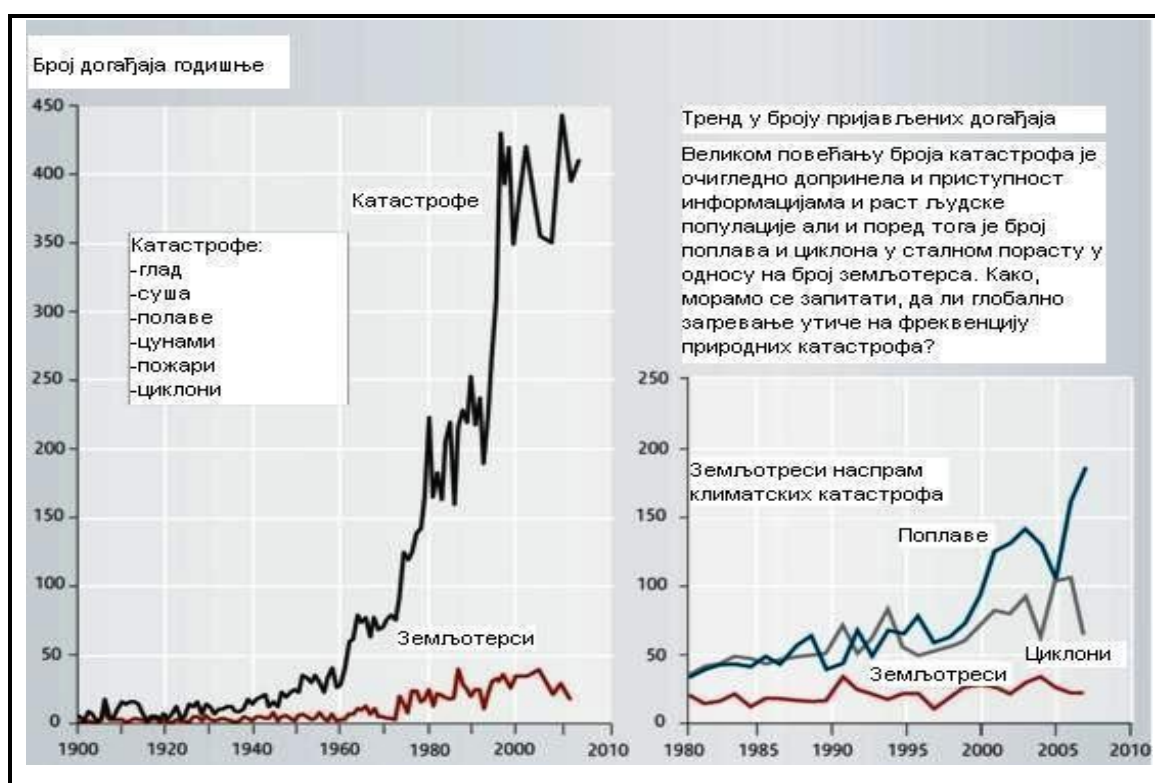
2.1. Савремено друштво и заштита животне средине

Поред бројних и неспорних предности и тековина, развој цивилизације је довео до стварања многих нових проблема, између осталог и акумулацију све веће количине отпада и загађујућих супстанци, због чега је човечанство данас оправдано забринуто за услове и перспективе сопственог опстанка. Развој науке, индустрије, саобраћаја, као и већа производња хране, условили су промене физичких, хемијских и биолошких својстава ваздуха, воде, земљишта, хране и осталих фактора и елемената који се налазе у нашем окружењу и чини саставни део животне околине, што води значајном смањењу способности саморегулације природних екосистема. Стање животне средине у свету крајње је незадовољавајуће и забрињавајуће (Petrović, 2012). Загађивање се мора обуздати и ставити под контролу, а да би се животна средина опоравила и заштитила, друштво мора посветити овој проблематици значајно већи приоритет и пажњу и издавати знатно више финансијских и других средстава него до сада. Уколико се благовремено не предузму адекватне мере, претње и последице по човечанству би могле бити несагледиве и неповратне (Maluf, 2009).

Савремено друштво, заједнице и појединци непрекидно се суочавају са бројним проблемима, противречностима, опасностима и неизвесностима у погледу свог опстанка и даљег развоја. Истовремено, бројна научно-технолошка достигнућа користе се и за постизање циљева који нису увек усмерени ка хуманизацији света и побољшању човековог живота. Еколошки покрети и научници континуирано и све снажније упозоравају да је природна равнотежа опасно нарушена, да се природни ресурси неконтролисано користе, да је угрожена природна човекова околина, његово здравље, опстанак и развој. Нуклеарни отпад, непланска изградња индустријских постројења, ширење "прљавих" технологија, уништавање шума, загађивање река и вода, смањивање плодног земљишта и зеленила, кршење елементарних еколошких норми и непоштовање прописа заштите човекове средине узимају такве глобалне, регионалне и локалне размере да се човек - појединац осећа не само угрожено, већ и беспомоћно. Профитно-економски критеријуми све више потискују етичко-еколошке критеријуме и вредности. Ако се коришћења природних богатстава и загађивање природне средине настави овом динамиком, без осигурања пуне

контроле и примене највиших еколошких критеријума, човечанству прети еколошка катастрофа без преседана у историји наше врсте (Ponting, 2009). Штавише, према резултатима неких скоријих истраживања, могло би се сматрати да се већ налазимо у њеној почетној фази. Тако је специјализовани међународни сервис за праћење стања животне средине *UNEP/GRID Arendal* указао на повећану учесталост различитих катастрофа (одрона, земљотреса, поплава итд.) у последњих 100 година директно повезаних са дејством човека, где је уочен драматичан пораст природних катастрофа од чак 430 пута (Слика 2.1).

Слика 2.1 Пораст броја катастрофа



Извор: Pravettoni, 2009.

Један од кључних проблема савременог човечанства који озбиљно прети да угрози не само досадашњи начин функционисања људског друштва, већ и основне елементе укупне људске егзистенције, јесте област заштите животне средине. Бројна научна истраживања и докази су потврдили да се човечанство суочава са веома високим нивоом ризика од климатских промена који би могао да има катастрофалне последице по нашу планету у виду раста просечне температуре, подизања општег нивоа мора, раста учесталости и интензитета екстремних елементарних непогода, поремећајима у свим екосистема, угрожавања снабдевања становништва храном и

питком водом, масовним миграцијама и учесталим оружаним сукобима, итд. Другим речима, свака знатнија климатска промена услед глобалног загревања могла би да гурне економске, друштвене и политичке системе у акутну нестабилност и доведе до општег друштвеног распада (Ponting, 2009). Због тога борба за заштиту животне средине и против климатских промена није препозната као приоритет само на научном, већ и на глобалном политичко-економском нивоу.

Истовремено, растуће сиромаштво и све већи јаз између развијених и земаља у развоју представља други кључни проблем садашњице, који се не може и не треба посматрати издвојено од проблематике климатских промена и заштите животне средине, већ као нераздвојиво повезане и узајамно зависне проблематике, где би неуспех у разрешавању једног неминовно угрозио напоре за решавање другог критичног проблема.

Заштита животне средине је мултидисциплинарна област и подразумева скуп различитих поступака и мера који спречавају угрожавање животне средине с циљем очувања биолошке равнотеже и треба да представља трајну обавезу свих чланова друштва (Petrović, 2012). Њена мултидисциплинарност проистиче из чињенице што здравље, животна средина и социјални услови представљају комплекс области и проблема који су у сталној интеракцији. Стога сваки поремећај стања животне средине доводи до еколошких поремећаја и поремећаја социјалних односа, који су међусобно повезани и условљени.

Међутим, под заштитом животне средине се не подразумева само заштита живота и здравља људи већ и очување биљне вегетације и животињског света. Наведени захтеви су пресудни за опстанак бројних врста па је ради избегавања еколошке катастрофе потребно ограничити и променити уобичајена схватања у вези не само питања суверенитета и аутономије држава, већ и традиционално схваћених људских права (Perrez, 2004), као што је потребно одредити нове обавезе и одговорности за одржавање и развијање природних услова живота, па и људског живота на земљи. Употреба модерне технологије доводи до општег прогреса друштва, али та технологија мора бити праћена одговарајућим мерама превенције, тј. отклањања потенцијално штетних последица. Циљеви заштите животне средине су заштита очувања здравља и живота људи, квалитета екосистема, заштита биљних и животињских врста и културних добара чији је творац човек, очување равнотеже и

еколошке стабилности природе, рационално и адекватно коришћење природних ресурса, итд.

Бројне су области животне средине које функционисање савременог друштва темељно угрожава, чиме истовремено угрожава основе сопственог дугорочног опстанка и развоја. Један од кључних аспеката се односи на заштиту и очување биодиверзитета. Биолошка разноликост подразумева укупност и разноликост живих организама који настају копно и воду, као и разноликост унутар и између различитих врста и екосистема. Биодиверзитет није само свеукупна разноликост облика и појава биљног и животињског света, већ и разноликост функција живих организама и екосистема којима припадају. У том смислу се препознаје потреба истовременог усмерења на циљеве очувања и одрживог коришћења биодиверзитета. Заштита и очување биодиверзитета представљају насупротну потребу човечанства, незаменљиви ресурс на којем се суштински темељи функционисање екосистема, од којих између осталог зависи расположивост хране и свеже воде, наше здравље и рекреација, као и квалитет заштите од природних непогода. Међутим, безбројним интеракцијама људског друштва и природе долази до прекомерног и неконтролисаног искоришћавања природних богатстава планете, угрожавања и уништавања бројних врста и екосистема, а на тај начин и до општег ”осиромашења” биосфере и нарушавања будућности и напретка цивилизације и људских популација уопште. У претходном периоду се развио велики број организација и активности усмерених на очување биодиверзитета, међу којима се као водећа истиче, у оквиру Уједињених нација оформљена, институционализована делатност Програма за заштиту средине (енгл. *United Nations Environmental Programme* - UNEP), која је покренула многе иницијативе са циљем очувања биолошке разноврсности (Конвенција о Биолошкој разноврсности, Бернска конвенција, Берлинска конвенција, итд.). Генерално посматрајући, сви покрети, иницијативе и програми усмерени на заштиту и очување биолошке разноврсности заснивају се на принципима и дубоком уверењу да је свака генетичка комбинација, свака врста, сваки животињски облик, као и било која заједница живих бића или екосистем од немерљиве вредности и да у таквом облику морају бити сачувани; истовремено, искоришћавање биолошких ресурса мора бити умерено и рационално, чиме се обезбеђује реална основа за трајно одрживи развој и могућност за самообнављање природних ресурса Земље. На жалост, све досадашње иницијативе, програми и настојања да се успори

стопа смањења биодиверзитета су се показале неуспешнима, што представља крајње озбиљан проблем за целокупно друштво (CBD, 2010).

Са друге стране, заштита озонског омотача представља једну од ретких области у којима је међународним споразумом, познатим под називом Монреалски протокол, постигнут задовољавајући ниво глобалне контроле и смањење испуштања штетних гасова у атмосферу, а самим тиме и смањење негативних ефеката услед појаве тзв. озонских рупа. Штавише, сматра се да Монреалски протокол представља до сада најуспешнији имплементирани мултилатерални међународни споразум из области заштите животне средине (Beron, 2009). Међутим, успеси су далеко скромнији у читавом низу других веома значајних области од интереса за заштиту животне средине као што су загађење океана, уништавање шумских и слатководних екосистема, смањење залиха подземних вода, претерана експлоатација природних ресурса, изложеност отровним материјама, проблематика опасног отпада, итд. (OECD, IEA, 2010).

Посебан дугорочно значајан проблем представља опасност од деградације земљишта, под чим се подразумевају било какве промене или поремећаја у земљишту које се сматрају штетним и непожељним, а које између осталог обухватају феномене ерозије тла, салинизације и дезертификације земљишта. У начелу, стопа деградације је у драматичном порасту захваљујући расту људске популације и технологије, што подразумева да ће наставак губитка обрадивог земљишта озбиљно угрозити способност да се прехрани људска популација, док ће сама обнова истог бити веома проблематична (Bai et al., 2008). Паралелно, евидентно је прекомерно трошење ресурса у односу на реална природна ограничења, изазван добрим делом услед растућег негативног утицаја потрошачког друштва. Процењује се да више од четвртине светског становништва живи у земљама чија потрошња премашује могућности природне обнове ресурса, док актуелна стопа трошења природних богатстава за 30% надмашује могућности њихове обнове, чему највише доприносе САД и Кина (WWF, 2010).

Истовремено, потенцијал рециклаже отпада, који се односи како на смањење загађености животне средине тако и на редукцију трошења необновљивих природних ресурса, је далеко испод могућег и потребног нивоа. Потреба за рециклирањем се огледа у томе што прерада коришћених материјала у нове

производе спречава расипање потенцијално корисних материјала, смањује потрошњу сирових материјала, смањује потрошњу енергије, смањује загађење ваздуха и воде и доводи до смањене емисије гасова стаклене баште, што све заједно указује на значај и неопходност развоја и унапређења глобалне проблематике управљања отпадом (Bogner et al., 2007).

Развој и ширење примене нуклеарних технологија у контексту заштите животне средине представља посебно контраверзну тему. Са једне стране су њени заговорници, предвођени и представљани организацијама као што су Светска нуклеарна асоцијација (енгл. WNA – *World Nuclear Association*) и Међународна агенција за нуклеарну енергију (енгл. IAEA – *International Atomic Energy Agency*) који тврде да нуклеарна енергија представља дугорочно одржив извор енергије који смањује загађење по основу сагоревања фосилних горива, а са друге стране противници предвођени различитим еколошким и друштвеним покретима и организацијама као што су Гринпис (енгл. *Greenpeace International*) и NIRS (енгл. *Nuclear Information and Resources Center*) инсистирају да су ризици и претње по животну средину које носи примена нуклеарних технологије сувише велики, да представљају фундаменталну опасност за опстанак човечанства и као такви апсолутно неприхватљиви. Искуства из акцидентата и несрећа попут оних на Острву Три Миље из 1979., Чернобиља из 1986. и Фукошима из 2011. године пружају снажну аргументацију противницима нуклеарне енергије, који поред опасности од катастрофичних инцидентата ове врсте истичу и дугорочно неизбежну проблематику складиштења нуклеарног отпада, као и читавог сета неизмерних опасности које носи развој и ширење нуклеарног арсенала у савременом свету.

У последње време, актуелна је опасност од тзв. генетичког загађења, која се односи на опасности од генетичког инжењеринга и коришћења генетски модификованих организама (ГМО) у прехранбене и друге сврхе. Посебан значај ове врсте потенцијалног загађења у односу на остале врсте загађења је у томе што је само оно има експоненцијалан карактер, јер поседује способност самоодржавања и самоповећавања, која произилази из тзв. проблема аутомултипликације, који подразумева да вештачки модификован ген пренесен другим организмима наставиће да се шири кроз природне механизме репродукције. Још увек нису у потпуности комплетирани свеобухватни и дугорочно поуздани тестови утицаја коришћења ГМО

на људско здравље, екосистеме и животну средину у целини, али су присутне бројне аргументоване претпоставке да је њен утицај изузетно негативан (Jeffrey, 2003; Tokar, 2001; Metz et al., 1997; Rissler&Mellon, 1996).

Напокон, треба навести и специфичне врсте појава као што су визуелно, светлосно и звучно загађење, које суштински не могу да се сматрају загађењем у ужем смислу речи, али њихова претерана или погрешна употреба може да доведе до штетних утицаја на животне циклусе биљака и животиња, као и да ремети или омета различите врсте људских активности и стања, одн. проузрокује различите врсте здравствених тегоба и болести (Stern, 2009).

Ипак, међу бројним и неспорно веома важним темама, као ванредно значајна и у стручној и широј јавности веома актуелна област заштите животне средине се истиче опасност од глобалног загревања и климатских промена, које се често схватају као једна од највећих опасности модерног света.¹ Делом француског филозофа Жан-Батиста Фуријеа почетком деветнаестог века постајемо упознати са ефектима стаклене баште. Он је закључио да атмосфера делује као омотач који задржава део топлоте коју добијамо од Сунца, а да угљен-диоксид спречава губитак топлоте и повећава температуру на Земљи. Гасови који чине највећи део атмосфере су кисеоник и азот и они не спречавају губитак топлоте, док CO₂ и метан који се у атмосфери налазе у малим количинама стварају такозвани ефекат стаклене баште (Gidens, 2009). Ефекат стаклене баште је веома важан када говоримо о климатским променама пошто се односи на гасове који Земљу одржавају топлотом и којима припада највећа заслуга за постојање живота на њој. Значајан део гасова који доводе до ефекта стаклене баште (водена пара, угљен диоксид, метан, азотни оксид, озон, итд.) су антропогеног порекла, одн. емитују се услед разноврсних активности и процеса које је иницирао човек. Та додатна количина коју производе људи сматра се основним узроком за појачани ефекат стаклене баште. На несрећу, цивилизација, поготово њен развијенији део, производи превише ових гасова па они апсорбују све више топлоте и све више загревају Земљу, што је феномен познат као глобално загревање. Ослањање целокупног развоја цивилизације на производњу енергије

¹ Овде је важно напоменути да се клима на Земљи стално мења. Међутим, све до почетка индустријске револуције, клима се мењала као резултат промена природних околности и утицаја различитих природних фактора. У контексту борбе за заштиту животне средине и у контексту теме овог рада, под термином климатске промене се подразумевају оне промене за које се сматра да су настале преваходно као резултат људских активности, а не услед природних процеса и промена у атмосфери.

сагоревањем фосилних горива праћено људским активности узрокованим смањењем апсорпционих капацитета природе, води убрзаном расту емисија и нивоа концентрације гасова стаклене баште (скр. ГСБ, енгл. GHG – *Green House Gasses*) ГСБ у атмосфери, што за последицу има феномен глобалног загревања, за који се сматра да ће проузроковати значајне климатске промене од несагледивог утицаја на човечанство. Научници ову појаву интензивно изучавају последњих неколико деценија користећи и компјутерски генерисане моделе за предвиђање наредних поремећаја у клими и њихових утицаја на околину, као што су Заједнички модел земљиног система (енгл. CESM - *Community Earth System Model*) (CESM, 2009), климатски модели који се користе за израду извештаја IPCC-а (Randall et al., 2007), Модели атмосферско-океанске опште циркулације (енгл. AOGCM - *Atmosphere-Ocean General Circulation Models*) (Adcroft, 2004), итд. Примена ових модела подразумева и анализу и сагледавање последица алтернативних сценарија зависно од даљих кретања нивоа емисија ГСБ, о чему ће се више пажње посветити у наставку рада.

На основу претходно сагледаног, стиче се утисак да је опште стање животне средине крајње незадовољавајуће и забрињавајуће, уз перспективу даљег погоршања ситуације ако се настави са актуелним трендовима и приступима, што озбиљно прети да угрози не само досадашњи начин функционисања људског друштва, већ и основне елементе укупне људске egzистенције. Због тога је неспоран суштински значај развоја и доследног спровођења адекватних програма дугорочног очувања и унапређења животне средине, као и неопходност њиховог дугорочног и ефективног усаглашавања са општим друштвено-економским развојем, политикама и програмима, променама у општеприхваћеним друштвеним вредностима и начином живота и другим компонентама економског, политичког, културног и општег друштвеног функционисања и развоја.

2.2. Актуелни изазови глобалног загревања и климатских промена

Процес климатских промена почиње са утицајем који ствара људско друштво и истовремено се завршава повратним утицајем на људско друштво. Поједностављено посматрајући, процес почињу људи са својим активностима изазивају емисије гасова. Како планета није у стању да их апсорбује у потпуности, човечанство из године у годину повећава концентрацију ГСБ у атмосфери. То за последицу има више нивое

сунчеве енергије који остају „заробљени“ у атмосфери, изазивајући тиме феномен глобалног загревања. Загревање атмосфере и водених површина узрокује климатске и промене у окружењу које на крају утичу на човечанство и наше животе (Stern, 2009). Стопа развоја економских активности у индустријским деловима света је драматично убрзана још од средине деветнаестог века, превасходно на бази интезивне индустријализације, која је довела до значајног раста емисија карбон диоксида и других ГСБ. Сматра се да ова три ефекта – развој, индустријализација и емисије – у комбинацији доводе до раста емисија и нивоа концентрације ГСБ у атмосфери (Stern, 2007).

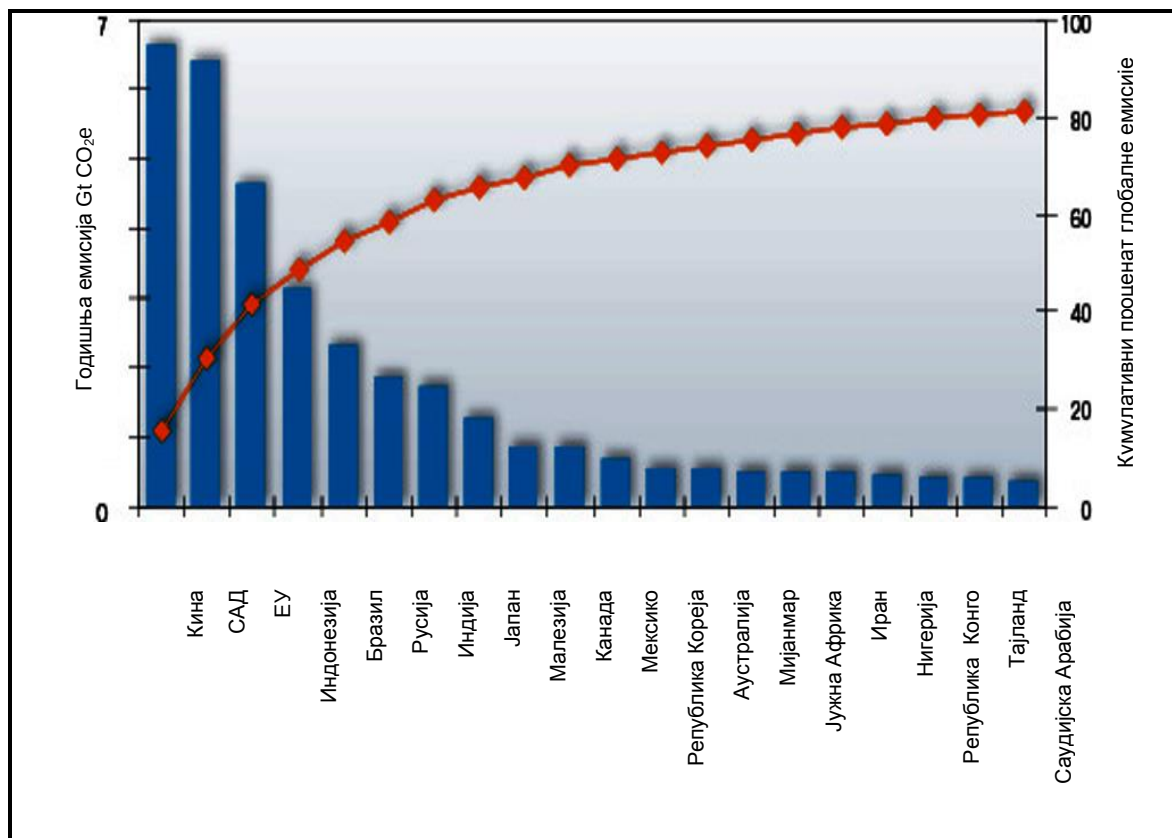
Истовремено са растом емисија и концентрација ГСБ у атмосфери, све су приметнији ефекти глобалног загревања - атмосфера и океани се загревају, снежни и ледени покривач се смањује, а ниво мора расте. У стручној заједници је јасно утврђен несумњив људски утицај на климатске промене, те је указано на ургентност потребе за знатном и одрживом редукцијом емисија ГСБ (IPCC, 2014).

На Слици 2.2. је могуће видети емисију CO_2e^2 за двадесет земаља највећих емитера ГСБ. Овде су укључени и индиректни извори, попут крчења шума, који смањењем апсорпционе моћи планете представљају битан извор раста концентрације ГСБ, због чега су ове емисије приписане земљама у којима долази до крчења шума (Garnaut, 2008). Просек емисије CO_2 по глави становника се увећао за 15% у последње три деценије, при чему се могу се уочити три различита тренда (Stern, 2008):

- емисија по глави становника у земљама са високим примањима, са популацијом од 1,2 милијарде у 2007. години, је стабилна или са благом тенденцијом пада, највише захваљујући деиндустријализацији;
- емисија по глави становника у земљама у развоју, са популацијом од 5,2 милијарде, се значајно увећала (са једне на четири тоне годишње), углавном у скорије време;
- емисија по глави становника у најнеразвијенијим земљама, са популацијом од 0,7 милијарди, је стабилна и веома ниска (око 0,2 тоне годишње).

² Скраћеница CO_2e (енгл. *Equivalent Carbon Dioxide*) се односи на појам еквивалентног угљен диоксида, који представља меру за опис колико глобалног загревања дати тип и количина неког ГСБ може изазвати, реферишући се на функционални еквивалент количине или концентрације угљен диоксида.

Слика 2.2. Укупна емисија по државама



Извор: Garnaut, 2008.

У задњих тридесет година, већина земаља у свету користи све мање енергије за производњу по јединици дохотка. Овај напредак у енергетској ефикасности је најупечатљивији у случају Кине, где просечна производња једне јединице кинеског националног дохотка захтева 8 пута мање енергије него што је то било 1980. године (Busby, 2010). Иако је овај напредак импресиван, јединица кинеског националног дохотка и даље захтева дупло већу количину енергије за производњу у односу на европску јединицу.

Од средине деветнаестог века, концентрација штетних гасова је порасла са 285 ppm на 430 ppm, колико је процењени ниво за 2011. годину (IPCC, 2014).³ Отприлике 70% од свих емисија у задњих сто педесет година је везано за другу половину двадесетог века, током које су концентрације нарасле са 330 ppm на 410 ppm. Од 1950.

³ За мерење нивоа различитих гасова у атмосфери користи се јединица „ppm“ (енгл. *parts per milion – ppm*), при чему један ppm одговара вредности од 0,0001 проценат. Управо чињеница да овако мали процентуални удели могу да изазову значајне последице (нпр. актуелна атмосферска концентрација CO₂ је мања од 0,04%) додатно указује на неопходност прецизног проучавања, контролисања и управљања нивоом антропогених емисија ГСБ.

године до данас развијене земље, у којима живи око једне милијарде од преко 7 милијарди становника Земље, представљају извор од око 70% емисије штетних гасова. У будућности се очекује да ће земље које тренутно сматрамо земљама у развоју бити главни извор емисије ГСБ. Ако земље у развоју наставе са годишњим повећањем емисије ГСБ од 3-4%, за двадесет година ће њихова емисија бити једнака тренутној укупној светској емисији од преко 50 Gt CO₂ годишње, што ће тада чинити више од 70% глобалне емисије. Тада ће бити готово немогуће смањити емисију штетних гасова уколико земље у развоју не посвете огромну пажњу и не одиграју веома јаку улогу у борби са климатским променама у наредних двадесет година, а ургентност овог питања је све већа, посебно узевши у обзир да истраживања и анализе показују да емисије расту знатно брже него што се раније претпостављало (Stern, 2009).

Повећање емисије ГСБ доприноси убрзању раста нивоа концентрације ГСБ у самој атмосфери. Колико је повећање понајвише зависи од способности планете да апсорбује одређену количину емисије штетних гасова, што се нарочито односи на океане и шуме. Капацитети океана се смањују те је стога за очекивати да ће доћи до повећања концентрације ГСБ за дату количину емисије. Са друге стране капацитет који могу да апсорбују шуме варира у зависности од типа и локације. Највећи део CO₂ је ускладиштен у тропским шумама и то 500 тона по хектару, док је у северним шумама та концентрација мања и за десетак и више пута (Conner, 2006). С обзиром на крчење шума и на велике површине које заузимају шуме у Индонезији и Бразилу више од половине емисије изазване крчењем шума долази из ових земаља. Смањење шума директно смањује и способност апсорбције ГСБ наше планете.

Повећање емисије и смањење моћи апсорбције директно утиче не само на концентрацију ГСБ већ и на стопу повећања емисије. Од 1930. до 1950. године, концентрација свих гасова се повећавала 0,5 ppm годишње, од 1950. до 1970. око 1 ppm годишње, од 1970. до 1990. стопа повећања емисије се дуплирала на око 2 ppm годишње, док концентрација гасова у скоријем периоду расте за чак 2,5 ppm годишње (Stern, 2007).

Свет наставља да се развија и очекивана пројекција могућег годишњег повећања концентрације ГСБ у првој половини овог века је 3-4 ppm са тенденцијом раста у другој половини. То доводи до очекиваног нивоа концентрације ГСБ у атмосфери

од 580-630 ppm средином овог века док би на крају овог века та бројка могла да износи 800-900 ppm, што би могло да има катаклизмичне последице на човечанство (Stern, 2009). При томе је важно напоменути да ове бројке могу да буду и знатно веће ако се укључе ефекти повратне спреге од даљег повећања температуре, све бржи темпо смањење тропских шума и посебно опасност од топљења пермафроста. Наиме, примећено је да глобално загревање већ утиче на топљење пермафроста, специфичног земљишта/тресетишта које је залеђено већ хиљадама година, што води ка ослобађању великих количина метана чији је ефекат стаклене баште далеко већи од CO₂, чиме се ствара својеврсни зачарани круг – већа концентрација ГСБ води већем глобалном загревању, које узрокује да се више пермафроста топи, што додатно повећава концентрацију ГСБ (Schur et al., 2008).

Ако се посматра порекло емисија према привредним секторима, на основу пројекција приказаних у Табели 2.1. може се закључити да ће и у наредном средњерочном периоду енергетски сектор ће остати убедљиво највећи емитер ГСБ, са очекиваним растом учешћа на 43% у 2030. години. На другој позицији се налази сектор транспорта са учешћем у укупној глобалној емисији од 23-24%, кога прати индустрија са учешћем од око 20% током пројектованог периода. С обзиром на то да се у скорије време не могу очекивати револуционарне промене у глобалној енергетској политици, што значи да ће се и даље више од 80% енергије производити на бази сагоревања фосилних горива (Stern, 2007).

Према актуелним пројекцијама, уколико се настави актуелни правац развоја у складу са тзв. BAU сценаријом⁴, глобална потражња за енергијом ће се повећавати за 1,6% годишње између 2004. и 2030. године, када ће да достигне 17,1 милијарду тое⁵, што је за 53% више него у 2004. години (Слика 2.3.). При томе се највећи део овог раста односи на земље у развоју, у којима се очекује повећање захтева за потрошњом енергије од 93% у периоду до 2035. године, што ће представљати последицу антиципираних трендова економског и демографског раста. Последишно, очекује се

⁴ Скраћеница BAU (енгл. *Business As Usual*) се односи на ситуацију где пословање и свеукупна друштвена активност наставља да се одвија на исти, уобичајени начин као и до сада, тј. без значајнијих глобално координисаних активности усмерених ка смањењу раста нивоа емисије и контроли нивоа концентрације ГСБ у атмосфери и у том контексту ће се ова скраћеница користити у наставку рада.

⁵ Скраћеница „toe“ (енгл. *Tonnes of Oil Equivalent*) се односи на јединицу енергије која одговара количини ослобођене енергије ослобођене спаљивањем једне тоне сирове нафте, одн. око 42GJ јер како различите врсте сирове нафте имају различите топлотне вредности, тачна вредност toe је дефинисана конвенцијом.

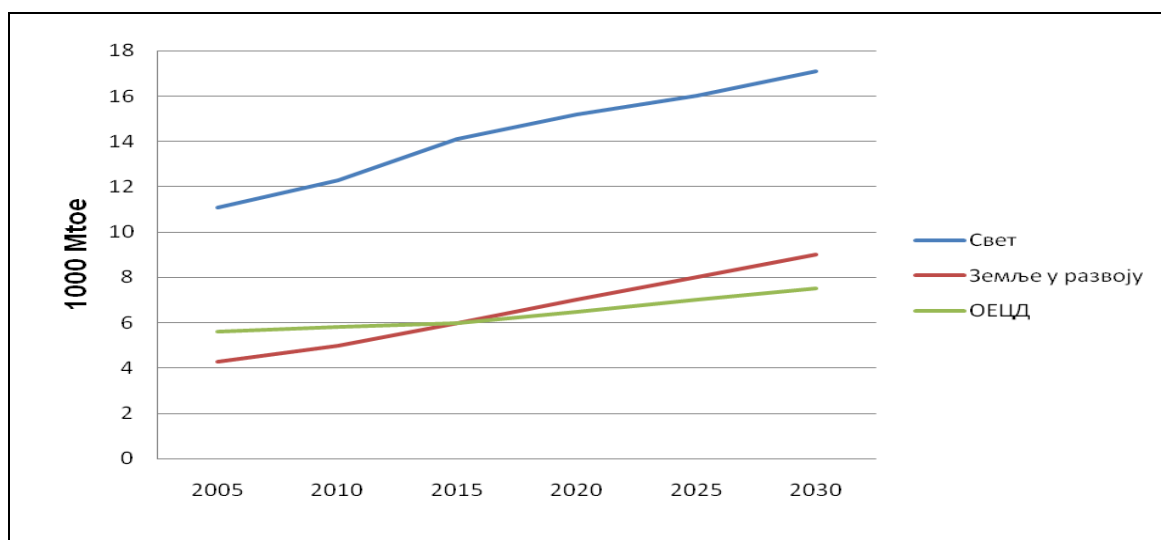
да ће земље у развоју у истом периоду претећи земље OECD-а и представљати извор за чак 52% глобалних емисија ГСБ до 2030. године (UNFCCC, 2006). Истовремено, очекује се да ће фосилна горива у догледној будућности остати доминантни извори енергије, и то са растом релативног учешћа са 80% у 2004. на 81% у 2030. години (OECD, IEA, 2010).

Табела 2.1. Предвиђање кретања емисија CO₂ по секторима

(у мил. тона)	2004.	2010.	2015.	2020.	2025.	2030.
Енергија	10,421 (40%)	12,311 (41%)	13,993 (42%)	15,182 (42%)	16,345 (43%)	17,477 (43%)
Индустрија	5,362 (20%)	6,252 (20%)	6,964 (20%)	7,346 (21%)	7,716 (20%)	8,075 (20%)
Транспорт	6,345 (24%)	7,092 (24%)	7,709 (23%)	8,334 (23%)	8,957 (23%)	9,577 (24%)
Грађевинарство и пољопривреда	3,330 (13%)	3,630 (12%)	3,871 (12%)	4,051 (11%)	4,223 (11%)	4,387 (11%)
Остало	685 (3%)	771 (3%)	838 (3%)	891 (3%)	942 (3%)	992 (2%)
Укупно	26,143	30,055	33,375	35,803	38,183	40,508

Извор: UNFCCC, 2006.

Слика 2.3. Глобална потражња за енергијом



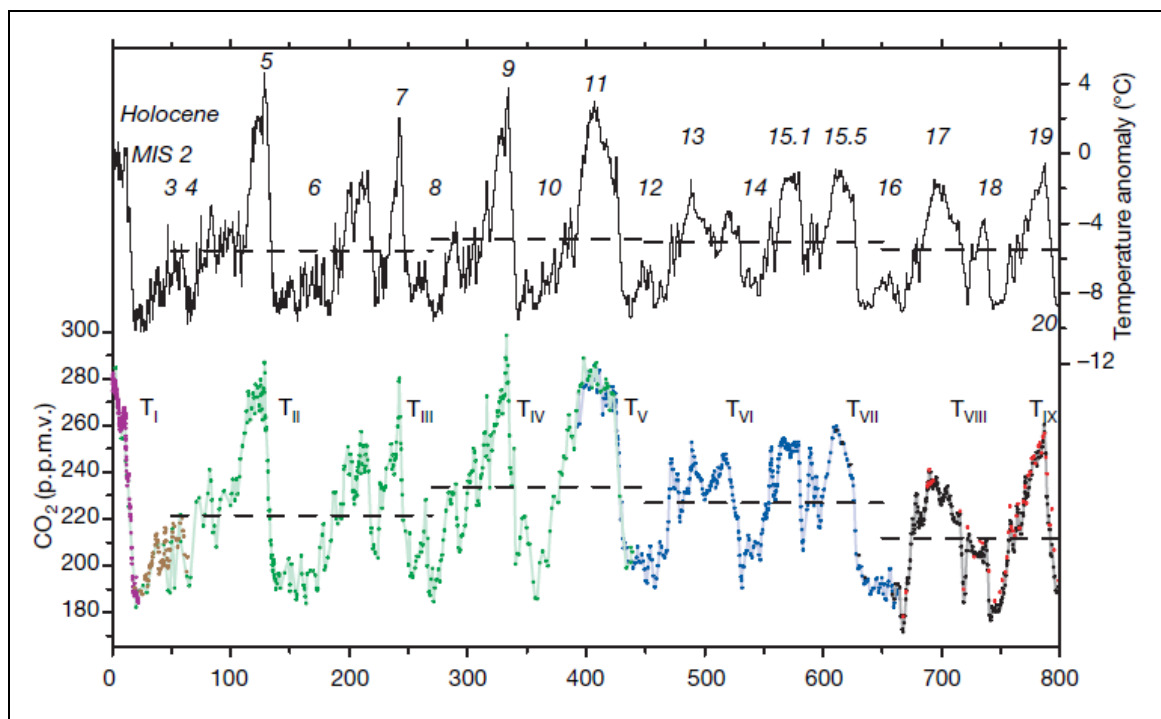
Извор: OECD, IEA, 2010.

Велики утицај на емисију гасова стаклене баште има и промена намене земљишта. Око 30% земљишта или 3,952 Мха на свету је покривено шумама. Оне представљају

кључни фактор у природном процесу кружењу угљеника. И поред тога у периоду између 2000. и 2005. године крчење шума је настављено и то по стопи од 12,9 Мha годишње (WMO, IFAP, 2008). Све то је последица претварања шума у пољопривредно земљиште и потреба за ширењем насеља и инфраструктуре. Проценат сече шума у деведесетим годинама прошлог века је износио 13,1 милион хектара годишње, па са обзиром на пошумљавање и природно ширење шума имамо стварни губитак шумских површина у периоду између 2000. и 2005. године од 7,3 милиона хектара годишње. Истовремено, емисија из крчења шума се процењује на 5,8 Gt CO₂e годишње у 1990-тим (Hirsbrunner et al., 2011). Да би се у потпуности разумео утицај промене намене земљишта на нивое емисија и концентрација ГСБ и последично на климатске промене, неопходни су нови сложени алати на чијем се развоју континуирано ради (Comarazamy et al., 2013).

Процењено повећање глобалне просечне температуре у периоду 1880.-2012. година износи 0,85° C (IPCC, 2014). Постојање значајне корелације између нивоа концентрације CO₂ и просечних температура у претходних 800,000 година је потврђена и при истраживању заснованом на анализи заробљеног ваздуха у леденој кори Антарктика (Lüthi et al., 2008), која је илустрована на Слици 2.4.

Слика 2.4. Кретање нивоа концентрације CO₂ и просечне температуре у претходних 800.000 година



Извор: Lüthi et al., 2008.

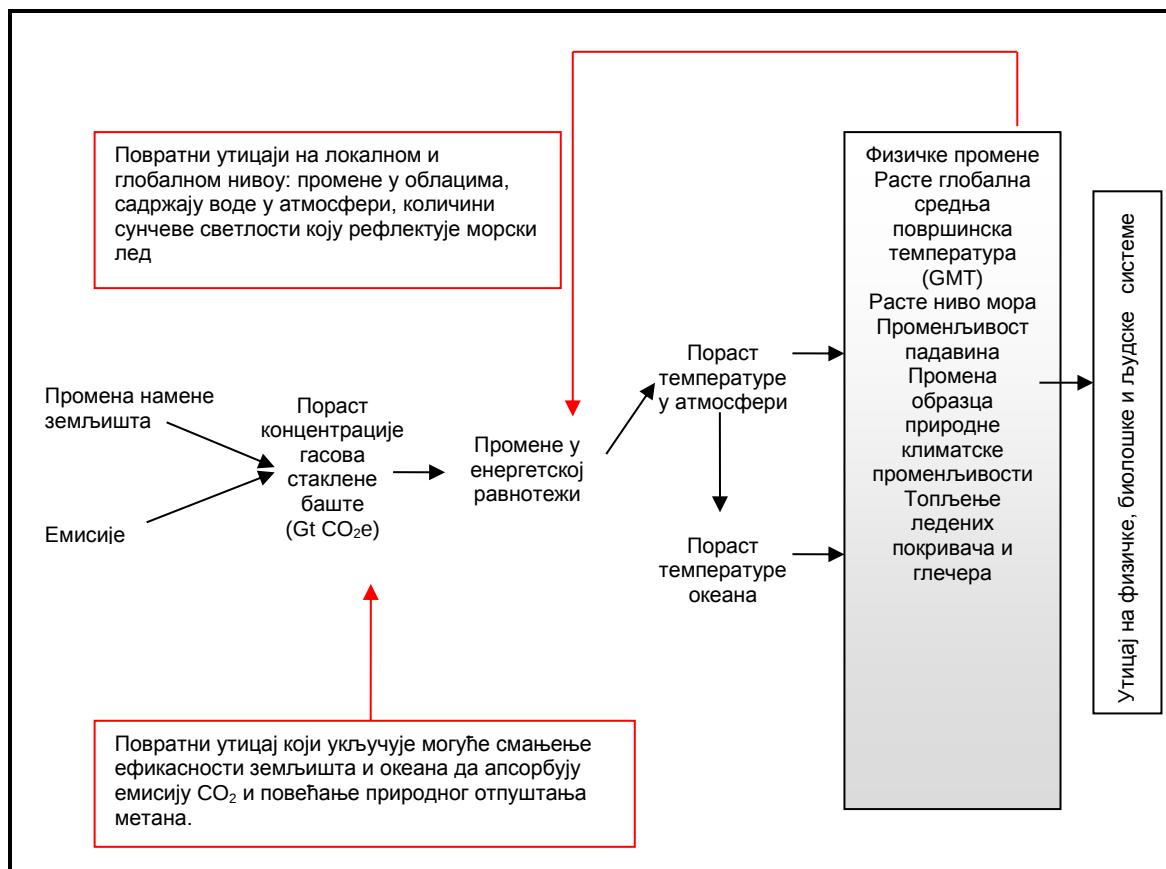
Везе између концентрације гасова стаклене баште и глобалне температуре су препознате и засноване на принципима које су утврдили научници још у XIX веку. Преко Фуријеа, Тиндала и Аренијуса и њихових првих процена научници су побољшали своје разумевање о томе како гасови апсорбују зрачење и тиме себи омогућили прецизније прорачуне веза између кретања нивоа ГСБ и температуре, при чему се процењује да ефекат загревања услед ГСБ расте приближно логаритамски са повећањем његове концентрације у атмосфери (Stern, 2007).

То подразумева да би дуплирање концентрације CO_2 као директан ефекат имало повећање просечне температуре на површини од око 1°C . Слика 2.5 приказује један од једноставнијих модела прорачуна, при чему се сматра да би услед комплексности атмосферских процеса резултат загревања могао бити већи због повратне спреге која има утицај на повећање или умањење директног загревања (Bernstein 2008; Stern, 2007). Употребом климатских модела научници могу да процене опсег загревања за дати ниво гасова стаклене баште у атмосфери али још увек је немогуће указати на тачне промене у температури које ће бити повезане са нивоом гасова стаклене баште. Због тога је важно је да се настави са развојем климатских модела да би се неизвесности везане за климатске промене свеле на најмању могућу меру.

У будућности, климатске промене саме по себи могу да буду иницијатор даљег додатног повећања ГСБ у атмосфери, чиме би се додатно појачало загревање а до тога доводи смањење природне апсорпције и ослобађање залиха угљен диоксида и метана. Пораст температуре и промене образаца везаних за падавине доводе до слабљења природне способности апсорпције Земље те самим тим већа количина угљен диоксида, који је последица људске емисије, бива акумулирана у атмосфери. Топљење вечитог леда и замрзнутог тресетишта ослободиће велику количину метана и карбон диоксида, што може довести до додатног повећања нивоа концентрације ГСБ од 200 ppm, јер се процењује да смрзнуто земљиште заједно са мочварним тлом складишти више угљеника него што је до сада ослобођено људском активношћу од када је почела индустријализација (Stern, 2007).

У складу са ефектом стаклене баште, повећање концентрације ГСБ директно води до повећања нивоа просечне температуре на нашој планети, при чему су већ процењене и одговарајуће вероватноће за ниво пораста просечне температуре за сваки од нивоа стабилизације ГСБ у атмосфери (Табела 2.2.).

Слика 2.5. Повезаност емисија ГСБ и климатских промена



Извор: Stern, 2007.

Табела 2.2. Нивои концентрације ГСБ и вероватноће раста температуре

Ниво стабилизације (ppm CO ₂ e)	Вероватноћа раста просечне температуре за*					
	2° C	3° C	4° C	5° C	6° C	7° C
450	78 %	18 %	3 %	1 %	0 %	0 %
500	96 %	44 %	11 %	3 %	1 %	0 %
550	99 %	69 %	24 %	7 %	2 %	1 %
650	100 %	94 %	58 %	24 %	9 %	4 %
750	100 %	99 %	82 %	47 %	22 %	9 %

* Процењена вероватноћа да ће одређени ниво стабилизације концентрације ГСБ у атмосфери довести до датог пораста просечне температуре у односу на 1850. годину.

Извор: Stern, 2009.

Термин „климатска осетљивост“ се користи да би се описало повећање температуре које може да уследи након дуплирања концентрације ГСБ у односу на ниво од 285 ppm из 1850. године. Температура коју посматрамо представља годишњи просек који

укључује и температуре океана и копна као и различите годишње периоде и временске образце.

Као упозорење на могуће последице текућег развоја ситуације, може се разматрати вероватна ситуација у случају достизања нивоа концентрације од 750 ppm CO₂ до краја овог века, што је реално најнижи ниво који се може очекивати у случају наставка актуелне праксе. Чак и да се концентрација штетних гасова задржи на овом нивоу, она ће водити до повећања просечне температуре за 5°C у односу на 1850. годину. са вероватноћом од скоро 50%, односно порасту од 4°C са вероватноћом од 82%, што ће за последицу имати драматичне промене у климатском режиму планете, а тиме и по егзистенцију и функционисање људског друштва у целости. У случају да развој и динамика годишњих емисија остану на данашњем нивоу, концентрација гасова стаклене баште би достигла ниво од 550 ppm до 2050. године (GoGreen, 2010).

Међутим, с обзиром на актуелно даље убрзавање раста емисија на годишњем нивоу, ниво од 550 ppm могао би бити постигнут већ у 2035. години, а на овом нивоу се већ ради о вероватноћи од 99% да ће просечна глобална температура порасти за 2°C. У политичкој и широј јавности се ниво раста просечне температуре за 2°C прихвата као максимално допустив (IPCC, 2014), али стручњаци указују да ће се већ и са овим нивоом загревања Земља сусрести са значајним климатским последицама и нивоом температуром који није забележен у претходних 3 милиона година (Hansen & Sato, 2004).

Наставак емисије гасова стаклене баште по актуелној или већој стопи могао би узроковати даље загревање и изазвати многе промене у глобалном климатском систему током 21. века, које би врло вероватно биле далеко веће неко оне које су уочене током 20. века. Ако узмемо у обзир и емисије из прошлости и будуће емисије ГСБ, неминован је наставак њиховог доприноса будућем загревању и порасту нивоа мора у наредном периоду и то због временског периода који је неопходан за потенцијално смањивање нивоа концентрације ГСБ из атмосфере. Све то указује да климатске промене у будућности могу имати огроман утицај на човечанство, што се огледа кроз утицај климатских промена на одређене системе и секторе. У том смислу, посебно су значајна предвиђања тих утицаја на природне екосистеме, глобална подручја, индустрију, насеља, друштво, здравство, доступност хране и расположивост воде (Bernstein, 2008).

У последњем IPCC извештају (IPCC, 2014) је препознато неколико могућих сценарија за будућност, која су сажето описана у Табели 2.3. Према најгорем сценарију, који претпоставља одсуство истинског напора ка редукцији емисија ГСБ, до краја века је вероватан раст просечне температуре за више од 4°C, који би по својим последицама био катастрофалан за природно окружење и човечанство. Са друге стране, оптимистички сценарио подразумева радикалне и одлучне кораке ка суштинској редукцији ГСБ без одлагања и њено свођење на нулу кроз неколико деценија, али чак и у том случају нас чека вероватан пораст температуре од 4°C, који би имао веома значајне последице по климатске системе широм света.

Табела 2.3. Нивои концентрације ГСБ и вероватноће раста температуре

Ниво концентрације CO ₂ e 2100. године (у ppm)	Промене (%) у емисијама CO ₂ e у поређењу са 2010.		Вероватноћа задржавања просечне температуре испод дате границе		
	2050.	2100.	2°C	3°C	4°C
430-480	-72 до -41	-118 до -78	Вероватно	Вероватно	Вероватно
480-580	-57 до -19	-107 до -59	Мање		
580-720	-38 до 24	-134 до -50	вероватно	Мање вероватно	
720-1000	18 до 54	-7 до 72	Није		
1000+	52 до 95	74 до 178	вероватно	Није веров.	Мање веров.

Извор: IPCC, 2014.

Отпорност многих екосистема ће бити озбиљно угрожена комбинацијом климатских промена и поремећаја које они изазивају (нпр. поплаве, суше, пожари) и других глобалних промена (промена намене земљишта, загађење, фрагментација природних система). Велики број биљних и животињских врста ће бити у повећаном ризику од истребљења, а дошло би и до великих промена у структури екосистема и његовом функционисању, са претежно негативним утицајем на биодиверзитет и екосистем добара и услуга, нпр. вода и снабдевање храном.

Приобална подручја ће бити изложене повећаном ризику, укључујући ерозију обала, услед климатских промена и пораста нивоа мора. Овај ефекат ће бити додано погоршан људским утицајем на приобална подручја. Када се посматрају индустрија, насеља и друштво у целини, најугроженије су приобалне области и области у равницама са честим речним поплавама, те они чије су економије уско повезане са климатски осетљивим ресурсима и они у областима које су склоне екстремним

временским догађајима. Сиромашне заједнице су посебно осетљиве и то нарочито оне које су концентрисане у високо ризичним подручјима.

У области здравствене заштите, милиони људи ће према пројекцијама бити под утицајем повећања неухраћености, смртности, болести и повреда због екстремних временских догађаја, а такође ће доћи до повећања броја оболелих од дијареје и кардио-респираторних болести услед повећања концентрације приземног озона у урбаним областима. Неминовна је и промена просторног распореда неких заразних болести. Климатске промене ће донети и користи у умереним областима, нпр. у виду смањења смртности од изложености хладноћи, али ће оне ипак бити далеко надмашене негативним ефектима, нарочито у земљама у развоју.

Полазећи од критичног утицаја који питка вода има за све секторе и регионе, посебно је важно сагледати утицај повећања температуре на физичке, хемијске и биолошке особине слатководних језера и река, са претежно негативним утицајем на многе појединачне слатководне врсте, као и на заједнице и на квалитет воде. Истовремено, у многим приобалним подручјима, пораст нивоа мора ће погоршати водене ресурсе због повећања салинитета подземних залиха.

Са актуелним повећањем просечне температуре од око $0,85^{\circ}\text{C}$ у односу на 1880. годину (IPCC, 2014), сведоци смо многих значајних промена у последњих неколико деценија које могу да представљају сценарио могућих дешавања у будућности. Карактеристична одлика климатских промена је већа променљивост кључних величина (Stern, 2009). Рекордно топла лета могу да буду праћена хладним временом, изразито кишни периоди интензивним сушним периодима што утиче на људе као последњу карику ланца климатских промена. Примећено је да су се неки од екстремних временских догађаја значајно променили по интензитету и учесталости у задњих педесет година. Тако хладни дани, хладне ноћи и мразеви постају све ређи, док топли дани и ноћи постају све учесталија појава, топлотни таласи постају све чешћи, учесталост великих падавина је порасла у већини области, а ниво мора је у порасту широм света од 1975. године (Bernstein, 2008).

Један од највећих и најопаснијих могућих утицаја климатских промена на човечанство је опасност од значајног пораста нивоа мора, где се у највећој опасности налази Азија јер има најдужу обалу, највећи број становника и највећу вредност имовине изложене ризику, што не умањује екстремни ниво опасности за остале

делове света. Наиме, пораст нивоа мора од само једног метра имао би катастрофалан утицај на различите регионе широм планете, при чему постоје мишљења да би пораст просечне температуре од 1 до 3° C, у односу на прединдустријско доба, могао да изазове пораст просечног нивоа океана од неколико метара, уз напомену да, иако је у питању изузетно спор и дуготрајан процес, када једном започне скоро га је немогуће контролисати и зауставити (Schnellhuber & Cramer, 2006).

Пораст температуре је већи како је виша географска ширина, тако да је просечна температура на Арктику порасла скоро двоструко у односу на глобални просек у последњих 100 година. Мерења показују и да је од 1961. године глобална просечна температура океана повећана и то на дубини од најмање 3000 метара и да океан преузима око 80% топлоте која се додаје у климатски систем. Глобални просечни ниво мора је порастао по просечној стопи од 1,8 [1,3 до 2,3] mm годишње у периоду од 1961. до 2003. године и по просечној стопи од око 3,1 [2,4 до 3,8] mm годишње у периоду од 1993. до 2003. године, а у складу са претходним, мерења указују и на одговарајуће смањење снежног и леденог покривача (Bernstein et al., 2008). Сателитски подаци показују да се Арктички лед од 1978. године просечно смањује за 2,7 [2,1 до 3,3]% у току једне деценије, са већим смањењем у летњем периоду од 7,4 [5,0 до 9,8]%. Арктички ледени покривач је двоструко мањи него што је био пре педесет година, а температура се у том периоду повећала за седам степени, због чега се у неким од модела предвиђа да би Арктик могао у летњим периодима да буде без леда до 2030. године (Gidens, 2009).

Додатни, посебно интересантан увид у могући будући развој може се добити посматрајући богату геолошку историју планете (Rohl & Westerhold, 2007; Zachos et al., 2005; Kunzig, 2011). Пре 56 милиона година, наступио је тзв. ПЕТМ период (палеоценско-еоценски температурни максимум), који је карактерисао изузетно обилно и геолошки нагло повећање атмосферске концентрације ГСБ за око 500 ppm и истовремено нагло повећање просечне температуре за између 5 и 12°C. Ниво ГСБ емитованих у наведеном периоду би одговарао нивоу који би се постигао када би се сагореле све залихе фосилних горива, при чему се процењује да је просечна годишња стопа емисија ГСБ била вишеструко мања од актуелних више од 30 GtCO₂e годишње. У стручним круговима и даље трају расправе око могућих узрока овог феномена (вулканска активност, удар метеора, нагло топљење тресетишта услед

промене нагиба земљине осе, итд.), док у вези последица различита истраживања су потврдила да је ниво мора порастао за 70 метара, поларне ледене капе су практично нестале, сви планетарни екосистеми су били на снажном удару, а природи је требало преко 150,000 година да апсорбује вишак CO₂ и охлади планету. С обзиром на немогућност експериментисања у реалном систему и тестирања различитих климатских модела и сценарија, посебно је евидентан значај изучавања специфичности овог периода, као и анализа сличности и разлика у односу на актуелну ситуацију на нашој планети.

Полазећи од претходно изнесених чињеница, прогноза, ставова и мишљења, поставља се питање да ли је климатске промене и њихове последице по човечанство могуће избећи, али на жалост доминантан одговор у релевантним стручним круговима је негативан. Наиме, већина аутора (Garnaut, 2008, 2011; Gidens, 2009; Stern, 2007, 2009; Bernstein, 2008; IPCC, 2014) се слаже да су ефекти глобалног загревања који су последица емисија из протекла два века и антиципираних емисија из блиске будућности неизбежни, јер све активности у вези емисија, које предузимамо сада, могу да утичу само на будуће емисије, без значајнијег утицаја на тренутни ниво акумулација, што подразумева одговарајуће временско кашњење ефеката у односу на акцију које је најкоректније мерити у деценијама.

Мора се напоменути да постоје и аутори са супротним мишљењем, познати као тзв. климатски скептици, који у најмању руку сматрају да је опасност од глобалног загревања изазваног људском активношћу преувеличана, те сходно томе тврде да су релативно мање корективне мере у погледу постепеног успоравања раста емисија више него довољне и економски исплативије (Solomon, 2008; Nordhaus, 2007), као и они који сматрају да су циклуси глобалног загревања и хлађења далеко више опредељени природним факторима и процесима него људском делатношћу, те да је постављени фокус на промену глобалних друштвено-економских процеса и система циљаних на смањење антропогених емисија ГСБ суштински погрешан а можда и опасан по динамику друштвено-економског развоја (Vahrenholt & Lüning, 2012). Ипак, у релевантној академској јавности мањинска мишљења ових аутора се сматрају неадекватним и предмет су исцрпних анализа и критика.

Полазећи од претходног става да су ефекти глобалног загревања услед емисија из претходног периода и антиципираних емисија из блиске будућности практично

неизбежни, оно што може и мора да се уради јесте да се паралелно разматрају и развијају могућности за ублажавање негативних последица неизбежног нивоа климатских промена (адаптација) и истовремено предузимање свих могућих мера за свођење будућих климатских промена на реални минимум (митигација), узимајући у обзир сложене природне, друштвене, политичке, економске, технолошке и друге факторе. У том смислу, у стручним круговима се претежно верује да је неопходно да се концентрација ГСБ стабилизује на нивоу који би се кретао у опсегу од 450 до 550 ppm да би се ниво климатских промена свео на најнижу могућу меру и избегле катастрофалне последице по човекову околину и друштво у целини. До овог распона се дошло полазећи од тренутног стања и реално расположивих могућности, при чему се сматра да би стабилизација на нивоима испод 450 ppm захтевала моменталну, фундаментално радикалну и екстремно брзу реакцију са фокусом на измене скоро свих актуелних принципа функционисања глобалне економије и друштва, чији би трошкови били несразмерно и неоправдано велики јер би угрозили опште перспективе економског развоја и глобалне борбе против сиромаштва, док би са друге стране стабилизација изнад 550 ppm CO₂e подразумевала сувише велике ризике од неповратних и катастрофалних промена у природном окружењу да би се могли сматрати прихватљивим (Garnaut, 2011; Stern, 2009).

Стабилизација захтева да се годишња емисија сведе на ниво који омогућава природним процесима и системима планете Земље да уклоне емисије штетних гасова из атмосфере, тј. да би се стабилизovala концентрација гасова стаклене баште емисија мора бити сведена на ниво који је једнак стопама апсорпције и уклањања кроз природне процесе, при чему је овај ниво различит за различите врсте гасова стаклене баште. Међутим, нужно је узети у обзир да је будућа снага и капацитет природне апсорпције неизвестан и подложен различитим факторима, укључујући осетљивост природних система који апсорбују ГСБ (океани, шуме и др.), директан људски утицај (нпр. крчење шума ради пољопривреде), осетљивост природних процеса на стопу раста и ниво CO₂ у атмосфери (нпр. виши ниво CO₂ може да стимулише већу апсорпције вегетације) и др (Stern, 2009).

Да би се концентрација ГСБ дугорочно стабилизovala, ниво емисија ће морати да се смањи за више од 80% у односу на ниво из 2000. године, а на крају ниво емисија ће

морати да се редукује на око 5 GtCO₂e годишње до друге половине XXII века (Prentice et al., 2001). У том контексту, достизање циљане стабилизације концентрације ГСБ на нивоу од 550 ppm CO₂e би подразумевало успоравање раста и достизање врхунца укупних глобалних годишњих емисија ГСБ у наредних 10 до 20 година, након чега би морао да уследи континуирани пад истих, док би стабилизација на 450 ppm CO₂e захтевала још хитнију и снажнију акцију. Истовремено, глобалне емисије ГСБ са актуелним годишњим нивоом од око 50 GtCO₂e, ако остану у тзв. ВАУ режиму „уобичајеног пословања“, сасвим извесно наставиће са трендом убрзаног раста и у наредним деценијама, што ће сваку каснију корективну акцију учинити значајно комплекснијом, скупљом и мање ефективном.

Политичка иницијатива и државна регулатива треба да буде системски усмерена ка смањењу тражње за робом и услугама чија производња подразумева интензивне емисије ГСБ, односно фокусирана ка дугорочном смањењу обима и значаја енергетско–интензивних делатности, кроз креирање одговарајућих ценовних сигнала и стимуланса (одн. укључивањем цене карбона у цену коштања роба и услуга), промовисањем унапређења енергетске ефикасности, омогућавање пуног искоришћења постојећих техничких потенцијала (нпр. технички прописи и стандарди), улагањима у развој, истраживање и образовање, унапређењем информисања и сл.

У том смислу је посебно важно обезбедити највиши могући значај и подршку убрзаном развоју, ширењу и комерцијализацији већ постојећих технологија са значајним потенцијалом редукције емисија, које би у догледној будућности могле да успешно замене или смање штетни утицај проблематичних конвенционалних технологија, а које се односе производњу и транспорт електричне енергије, транспорт, индустрију и друге секторе, као што су обновљиви извори енергије (вода, ветар, сунце, таласи, морске струје, плима и осека, биогорива, итд.), системи за издвајање и складиштење угљеника, нуклеарна енергија, горивне ћелије на бази водоника, складиште енергије, итд. Поред тога, ту је читав низ додатних изазова за које се мора наћи одговарајуће технолошко решење у средњем и дужем временском периоду, као што су изналажење ефикасног решења за складиштење енергије, декарбонизација транспорта, изазови које носи нуклеарна енергија (ризичи, отпад, итд.), несталност и наизменичност обновљивих извора енергије, однос индустрија

хране и биоенергије, нова генерација електричне и гасне инфраструктуре, итд. (Stern, 2009).

Генерално посматрајући, постепено коришћење технологија у свим секторима ће ограничити терет трошкова ублажавања емисије гасова стаклене баште. Садашње и инвестиције у наредних двадесет година ће имати ниске трошкове за ублажавање климатских промена, због тога што се познате и лакше опције прве експлоатишу. Међутим, у неком тренутку проблеми складиштења и потреба за развојем нових система и инфраструктуре се морају превазићи, посебно за потребе транспорта. Све ово може подићи цене, али када се посматра период од неколико деценија, постоји значајан простор за изненађења и велика открића када је у питању технологија (Jenkins, 2011). Ово је један од разлога зашто је истраживање и развој од изузетног значаја како на националном тако и на интернационалном нивоу.

Да би се емисија задржала у складу са путањом стабилизације од 550 ppm CO₂e у 2050. години, неопходно је емисију узроковану применом фосилних горива смањити са 24 GtCO₂e годишње из 2002. на 18 GtCO₂e годишње до 2050. године (Anderson, 2006). То би требало да се постигне кроз комбинацију побољшања енергетске ефикасности и дугорочну миграцију на технологије са мањим интензитетом емисије, све са основним циљем што снажнијег смањења зависности од фосилних горива.

Начелно посматрајући, да би се остварила стабилизација на нивоу од 500 ppm CO₂e до 2050. године, неопходно је да се годишњи ниво емисија ГСБ преполови до 2050. у односу на ниво из 1990. године, тј. да се смањи са око 40 GtCO₂e на 20 GtCO₂e. То подразумева нужност смањења просечне емисије по глави становника са актуелних 7 tCO₂e на 2 t CO₂e до 2050. године, уз истовремено пун фокус на осигурању снажног раста дохотка по глави становника као не само неопходног услова за борбу против сиромаштва, већ и дугорочно одрживог извора неопходних финансијских средстава за успешну борбу за заштиту животне средине, што је веома сложен и тежак задатак.

Истовремено, евидентно је да феномен глобалног загревања има велики утицај на наше окружење, укључујући пораст нивоа мора, количину падавина, учесталост и јачину ветрова, поплаве и друге екстремне догађаје или дугорочне трендове, и да постаје најважније, не само еколошко, већ и укупно друштвено и егзистенцијално питање читавог човечанства. Ова веза пораста температуре и климатских промена је део ланца који почиње са људима и њиховом емисијом ГСБ, а завршава се

повратним утицајем климатских промена на човечанство и његово животно окружење. Иако ће последице климатских промена осетити сви, сиромашне земље ће бити прве на удару и неминовно ће највише пропатити услед последица климатских промена. Иако ће неке земље у кратком периоду имати повољнију климу за пољопривреду и моћи ће да користе морске путеве, све земље ће се сустрести са великим изазовом да се адаптирају на екстремне климатске промене (Stern, 2009).

На основу претходно изложеног и полазећи од процене могућности расположивих и будућих технологија, може се закључити да је циљ адаптације практично неизбежних климатских промена и митигације реално избегљивих климатских промена изводљив, под условом да се са одговарајућим свеобухватним и глобалним програмом акција и мера крене што пре и то на доследан и координисан начин, јер не сме се заборавити да недостатак јасноће и прецизности, као и лоша или недоследна примена политике по правилу води повећању општих трошкова, смањењу ефеката и угрожавању реализације основних циљева и задатака везаних за процесе адаптације и митигације климатских промена.

2.3. Улога и значај глобално координисане политике

У последње време је приметна начелна сагласност да убрзана оријентација на чисте технологије и дугорочни фокус на ниско-угљенички економски раст и развој представљају основни правац и средство за паралелно превазилажење два глобална изазова, растућег сиромаштва које одликује све већи јаз између развијених и земаља у развоју и проблематике заштите животне средине, са посебним фокусом на климатске промене, као и да то подразумева нужност заједничког напора и блиске сарадње богатих и сиромашних земаља. Са друге стране, евидентне су и бесконачно бројне потешкоће, проблеми и досадашњи слаби резултати у постизању глобалног споразума и свеобухватне, обавезујуће политике која би глобални друштвено-економски развој усмерила у новом правцу. Ипак, одређени резултати и успеси су већ достигнути и није неразумно очекивати да ће у скоријој будућности бити усаглашен и постигнут глобални и обавезујући споразум о борби против климатских промена, који ће имати пресудан утицај на промене у начину функционисања глобалне привреде и друштва у целини. Без обзира што тај споразум још увек није постигнут, основни циљеви, елементи и механизми који ће морати да буду обухваћени су

препознати и у релевантној јавности прихваћени као нужни. Оно што недостаје је општи политички консензус око динамике реализације и расподеле трошкова и одговорности у спровођењу неопходних мера и активности.

Суштински, научно засновани циљ овог споразума би био садржан у дефинисању максималног прихватљивог нивоа пораста просечне температуре на Земљи у односу на преиндустријско доба, што би нужно подразумевало дефинисање максималне дозвољене концентрације гасова стаклене баште. Без обзира који се ниво концентрације прихвати као циљни ниво, достизање тог циља у наредних неколико деценија представљаће највећи изазов глобално координиране и свеобухватно усклађене активности без преседана у историји човечанства. Због тога је од кључне важности дефинисање и усвајање одговарајуће опште политике за достизање ових циљева у оквиру претходно поменутог глобалног споразума, што подразумева да та политика мора да буде заснована на принципима ефективности, ефикасности и правичности и то: ефективности у смислу обезбеђења захтеваног нивоа редукције емисија, ефикасности у контексту осигурања најмањих могућих трошкова за реализацију те редукције, и правичности у погледу уважавања разлика у нивоима богатства, технолошке развијености и историјске одговорности нација за достигнути ниво концентрације гасова (Stern, 2009). Такође, динамика у усаглашавању, усвајању и почетку примене ове политике, као и ниво искрености сарадње и блиске глобалне координације у њеној реализацији су фактори од којих ће пресудно зависити успешност и резултати глобалне борбе против климатских промена.

Посматрано из перспективе економске теорије, актуелна проблематика емисије гасова стаклене баште би могла да се тумачи као последица фундаменталног, системског тржишног недостатка (енгл. *market failure*). Наиме, емитовањем ових гасова, троше се заједнички природни ресурси и угрожавају могућности свих других чланова друштва, па би било разумно очекивати да емитер сноси и одговарајуће трошкове за учињену штету. Међутим, начелно посматрајући, тржишне цене као основни тржишни механизам координације до сада нису укључивале ову компоненту друштвених трошкова, што за последицу има да друштвени трошкови производње и потрошње добара и услуга превазилазе одговарајуће приватне трошкове (Goodstein, 2010). Тако на пример актуелни нивои тржишних цена енергије из фосилних горива, алуминијума или транспортних услуга суштински не рефлектују укупне социјалне

трошкове њихове производње и потрошње, јер највећи део друштвених трошкова до којих ће доћи услед загађења животне средине ни на који начин нису укључени у те цене и самим тиме не сnose их ни произвођач ни купац предметног производа или услуге, већ ће их дугорочно сносити друштво у целини, како кроз процесе краткорочне санације локалних загађења, тако и кроз процесе дугорочне адаптације на глобалне климатске промене. У економским наукама, ова појава је позната под именом екстерналије животне средине,⁶ а постоје мишљења да појава овог феномена у контексту емисија ГСБ и генерално заштите животне средине представља један од највећих и најзначајнијих пропуста и системских недостатака тржишне привреде у историји (Stern, 2009).

Да би се овај пропуст тржишне привреде исправио, неопходна је примена и интервенција одговарајуће економске политике у правцу интернализације екстерналија, којом би се компонента социјалних трошкова везаних за емитовање гасова стаклене баште и генерално загађење животне средине укључила у тржишне механизме и процесе (нпр. у виду тзв. цене угљеника – енгл. *carbon price*), што би за последицу имало стимулацију развоја у правцу чистијих технологија са редукованим или потпуно елиминисаним емисијама штетних гасова. Позивајући се на даље позитивно деловање и утицај механизма слободног тржишта и предузетништва, постоји очекивање да би ова глобална и свеобухватна промена иницирала нови талас економског раста, развоја и општег друштвеног напретка (Stern, 2009).

Биланс научних доказа указује јасно на потребу да све земље морају одмах да учествују у планирању и креирању будуће политике за смањење емисија како би се значајни ризици за будуће генерације смањили и ставили под контролу. Као што је напомињано у овом раду, утицај глобалног загревања већ се осећа и будуће генерације се суочавају са озбиљним ризиком уколико активности и даље остану

⁶ Под екстерналијама животне средине се подразумевају трошкови (негативна екстерналије) или користи (позитивна екстерналије) који нису обухваћени нити укључени у износ тржишне цене неког производа или услуге, који се не појављују у анализи понуде и тражње нити се одражавају у тржишној равнотежи цена и количине произведене робе у стварном свету. Тако нпр. испуштање ГСБ у атмосферу приликом производног процеса у некој фабрици представља негативну екстерналију ако власник фабрике није узео у обзир (одн. није био принуђен и/или мотивисан да узме у обзир) негативан утицај својих производних активности на ширу заједницу и друштво у целини, одн. ако није у калкулацију трошкова укључио одговарајућу новчану вредност намењену за санирање негативних последица својих активности по друштво. Интернализација екстерналија подразумева процес укључивања екстерналија животне средине у калкулацију интерних трошкова произвођача производа и услуга, а тиме и у тржишне процесе и активности, што је један од примарних задатака државних и међународних тела у контексту борбе за очување животне средине (Harris, 2009).

непромењене. Одлагање деловања повећава трошкове достизања циљних вредности било да је у питању температура или ниво концентрације, а такође подиже и опасност од неповратних утицаја када буду премашени одређени температурни прагови.

Овај проблем захтева значајну и ургентну међународну акцију. Тржишни механизам треба да представља централни део у овим акционим програмима, заједно са економским инструментима и дискреционом политиком који се користе за обезбеђивање подстицаја у циљу промене понашања. Изазов је далекосежан, свеобухватан и глобалан, али је ипак изводљив јер су технологије неопходне да се превазиђе значајан део ризика већ расположиве или могу да буду развијене кроз одговарајуће политике које пружају подршку иновацијама (UN, 2008a). Одговарајуће политике се морају пажљиво пројектовати и применити јер лоше имплементиране политике могу створити додатне поремећаје на тржишту, тако да треба предузети одговарајуће мере како би се осигурало да нове политике не буду само још један додатни слој на врху већ постојећих лоших политика, као што су дисторзивне субвенције енергетских тржишта, трговинска ограничења или пољопривредне политике (Korlow, 2007). Одговарајуће политике морају подстицати тржишна решења, смањити трошкове трансакција и стимулисати реформе постојећих дисторзивних механизма. Обезбеђујући снажан политички оквир, са циљем да се обезбеде потребни економски подстицаји, владе могу да искористе моћ тржишта да би пронашле ефикасан међународни одговор на постављени изазов.

Сврха глобалног споразума није да пропише специфичне инструменте и технологије, пошто различите технологије и различити политички инструменти могу да се примењују у различитим секторима и земљама. Суштина је да различите иницијативе треба да доведу до јединственог општег циља. Неопходно је да се преговорима дође до глобалног споразума који треба да буде укључен у националне политике и акционе планове, који као такав има за циљ да постави кохерентан скуп основних циљева и принципа који су у складу са најновијим научним доказима, а који ће експлицитно дефинисати и предложити одговарајуће расположиве опције за деловање.

Неке од смерница за будући глобални споразум могу се наћи и у OECD-ој стратегији „зеленог раста“ (OECD, 2011). Зелени одн. еколошки одржив економски раст

суштински подразумева подстицање економског раста и развоја, истовремено обезбеђујући да природна добра и даље буду извор ресурса и еколошких услуга од којих зависи и сама наша добробит. Да би то било урађено морају се катализирати инвестиције и иновације које ће да подупиру одрживи раст и да доведу до пораста нових економских могућности. Повратак на ВАУ приступ уопште не би представљао mudar потез и на крају би био неодржив, укључујући и ризике који могу наметнути ограничења на економски раст и развој. Све то би могло довести до повећања несташице воде, уског грла у погледу ресурса, загађења ваздуха, воде и тла и губитка биодиверзитета који би био неповратан, тако да је стратешки помак ка зеленом развоју суштински посматрано неопходан. Стратегија зеленог раста би имала за циљ да подстакне друштвено одговорно понашање предузећа, потрошача и друштва у целини, олакшавањем несметане реалокације послова, капитала и технологије према еколошки-одговорним активностима и да обезбеди адекватне подстицаје и подршку „зеленим“ иновацијама и инвестицијама. Имплементација би укључивала микс инструмената који су повучени из две групе политика – прва група политика садржи оквир услова који међусобно јачају економски раст и очување природног капитала⁷, док се друга група односи на политике усмерене на подстицање ефикасног коришћења природних ресурса и поскупљење самог загађивања, које укључује микс инструмената заснованих на ценама и другим политичким инструментима. Ценовни механизми имају тенденцију да смање трошкове за постизање постављених циљева и пружају подстицаје за даље повећање ефикасности и иновација. Иновације могу генерисати нове изворе раста који боље одражавају пуну вредност природног капитала за друштво и смањују трошкове решавања еколошких опасности.

Успех еколошки одрживе стратегије економског раста и развоја захтева добро дефинисан оквир за деловање и конзистентан скуп економских и еколошких критеријума. Он ће морати да се изгради на високом степену координације између свих нивоа власти, као и заинтересованих страна ван влада, на унутрашњем, регионалном и међународном плану, да би се идентификовао микс политика које одговарају конкретним условима. У многим случајевима, развој одговарајућих институционалних капацитета представљаће суштински услов за интегрисање

⁷ Под природним капиталом се подразумева укупна количина природних ресурса (обрадиво земљиште, пашњаци, површине под шумама, заштићена подручја, биодиверзитет, итд), укључујући како обновљиве, тако и необновљиве ресурсе (Goodstein, 2010).

еколошки одрживог економског развоја у кључним економским стратегијама и другим владиним политикама.

У том смислу је веома користан пример који пружа Европска Унија, која је на глобалном нивоу препозната као водећа економско-политичка снага која снажно подржава и примером подстиче глобално координирану акцију у борби против климатских промена и промене општег економско-друштвеног фокуса ка одрживом развоју, зеленим технологијама и новом приступу глобалној конкуренцији и слободном тржишту (Gidens, 2009). Упркос тешкоћама и отпорима, Европска Унија не одустаје од овог стратешког усмерења, тако да у својој економској стратегији „Европа 2020“ истиче еколошку одрживост своје економије као један од својих кључних приоритета и највиших стратешких циљева (European Commission, 2010). У складу с тим, Европска Комисија је 2011. године усвојила стратешки оквир за развој будућих политика усмерених истовремено на раст конкурентности и суштинску декарбонизацију европске економије до 2050. године (European Commission, 2011a). Контрола и смањење емисија гасова са ефектом стаклене баште, унапређење ефикасности у коришћењу необновљивих ресурса, све израженији фокус на обновљиве изворе енергије, оснажен приступ енергетској ефикасности, модернизација транспорта и други правци активности усмерених ка декарбонизацији европске економије се сагледавају као елементи од пресудног значаја за остварења највиших дугорочних приоритета Европске Уније – обезбеђење одрживог економског раста и конкурентности европске економије на глобалном тржишту, заштиту квалитета живота својих грађана и унапређење заштите животне средине као основног предуслова дугорочног опстанка и развоја. У овом контексту посебан значај се придаје дугорочној политици развоја енергетског сектора због вишеструке кључне улоге и утицаја који има на реализацију наведених стратешких приоритета. (European Commission, 2011b).

За Србију као кандидата и будућег члана Европске Уније је од посебног значаја да правовремено и на одговарајући начин сагледа проблематику усклађивања стратегије економског развоја са циљевима, политикама и дугорочним трендовима из области заштите животне средине, како би не само олакшала и убрзала процес интеграције у ЕУ и развила услове за очување и унапређење животне средине на својој територији, већ и створила квалитетан основ за дугорочан економски развој у складу са новим

трендовима и захтевима одрживог пословања. Ако се пође од реалне претпоставке да смо савременици својеврсне „зелене револуције“, која би по свом значају и утицају на друштво одговарала претходној информатичкој и индустријској револуцији, благовремена и свеобухватна припрема, планирање и системско прилагођавање националне економије и државне политике будућим захтевима и правцима глобалног развоја би представљале стратешки оквир од кључног значаја за реализацију убрзаног развоја Србије и унапређење њеног укупног друштвено-економског значаја у регионалним и ширим оквирима.

Усклађивање националне развојне политике са глобалним трендовима, одговарајућим политикама Европске Уније и захтевима изградње регионално и глобално конкурентне привреде, уз истовремени фокус на унапређење стандарда квалитета живота грађана и сталног побољшања заштите животне средине у сопственој земљи представљају велики изазов са којим се суочавају владе држава, региона и других друштвених заједница и то не само у Европској Унији, већ и шире.

Историјски посматрано, међународна комуникација и преговори на тему глобално координисаног приступа заштити животне средине воде се дужи временски период. Међу првим значајнијим догађајима, препознаје се претходно помињани Монреалски протокол из 1987. године, који је инициран и реализован у оквиру Уједињених Нација и који је усмерен на постепено уклањање индустријских хемикалија које доводе до појава рупа у озонском омотачу. Посебан значај овог и наредних везаних споразума (Лондон 1990., Копенхаген 1992. и Беч 1995.) је у чињеници да је упркос успореном деловању споразума и мањим „рупама“ и недостацима међународна заједница била у стању да постигне низ споразума којима ће ограничити даље оштећивање озонског омотача (Ponting, 2009). То је истовремено представљало основу за развој Међународног панела о климатским променама (енгл. UN IPCC – *International Panel on Climate Changes*).

На Конференцији Уједињених нација о животној средини и развоју (такође познатој и као самит о Земљи) у Рио де Жанеиру 1992. године, усвојена је Конвенција УН о промени климе, која данас има 188 земаља потписница (UN, 1997). САД су се заједно са још неким земљама оштро успротивиле обавезујућим циљевима ограничења емисије штетних гасова што је и довело до тога да такви циљеви не буду укључени у Конвенцију о промени климе (Rutledge, 2006). Међутим, све земље су прихватиле да

прате развој својих будућих емисија штетних гасова као и обавезе појединачних земаља у погледу саме стабилизације климатских промена.

Наставак покушаја успостављање глобалног фронта борбе против климатских промена се односи на трећу Конференцију чланица УН Оквирне конвенције о климатским променама (енгл. *UN Framework Convention on Climate Change Conference of Parties* - UNFCCC COP) у јапанском граду Кјоту из 1997. године (UNFCCC, 1997). Према том споразуму развијене земље би требало да смање своју емисију штетних гасова до 2008. године, односно 2012. године у просеку за 5,2 % у односу на њен ниво из 1990. Протокол није захтевао консензус, већ је успостављено правило да може постати део међународног законодавства ако га потпише педесет пет земаља које се сматрају развијеним и које производе најмање 55% укупне емисије штетних гасова. Упркос снажном противљењу од стране САД, ратификацијом споразума крајем 2004. године од стране Русије, Кјото Протокол је добио подршку земаља које су заједно производиле 61% емисије штетних гасова на глобалном нивоу. Међутим, закаснило прихватање Кјото споразума довело је до тога да већина земаља није остварила задовољавајуће резултате, што се односи и на Европску Унију као највећег заговорника предлога. Поред тога, земље у развоју постају главни емитери штетних гасова, а да при томе нису ни обухваћене овим споразумом. Због тога је у релевантној јавности постало све очигледније да се споразум из Кјотоа мора заменити квалитетнијим решењем, што је требало да буде основна тема и циљ низа годишњих UNFCCC COP конференција у претходном периоду. На жалост, глобални правно обавезујући споразум о борби против климатских промена још увек није постигнут, уз наду да ће бити постигнут на наредној UNFCCC COP 21 конференцији у Паризу, која ће се одржати у децембру 2015. године.

Међутим, иако глобални споразум још увек није усаглашен и усвојен, основни циљеви и кључни елементи будућег глобално обавезујућег програма у начелу су већ препознати и добрим делом усаглашени, једино што је остало отворено је кључно питање дистрибуције укупних трошкова њиховог достизања. Другим речима, „наука о климатским променама је једноставна, оно што није једноставно је гео-политичка динамика“ (Bidwai, 2011).

Када се разматрају глобални циљеви који треба да буду садржани у будућем глобалном политичком споразуму, на првом месту се истиче потреба за јасним

дефинисањем максималног прихватаљивог нивоа пораста просечне температуре на Земљи у односу на преиндустријско доба, што би нужно подразумевало дефинисање максималне дозвољене концентрације гасова стаклене баште. С обзиром да је један од ретких успеха на претходним UNFCCC COP конференцијама јасно идентификовање горње границе раста температуре од 2°C, намеће се потреба дефинисања циља о максималној атмосферској концентрацији ГСБ до 500 ppm CO₂e.⁸ Стабилизација атмосферских концентрација гасова са ефектом стаклене баште на овом веома амбициозном нивоу око 500 ppm CO₂e захтева да се глобална емисија ГСБ преполови до 2050. у односу на ниво из 1990. године, а потом да се настави даље смањење да би глобална емисија пала испод 10 GtCO₂e годишње (одн. 2 tCO₂e *per capita*) како би се концентрација приближила циљаном нивоу стабилизације (White & Arnold, 2011).

Наведени циљни нивои су веома ниски тако да не остављају простор за значајнија одступања. То значи да ако нека од великих земаља одлучи да смањи своју емисију на 3 – 4 tCO₂e по глави становника, тешко је поверовати да ће нека друга група земаља успети своју емисију да доведе на значајно нижи ниво од циљаних 2 tCO₂e, што практично онемогућава достигнуће постављеног глобалног циља. У том контексту, све путање емисија на националном нивоу морају да буду пројектоване у складу са глобалним циљем. Кључна порука је да стабилизација захтева да све велике земље трансформишу своје привреде и смање емисију по глави становника на око 2 тоне.

На жалост, тренутно најразвијеније земље (укључујући Јапан и већи део Европе) емитују око 10 – 12 tCO₂e по глави становника, док је емисија одређене групе земаља (укључујући и САД) у опсегу од 20 до 25 tCO₂e (Stern, 2008). Насупрот томе, земље у развоју имају значајно нижу емисију по глави становника (Кина око 5 t CO₂e, Индија око 2 t CO₂e по глави становника), али на њих ће се односити највећи удео даљег раста у будућем периоду – напokon, очекује се да ће до 2050. године 8 од укупно 9 милијарди становника живети у земаљама у развоју. Све ово нам говори да се глобални циљ не може постићи без активне улоге земаља у развоју које треба да буду у средишту процеса пројектовања глобалног споразума.

⁸ Овде се мора истаћи да су присутна бројна аргументована мишљења да је овај циљ технички реално недостижан и да би уместо тога било разумније и целисходније да се циљ постави на 550 или 600 ppm CO₂e (Dawson & Spannagle, 2009).

Другим речима, полазећи од претпоставке неопходности скорог достизања глобалног споразума који би истовремено био ефективан, ефикасан и правичан, његови кључни елементи би морали да обухватају следеће компоненте (Stern, 2009):

- Циљеви - Циљну редукција годишњег нивоа емисија ГСБ за најмање 50% до 2050. године у односу на ниво емисија из 1990. године, уз јасно демонстрирано лидерство развијених земаља и пуну посвећеност земаља у развоју, односно:
 - развијене земаље да се прихвате хитне и обавезујуће циљеве редукције емисија за од 20 до 40% до 2020. године, уз достизања циљане редукције од најмање 80% у односу на емисије у 1990. години до 2050. године;
 - развијене земље да шаљу јасну и уверљиву поруку да је нискоугљенични раст могућ и достижан, укључујући размену технологија и стварање трговинских и других финансијских механизма;
 - земље у развоју да усвоје обавезујуће циљеве и кредибилне планове за динамику смањивања нивоа емисија у наредном периоду, које ће водити достизању циљног нивоа емисије од 2 tCO₂e по глави становника до 2050. године, с тим да достигну врхунац емисија пре 2030. године, одн. за земље са брзо растућим дохотком до 2020. године
- Трговина - увођење глобалних механизма трговине угљеником одн. карбон кредитима, који су дизајнирани тако да се интегришу у остале глобалне и регионалне тржишно-финансијске механизме, укључујући и земље у развоју пре и после њиховог усвајања циљева;
- Финансирање – осигурање снажних, глобално координисаних механизма за јавно финансирање иницијатива у стратешким областима као што су:
 - успоравање и заустављање даљег крчење шума и интегрисање ове области у програме развоја;
 - развој нових и унапређење постојећих технологија, као и развој и унапређења њихове доступности и распрострањености, посебно у земљама у развоју постојећих технологија (нпр. енергија ветра, таласа, сунца, складишта угљеника, нуклеарну фузију, итд.);
 - обавеза богатих земаља у погледу доминантног учешћа у укупној развојној помоћи, у контексту правичности проистакле из историјске одговорности

за актуелни ниво акумулације ГСБ у атмосфери, али и додатних трошкова развоја који проистичу из климатских промена.

Могу се разликовати три основне категорије инструмената за реализацију глобалне друштвено-економске политике борбе против климатских промена (Harris, 2009):

- трговина дозвољеним емисијама (тзв. „cap-and-trade“ системи),
- пореска политика и систем, укључујући. порезе на загађивање,
- остале политичке мере и механизми, као што су политика субвенција, технички стандарди и прописи, подршка истраживачко-развојним активностима и комерцијализацији алтернативних технологија, итд.

Сваки од ових приступа за укључивање цене угљеника у признате трошкове производње и конзумирања добара и услуга има своје предности и мане, те ситуације и околности у којима је један инструмент погоднији од другог, због чега је неопходно да успешна политика дефинише оптималну комбинацију сва три инструмента, која ће опет имати своје варијације и прилагођавања у различитим регионима и кроз одговарајућу временску динамику (Stern, 2009), при чему ипак суштински најважнији елемент чини одговарајући глобални систем трговине дозвољеним емисијама, јер би се кроз њега на најефикаснији начин осигурали: (1) јасни нумерички циљеви редукције емисија ГСБ, (2) механизми за ефективни трансфер технологије и ресурса ка сиромашним земљама ради омогућавања њиховог одрживог развоја и (3) снажни механизми спровођења (Goodstein, 2010).

Генерално посматрајући, овај систем подразумева дефинисање горње границе на укупни годишњи ниво емисије ГСБ на глобалном нивоу, уз одговарајућу разраду ограничења над одређеним територијама одн. привредним секторима. Постављање овакве фиксне горње границе на светском нивоу би креирало базу за ефикасно управљање ризиком од климатских промена, чиме се успоставља директна веза између научних закључака, економске оправданости и политичких инструмената. Међутим, транзиција ка циљу успостављања глобалног „cap-and-trade“ програма није једноставна нити брза, нити може бити успешно реализована независно од претходно помињаног глобалног споразума о заједничкој борби за очување животне средине.

Порески систем представља једно од главних средстава спровођења државне политике и као такав има значајну улогу у борби за смањења емисија ГСБ и генерално заштите животне средине. Порез на загађење по јединици загађујуће материје представља својеврсни „стандардни лек“ за интернализовање трошкова загађења (Harris, 2009), а у случају емисија CO₂ то би био порез на угљеник, наметнут искључиво на фосилна горива заснована на угљенику, сразмерно нивоу емисија CO₂ које узрокују. Применом овог пореског инструмента се подстичу произвођачи и потрошачи да минимизују своје пореске издатке кроз смањење директне потрошње фосилних горива, али и куповине угљеником интензивних производа и услуга, при чему за разлику од других опорезованих добара и активности ово избегавање има друштвене користи у виду смањења емисије CO₂ и укупног нивоа потрошње енергије (Dower & Zimmerman, 1992).

Поред тога, веома је важно сагледати последице и утицаје који одређени порески систем у целини може да има на различите друштвене процесе од утицаја на стање животне средине, јер се кроз овај систем прикупљају средства која се потом користе за заштиту животне средине, али се дају подстицаји и казне које имају за циљ да понашање људи и организација ускладе са одређеним циљевима државне политике. Тако нпр. прикупљена пореска средства која се улажу у модернизацију железничке инфраструктуре могу да смање ниво загађења из транспортног сектора, док сасвим супротан ефекат има изузимање горива за авионе од пореза који се наплаћују у другим областима саобраћаја (Gidens, 2009).

Основна предност примене пореског система је у чињеници да опорезивање загађења осигурава јасне економске подстицаје за загађиваче да у контексту природне тежње за максимизацијом профита теже смањењу загађења које проузрокују и да трагају за „чистијим“ алтернативама. Узевши у обзир и остале предности, као што су лакше разумевање и већа транспарентност у примени, те виши ниво поузданости у планирању буџетских прихода (у поређењу са механизмима трговине емисијама), разумљиво је што је примена ових инструмената све распрострањенија, посебно у развијеним економијама и у областима као што су уклањање отпада, емисије специфичних гасова (нпр. NO_x и SO_x) и опорезивање моторних горива (Braathen & Greene, 2011).

Међутим, не смеју се занемарити бројни недостаци и мањкавости овог приступа (Stern, 2009). Посматрано са аспекта ефикасности, не може се поуздано установити до којег ће резултујућег нивоа редукције загађења одређена пореска политика довести. Међународна координација пореске политике између суверених земаља је врло тешка, при чему са становишта тока капитала, порез на угљеник не мора нужно да представља канал за финансирање нискоугљеничног развоја земаља у развоју, што је опет значајна предност система трговања дозвољеним емисијама. И напokon, у демократским државама често се јавља сумња у сврху еколошког опорезивања, тј. да ли ће повећање еколошких пореза довести до смањења неке друге категорије пореза или једноставно повећати укупну суму пореских прихода, као и да ли ће тако прикупљена средства бити уложена у одговарајуће, еколошки прихватљиве сврхе.

Из претходно изложеног се може закључити да тржишни и порески механизми, иако на изванредан начин засновани на супротним принципима, јер у првом случају влада дефинише максимални ниво емисија, на основу чега тржиште одређује цену тог загађења, док у другом случају влада дефинише цену емисија, на основу чега тржиште детерминише ниво емисија, у суштини јесу комплементарни и да би идеална политика требала да тежи успостављању оптималног микса различитих инструмената и механизма, укључујући при томе и све остале претходно поменуте методе као што су политика субвенција, технички стандарди и прописи, подршка истраживачко-развојним активностима и комерцијализацији алтернативних технологија, итд., водећи се превасходно претходно дискутованим основним принципима ефикасности, ефикасности и правичности.

У области политике субвенција, основни правац и фокус треба да буде на редукцији и финалном укидању свих индиректних и директних видова субвенција за фосилна горива, као и субвенција у другим областима које на било који начин доприносе загађењу, уз истовремено преусмерење ових фондова ка еколошки прихватљивим и пожељним процесима и активностима (нпр. алтернативни извори енергије, енергетска ефикасност и сл.) (Harris, 2009).

Примена правно обавезујућих техничких захтева и стандарда ефикасности је посебно значајна у областима где би друге методе деловале споро и где би економија величине имала значајан утицај на укупни ниво трошкова редукције загађења. Тако нпр. обавезујући стандарди везани за катализаторе и прелазак на безоловни бензин

делују далеко ефективније и трошковно ефикасније него што би било који специјални порез или други метод. Када су произвођачи сагледали да ће се ови стандарди дугорочно примењивати на свим произведеним аутомобилима глобално, трошкови су рапидно пали и резултати су брзо достигнути (Stern, 2009).

Напокон, не сме се занемарити значај јавне подршке и фокуса на истраживачко-развојне активности и финансирање фондова усмерених на комерцијализацију алтернативних технологија, кроз владине програме истраживања и развоја и повољан порески третман за корпоративна истраживања, посебно у областима алтернативних извора енергије (Harris, 2009).

Избор оптималног микса механизма и инструмената на националном нивоу за достизање дефинисаних циљева у оквиру будућег глобалног споразума ће бити веома сложен, захтеван и динамичан процес, у оквиру којег је неопходно континуирано сагледавати интеракцију различитих глобалних трендова, локалних специфичности и мењајућих друштвених и природних околности, а посебно водити рачуна о значају, специфичностима и кључним могућностима и ограничењима карактеристичним за различите привредне секторе, као што су енергетика, индустрија, транспорт, пољопривреда и шумарство.

Генерално посматрајући, да би глобални споразум био ефикасан не сме се занемарити чињеница да се глобална економија у последњих сто година у великој мери развила на темељу повећане употребе угљеника и енергетски интензивних технологија у свим привредним секторима. У последњих неколико година овај тренд је убрзан, те ће значајан изазов представљати смањење емисије уз задржавање привредног раста на жељеном нивоу. Да би постојеће технологије биле у потпуности дифузне и усвојене и да би дошло до неопходних иновација морају се превазићи три облика тржишног неуспеха (Stern & Garbett-Shiels, 2008). Први је општи неуспех да се интернализују трошкови загађења животне средине, а посебно емисије ГСБ. Други се односи на тржишне поремећаје који утичу на ограничен развој многих постојећих, енергетски ефикасних технологија упркос расту цена енергије. Трећи и последњи се односи на поремећаје који су специфични за природу саме технологије, укључујући „заробљавање“ високоугљеничних технологија због претходних улагања у инфраструктуру или растућих приноса, као и аверзију према ризику од технолошке неизвесности и неизвесности везане за цену угљеника.

Другим речима, ефективна, ефикасна и правична политика треба не само да мотивише тржишне снаге већ и да превазиђе системске тржишне недостатке да би за резултат имали одговарајуће ширење глобалног тржишта за нискоугљеничне технологије, што ће омогућити рапидно опадање укупних трошкова током времена и резултовати заменом високоугљеничних технологија у процесима производње и потрошње. Постизање овог циља захтева да политике треба да буду (Stern, 2008):

1. Ефикасне у повезивању технологије са њеним потенцијалом или стварним учинком у смањењу емисије угљеника;
2. Засноване на тржишту, подстицању конкуренције између различитих добављача;
3. Да имају катализаторски ефекат у мобилисању капитала из приватног сектора у одговарајуће инвестирање и преузимање ризика;
4. Глобалне, кроз отварање и интегрисање тржишта са нискоугљеничним технологијама на начин који убрзава њихово ширење;
5. Праведне, постављањем највећег дела захтева за јавним финансирањем ка богатијим земљама.

Поред тога, таква политика ће морати да води рачуна о приоритетима током три различита временска хоризонта посматрана из технолошке перспективе, при чему сваки од њих захтева различите правце политичке акције (Stern, 2008):

1. Ширење постојећих развијених технологија са ниском емисијом угљеника;
2. Јачање развоја нискоугљеничних технологија блиских комерцијалној употреби;
3. Подршка продору нових технологија.

Ширење постојећих технологија са ниском емисијом угљеника подразумева постизање најбоље праксе са овим технологијама што би могло да смањи емисију угљеника за око 5 до 10 Gt CO₂e до 2030. године. У том контексту је важно осигурати адекватно високе цене угљеника на глобалном нивоу како би се подстакле веће инвестиције, глобално координисање техничких стандарде енергетске ефикасности, посебно у сектору потрошачке електронике, ауто индустрији и грађевинском сектору, подстицаје за земље у развоју да се преоријентишу на нискоугљеничне технологије у кључним секторима као што су челична, хемијска и цементна

индустрија, те одговарајуће подстицаје за коришћење биогорива, уз пажљиво диференцирање на основу њиховог утицај на земљу и коришћење вода, крчење шума и цену хране.

Јачање развоја технологија блиских комерцијалној употреби се односи на скуп нискоугљеничних технологија за које се процењује да су 5 до 15 година удаљене од економске одрживости, као што су CCS системи за издавање и складиштење угљеника, друга генерација биогорива, као и разни облици соларне енергије. Заједно ове технологије имају значајан потенцијала да смање емисију угљеника преко 10 Gt CO₂e до 2030. године, али је неопходна сарадња између приватних фирми, влада и инвеститора да упошљавањем комерцијалних снага и вештина убрзају њихов развој и примену. Узевши у обзир да би за достизање стабилизације концентрације ГСБ на нивоу 500 ppm, емисија из сектора производње електричне енергије морала да достигне нулту вредност до 2050. године, значај убрзаног развоја и ширења ових технологија је још већи. Стога је важно да релевантне политике обезбеде јасну и институционално дугорочно стабилну цену угљеника да би се осигурали подстицаји за значајне инвестиције приватног сектора, развој јавно – приватног партнерства, успостављање регулативних стандарда на глобалном нивоу, као и финансијска подршка за земље у развоју ради учешћа у технолошком развоју.

После 2030. године, потребно смањење емисија ГСБ ће бити могуће само ако се у међувремену догоде радикалне промене у технологији. С обзиром на релативно краatak рок, неопходна су значајна јавна улагања у истраживање и развој, стварање подстицаја као и активности за смањење ризика за улагање и примену такве нове технологије. Поред већ помињане дугорочне институционалне стабилности механизма за одређивање цене угљеника, неопходно је осигурати солидну јавну подршку иновацијама (Garnaut, 2011), што између осталог подразумева значајно повећање повећање јавних финансијских средстава за истраживање и развој у односу на данашњи ниво који је мањи од 0,1% глобалног БДП-а, охрабривање за адекватна улагања кроз пореске и друге подстицаје, као и директна јавна улагања у образовање и научно-истраживачки рад у критичним научним областима као што су инжењеринг, хемија, физика и биологија.

С обзиром да свака тона CO₂ има исти ефекат без обзира где се емитује, само глобално координисан оквир за политику која се односи на технологије може да

постигне циљ максималног проширења тржишта за нискоугљеничне технологије уз најмање трошкове, уз неопходно пуно учешће земаља у развоју, како би се на дуги рок емисије ГСБ ставиле под контролу и укупан ниво концентрације ГСБ у атмосфери задржао на ниву који се сматра критичним у смислу процењеног утицаја на глобално загревање, климатске промене и њихове последице по човечанство.

При томе се не сме занемарити чињеница да чак и у случају да се глобални споразум усмерен на развој еколошки одрживе глобалне економије усвоји и ступи на снагу у најкраћем могућем времену, услед досадашњег нивоа загађења извештан ниво глобалног загревања и климатских промена је неизбежан, као што су неизбежне и значајне њихове последице на људско друштво, поготово у сиромашнијим земаљама. Штавише, у анализама се већ констатује да је клима већ почела да се мења и да се бројни региони већ суочавају са значајним последицама (нпр. промена хидрологије, поплаве, таласи екстремне хладноће одн. топлоте, екстремне олује, шумски пожари и др.), уз забележен драматичан раст фреквенције катастрофичних догађаја и релевантних трошкова које они изазивају (Fay et al., 2009). У том контексту је веома важно да се на глобалном и локалном нивоу адекватна пажња посвети компоненти адаптације одн. прилагођавања оним климатским променама и њиховим последицама за које се процењује да су већ неизбежне или у најмању руку врло вероватне. Због комплексности и значаја овог процеса, изузетно је важно да до прилагођавања у највећој могућој мери дође унапред и да оно мора да има превентивни карактер, да би се потенцијалне штете и трошкови санације истих свели на минималну могућу меру (Gidens, 2009).

Да би се обезбедило оптимално прилагођавање актуелним и антиципираним последицама климатских промена, неопходно је обезбедити одговарајућу координацију на глобалном, регионалном, националном и локалном нивоу, као и међусекторску координацију и укљученост привредних и друштвених организација и појединаца. Зависно од нивоа, територије и/или сектора, разликоваће се и приоритети и правци активности, али оно што би требало да буде заједничко јесте конзистентност и свеобухватност при процени ризика и одговарајућих (превентивних) одговора на исте. У том смислу се у литератури препоручује примена концептуалног оквира развоја стратегије адаптације, до којег се дошло

комбиновањем искустава и налаза из различитих извора и институција широм света, а који истиче следеће кључне кораке (Fay et al., 2009):

1. Дефинисање контекста и циљева процене, укључујући обухват истраживања, климатске сценарије, географски регион, кључне заинтересоване стране (држава, локална заједница, сектор, друштвена заједница ...), итд.;
2. Идентификовање хазарда, одн. потенцијалних опасности и бенефита које потенцијално подразумевају могуће климатске промене према релевантним климатским сценаријима за тај географски регион, засновано на системском приступу и анализи мишљења и процена већег броја релевантних експерата;
3. Анализирање хазарда, укључујући анализу постојећих релевантних заштитних механизма (политичких и других), могућих последица и вероватноће материјализације тих последица;
4. Евалуација ризика, што обухвата рангирање ризика, давања приоритета значајнијим ризицима, описивање неизвесности везаних за све факторе ризика и анализа сензитивности претпоставки у вези ризика;
5. Идентификација и процена опција за управљање ризиком, подразумевајући идентификовање сетова климатских услова као бенчмарк нивое климатског ризика који ће представљати разлику између прихватљивог и неприхватљивог нивоа ризика на чије се управљање односи одговарајуће планирање;
6. Развој плана адаптације, одн. приоритетизованог акционог плана са прегледом трошкова и повезаних бенефита, са циљем прилагођавања идентификованим рањивостима и ризицима;
7. Имплементација плана адаптације, у контексту развоја нових одн. унапређења постојећих правних и регулаторних оквира, институција, политика, стратегија и/или планова за кризне ситуације, праћено проценом финансијских потреба и извора, недостајућих информација и системских начина да се обезбеде, итд.;
8. Преиспитивање акционог плана кроз установљавање механизма мониторинга и евалуације зарад периодичне реевалуације ризика и приоритета, засновано на приступу новим информацијама или утицају нових релевантних догађаја.

При развоју планова адаптације за различите земље и регионе на првом месту треба узети у обзир локалне специфичности и одреднице, комбиновано са широким сетом очекивања за различите актуелне климатске сценарије, уз тежњу да се максимално искористе евентуални бенефити које би климатске промене могле да донесу како би се укупни трошкови адаптације свели на минималну меру. У том контексту, корисно је сагледати пројектоване утицаје на кључне секторе, како би се на одговарајући начин сагледали ризици и рањивост и благовремено припремиле одговарајуће превентивне и корективне мере, где се као посебно осетљиви сектори и области препознају здравство, пољопривреда, водени ресурси, обалски ресурси, екосистеми и биодиверзитет (Burton et al., 2006)

Принцип правичности налаже да земљама у развоју треба посебно помоћи у процесу антиципације ризика и системског, проактивног приступа прилагођавању, због чега се очекује и захтева да будући глобални споразум посебно обавезе развијене земље. Морални императив да се то уради препознаје не само диспаритет у богатству, већ и у историјским и садашњим емисијама из развијених земаља које су и примарни узрок климатских промена. У пракси ће такође земље у развоју тражити помоћ и подршку у планирању и реализацији њихових напора усмерених на ублажавање последица климатских промена. Интегрисање помоћи за прилагођавање у глобални споразум има потенцијал да повећа подстицаје за земље које се залажу за кооперативне међународне акције које се односе на климатске промене. Развијене земље треба да обезбеде пакет помоћних мера за земље у развоју да покрију додатне трошкове и изазове везане за развој. Све ово са собом носи потребу за додатним финансирањем, које треба да буде флексибилно како би се изборили са потребом да ће се мењати током времена, али са друге стране и довољно предвидиво да би било подложно дуторочном планирању.

Бапш као што планирање прилагођавања мора да буде интегрисано у развојне планове и стратегије, тако и финансирање прилагођавања треба да се интегрише у развој потрошње на регионалном, националном и локалном нивоу. Финансијска средства треба да се улажу преко националних развојних планова, рефлектујући укупне националне приоритете, што ће омогућити владама да интегришу адаптацију са својим развојним плановима. Да би се испунили критеријуми ефективности, ефикасности и правичности, одлуке о финансирању треба да препознају где су

ризички од климатских промена укључени у шире развојно планирање. Расподела средстава између земаља ће морати да одражава комбинацију неколико фактора (Stern, 2008): утицај климатских промена, рањивост под тим утицајима, капацитет за интерне инвестиције и способност локалних власти да доставе одговарајуће резултате. Новац и друга помоћ ће се најбоље користити уз одговорност националних влада а такође ће бити потребно и праћење и вредновање. На основу ових процена, влада прималац помоћи ће заузврат морати да одговара својим суграђанима - који највише губе климатским променама - и међународној заједници. Такође, постоји и улога за међународне финансијске институције, укључујући Светску банку и Међународни монетарни фонд да надгледају, извештавају и тамо где је потребно олакшају нефинансијску помоћ као што је приступ технологијама, информацијама и другим тржишним објектима.

Климатске промене представљају реалну опасност и велики ризик за будуће генерације, при чему је њихов домет и сложеност без премца јер имају потенцијал да утичу на милијарде људи. Све земља треба да планирају кредибилне политике смањења сада, како би се избегао значајан ризик за будуће генерације. Изазов је тешко достижан, свеобухватан и глобалан, али је могуће адекватно одговорити на њега. Технолошке трансформације и токови финансијских средстава потребних по земљама и секторима биће велики, институционални и изазови који се односе на имплементацију биће значајни али суштински ти акциони програми су изводљиви и у потпуности у складу са одрживим растом и развојем.

У складу са претходно наведеним, и због чињенице да су основни разлози, циљеви, елементи и механизми препознати и прихваћени као нужни, не само у стручној, већ све више и широј јавности, није неразумно очекивати да ће све већи притисак на политичке снаге ускоро довести и до политичког консензуса око основних принципа расподеле трошкова и одговорности, те да ће ускоро бити усаглашен и постигнут глобални и обавезујући споразум о борби против климатских промена и за заштиту животне средине као најважнијег заједничког добра читавог човечанства.

Тим чином ће се остварити прва велика победа, али не и финална, јер тиме тек почиње један сасвим нови, комплексан сплет глобално координисаних мера и активности без преседана у историји човечанства, које ће имати пресудан утицај на промене у начину функционисања глобалне привреде и друштва у целини.

Способност и агилност свих друштвених ентитета – држава, региона, локалних заједница, привредних сектора, организација, друштвених група и појединаца – да се на ефикасан начин и у право време укључе у ове промене и трендове ће одредити њихову дугорочну позицију у свету са измењеним фундаменталним правилима и принципима функционисања.

Посебно важно је да се на нивоу националних држава као што је Србија правовремено и на одговарајући начин сагледа проблематика усклађивања стратегије економског и друштвеног развоја са циљевима, политикама и дугорочним трендовима из области заштите животне средине са једне стране, и реалном ситуацијом и реално расположивим могућностима са друге стране. Тиме би се не само оснажила релативна позиција Србије или неке друге земље у актуелним глобалним преговорима око доприноса и учешћа у трошковима посматране земље у глобалним напорима, већ би се олакшали и убрзали глобални и регионални интегративни процеси и истовремено створио квалитетан основ за дугорочан економски развој и унапређење конкурентности националне привреде у складу са новим трендовима и захтевима одрживог пословања.

3. КОМПОЗИТНИ ИНДИКАТОРИ И СТАТИСТИЧКЕ МУЛТИВАРИЈАЦИОНЕ МЕТОДЕ

3.1. Композитни индикатори – појам, значај и процес конструкције

Индикатори представљају квантитативну или квалитативну меру изведену из серија уочених чињеница који могу открити релативне позиције посматраних ентитета у датој области (Giovannini et al., 2008). Посматрани у регуларним интервалима, индикатори могу указати на правце и трендове промена над сетом различитих посматраних ентитета у току времена. Генерално, постоје три основне примене било којег индикатора: (1) мерење прогреса, (2) информисање у сврхе дизајна политике и (3) оцена политике (Dolan et al., 2011). У контексту анализе политике, индикатори су посебно корисни за идентификовање трендова, привлачење пажње на специфичне теме, праћење перформанси, бенчмаркинг и постављање приоритета у политикама. Индикатори су посебно важни за доносиоце одлука ангазоване у политичким процесима јер омогућавају ефикасно превођење знања из природних и друштвених наука у управљиве јединице информација који могу значајно олакшати процес доношења одлука, при чему они истовремено представљају и важан алат за ширу комуникацију идеја, мишљења и вредности.

Композитни индикатори (индекси, макро-индикатори) представљају математичку агрегацију сета индивидуалних индикатора (подиндикатори, основни/базни индикатори), који по правилу немају смислену заједничку јединицу мере и нема очигледног начина за оцену значаја ових индивидуалних индикатора (Saisana & Tarantola, 2002). Композитни индикатори се формирају спајањем индивидуалних индикатора у јединствен индекс на бази дефинисаног фундаменталног модела и као такви они служе за мерење и оцену мултидимензионалних концепата који не могу бити обухваћени појединачним индикаторима, као што су нпр. конкурентност, индустријализација, одрживост, интеграција у јединствено тржиште, друштво засновано на знању, итд.

У литератури се наводе различите дефиниције основних појмова везаних за контекст композитних индикатора као што су димензија, циљ, индивидуални индикатор и варијабла, међу којима се као посебно корисне за предмет овог рада издвајају следеће

дефиниције, изведене из теорије вишекритеријумског одлучивања и теорије комплексних система (Munda & Nardo, 2009):

- Димензија представља највиши хијерархијски ниво анализе, који указује на повезани скуп циљева, индивидуалних индикатора и варијабли (нпр. основне димензије одрживости би биле еколошка, економска и друштвена димензија);
- Циљ указује на правац жељене промене у оквиру посматране димензије (нпр. максимизација економског раста у оквиру економске димензије, одн. минимизација емисија ГСБ у оквиру еколошке димензије);
- Индивидуални индикатор представља основу за евалуацију перформанси у односу на дати циљ, при чему сваки циљ може подразумевати већи број различитих индикатора, те функцију која повезује сваку земљу са одговарајућом варијаблом, указујући на њену пожељност у складу са очекиваним последицама у односу на тај циљ (нпр. у оквиру циља максимизације економског раста индикатори би могли бити стопа инфлације, стопа штедње, перформансе у области истраживања и развоја, итд.);
- Варијабла представља конструисану меру која произилази из процеса који представља општу перцепцију ситуације у реалном свету и која је конзистентна са датим индивидуалним индикатором (нпр. број патената на милион становника као варијабла за индикатор истраживачко-развојних перформанси).

Сходно претходном, може се закључити да композитни индикатор представља агрегацију свих димензија, циљева, индивидуалних индикатора и варијабли које се користе, те да њега формално и суштински одређују сет својстава који лежи испод његове агрегационе конвенције.

У последње време приметан је растући интерес за тематику композитних индикатора у академској заједници, медијима, широј јавности и међу креаторима политика. Све шира употреба и развој нових композитних индикатора од стране свих водећих међународних организација јасно указује на њихов политички значај и оперативну релевантност, због чега трагање за могућностима унапређења процеса њихове конструкције и коришћења постаје све важнији истраживачки задатак.

У релевантној стручној јавности се дискутује о великом броју разлога „за“ и „против“ одн. предностима и недостацима употребе композитних индикатора, где су најзначајнији сумарно наведени у Табели 3.1.

Табела 3.1. Аргументи „за“ и „против“ композитних индикатора

Предности („За“)	Недостаци („Против“)
• Могу се користити да сумирају комплексна или мултидимензионална питања, на начин да пружи подршку доносиоцима одлука. • Обезбеђују ширу перспективу, па их је једноставније интерпретирати него покушавати пронаћи општи тренд у мноштву сепаратних индикатора. • Омогућавају рангирање и поређење земаља у односу на комплексна питања. • Омогућавају оцену прогреса земље кроз одговарајуће временске периоде. • Доприноси редукцији видљиве листе индикатора без губљења њихове информационе базе, одн. обухвату веће количине информација без проширења границе величине. • Постављају питања националних перформанси и прогреса у центар политичке арене. • Олакшавају комуникацију са широм јавношћу (грађани, медији ...) и промоцију одговорности. • Омогућавају корисницима да користе комплексне димензије ефективно.	• Могу да доведу у заблуду или упућују на погрешне закључке ако су неадекватно конструисани или интерпретирани. • Једноставност увида у „велику слику“ може подстаћи доношење сувише поједностављених политичких закључака. • Могу се злоупотребити (нпр. да се подржи жељена политика) ако процес његове конструкције није био транспарентан и/или заснован на солидним статистичким или концептуалним принципима. • Избор модела, индикатора и тежинских вредности може бити предмет политичког спора. • У случају нетранспарентне и неадекватне конструкције, могу изазвати озбиљне пропусте у неким димензијама и отежати идентификовање одговарајућих корективних активности. • Игнорисање димензија које су тешке за мерење може довести до неодговарајућих политичких одлука.

Извори: Saisana & Tarantola, 2002; Giovannini et al., 2008

Може се приметити да се већина недостатака односи на процес и елементе конструкције композитног индикатора, односно опасности од неадекватног методолошког приступа у темама где је изражен субјективан утицај, чиме се истиче значај обезбеђења пуне транспарентности, концептуалне заснованости и квалитетног и свеобухватног методолошког приступа, док се предности суштински односе на практичне користи од њихове употребе у процесима који су релевантни на сагледавање и разумевање релативних позиција и креирање одговарајућих политика.

У литератури су препозната два приступа одн. школе, познати под именом агрегатори и не-агрегатори, који се разликују према томе да ли прихватају концепт агрегације већег броја варијабли у композитне индикаторе или не (Sharpe, 2004). Прва група верује да оваква сумарна статистика може да обухвати реалност и да је њена употреба смислена и садржајна, те да кроз дефинисање основе за поређење је посебно корисна у привлачењу пажње и медија и креатора политике. Са друге стране, противници сматрају да је дефинисање сета за конкретну сврху прикладних индикатора сасвим довољно и да нема разлога да се они даље агрегирају у форми композитних индикатора, при чему се као кључни приговор истиче арбитрарна природа додељивања тежинских вредности појединим варијаблама.

Међутим, иако се дебата између присталица и противника овог концепта вероватно не може трајно разрешити, извесно је да ће аналитичари наставити да развијају композитне индикаторе, као што ће креатори политика ће наставити да их користе у процесу доношења одлука. Без обзира што противници истичу да се креирањем композитних индикатора на изванредан начин резултати значајног рада у прикупљању и уређивању података „губе“ или „крију“ иза појединачног броја сумњиве значајности, њихова способност да сумирају комплексне и понекад недокућиве процесе у јединствену оцену погодну за оцењивање националних перформанси чини их посебно атрактивним инструментом (Saisana et al., 2005b).

Имајући у виду све користи, изазове и недостатке које њихова примена носи, у процесима њиховог развоја и употребе, композитне индикаторе треба сагледавати као део ширег аналитичког оквира, који би омогућавао да се, зависно од нивоа аналитичке ригорозности, циљне публике и сврхе истраживања, приступи, сагледају и анализирају информације на различитим нивоима резолуције, од нивоа

појединачних варијабли до највишег нивоа композитног индикатора (Saltelli et al., 2004).

Један од најважнијих задатака при дизајнирању и изградњи композитног индикатора јесте свеобухватан приступ осигурању његовог квалитета, што се систематски и доследно мора спроводити на свим нивоима и кроз све фазе његове изградње, при чему се сам квалитет композитног индикатора може дефинисати кроз његову „прикладност за употребу“ (енгл. *fitness for use*), посматрано из перспективе корисничких потреба, што представља ширу дефиницију од традиционалног статистичког приступа, где се квалитет сматра синонимом за тачност података, јер укључује и неке друге битне димензије (време, приступачност, усаглашеност са другим подацима, итд.), које опет зависе од перспективе, потреба и приоритета корисника, а које варирају међу различитим групама корисника (OECD, 2012). То подразумева да је квалитет композитног индикатора условљен са два подједнако важна елемента: квалитет базичних података и квалитет процедура и техника за изградњу, тестирање и дисеминацију индикатора. Већи број међународних институција се ангажовао на идентификацији димензија квалитета статистичких производа, међу којима се у овом контексту као посебно важни препознају оквири који су развијени од стране ММФ-а и Еуростата. Тако је ММФ препознао следећих пет основних димензија квалитета у свом методолошком Оквиру процене квалитета података (енгл. DQAF – *Data Quality Assessment Framework*) (IMF, 2006):⁹

- Осигурање интегритета – које особине подржавају посвећеност објективности статистичког производа, како би се одржавало поверење корисника;
- Методолошка заснованост – какав је однос актуелне праксе са међународно усаглашеним методолошким праксама за специфичне статистичке активности;
- Тачност и поузданост – да ли су примењене статистичке технике, извори података, итд. адекватни за приказивање реалности која је предмет обухвата;
- Услужност – задовољење потреба корисника у контексту правовремености, конзистентности, фреквентности и циклуса ревизије статистичког производа;

⁹ За сваку димензију препознато је неколико елемената добре праксе, а за сваки елемент неколико релевантних индикатора, који се даље могу разрађивати за специфичне статистике путем фокалних питања и кључних поенати.

- Приступачност – да ли су ефективни подаци и мета-подаци лако доступни корисницима и да ли постоји подршка корисницима.

Један од основних циљева Еуростата је у осигурању испуњења извесних стандарда у различитим аспектима у статистичким процесима које спроводе националне статистичке организације и сам Еуростат. Европски статистички код праксе (енгл. *European Statistics Code of Practice*) је базиран на петнаест основних принципа који покривају институционално окружење, статистичке процесе продукције и статистичке аутпуте, при чему је идентификовано шест основних димензија квалитета статистичких производа (Statistical System Committee, 2011):

- Релевантност – степен до којег статистички производ задовољава текуће и потенцијалне потребе корисника;
- Тачност – ниво блискости израчунате или процењене вредности егзактним или тачним вредностима;
- Правовременост и прецизност – правовременост се односи на временски период између доступности информације и догађаја одн. феномена који описује, док прецизност се односи на кашњење између циљног и реализованог времена објављивања података;
- Приступачност и јасност – приступачност се односи на физичке услове приступа подацима (нпр. канали дистрибуције, ценовна политика, време испоруке, формат података, медијум, итд.), а јасност на окружење статистичке информације – да ли обезбеђени одговарајући мета-подаци уз статистику (текстуалне информације, објашњења, документација итд.), графике и друге илустрације, информације о квалитету и ограничењима у употреби;
- Упоредивост – утицај разлика у примењеним статистичким концептима, процедурама и алатима при поређењу статистика међу географским подручјима, не-географским доменима и временским периодима;
- Кохерентност – адекватност за поуздано комбиновање на различите начине и у разноврсне сврхе.

Индикатори и композитни индикатори су модели, по својој природи и начину кодирања слични математичким и рачунским моделима као што су модели ширења

болести, кретања таласа или економских циклуса, који представљају формалне системе изведене кодирањем и формалним описивањем из одговарајућих природних (физичких, биолошких или друштвених) система. На жалост, у свим овим примерима и генерално у области креирања формалних модела се не може говорити о постојању јединствено усаглашене формалне процедуре моделирања процеса одн. кодирања модела реалног система, већ се пре ради о својеврсном моделарском умећу и оправдању праксе кроз усклађеност са циљевима и прикладност за намеравану сврху употребе индикатора и модела, што се између осталог заснива на чињеници да формални модели рефлектују не само карактеристике реалног система на који се односе, већ и изборе научника у приступима сагледавању те реалности (Rosen, 1991).

Како би се избегле могућности манипулације подацима и погрешног тумачења резултата, те избегли уобичајени технички проблеми и замке при конструкцији композитних индикатора, у релевантној стручној јавности наметнула се потреба за транспарентним решавањем методолошких питања везаних за општи приступ дизајну, развоју и употреби композитних индикатора. Због тога су JRC¹⁰ и OECD заједнички развиле општи методолошки оквир конструкције композитних индикатора, који обухвата следећих 10 основних корака (Giovannini et al., 2008):

1. Теоријски оквир;
2. Селекција података одн. варијабли;
3. Урачунавање недостајућих података;
4. Мултиваријациона анализа;
5. Нормализација;
6. Тежинске вредности и агрегација;
7. Робусност и сензитивност;
8. Повратна разрада детаљаних података;
9. Повезивање са осталим варијаблама;

¹⁰ Заједнички истраживачки центар (енгл. JRC - *Joint Research Centre*) представља научно-истраживачко тело основано од стране Европске комисије, са задатком да обезбеђује потребна техничка знања и савете и спроводи научна истраживања у областима релевантним за широки сет ЕУ политика. Чини га 7 института са око 2750 запослених и располаже са годишњим буџетом од 330 милиона евра. За више информација видети нпр. <http://ec.europa.eu/dgs/jrc/index.cfm>.

10. Презентација и визуелизација.

Сваки од претходно наведених корака у конструкцији композитног индикатора је од велике важности, што подразумева да се свака фаза мора спроводити на начин који уважава релевантне захтеве у вези обезбеђења квалитета. Истовремено, од виталног значаја је и обезбеђење кохерентности целог процеса, с обзиром да избори и одлуке донесене у неком кораку могу имати значајне импликације на остале фазе процеса.

Почетна тачка овог процеса је одређивање доследног и целовитог теоријског оквира који треба да обезбеди транспарентну и солидну основу за селекцију и комбинацију појединачних индикатора у садржајан и кредибилан композитни индикатор, у складу са сврхом због које је креиран. Транспарентност је посебно важна у областима од новијег растућег интереса, као што су нпр. конкурентност и одрживи развој, у којима се тренутно спроводе различита релевантна економска истраживања а научна теоријска основа се још увек гради, што може довести до израженог субјективног утицаја. Да би се то избегло, најпре је потребно дефинисати општи концепт, односно обезбедити потпуно и јасно разумевање и дефинисање вишедимензионалног феномена који се мери, истовремено повезујући одговарајући теоријски оквир, различите сегменте и подгрупе тог феномена и основне индикаторе. При разради предметног феномена кроз различите подгрупе, њихову структуру, међусобне повезаности и условљености треба што је могуће прецизније теоријски или емпиријски описати. Таква угнеждена структура унапређује разумевање покретачких снага које стоје иза композитног индикатора, те олакшава касније детерминисање и расподелу тежинских коефицијената између различитих фактора. Последњи важан елемент теоријског оквира је идентификација критеријума селекције основних индикатора који ће бити обухваћени у композитном индикатору, при чему ти критеријуми морају бити што прецизнији и требају да описују феномен у контексту инпута, аутпута и процеса које феномен обухвата (Giovannini et al., 2008).

Селекција података одн. варијабли које ће бити обухваћени у композитном индикатору је следећи важан корак, јер управо квалитет тих базичних варијабли суштински одређује квалитет и поузданост композитног индикатора, који би требао да представља нешто више од просте суме својих делова. То је посебно важно узимајући у обзир ограниченост расположивости међународно упоредивих квантитативних (чврстих) података и последичну потребу за укључивање

квалитативних (меких) података, добијених на основу испитивања и ревизије политика, због чега је важно проверити квалитет свих расположивих варијабли, транспарентно дискутовати снаге и слабости изабраних индикатора и креирати сумарни преглед карактеристика података, као што су нпр. расположивост (по земљама и кроз време), извори, типови (чврсти и меки, одн. улазни, излазни и процесни), итд. Иако су економисти већ одавно „непријатељски“ расположени према субјективним подацима, опрезност у њиховом коришћењу је оправдана али не и њихово одбацивање. Емпиријска истраживања указују да у значајној мери испитаници информативно одговарају на питања која откривају вероватна очекивања од персонално значајних догађаја, при чему једину и суштински неатрактивну алтернативу њиховом мерењу могу да представљају само недоказане и непроверене претпоставке (Mansky, 2004).

Полазећи од претходно наведене дефиниције квалитета као прикладности за употребу, при процесу селекције варијабли препоручује се сагледавање следећих основних димензија квалитета базичних података (OECD, 2012):

- Релевантност;
- Тачност;
- Кредибилитет
- Правовременост;
- Доступност;
- Интерпретабилност;
- Кохерентност.

Релевантност подразумева квалитативну анализу вредности коју подаци донесе у контексту опште сврхе композитног индикатора, процењујући ниво до којег статистика задовољава актуелне и потенцијалне потребе корисника, обухватајући истовремено покривеност захтеваних тема и употребу одговарајућих концепата.

Тачност подразумева степен до којег подаци коректно процењују или описују количине или карактеристике за које су дизајнирани да их мере, при чему тачност има мноштво различитих атрибута, који се типично мере или описују у контексту

грешке или потенцијалне значајности грешке, посматрано кроз главне могуће појединачне изворе грешки.

Кредибилитет се односи на поверење које корисници указују у погледу извора и објективности података, што подразумева перцепцију њиховог професионалног произвођења на транспарентан начин, у складу са одговарајућим статистичким стандардима и политикама, због чега би официјелни извори, као што су национални статистички заводи, требали да имају предност над осталим изворима.

Правовременост рефлектује временску разлику између доступности података и догађаја или феномена на који се ти подаци односе, узимајући у обзир период у којем ће информација бити од вредности за предузимање одговарајуће акције. Ова димензија је релевантна како за краткорочне, тако и за структурне податке, једино што се разликује јесте општи временски оквир.

Димензија доступности указује колико брзо и једноставно подаци могу бити лоцирани и прибављени из свог оригиналног извора, укључујући питања дистрибутивних канала, ценовне политике, интелектуалне својине, формата и медија дисеминације и др.

Интерпретабилност података рефлектује колико једноставно корисници могу разумети и правилно користити и анализирати те податке, што је опет превасходно опредељено адекватношћу дефиниције концепта, циљне популације, варијабли, терминологије и додатним информацијама о ограничењима самих података. Имајући у виду комплексност процеса агрегације базичних података који подразумева изградњу композитног индикатора, могућност ефикасног приступа и тумачења мета-података у оквиру опште анализе информација које пружа композитни индикатор, представља важан елемент у оцени општег квалитета базичних података.

Кохерентност подразумева степен до којег су подаци логички повезани и међусобно конзистентни, односно погодност података да се поуздано комбинују на различите начине и у разноврсне сврхе. Између осталог, то подразумева јасно објашњење свих термина који се користе за различите концепте или елементе података, као и свих методолошких варијација које могу утицати на вредности података. У контексту композитних индикатора, посебно је важно осигурање два аспекта кохерентности – кроз време и међу земљама – што у начелу подразумева заснованост на истим

општим концептима, дефиницијама, класификацијама и методологијама, односно да су поједине разлике јасно описане и оцењене као прихватљиве.

Посебан изазов за обезбеђење квалитета представљају недостајући подаци, који су својеврсна нежељена реалност у највећем броју статистичких истраживања. Они представљају изазов за који мора да се пронађе адекватно решење јер се у супротном угрожава интерна валидност (статистичка снага истраживања) и екстерна валидност (могућност генерализације резултата за циљну популацију), при чему је важно разликовати следеће категорије недостајућих података (Croninger & Douglas, 2005):

- потпуно насумично недостајање (енгл. MCAR - *missing completely at random*), где појава недостајућих вредности за неку варијаблу није повезана са том или неком другом варијаблом у аналитичком моделу (нпр. кад се недостајући подаци о приходима подједнако појављују у мушкој и женској популацији);
- насумично недостајање (енгл. MAR - *missing at random*), где појава недостајућих вредности није везана за ту, али јесте за неку другу варијаблу (нпр. појава недостајућих података о приходима је чешћа у мушком делу популације);
- ненасумично недостајање (енгл. NMAR - *not missing at random*), где је појава недостајућих вредности везана и за ту и за друге варијабле у аналитичком моделу (нпр. појава недостајућих података о приходима је учесталија у мушком делу популације са вишим нивоом прихода).

Први случај се сматра најповољнијим, јер ту постоји разумна вероватноћа да случајеви са расположивим валидним подацима представљају репрезентативан подкуп циљаног узорка, а самим тиме и оригиналне популације, уз примедбу да што је значајнији удео недостајућих података, тиме се више слаби статистичка снага истраживања. Други случај подразумева још слабију статистичку снагу, посебно везано за процену међусобних утицаја ових варијабли, док трећи случај представља најтежу ситуацију јер је угрожена не само интерна, већ и екстерна валидност без јасног механизма за разрешење потенцијалних пристрасности и поремећаја. На жалост, како је у истраживању обично већина параметара везаних за варијабле непознато, поуздано разликовање ова три типа у пракси је веома тешко изводљиво. Када постоје разлози да се претпоставља да неки подаци недостају по ненасумичном обрасцу, посебно је важно да се тај образац експлицитно моделира и укључи у

анализу, што са друге стране може бити веома тежак задатак који подразумева *ad hoc* претпоставке са вероватним утицајем на укупне резултате.

Урачунавање недостајућих података представља трећи корак у конструкцији композитног индикатора након којег би требало да се располаже са комплетираним сетом података без недостајућих вредности, али и са мером поузданости сваке урачунате вредности како би се истражио утицај на композитни индикатор у целисти. У литератури су идентификовани различити приступи за урачунавање недостајућих података, где се могу разликовати оне методе које подразумевају брисање и оне које подразумевају урачунавање недостајућих података у анализу. Различите методе брисања случаја (енгл. *case deletion*) подразумевају искључивање недостајућих података из анализе, што може да води непристрасним резултатима само ако се ради о случају потпуно насумичног недостајања података (MCAR). Иако губитак информација не представља оптимално решење, у литератури се сматра да је овај приступ разборито решење ако је удео недостајућих података мањи од 3%, а узорак већи од 200 (Cohen et al., 2003).

Други приступ подразумева урачунавање вредности недостајућих података у анализу применом различитих метода једноструког урачунавања (енгл. *single imputation*) као што су супституција вредностима централне тенденције (нпр. просек, медијана и најчешћа вредност), регресивно урачунавање, урачунавање по алгоритму очекивање-максимизација, те метода вишеструког урачунавања (енгл. *multiple imputation*), попут МСМС (енгл. *Markov Chain Monte Carlo*) алгоритма, где се подразумева уношење различитих вредности за исте типове недостајућих података (Little & Rubin, 2002). Како сви модели подразумевају одговарајуће претпоставке, потребно је темељно проверити резултате урачунавања, укључујући статистичка својства, нпр. карактеристике дистрибуције, те смисленост резултата, нпр. да ли су могуће негативне вредности (Giovannini et al., 2008).

Мултиваријациона анализа представља четврту фазу процеса конструкције композитног индикатора, у оквиру које је потребно проверити основну потпорну структуру података кроз различите димензије као што су индивидуални индикатори и земље, изабрати и применити прикладну методологију мултиваријационе анализе, идентификовати подгрупе индикатора или земаља које су статистички сличне, анализирати структуре унутар сета података и упоредити их са теоријским оквиром,

те документовати резултате мултиваријационе анализе и интерпретације компоненти и фактора (Giovannini et al., 2008). Суштина ове фазе је у пажљивој анализи природе структуре података на којима ће се анализа засновати, како би се боље проценила подобност изабраног сета података и обезбедило боље разумевање импликација методолошких избора као што су агрегација и додела тежинских коефицијената. Различите методе статистичке мултиваријационе анализе које се могу примењивати у развоју индикатора ће се детаљније разрадити у наставку рада.

С обзиром да релевантни подаци обично имају различите мерне јединице, пета фаза процеса развоја композитног индикатора подразумева избор и примену одговарајуће методе одн. процедуре нормализације, у складу са усвојеним теоријским оквиром и статистичким својствима самих података. У Табели 3.2 су наведене метода трансформације и нормализације индикатора које су препознате у литератури и коришћене у пракси за развој композитних индикатора, при чему свака од наведених метода има своје предности и недостатке, а за конструкцију различитих композитних индикатора су изабране различите методе нормализације.

Рангирање је најједноставнија техника нормализације, примењена нпр. за конструкцију Индекса информационо-комуникационих технологија (Fagerberg, 2001) која омогућава лако праћење релативних позиција земаља у току времена и ефикасно елиминира непожељан утицај екстремних нестандартних вредности (енгл. *outliers*), али са друге стране подразумева губљење апсолутних информација и не обезбеђује меру дистанце између вредности индикатора.

Техника стандардизације конвертује индикаторе на општу скалу чија је средња вредност нула, што подразумева већи утицај екстремних вредности на укупне резултате кроз шири опсег вредности, дајући тиме већу тежину индикатору са јединицама које имају екстремне вредности. То може бити пожељна особина ако постоји намера да се награди изузетно понашање, нпр. да се екстремно добри резултати неколико индикатора вреднују више него велики број просечно добрих, а у супротном је ове ефекте могуће кориговати у фази агрегације, кроз искључивање најбољих и најгорих резултата из разматрања, одн. кроз избор одговарајућих тежинских вредности. Пример примене ове методе је Индекс одрживости животне средине (енгл. ESI - *Environmental Sustainability Index*) (Esty et al., 2005).

Табела 3.2. Методе нормализације

Метода	Једначина
Метода рангирања	$I_{qc}^t = Rank(x_{qc}^t)$
Метода стандардизације (<i>z-scores</i>)	$I_{qc}^t = \frac{x_{qc}^t - \bar{x}_{qc}^t}{\sigma_{qc}^t}$
Мин-Макс метода одн. метода рескалираних вредности	$I_{qc}^t = \frac{x_{qc}^t - \min_c(x_q^{t_0})}{\max_c(x_q^{t_0}) - \min_c(x_q^{t_0})}$
Метода разлике/дистанце у односу на лидера одн. референтну земљу	$I_{qc}^t = \frac{x_{qc}^t}{x_{qc}^{t_0}}$
Метода трансформације у категоријске скале	$I_{qc}^t = \begin{cases} 0.....ako.....x_{qc}^t < P^{15} \\ 25.....ako....P^{15} \leq x_{qc}^t < P^{35} \\ 50.....ako....P^{35} \leq x_{qc}^t < P^{65} \\ 75.....ako....P^{65} \leq x_{qc}^t < P^{85} \\ 100...ako....P^{85} \leq x_{qc}^t \end{cases}$
Метода индикатора изнад или испод просечне вредности	$I_{qc}^t = \left(\frac{x_{qc}^t}{\bar{x}_{qc}^t} \right) - (1 + p)$
Метода рација/процента разлике у односу на просечну вредност	$I_{qc}^t = \left(\frac{x_{qc}^t}{\bar{x}_{qc}^t} \right) \times 100$
Метода логаритамске трансформације	$I_{qc}^t = \ln(x_{qc}^t)$
Метода цикличних индикатора	$I_{qc}^t = \frac{x_{qc}^t - E_t(x_{qc}^t)}{E_t(x_{qc}^t) - E_t(x_{qc}^{t-1})}$
Метода баланса мишљења	$I_{qc}^t = \frac{100}{N_e} \sum_e \text{sgn}_e(x_{qc}^t - x_{qc}^{t-1})$
Метода процента годишњих разлика у узастопним годинама	$I_{qc}^t = \frac{x_{qc}^t - x_{qc}^{t-1}}{x_{qc}^t}$
Ознаке: I_{qc}^t – нормализована вредност индикатора q за земљу c за време t (q, t, c); x_{qc}^t – сирова вредност индикатора (q, t, c); $\bar{x}_{qc}^t$ – просечна вредност индикатора (q, t, c); σ_{qc}^t – стандардна девијација индикатора (q, t, c); $\bar{c}$ – референтна земља; sgn – знак аргумента (нпр. +1 позитиван, -1 негативан); p – арбитарна вредност (бенчмарк); E_t – просечна вредност у току времена; N_e – укупан број испитаних експерата; P^i – i-ти проценат дистрибуције индикатора x_{qc}^t.	

Извори: Jacobs et al., 2004; Giovannini et al., 2008.

Метода разлике у односу на просечну вредност исказује процентуално или кроз рацио удаљености свих јединица сваког индикатора од средње вредности, тако да вредности веће или мање од 100 указују на перформансе изнад или испод просека.

Метода рескалираних вредности (одн. мин-макс техника), нормализује индикаторе тако да имају идентичан распон (0-1 одн. 0-100), чиме се умањује утицај стандардне девијације, мада и овде екстремне вредности могу искривити трансформисани индикатор. Генерално, применом ове технике ефекат индикатора са мањим варијацијама на композитном нивоу се повећава, јер допринос сваког појединачног индикатора зависи од утицаја тежинског фактора и варијансе тог индикатора.

Техником трансформације у категоријске скале се сваком индикатору додељује одговарајућа оцена, која може бити нумеричка (нпр. оцене у распону 1-5) или квалитативна (нпр. испуњено, делимично или неиспуњено). Ова техника се заснива на дефинисању прагова и самим тиме је веома субјективна, при чему се њеном применом губи велика количина информација о варијанси трансформисаних индикатора и игнорише расподела основних података на којима су ти индикатори засновани.

Метода броја индикатора изнад или испод просечне вредности подразумева дефинисање арбитрарне средње вредности и сагледавање разлике између броја јединица које су испод или изнад те вредности. Основна предност ове технике је у робусности у односу на екстремне податке, али се зато губе и не обухватају информације о интервалу одн. степену одступања од просека. Пример примене ове технике је европски Сумарни индекс иновација (енгл. *Summary Innovation Index*) (European Commission, 2001a).

Специфичан значај методе логаритамске трансформације је у опадању маргиналне корисности унапређења индикатора како се перформансе поправљају. На тај начин ће већу тежину имати напредовање неке јединице са нижег нивоа перформанси него то исто за исту јединицу са вишег нивоа перформанси, што може бити посебно корисно нпр. за индикаторе у области здравствене заштите (Smith, 2002).

Техника процента годишњих разлика у узастопним годинама представља процентуални раст у односу на претходну годину уместо у апсолутном износу и њена примена је могућа када су подаци расположиви за дужи низ година, а примењена је нпр. за конструкцију Индекса унутрашњег тржишта Европске Уније (енгл. *Internal Market Index*) (Tarantola et al., 2004).

Методе циклчних индикатора су потребне ради укључивања резултата испитивања пословних тенденција у композитне индикаторе како би се смањио ризик од лажних

сигнала и боље прогнозирали циклуси у економским активностима, а посебно интересантан пример примене су OECD композитни водећи индикатори (енгл. CLI – *Composite Leading Indicators*) (Brunet, 2000).

Метода баланса мишљења подразумева мерење и исказивање односа броја испитаника који имају позитивно или негативно мишљење о некој теми, нпр. менаџери фирми из различитих сектора и различите величине да изразе своје мишљење о перформансама својих фирми, што је између осталог примењено у конструкцији Индикатора економског осећања (енгл. *Economic Sentiment Indicator*) и Индикатора пословне климе (енгл. *Business Climate Indicator*) у оквиру хармонизованог програма пословних и потрошачких испитивања ЕУ (European Commission, 2007).

Избор и правилна примена одговарајућих метода доделе тежинских вредности обухваћеним варијаблама и агрегације информација представља један од највећих изазова у процесу конструкције композитних индикатора, због свог вредносно-арбитрарног карактера и значајног утицаја на укупне резултате. У току ове фазе, поред избора одговарајућих тежинских и агрегационих метода у складу са теоретским оквиром, важно је сагледати могућности за коришћење алтернативних метода по мулти-моделинг принципу, те дискутовати да ли питања корелације индикатора треба да се урачунају и да ли треба дозволити компензационе ефекте између различитих индикатора (Giovannini et al., 2008). У литератури је препознат и разрађен велики број различитих метода пондерисања и агрегације, које због природа међусобне условљености нису све компатибилне (Табела 3.3).

Табела 3.3. Компатибилност метода пондерисања и агрегације

Метод доделе тежинских коефицијената	Метод агрегације		
	Линеарна	Геометријска	Вишекритеријумска
Метод једнаких тежина	Да	Да	Да
Анализа фактора одн. главних компоненти	Да	Да	Да
Метод „бенефита сумње“	Да*	Не**	Не**
Модел неосмотрених компоненти	Да	Не**	Не**
Процес буџетске алокације	Да	Да	Да
Аналитички хијерархијски процес	Да	Да	Не***
Обједињена анализа	Да	Да	Не***
* Претпоставља примену Мин-Макс метода нормализације.			
** Захтева адитивну агрегацију.			
*** Захтева сагледавање тежинских као коефицијената значајности.			

Извори: Giovannini et al., 2008.

Поред често примењиваног приступа једнаких тежинских пондера (енгл. EW - *Equal Weights*), неке од метода доделе тежинских коефицијената су изведене из одговарајућих статистичких модела, као што су факторска анализа одн. анализа главних компоненти (енгл. FA/PCA – *Factor Analysis / Principal Components Analysis*), метод бенефита сумњи (енгл. BOD - *Benefit of Doubt*) и модел неосмотрених компоненти (енгл. UCB - *Unobserved Components Model*). Са друге стране, када се тежи бољем рефлектовању политичких приоритета или теоретских фактора кроз фаворизовање или „кажњавање“ појединих компоненти на основу мишљења експерата, примењују се тежинске методе засноване на партиципативном приступу, као што су метода буџетске алокације (енгл. BAP – *Budget allocation Process*), аналитички хијерархијски процес (енгл. AHP – *Analytic Hierarchy Process*) или обједињена анализа (енгл. CA – *Conjoint Analysis*). Примена било које од наведених метода се реализује комбиновано са неком од метода агрегације информација, где су у пракси најчешће методе линеарне, геометријске и вишекритеријумске агрегације.

У многим случајевима се композитни индикатори заснивају на примени метода једнаких тежина, који подразумева доделу једнаких тежинских коефицијената за све обухваћене варијабле, што може да подразумева признање једнаке вредности и статуса свих варијабли (нпр. код процене политика), али може и да буде последица одсуства одговарајуће статистичке или емпиријске основе, што може да произилази из недовољног знања о каузалним односима (нпр. Индекс одрживости животне средине) или недостатка консензуса о алтернативним решењима (нпр. Сумарни индекса иновација) (Nardo et al., 2005).

Ако су варијабле груписане у димензије, а оне у композитни индикатор, тада примена овог метода може довести до неједнаког тежинског вредновања димензија, јер ће оне димензије које обухватају више варијабли имати и већи тежински значај, што за последицу може имати небалансирану структуру композитног индикатора. Додатна опасност лежи у комбиновању варијабли са високим степеном корелације, што за последицу може да има значајно већи тежински значај јединствене особине коју ти индикатори мере, због чега се препоручује тестирање статистичке корелације индикатора применом неке од статистичких техника попут Пирсоновог коефицијента корелације, након чега би се у композит укључили само индикатори са

релативно ниским степеном корелације или би се тежински коефицијенти прилагодили тако да се смањи ефекат вишеструког рачунања (Giovannini et al., 2008).

Методе анализе главних компоненти и факторске анализе групишу колинеарне индикаторе око основних фактора предметног феномена, уз основну идеју и циљ да се обезбеди највећи могући ниво варијације унутар сета индикатора на бази најмањег могућег броја фактора. На тај начин композитни индикатор мање зависи од димензионалности сета података, а више је базиран на статистичким димензијама тих података, при чему тежински коефицијенти служе као средство корекције преклапајућих информација два или више корелативна индикатора и не представљају меру значајности тих индикатора. Наравно, уколико се анализом корелационе структуре података установи одсуство релативно високог степена корелације између обухваћених индикатора, то значи да они не деле опште факторе и самим тиме примена овог приступа није могућа. Додатно, ове методе су осетљиве на модификације базичних података, присуство екстремних вредности, те проблематику малих узорака и значајнијег недостатка података, а примери примене су Индекс унутрашњег тржишта и Индикатор пословне климе (Nardo et al., 2005).

Приступ „бенефита сумњи“ представља специфичну примену метода анализе обавијања података (енгл. DEA – *Data Envelopment Analysis*), где се композитни индикатор посматра као рацио актуелних перформанси неке земље у односу на њене бенчмарк перформансе. Основне предности овог приступа су уважавање приоритета националне политике и значајном утицају самих података на одређивању тежинских коефицијената, али са друге стране како се поменути бенчмарк одређује посебно за сваку земљу, самим тиме и структура тежинских вредности је различита за сваку земљу, што онемогућава адекватно поређење између земаља (Cherchye et al., 2007).

Модел неопажених компоненти полази од идеје да сваки индикатор зависи од неких дубљих неопажених података и грешака у његовом обрачунању (нпр. селекција узорка), тако да је проценом неопажене компоненте могуће боље разумети односе између индикатора и композитног индикатора и одредити тежинске коефицијенте тако да се минимизује грешка на композитном нивоу. Овај приступ се користи у Светској Банци за индикаторе управљања (енгл. *Governance Indicators*), а као главне предности се истичу његов допринос унапређењу прецизности и елиминисању зависности тежинских вредности од *ad hoc* рестрикција. Са друге стране, модел је веома

комплексан, његова поузданост и робустност су условљене доступношћу довољне количине података, уз пожељност ниске стопе корелације подиндикатора и одсуства екстремних вредности (Kaufmann et al., 2010).

Партиципаторни метод буџетске алокације подразумева дефинисање буџета од фиксног броја бодова, које онда експерти распоређују на подиндикаторе према сопственој оцени релативног значаја сваког од њих, а који се примењује нпр. за Композитни индикатор спремности за електронско пословање (енгл. *Composite Indicator on e-Business Readiness*) (European Commission, 2004). Основна предност овог приступа је у експертском вредновању које истовремено искључује техничке манипулације, повећава легитимитет композитног индикатора и креира форум за дискусију о консензусу за политичку акцију, али са друге стране постоји опасност да се уместо значаја индикатора више оцењује потреба или ургентност политичке акције у некој области. Додатно, поузданост модела може бити условљена локалним специфичностима, а пракса је показала да је услед когнитивног стреса експерата-испитаника могућа појава извесних неконзистентности када је испитивањем обухваћено више од 10 индикатора (Nardo et al., 2005).

Аналитички хијерархијски процес је распрострањена техника више-атрибутивног доношења одлука која омогућава хијерархијску декомпозицију проблема, чиме се омогућава обухватање квалитативних и квантитативних аспеката и већи ниво транспарентности композитног индикатора. У овом контексту њена примена се заснива на њеном компензационом ефекту, тако да испитаници који партиципирају у процесу одређивању тежинских коефицијената указују који ниво једне варијабле су вољни да „трампе“ за неку другу варијаблу. Овако дефинисане тежине не представљају меру значајности у смислу степена релевантности који свака алтернатива има у објашњењу феномена који композитни индикатор тежи да обухвати и опише. Пример примене овог приступа је био у одређивању тежинских коефицијената 11 компоненти Индекса еколошког пријатељства (енгл. *Index of Environmental Friendliness*) (Puolamaa et al., 1996).

Обједињена анализа је метода испитивања развијена у оквиру математичке психологије, са широком употребом у истраживањима у области здравства, маркетинга и др. Заснива се на премиси да се производ или услуга могу описати сетом атрибута, а да појединац вреднује производ или услугу зависно од

перципиране снаге и значаја појединачних атрибута. Испитаницима се нуди већи број сценарија са различитим конфигурацијама атрибута, а на основу њиховог избора и рангирања сценарија се применом регресивне технике израчунавају одговарајући тежински коефицијенти појединачних атрибута. Иако оцењена као обећавајућа и озбиљна техника, њена примена у конструкцији композитних индикатора је још увек скромна (Jacobs et al., 2004).

У Табели 3.4. су наведене различите адитивне методе и метода геометријске агрегације. Метода калкулације рангирања је најједноставнија за примену, базирана на ординарним информацијама и не зависи од екстремних вредности, али зато подразумева губитак информације о апсолутној вредности, а пример њене примене је Индекс информационо-комуникационих технологија (Fagerberg, 2001).

Табела 3.4. Методе агрегације

Метода	Једначина
Адитивна метода калкулације рангирања	$CI_c = \sum_{q=1}^Q Rank_{qc} \quad \text{за } c=1, \dots, M$
Адитивна метода броја индикатора изнад и испод бенчмарка	$CI_c = \sum_{q=1}^Q \operatorname{sgn} \left[\frac{I_{qc}}{\bar{I}_q} - (1 + p) \right] \quad \text{за } c=1, \dots, M$
Адитивна метода линеарне агрегације	$CI_c = \sum_{q=1}^Q w_q I_{qc} \quad \text{где } \sum_{q=1}^Q w_q = 1, \quad 0 \leq w_q \leq 1$ $, c=1, \dots, M$
Метода геометријске агрегације	$CI_c = \prod_{q=1}^Q x_{qc}^{w_q} \quad \text{за } c=1, \dots, M$
Ознаке: CI_c - вредност композитног индикатора за земљу c ; I_{qc} - вредност индикатора q за земљу c ; w_q - тежински коефицијент индикатора q ; x_{qc} - сирова вредност индикатора q за земљу c ; $\bar{I}_q$ - просечна вредност индикатора q ; p - арбитрарна вредност (бенчмарк).	

Извори: Nardo et al., 2005; Giovannini et al., 2008.

Сличне предности и недостатке има и следећи адитивни метод који користи номинални резултат индикатора да би израчунао разлику бројева индикатора изнад и испод неког предефинисаног бенчмарка, обично блиског просеку, а примењује се нпр. за Скорборд иновација ЕУ (енгл. *Innovation Union Scoreboard*) (European Commission, 2001b).

Метод линеарне агрегације је најраспрострањенији приступ, који подразумева да сви обухваћени индикатори имају исте мерне јединице и да су међусобно преференцијално независни, одн. да се могу међусобно компензовати, тако да се индикатори оцењују пропорционално њиховим тежинским коефицијентима, јер у супротном ће композитни индикатор бити искривљен и неће коректно рефлектовати информације својих подиндикатора, а димензију и правац грешке није лако одредити те је стога тешко изводљива и адекватна корекција композитног индикатора (Nardo et al., 2005).. Са друге стране, метод геометријске агрегације се користи када се жели обезбедити мањи ниво међусобне компатибилности појединих индикатора или димензија, што подразумева фаворизовање и боље оцењивање оних ентитета код који основни индикатори показују веће резултате. Овај метод је познат и под називом депривационални индекс (енгл. *deprivational index*), а пример његове примене је Индекс хуманог развоја (енгл. HDI - *Human Development Index*)(UNDP, 2014).

Међутим, за све претходно наведене агрегационе методе је карактеристично да тежински фактори изражавају извесну могућност компензације између индикатора и димензија, у контексту могућности надокнаде дефицита код неких варијабли или димензијама довољно великим суфицитом код других варијабли или димензија. Ово у неким случајевима (нпр. чисти економски индикатори) из политичке перспективе може бити прихватљиво, иако подразумева неконзистентност са теоретским оквиром где би тежинске вредности требало да представљају меру значајности појединих варијабли. У случајевима где су веома различите димензије агрегиране у композитни индикатор и где се различити циљеви сматрају подједнако легитимним и важним, логика компезативности се не може сматрати пожељном и прихватљивом (Giovannini et al., 2008). У супротном, посматрано на примеру неког хипотетичког индекса одрживости, било би могуће да позитивни ефекти у економској димензији надокнаде додатне деструктивне ефекте по животну средину, или у оквиру еколошке димензије да чист ваздух компензује губитак питке воде, што не одговара реалном и политичком контексту и сврси конструкције једног оваквог инструмента.

Да би се осигурало да тежински коефицијенти представљају истинску меру значајности обухваћених варијабли, потребно је применити некомпезативне методе агрегације као што је вишекритеријумски приступ (енгл. MCA - *Multi-Criteria Approach*). Овим приступом се најпре сви обухваћени ентитети одн. земље постављају

у бинарне односе како би се омогућила упоредна компарација парова (енгл. *pairwise comparison*) према вредностима укупног сета индикатора, која се синтетички може приказати кроз одговарајућу матрицу рангирања (енгл. *outranking matrix*), након чега се врши рангирање земаља у преордер поретку (енгл. *complete pre-order*) применом Кондорсет конзистентног метода (енгл. *Condorcet consistent rule*). Поред некомпезативне природе тежинских коефицијената, додатне предности примене овог приступа су могућност заједничког третмана квалитативних и квантитативних информација, као и одсуство потребе за манипулацијом и нормализацијом зарад упоредивости основних индикатора. Са друге стране, постоје и специфични изазови и недостаци попут могућности појаве цикличног одн. реверзибилног рангирања, неискоришћености информација о интензитету преференце, тако да веома мала и веома велика разлика у вредности два индикатора имају исти утицај на рангирање, те тешкоће са израчунавањем за већи број земаља, јер број пермутација расте експоненцијално у односу на повећање броја земаља (Munda & Nardo, 2009).

Следећа фаза у конструкцији се односи на анализу сензитивности ради процене робусности композитног индикатора, у оквиру које је потребно идентификовати и анализирати изворе неизвесности, проценити утицај неизвесности и претпоставки на финалне резултате, те спровести анализу сензитивности закључивања, како би се нпр. указало који су извори несигурности више утицајни у одређивању релативног ранга нека два ентитета (Giovannini et al., 2008). Анализа неизвесности се фокусира на начине како се неизвесност у инпут факторима пропагира кроз структуру композитног индикатора, док анализа сензитивности процењује утицај појединачног извора неизвесности на варијансу аутпута. Анализа неизвесности се спроводи чешће од анализе сензитивности и скоро увек се третирају одвојено, због чега се сматра да итеративна употреба ова два приступа у процесу конструкције може значајно унапредити структуру композитног индикатора (Saisana et al., 2005a). С обзиром на разумљиву пожељност аналитичког обухвата свих потенцијалних извора неизвесности, у литератури је препознат већи број различитих приступа (Giovannini et al., 2008):

- укључивање и искључивање индивидуалних индикатора;
- моделирање података на бази расположивих процена варијансе;
- примена алтернативних техника за недостајуће податке;

- примена алтернативних техника за нормализацију података;
- примена алтернативних метода за расподелу тежинских коефицијената;
- додела различитих прихватљивих вредности тежинским коефицијентима;
- примена алтернативних агрегационих метода одн. формула за израчунавање композитних индикатора.

Суштина анализе сензитивности је у сагледавању степена утицаја улазних параметара на резултате читавог модела, где примена робусних, варијансо-базираних техника омогућава сагледавање како варијабилност одн. неизвесност важних улазних параметара утиче на општу варијабилност аутпута модела одн. композитног индикатора. Начелно посматрано, њиховом применом се мери значајност неког инпут фактора X_i утврђивањем одговарајућег индекса сензитивности S_i , који се може дефинисати као фракционални допринос варијанси аутпута модела услед неизвесности садржане у предметном инпут фактору (Saisana et al., 2005a). У литератури је препознат већи број различитих техника, које се могу категорисати у две групе (Chan et al., 1997):

- технике рација корелације и мера важности (енгл. *correlation ratio, importance measure*), које процењују главни, директни ефекат сваког важнијег параметра на варијансу аутпута; и
- технике као што су Собол индекси (енгл. *Sobol' Indices*) и FAST индекси (енгл. *FAST – Fourier amplitude sensitivity test*), које поред главног ефекта обухватају и утицај интеракције предметног параметра са осталим параметрима на варијансу аутпута.

Пуни ефекти процене робусности модела се могу достићи само уз паралелно повратно сагледавање иницијалног теоретског оквира, где (не)постојање одговарајуће усаглашености између теоретски заснованог модела и самих података може да укаже на кључне могућности и прилике за унапређење и дораду модела и концептуалних одредница теоретског оквира, чиме се значајно доприноси унапређењу транспарентности, робусности и кохерентности композитног индикатора.

Следећи корак у процесу конструкције представља сагледавање повратне везе са детаљима, што подразумева декомпозицију композитног индикатора у делове и

тестирање корелације и каузалности, као и профилисање перформанси на нивоу појединачних индикатора и земаља, како би се открили и сагледали кључни фактори од утицаја на резултате композитних индикатора. За потпуније описивање односа између композитног индикатора и његових компоненти могу се користити различите технике као што су анализа путање, Бајесовске мреже и модел структурних једначина, док за даљу дисагрегацију и ефикасну презентацију на националном нивоу се могу користити различите презентационе технике као што су „лидер-следбеник“ (енгл. *leaders and laggards*), дијаграм паукове мреже (енгл. *spider diagrams*), „семафор“-презентација (енгл. *traffic light presentations*) и др. (Giovannini et al., 2008).

У наредној фази је потребно повезати композитни индикатор са другим добро познатим и мерљивим феноменима (нпр. БДП, демографски и економски параметри и сл.), како би се те везе искористиле за тестирање објашњавајуће снаге композитног индикатора, при чему се те везе могу ваљано илустровати применом једноставних крос-плот дијаграма. Овде је битно разликовати анализу корелације и каузалну анализу, при чему анализа корелације указује у којој мери су варијације два сета података слични али не и на узрочно-последичне везе, при чему промена у индикатору не мора нужно да води промени у композитном индикатору и обратно. За утврђивање каузалности су потребне детаљније економетријске аналитичке технике као што је Грангеров тест каузалности, чија примена захтева временске серије за све индикаторе, које често нису расположиве. Тестирање утицаја варијација композитног индикатора утврђених анализом сензитивности (нпр. тежински коефицијенти, методи нормализације и др.) на ниво корелације између композитног индикатора и неке друге варијабле може се реализовати у оквиру Монте Карло оквира, симулацијом великог броја различитих сценарија и израчунавањем одговарајућих коефицијената корелације (Giovannini et al., 2008).

Након свих спроведених анализа и тестирања, финални корак у конструкцији композитног индикатора представља фаза презентације, визуелизације и дисеминације композитног индикатора, у оквиру које је потребно идентификовати кохерентан сет презентационих алата за циљну публику, изабрати технике визуелизације које комуницирају већину обухваћених информација и спровести јасну и прецизну визуелизацију резултата композитног индикатора. Одређивање начина презентације композитног индикатора није тривијално питање већ од суштинског

значаја, јер од тога зависи да ли ће резултати бити квалитетно презентирани циљној публици и да ли ће довести до жељених ефеката и закључака код релевантне јавности. У литератури и пракси је препознат велики број различитих табеларних и графичких техника (нпр. табеларни прикази, тракасти и линијски графикони, дијаграми тренда, итд.) при чијем одабиру и комбиновању треба водити рачуна о њиховој међусобној и усклађености са суштинском поруком резултата композитног индикатора, обезбеђујући пуну прецизност и тачност информација, једноставан и целовит увид у податке и кохерентност великих сетова података, уз истовремено охрабривање и стимулисање посматрача да упоређују податке и размишљају о пруженим информацијама пре него о дизајну приказа (Trufte, 2001; OECD, 2007).

Као што је већ напоменуто, један од најважнијих задатака при дизајнирању и изградњи композитног индикатора јесте свеобухватан приступ осигурању његовог квалитета, што се систематски и доследно мора спроводити кроз све фазе његове конструкције. У Табели 3.5 су идентификоване и приказане најважније везе између појединих фаза процеса изградње и одговарајућих димензија квалитета дефинисаних OECD методологијом оквира квалитета.

Табела 3.5. Димензије квалитета и фазе конструкције

Фаза конструкције	Димензија квалитета						
	Релевантност	Тачност	Кредитбилитет	Правовременост	Пристапачност	Интерпретабилност	Кохерентност
Теоријски оквир	x		x			x	
Селекција података		x	x	x			
Недостајући подаци	x	x	x	x			
Мултиваријациона анализа		x				x	x
Нормализација		x				x	x
Тежински коеф. и агрегација	x	x	x			x	x
Робусност и сензитивност		x	x			x	
Повратна разрада података	x		x			x	
Веза са осталим варијаблама	x		x			x	x
Визуелизација	x					x	
Дисеминација	x		x		x	x	

Извори: Giovannini et al., 2008.

При спровођењу сваке фазе неопходно је водити рачуна о аспектима осигурања квалитета и утицаја на општи ниво композитног индикатора. Тако нпр. адекватно дефинисање теоретског оквира утиче на релевантност, кредибилитет и интерпретабилност композитног индикатора, посматрано првенствено из перспективе усклађености са аналитичким и политичким потребама и теоретске заснованости. Приступ селекција података и третману недостајућих података значајно утиче на димензије тачности, кредибилности и правовремености, док прекомерна употреба техника урачунавања недостајућих података може угрозити релевантност композитног индикатора. Методе нормализације и мултиваријационе анализе имају велики утицај на тачност, интерпретабилност и кохерентност, посебно у вези са осигурањем квалитета основних података, идентификовања редундантности унутар изабраних феномена и процене недостајућих података адекватном применом мултиваријационе анализе.

Избор тежинског и агрегационог модела је једна од кључних фаза која остварује снажан утицај на скоро све димензије квалитета и која је често предмет разноврсних критика, због чега је посебно важно посветити се избегавању интерних контрадикторности и грешака у овој фази. С обзиром на сврху избегавања креирања бесмисленог композитног индикатора, анализе сензитивности и робусности могу значајно унапредити тачност, кредибилитет и интерпретабилност, посебно имајући у виду претходни закључак да се пуни ефекти процене робусности могу достићи само уз паралелно повратно сагледавање иницијалног теоретског оквира, где (не)постојање одговарајуће усаглашености између теоретски заснованог модела и самих података може да укаже на кључне могућности и прилике за унапређење и дораду модела и концептуалних одредница теоретског оквира.

Повратна разрада на ниво детаљних података је од великог утицаја на релевантност, кредибилитет и интерпретабилност, као и фаза компарације са другим варијаблама, која додатно опредељује и кохерентност композитног индикатора, кроз оцењивање његове способности да производи смислене и релевантне резултате. Презентација и визуелизација добрим делом опредељују релевантности и интерпретабилности композитног индикатора, имајући у виду да општа јавност и већина доносилаца одлука своје схватање резултата заснива на порукама послатим преко сумарних табела и графикана, без упуштања у методолошке и оперативне разраде и детаље.

Напокон, мора се истаћи јединствена улога дисеминације која, поред утицаја на обезбеђење релевантности, кредибилитета и интерпретабилности композитног индикатора, једина круцијалано опредељује димензију његове приступачности за циљну публику, тиме суштински опредељујући и ниво утицајности и корисности његових резултата.

На основу претходно изложеног може се закључити да се, упркос несумњивој корисности употребе и бројним предностима и позитивним особинама композитних индикатора, не сме изгубити из вида чињеница да њихова конструкција укључује бројне субјективне фазе, као што су селекција основних индикатора, избор и примена методе тежинских коефицијената, избор агрегационог модела и др. Без пажљиве анализе засноване на солидним чињеничним основама, погрешни избори и грешке су вероватније, чиме се угрожава и поверење у резултате, посебно кад су засновани на примени само једног модела. Како не постоји јединствен, универзално прихваћени модел конструкције композитних индикатора, пожељно је сагледати и симулирати алтернативне сценарије конструкције, при чему је позитиван исход када слика коју приказује композитни индикатор кореспондира „средњој вредности“ симулираних сценарија, као што је био случај са Индексом еколошких перформанси (енгл. EPI - *Environmental Performance Index*) (Esty et al., 2006), где је медијана симулираних сценарија у високој корелацији ($R^2 = 0.89$) са оригиналним рангирањем земаља. На тај начин би се могло сматрати да композитни индикатор репрезентује шири простор анализе и закључивања, без предубеђења у вези са одређеним политичким изборима и другим субјективним утицајима (Saisana & Saltelli, 2006).

3.2. Методе статистичке мултиваријационе анализе

У оквиру процеса конструкције композитног индикатора, мултиваријациона анализа представља суштински важан елемент и фазу у оквиру које је потребно проверити основну потпорну структуру података кроз различите димензије као што су индивидуални индикатори и земље, изабрати и применити прикладну методологију мултиваријационе анализе, идентификовати подгрупе индикатора или земаља које су статистички сличне, анализирати структуре унутар сета података и упоредити их са теоријским оквиром, те документовати резултате мултиваријационе анализе и интерпретације компоненти и фактора (Giovannini et al., 2008). Корисност примене

статистичких метода мултиваријационе анализе за агрегацију индивидуалних индикатора је често истицана у литератури (Saltelli et al., 2008), а њена суштина је у пажљивој анализи природе структуре података на којима ће се анализа засновати, како би се боље проценила подобност изабраног сета података и обезбедило боље разумевање импликација методолошких избора као што су агрегација и додела тежинских коефицијената.

Израз мултиваријациона анализа се користи да се опише анализа података који су мултиваријациони, у смислу да су многобројне обсервације измерене на великом броју променљивих, где основни изазов представља разјашњење сложених међуодноса различитих мерила над истим обсервацијама. Мултиваријациона статистика обезбеђује могућност анализе комплексних низова података у ситуацијама где има много независних и зависних променљивих које су корелисане једна са другом на различитим нивоима повезивања. Развој софтверских апликација који омогућавају ефикасну обраду комплексних мултиваријационих низова података је довео до повећавања и популаризације употребе статистичких метода мултиваријационе анализе (Radojčić, 2007).

Да би се дошло до низа резултата мултиваријационе анализе потребно је користити процес итеративног и стохастичког карактера. За анализу која захтева мултиваријациону статистику, одговарајући низови података се морају формирати од вредности које одговарају броју променљивих у односу на број субјеката. Сами низови података могу бити организовани као матрице података, корелационе матрице, матрице варијанси-коваријанси, матрица суме квадрата и матрица унакрсних производа (енгл. *cross product matrix*) или као низ резидуала (Anderson, 1966).

У процесу научног објашњења природе неког феномена полазну основу анализе сачињавају подаци који се односе на један или више скупова објеката, који могу да представљају појединце, групе, предмете, природне феномене или појаве које су производ активне делатности човека. Иако често нисмо у прилици да комплексну природу објеката сагледамо у потпуности, расположиве су могућности обухвата различитих карактеристика једне вишедимензионе појаве, које се називају варијабле одн. променљиве и које представљају предмет нашег мерења. Покушај да се испита природа објекта истовременим мерењем већег броја променљивих на свакој

јединици посматрања из једног или више скупова објеката представља мултиваријациону анализу (Vuković, 2000).

Иако не постоји једна опште прихваћена дефиниција, мултиваријациона анализа се може дефинисати као скуп статистичких метода које симултано анализирају вишедимензиона мерења добијена за сваку јединицу посматрања из скупа који се испитује (Kovačić, 1992).

Ако претпоставимо да смо током мерења скупили податке за i -ти објекат, при чему је $i=1,2,...,n$, о њиховом j -том својству, $j=1,2,...,p$, добијени подаци се могу представити у виду одговарајуће матрице података (Табела 3.6) и као такви представљати одговарајућу основу за спровођење мултиваријационе анализе. Сама матрица података нема својства матрице, већ представља уређени скуп података дефинисан од стране истраживача.

Табела 3.6. Матрица података за мултиваријациону анализу

	Пром. 1	Пром. 2	...	Пром. j	...	Пром. p
Објекат 1	X_{11}	X_{12}	...	X_{1j}	...	X_{1p}
Објекат 2	X_{21}	X_{22}	...	X_{2j}	...	X_{2p}
...	...	...		...		...
Објекат i	X_{i1}	X_{i2}	...	X_{ij}	...	X_{ip}
...	...	...		...		...
Објекат n	X_{n1}	X_{n2}	...	X_{nj}	...	X_{np}

Извор: Radojičić, 2007.

Избор одговарајућег метода за анализу матрице података зависи од многих фактора, а опредељен је пре свега: врстом проблема, типом података, карактеристикама саме методе и у крајњем случају циљем истраживања. С обзиром на димензије матрице података и количине података које треба обухватити, закључивање о међузависности променљивих је веома тешко, због чега је у те сврхе могуће и потребно користити методе мултиваријационе анализе. Овим методама истовремено постижемо поједностављене сложене структуре посматраног феномена у циљу њихове лакше интерпретације. Истовремено, методе мултиваријационе анализе могу се користити и у процесу закључивања, нпр. за оцену степена међузависности променљивих и/или тестирање њихове статистичке значајности. Неке од метода мултиваријационе

анализе су истраживачког карактера, што ће рећи да се користе не за тестирање а приори дефинисаних хипотеза, него за њихово генерисање, односно конструисање. Класификације метода мултиваријационе анализе засноване су на различитим класификационим критеријумима (Radojičić, 2007):

1. класификација према фокусу испитивања:

- методе испитивање међузависности варијабли,
- методе испитивање међузависности објеката;

2. класификација према карактеру променљивих:

- методе зависности:
 - мултиваријациона регресија,
 - каноничка корелациона анализа,
 - дискриминациона анализа,
 - мултиваријациона анализа варијансе (MANOVA),
 - логит анализа,
- методе међузависности:
 - анализа главних компоненти,
 - факторска анализа,
 - анализа груписања,
 - вишедимензионално пропорционално приказивање,
 - логлинеарни модели.

Код метода за истраживање међузависности варијабли, фокус је на колонама матрице података, при чему основу за примену ових метода представљају коваријационе и корелационе матрице. Код метода за истраживање међузависности објеката, посматрају се одговарајући редови у матрици података одн. дефинишу се различите мере блискости између посматраних објеката, при чему основу за примену ових метода представља одговарајућа матрица одстојања између објеката.

Методе зависности се примењују у случајевима где је предмет истраживања испитивање зависности између два скупа променљивих, где један скуп представља зависне променљиве, а други независне променљиве. У случајевима где нема а priori теоријског основа за разликовање зависних и независних променљивих користе се методе међузависности. Може се приметити да методе зависности теже објасне или предвиде једну или више зависних променљивих на основу скупа независних променљивих, док методе међузависности нису по својој природи предиктивне, већ се њима покушава учинити продор у комплексну унутрашњу структуру података и то њеним поједностављењем, првенствено кроз редукцију података (Ковачић, 1992).

Мултиваријациона регресија представља једну од најпознатијих метода мултиваријационе анализе, при чему се разликују два случаја. Први случај, под називом методе вишеструке регресије, подразумева анализу зависности једне променљиве (зависна променљива) од скупа других променљивих (независне променљиве). Други случај је када скуп зависних променљивих садржи више од једног члана, што представља општији модел мултиваријационе регресије. Код оба модела основни задатак је оцењивање одн. предвиђање средњих вредности зависних променљивих на бази познатих вредности независних променљивих.

Каноничка корелациона анализа се може сматрати уопштењем вишеструке регресионе анализе, јер је њен основни фокус на успостављању линеарне зависности између скупа независних и скупа зависних променљивих. Код израчунавања каноничке корелације формирају се две линеарне комбинације, једна за сваки скуп независних, а друга за скуп зависних променљивих, при чему се коефицијенти ових линеарних комбинација одређују тако да обичан коефицијент корелације између њих буде максималан.

Дискриминациона анализа се бави проблематиком раздвајања група и алокацијом опсервација у раније дефинисане групе. Примена дискриминационе анализе омогућава идентификацију променљиве која је највише допринела раздвајању група као и предвиђање вероватноће да ће објект припасти једној од група, на основу вредности скупа независних променљивих.

Мултиваријациона анализа варијансе се примењује у случајевима где је основни циљ испитивање утицаја различитих нивоа једне или више “експерименталних” променљивих на две или више зависних променљивих. У том смислу, она представља

уопштење једнодимензионе анализе варијансе. Од посебне је користи у ситуацији када је могуће спровести контролисани експеримент, при чему је основни циљ тестирање хипотезе која се тиче варијансе ефеката група две или више зависних променљивих.

Када је у регресионом моделу зависна променљива дихотомног типа (на пример, променљива пола са модалитетима: мушко-женско), тада такав модел називамо регресиони модел са квалитативном зависном променљивом. У том случају зависна променљива (логит функција) представља логаритам количника вероватноћа да ће дихотомна зависна променљива узети једну или другу вредност. Моделе овог типа се називају моделима логистичке регресионе анализе, док је анализа позната под називом логит анализа.

Анализа главних компоненти представља методу за редукцију већег броја променљивих које су предмет разматрања на мањи број нових променљивих које се називају главне компоненте, кроз које се може објаснити већи део варијансе оригиналних променљивих, што омогућава лакше разумевање информације садржане у подацима. Основни задатак јесте конструисање линеарне комбинације оригиналних променљивих у одговарајуће главне компоненте, уз услов да обухвате највећи могући износ варијансе оригиналног скупа променљивих. Сукцесивне главне компоненте издвајају се уз ограничење да су међу собом неконтролисане и да обухватају у максималном износу преостали део укупне варијансе који није обухваћен претходно издвојеним компонентама.

Факторска анализа представља сличан приступ методи главних компоненти у контексту коришћења за варијацију између променљивих на основу мањег броја променљивих (фактора). Основна разлика је у претпостављању одговарајућег статистичког модела којим оригиналну променљиву исказујемо као линеарну комбинацију фактора уз додатак грешке модела, односно величина која одражава степен независности посматране променљиве од свих осталих. На тај начин се целокупна коваријанса или корелација објашњава заједничким факторима, а необјашњени део се придружује грешци (специфичан фактор). Другим речима, основни интерес факторске анализе је усмерен ка објашњењу коваријансе, односно оног дела укупне варијансе који променљива дели са осталим променљивим из посматраног скупа променљивих.

Кластер анализа одн. анализа груписања је метода за редукцију података, која је за разлику од претходне две методе које су оријентисане ка колонама (промењивима, варијаблама), оријентисана ка редовима (објектима) матрице података. Овом анализом комбинујемо објекте у групе релативно хомогених објеката. Задатак у многим истраживањима управо је идентификовање мањег броја група, тако да су елементи који припадају некој групи у извесном смислу сличнији један другом, него што су то елементи који припадају другим групама.

Вишедимензионо пропорционално приказивање такође припада класи метода који су оријентисани ка објектима, а користи меру сличности, односно разлике између њих у циљу њиховог просторног приказивања. Изведена просторна репрезентација садржи геометријски распоред тачака на мапи, где се свака тачка односи на један од објеката. Могу се разликовати квантитативне и квалитативне методе, зависно да ли су засноване на коришћењу мера блискости добијених на основу мерљивих (квантитативних) промењивих или квалитативних промењивих.

Логлинеарни модели омогућавају испитивање међусобне зависности квалитативних промењивих које формирају вишедимензиону табелу контингенције. Уколико се једна од промењивих у табели контингенције може сматрати зависном, тада на основу оцењених логлинеарних модела можемо извести, раније споменуте логит моделе. Међутим, код табела контингенције логит функција се израчунава преко ћелијских фреквенција, за разлику од модела логистичке анализе, где логит функцију исказујемо преко скупа независних промењивих које могу бити квантитативне или квалитативне.

Метода α -коэффициента (енгл. *c-alpha*, *Cronbach Coefficient Alpha*) (Cronbach, 1951; Raykov, 1998) омогућава општу оцену интерне конзистентности основних појединачних елемената у неком моделу или испитивању, одн. индивидуалних индикатора у оквиру композитног индикатора или неке његове димензије. Њеном применом се процењује колико добро сет појединачних показатеља мери појединачни једно-димензионални објекат (нпр. став, феномен и др.), при чему α -коэффициент представља коэффициент поузданости базиран на корелацији између индивидуалних индикатора. Када је вредност α -коэффициента једнака нули, то указује да су индивидуални индикатори потпуно независни, док у случају потпуне корелације индивидуалних индикатора вредност α -коэффициента износи један, тако да већа вредност α -

алфа указује да су посматрани индивидуални индикатори засновани и усмерени на мерење истог фундаменталног латентног феномена. Зависно од дисциплине, различити аутори препознају различите границе максималне прихватљиве вредности α -алфа коефицијента и то у распону од 0,6 до 0,8 (Giovannini et al., 2008).

Метода Ивановићевог одстојања (скр. И-одстојање, енгл. *I-distance*), коју је оригинално развио проф. Ивановић за потребе конструкције УН индикатора развоја (Ivanović, 1973, 1977), у скорашњем периоду је значајно унапређена и примењена у различитим областима (Jeremić et al., 2012; Radojičić et al., 2012; Maričić et al., 2014; Milenković et al., 2014; Marković et al., 2015; Dobrota et al., 2012, 2015,b,c; Isljamović et al., 2015; Jovanović-Milenković et al., 2015; Savić et al., 2016). Ивановићево одстојање представља статистичку мултиваријациону методу развијену са идејом да се избегну дуплицитети истих информација које носи низ сродних обележја. Наиме, за оцењивање „величине“ неке појаве и одређивања међусобних односа комплексних појава и система се могу користити различите варијабле, где свака од њих даје делимичну представу величине појаве или система. Ако се тежи да се кроз њихово комбиновање формира један потпунији, глобалнији индекс „величине“ појаве кроз који би се установила одговарајућа редоследна класификација посматраног скупа према „величини“, одн. рангирање и сагледавање односа између посматраних ентитета, морају се адекватно сагледати и различите препреке и изазови његове успешне конструкције, које су већ разматране у претходном делу рада. Нпр. како су по правилу статистичка обележја величине појаве исказана у различитим јединицама мере, не може се тежити одређивању једног синтетичког броја који би на апсолутни начин исказивао „величину“, већ је то могуће једино кроз нумеричко исказивање релативног односа те појаве према осталим појавама посматраног скупа (Radojičić et al., 1995). Међу бројним изазовима, као посебно важно се истиче међусобна зависност обележја, одн. чињеница да ће информација коју пружа једно обележје бити делимично садржана и у укупној информацији коју пружају остала обележја (Bogosavljević, 1985), где управо лежи основна сврха методе И-одстојања која омогућава избегавање дуплицитета истих информација које носи низ сродних обележја.

Према типу података и одстојања по појединачним обележјима, могу се препознати три врсте И-одстојања: обично, квадратно и структурно И-одстојање (Ivanović, 1977).

Конструкција обичног И-одстојања је поступна, а почиње са интеграцијом целокупног дискриминационог ефекта обележја са највећом количином информација о појави која се рангира, којем се додаје онај део дискриминационог ефекта другог по рангу обележја који није укључен у дискриминационом ефекту првог обележја, па се додаје онај део за треће по рангу обележје који није био укључен у оквиру прва два обележја, итд. Квадратно И-одстојање се користи када је број изабраних обележја велики како би се избегло губљење утицаја једног броја обележја нижег ранга, као и у случајевима где је немогуће постићи једнакосмерност свих обележја у свим скуповима, чиме се омогућава избегавање негативних вредности коефицијената корелације. Структурно И-одстојање се примењује код класификација квалитативне природе, где се међусобно упоређују структуре у односу на поједина обележја, одн. фреквенције оних класа које садрже средње вредности посматраног обележја, а затим и одговарајуће леве и десне фреквенције.

Као посебно интересантне у контексту процеса конструкције композитних индикатора се препознају анализа главних компоненти, факторска анализа, кластер анализа и метода α -коэффициента, при чему примена сваке од ових метода мултиваријационе анализе у процесу конструкције композитних индикатора има своје релативне снаге и слабости (Giovannini et al., 2008). Овим приступима се може придружити и метода Ивановићевог одстојања, која би могла бити посебно интересантна у случајевима где је у концептуални модел композитног индикатора потребно укључити и принцип ефикасности и одговарајуће мерење ефикасности посматраних ентитета (Jeremić, 2012).

Тако се као основне предности примене метода анализе главних компоненти и факторске анализе препознају могућност сумирања сета индивидуалних индикатора уз очување максималне могуће пропорције укупне варијације оригиналног сета података, те особина да се највећи фактори додељују индикаторима који имају највећу варијацију међу земљама, што је веома корисно својство за интернационална поређења. Са друге стране, корелације не морају нужно да представљају реални утицај индивидуалног индикатора на мерени феномен. Ове технике су посебно осетљиве на модификације, ревизије и ажурирања базних података (нпр. увођење нових земаља), као и на екстремне вредности које могу довести до привидне варијабилности података. Додатне уочене слабости су осетљивост на проблеме са

малим узорком, што је од посебног значаја када је фокус на ограниченom сету земаља, те минимизација доприноса индивидуалних индикатора чије вредности се не крећу у складу са осталим индикаторима.

Метода α -кофицијената мери интерну конзистентност унутар сета индивидуалних индикатора, указујући колико добро они описују једнодимензионални конструкт, што је посебно корисно за кластере сличних објеката. Основна слабост овог приступа је што корелација не мора нужно да представља реални утицај индивидуалних индикатора на феномен изражен кроз композитни индикатор. Њена примена је смислена само када се композитни индикатор израчунава као скала, одн. када представља суму индивидуалних индикатора.

Кластер анализа нуди различит начин груписања посматраних земаља, обезбеђујући дубљи увид у структуру сета података. Међутим, она представља чисто дескриптиван алат и може да не буде довољно транспарентна ако методолошки избори донесени током анализе нису добро засновани и јасно објашњени.

Основна предност методе Ивановићевог одстојања је могућност избегавања редундантности истих информација које носи низ сродних обележја, а главна слабост лежи у чињеници да рангирање засновано на оцени степена корелације не омогућава једноставан увид у базни сет података како за композитни индикатор у целисти, тако и по димензијама и по појединачним обележјима одн. индивидуалним индикаторима.

4. ОДРЖИВИ РАЗВОЈ И МЕРЕЊЕ

Концепт и појам одрживости и одрживог развоја има дугу историју у литератури, при чему многи аутори сматрају да се корени овог концепта могу наћи у делима уназад много векова и да се његови битни елементи могу наћи у разним изворима из домена религије, филозофије и економије (Mebratu, 1998). Сам термин одрживог развоја се први пут користи у међународној литератури у оквиру документа „Светска стратегија конзервације“ (IUCN, 1980), али без специфичне дефиниције његовог значења.

Посматрано у контексту овог рада, појам одрживости се односи на способност и могућност обезбеђења дугорочног опстанка људске цивилизације на планети Земљи, а што се најчешће дефинише кроз концепт одрживог развоја као „развоја који задовољава потребе постојећих, без угрожавања могућности будућих генерација да задовоље њихове сопствене потребе“, како је дефинисан у оквиру Брундтланд извештаја (WCED, 1987). Концепт одрживог развоја обухвата еколошки, друштвени и економски домен, који се наводе као три „носећа стуба“ (енгл. *pillars*) одн. троструке „доње линије“ (енгл. *triple bottom line*) за обезбеђење одрживости, који се међусобно не искључују и који се могу међусобно појачавати (UN, 2005).

У сличном контексту се користи и појам „зеленог раста“ (енгл. *green growth*), који подразумева подстицање економског раста и развоја уз истовремени фокус на обезбеђење предуслова за природне системе да наставе да обезбеђују ресурсе и сервисе животне средине на којима се заснива опстанак и благостање човечанства (OECD, 2011a). Такође, у литератури се често среће и сродан концепт „друштвеног прогреса“ (енгл. *societal progress*), као одрживог и правичног унапређења општег благостања друштва који директно повезује одрживи развој и људско благостање. Овај мултидимензионални и динамички концепт обухвата различите материјалне и нематеријалне аспекте благостања, са посебним фокусом на будућност одн. на оцену и обезбеђење одрживости текућег нивоа благостања на дугорочном нивоу (Hall et al., 2010).

Економска димензија одрживог развоја је предмет исцрпног вишедеценијског изучавања у литератури, што је довело до великог броја различитих приступа њеном сагледавању, као што су концепти оптималног менаџмента ресурса који су фокусирани на физичке аспекте одрживости развоја (Goodland & Ledec, 1987),

приступу одрживости економског богатства који теже да обухвате социјалне и еколошке бенефите и трошкове економских процеса (Daly&Cobb, 1989; Cobb et al., 1995), капитални приступи који су усмерени на одрживост укупног нивоа различитих међусобно супститутивних врста капитала (WB, 2006) и концепти одрживости благостања као укупности потрошње у најширој економској интерпретацији на веома дуг рок (OECD, 2008).

У литератури се могу наћи разноврсни приступи сагледавању и дефинисању социјалне димензије одрживости. Тако се социјална одрживост дефинише кроз обим до којег се друштвене вредности, идентитети, односи и институције могу наставити у будућности (Black, 2004), повезује са базичним вредностима обезбеђења једнакости, демократије и људских права за све људе (Sachs, 1999) и условљава постојањем друштвене кохезије зарад могућности рада на одржавању општих циљева у области здравља, културе, образовања, ухрањености и сл. (Gilbert, 1996), при чему је њена аналитичка суштина у изучавању начина на који друштва могу да регулишу и мењају своје процесе и структуре тако да осигурају шансу за развој будућих генерација (Littig & Griessler, 2005). Међутим, упркос мишљењима да је она вероватно најважнија димензија за дугорочни опстанак људске цивилизације (Diamond, 2005), различите дефиниције социјалне одрживости више представљају изразе генералних циљева социјалне политике него одговарајуће дефиниције социјалне димензије одрживог развоја (Colantonio, 2009), а тешкоће у концептуализацији социјалне одрживости се могу сматрати последицом недостатка јасне диференцијације између њених аналитичких, нормативних и политичких аспеката (Littig & Griessler, 2005).

Разноврсни приступи се јављају и код еколошке димензије у погледу концептуализације и дефинисања одрживости животне средине. Тако се њеном основном сврхом сматра унапређење људског благостања кроз заштиту извора сировина и превенција штете по људе кроз осигурање довољних капацитета за уклањање отпада (Goodland, 1995), одн. одржавање или унапређење интегритета природних система који подржавају живот на Земљи (Holdren et al., 1995), при чему се као основни критеријуми еколошке одрживости препознају могућност регенерације обновљивих ресурса, супститутивности необновљивих извора, асимилације емитованих штетних или опасних супстанци и избегавање неповратности (OECD, 2001a). Новији приступи препознају суштину одрживости

животне средине у одржавању адекватног нивоа квалитета сервиса екосистема и природе зарад обезбеђења људског опстанка и благостања (МЕА, 2005; Moldan, 2012; Rockström et al., 2009, 2013), истичући неопходност очувања здравља глобалних еколошких система као инфраструктуре за пружање ових сервиса. У том контексту се као основни принципи еколошке одрживости могу навести (Moldan, 2012):

- ефикасан менаџмент природних ресурса,
- раздвајање економског раста од притисака на животну средину,
- унапређење информисања за доношење одлука применом индикатора,
- унапређење управљања и сарадње због глобалне еколошке међузависности,
- дугорочна перспектива, без дефинисаног временског лимита,
- разумевање нелинеарне еволуције комплексних система,
- уважавање различитих временских и просторних скала,
- флексибилност ради реаговања на мењајуће ситуације и учење кроз рад,
- поштовање живе природе, са посебним фокусом на биолошки диверзитет.

У релевантној јавности све је распрострањеније схватање потребе за развојем нових статистичких алата који би суштински померили фокус са мерења економских феномена на мерење одрживости развоја (Almunia, 2007; Stiglitz et al., 2009; E-frame, 2012; TFSD, 2013). Док се Брундтланд извештај сматра заслужним за концептуализацију одрживог развоја, тако се сматра да су УН самити о одрживом развоју (енгл. *UN World Summit on Sustainable Development*)¹¹ дали значајан подстицај развоју мерења одрживог развоја. У односу на тренутно доминантне макроекономске индикаторе попут БДП-а, основни потенцијал и допринос ових нових метрика лежи првенствено у исцрпнијем сагледавању временске (међугенерациске) и географске (међунационалне) димензије трошења ресурса у сврху максимизације благостања, уз истовремено укључивање низа других фактора и тема од суштинског значаја за човечанство попут исцрпљивања необновљивих природних ресурса, климатских промена, смањења биодиверзитета и др.

Одрживи развој је веома важан и популаран концепт који је отворен за различите приступе и тумачења, услед чега је мноштво истраживача, организација, институција и међународних агенција развило и понудило различите методолошке приступе и

¹¹ Први самит је одржан у Рио де Жанеиру 1992. године, други у Јоханесбургу 2002. године („Рио+10“ самит) и опет у Рио де Жанеиру 2012. године („Рио+20“ самит).

концепте за мерење одрживости. Проблематика мерења у области одрживости и одрживог развоја се односи на она мерења која се користе као квантитативна информациона основа за менаџмент у области одрживости (Ball, 2002). Због актуелног значаја ове области, метрике које се користе за мерење одрживости се још увек развијају и као такве обухватају индикаторе, индексе (композиционе индикаторе), бенчмарке, нове системе ревизије, нове рачуноводствене концепте, итд., који се примењују на широком распону различитих просторних и временских скала (Nak et al., 2007; Bell & Morse, 2008). Док се неке од ових метода и приступа односе на мерење и оцену различитих аспеката одрживости на нивоу пословних и других организација (Herzig & Schaltegger, 2006) и локалних заједница (Ball, 2002; EIU, 2009), препознаје се читав низ посебних методолошких приступа фокусираних на оцену и поређење различитих аспеката одрживости и управљања одрживим развојем на нивоу националних држава, који ће бити дискутовани у наставку овог рада.

Основни циљ свих метрика одрживости је да информишу релевантну јавност укључену у процес креирања политике (енгл. *policy-making*) у оквиру ширег процеса управљања одрживим развојем, при чему је њихова корисност зависна од компромиса између научне заснованости, политичке ефикасности и демократске легитимности (Boulanger, 2008). Индикатори одрживости могу обезбедити информацију о било ком аспекту процеса и односа који се јављају између животне средине и друштвено-економских активности (Nak et al., 2007). Зависно од тога коју врсту информација пружају и на коју врсту питања одговарају, индикатори одрживости се могу категорисати у пет типова индикатора (Gabrielsen & Bosch, 2003):

- Дескриптивни индикатори („Шта се догађа?“)
- Индикатори перформанси („Да ли се достижу циљеви?“)
- Индикатори ефикасности („Да ли има напретка?“)
- Индикатори ефикасности политике („Да ли политичке мере делују?“)
- Индикатори укупног благостања („Да ли нам је генерално боље?“)

Дескриптивни индикатори обично представљају линијске дијаграме који указују на развој одређених варијабли у току времена. Индикатори перформанси служе за мерење и праћење дистанце између текућег стања и жељеног, циљног стања. Индикатори ефикасности обезбеђују увид у ефикасност производа и процеса у

контексту ресурса, емисија и отпада по јединици аутпута, те као такви указују на однос између људске активности и притисака на животну средину на различитим нивоима (нпр. ниво емисије загађења по јединици БДП на нивоу државе одн. по пређеном километру за различите врсте горива). Индикатори ефективности политике повезују промене варијабли животне средине са мерама и напорима у области политичког деловања (нпр. праћење кретања нивоа емисија пре и после ступања одређене политике на снагу). Индикатори укупног благостања теже да обезбеде интегралну процену укупне одрживости кроз сагледавање и оцену баланса између економских, друштвених и еколошких елемената и аспеката одрживог развоја, што генерално подразумева конструкцију композитних индикатора који у себи садрже већи број индивидуалних индикатора који могу да припадају осталим претходно наведеним типовима индикатора.

Мноштво различитих концепата и приступа индикаторима и генерално мерењу одрживог развоја указује на неопходност транспарентне евалуације опсега, покривености, дефиниције и статистичке валидности ових метрика кроз њихово смештање и анализу у оквиру конзистентног концептуалног система или оквира. Концептуални оквири помажу у фокусирању и разјашњењу шта се мери, шта се очекује од мерења и коју врсту индикатора треба користити. Диверзитет кључних вредности, индикаторских процеса и теорија одрживог развоја је довео до развоја и примене различитих концептуалних оквира, чије су основне разлике у начину концептуализације основних димензија одрживог развоја и њихове међусобне повезаности, начинима мерења различитих група тема и концептима за утврђивање оправданости начина селекције и агрегације индикатора (UN, 2007). У литератури и пракси је присутан већи број приступа и њихових варијација, међу којима се као посебно значајни препознају DSR, DPSIR, тематски, капитални, рачуноводствени и агрегатни приступи, одн. концептуални оквири.

DSR концептуални оквир (енгл. *Driving force, State, Response* – покретачка снага, стање, одговор) је коришћен за развој прве верзије UN CSD индикатора одрживог развоја (UN, 1996), а представља својеврсну варијацију изворног PSR оквира (енгл. *Pressure, State, Response* – притисак, стање, одговор), развијеног од стране OECD као концептуални оквир за конструкцију индикатора животне средине (OECD, 1991).

DSR концептуални оквир разликује три основне категорије индикатора: индикаторе покретачких снага, индикаторе стања и индикаторе одговора.

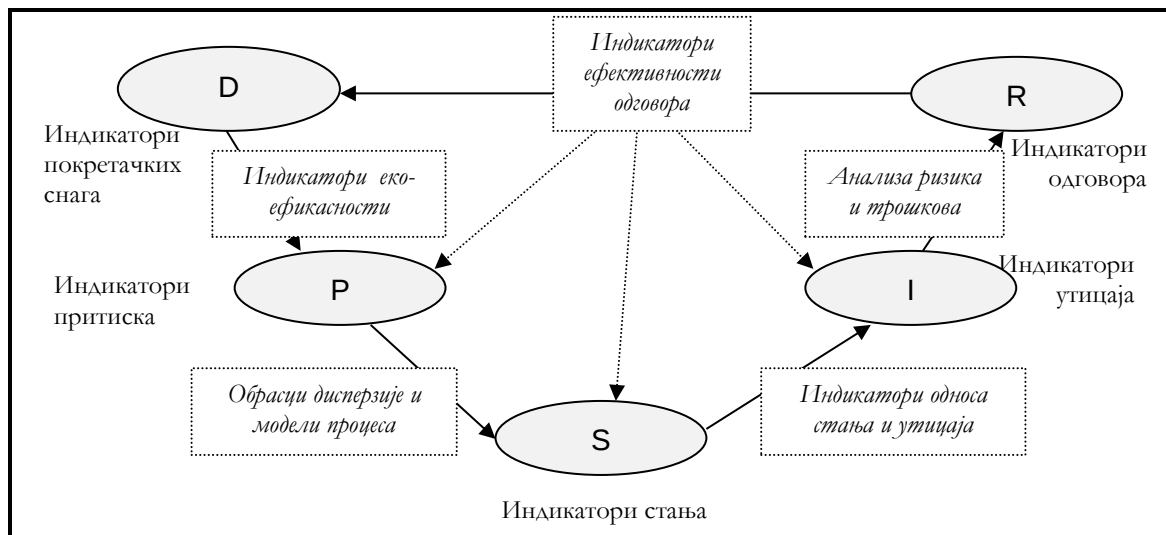
Индикатори покретачких снага описују процесе или активности које имају позитиван или негативан утицај на одрживи развој (нпр. загађење вода или уписивање школе), индикатори стања описују текућу ситуацију (нпр. пошумљеност земље или ухрањеност деце), док индикатори одговора указују на друштвене акције усмерене ка одрживом развоју. Док се овај приступ може сматрати погодним за претежно еколошки оријентисане сетове индикатора, као недостаци овог приступа и других варијација PSR приступа су тешкоће у описивању комплексних међуповезаности између различитих тема, нејасноће око дефинисања узрочних повезаности и недовољно истицање односа између индикатора и тема од значаја за политику (UN, 2007).

DPSIR концептуални оквир (енгл. *Drivers, Pressures, State, Impacts, Responses* – покретачи, притисци, стање, утицаји, одговори) је такође развијен из претходно наведеног PSR оквира и као такав представља основни концептуални оквир за истраживања и анализе које се спроводе у Европској агенцији за животну средину (енгл. EEA - *European Environment Agency*). Поред индикатора који су директно везани за основне DPSIR елементе, новина овог приступа је фокус на међусобне везе ових елемената и индикаторе и процесе који те везе описују, тако да се може разликовати укупно 10 различитих категорија, приказаних на Слици 4.1.

Индикатори покретачких снага описују социјални, демографски и економски развој у друштвима и кореспондирајуће промене у животном стилу, те нивоима и обрасцима производње и потрошње, које опет изазивају промене у општем нивоу производње и потрошње, вршећи тиме одговарајуће притиске на окружење. Сходно томе, индикатори притиска указују на развој емисија супстанци, физичких и биолошких агенаса, коришћење земље и природних ресурса услед људских активности. Индикатори стања дају квантитативан и квалитативан опис физичког, хемијског или биолошког феномена у одређеној области. Услед наведених притисака, стање окружења се мења, што доводи до утицаја на основне функције животне средине, као што су људско и здравље екосистема, расположивост ресурса, губитак произведеног капитала и биодиверзитет, а управо је опис промена ових услова основна сврха индикатора утицаја. Индикатори одговора се односе на одговоре појединаца, група,

организација и државе усмерене на превенцију, компензацију, опоравак или адаптацију на промене у стању животне средине.

Слика 4.1. Индикатори у оквиру DPSIR концептуалног оквира



Извор: Gabrielsen & Bosch, 2003.

Индикатори еколошке ефикасности помажу одређивању односа између покретачких снага и притисака на окружење, при чему повећање еко-ефикасности подразумева могућност економског раста без еквивалентног повећања притиска на животну средину. Сагледавање односа између индикатора притиска и стања омогућава боље разумевање образаца дисперзије и динамике природних процеса, а тиме омогућава моделирање текућих и будућих промена у стању животне средине и њихових утицаја. То посебно може бити корисно ради сагледавања ефекта кашњења реакције у природним процесима и опасности од „темпираних бомби“ креираних у окружењу. Слична ситуација је и код сагледавања односа стања животне средине и њихових утицаја на човека и екосистеме, где разумевање природе тих односа олакшава квантификацију могућих утицаја и препознавање сигнала за рано упозорење. Однос између утицаја на животну средину и друштвених одговора као што су регулатива и порези су често одређени друштвеном перцепцијом значајности утицаја, што подразумева потребу за одговарајућом анализом ризика и анализом трошкова и бенефита (не)предузимања одговарајућих мера и активности. И на крају, индикатори ефективности одговора сумирају релације између друштвеног одговора и циљева у вези промене покретачких снага, притисака, стања или чак утицаја на животну средину.

Основна предност DPSIR приступа је управо препознавање ових „међуиндикатора“, који боље од осталих изражавају динамику интеракција унутар DPSIR система, а те информације могу да се користе за предикцију будућих промена у притисцима, стањима, утицајима и друштвеним одговорима (Gabrielsen & Bosch, 2003). Као основни недостаци DPSIR приступа наводе се блиска повезаност са одређеним политикама, чијим променама се елиминише употребна вредност предметног сета индикатора, те недовољна међународна упоредивост (Milutinović, 2011).

Тематски базирани оквири подразумевају груписање индикатора према различитим темама из области одрживог развоја, одређеним на основу политичке релевантности. Основна предност овог приступа је у једноставном повезивању индикатора са циљевима и процесима политике и флексибилности, чиме се истовремено обезбеђује јасна и директна порука доносиоцима одлука, повећава свест јавности и омогућава комуникација са њом, због чега се овај приступ веома често јавља на националном и међународном нивоу са новим верзијама UN CSD и EU SDI индикаторима одрживог развоја (UN, 2007; European Commission, 2005, 2006).

Капитални приступ мерењу одрживог развоја тежи да израчуна национално благостање као функцију суме и интеракције различитих типова капитала – економског (финансијског и произведеног), природног, хуманог и друштвеног капитала – при чему одрживи развој подразумева могућност очувања или повећања нивоа благостања *per capita* у дугорочном временском хоризонту (Smith, 2008). Овакав концептуални оквир захтева фокус „на ресурсе који су на располагању данас и начине управљања њима како би се омогућило одржавање и даљи развој ресурсне базе током времена“ (Alfsen & Мое, 2005), а подразумева изражавање свих форми капитала у истим, обично монетарним јединицама и постојање одређеног нивоа супститивности између различитих врста капитала. Сагледавајући предности и недостатке овог приступа насупрот концептима фокусираним на практичне политике, одн. њихове циљеве и очекиване резултате (Табела 4.1), заједничка радна група UN, OECD и Eurostat-а је истакла специфичан значај и корисност капиталног приступа за квалитетно дугорочно мерење нивоа одрживости развоја.

Истовремено је препознат низ различитих изазова за његово успешно коришћење, укључујући неслагања у вези оправданости и начина изражавања свих форми капитала у новчаним вредностима, питање етичке оправданости прихватања

супституције различитих врста капитала и дилеме око лимитирања ове могућности, питање доступности података и изазов интеграције аспеката међугенерациске правичности (UN, 2008b, 2009, 2011). Између осталог, овај приступ је применила Светска банка (WB, 2011), као што представља основу концептуалних оквира за мерење одрживог развоја и друштвеног прогреса у више земаља попут Холандије (Smits & Hoextra, 2011), Канаде и Норвешке (Stevens, 2005).

Табела 4.1. Поређење капиталом и политиком базираних приступа

	Капитално-базирани индикатори	Политиком-базирани индикатори
Предности	- Заснованост на јасном и добро постављеном концептуалном оквиру за анализу индикатора и њиховим међусобних веза. - Свеобухватно покривање тема релевантних за одрживи развој са фокусом на будућу перспективу кроз релативно мали сет индикатора који не би требао да се значано мења током времена. - Базираност на екстензији оквира за индикаторе које користе министарства финансија.	- Висока релевантост за постављене циљеве кроз директну везу са оквирима националне политике одрживог развоја. - Честа селекција кроз директну интеракцију са заинтересованим странама, чиме је осигурана публика по њиховом објављивању. - Углавном једноставни и погодни за интуитивно разумевање. - Отворени за укључивање нових тема које се појаве.
Недостаци	- Тежак прелаз са теорије на праксу за све елементе приступа, посебно у вези вредновања комплексних форми капитала. - Краткорочно благостање као димензија одрживог развоја није покривена. - Оквир може изгледати превише „економски“ или превише комплексан за поједине кориснике.	- Одсуство јасног концептуалног оквира, могућ утисак <i>ad hoc</i> карактера. - Понекад тешко рационализовати везу са одрживим развојем. - Често подразумева покривање великог броја тема у једном сету индикатора, отежавајући оцену. - Дугорочна нестабилност услед појаве нових тема од интереса.

Извор: UN, 2008b

Системи индикатора базирани на рачуноводственом оквиру се заснивају на постојању јединствене базе података која дозвољава секторску агрегацију и користи конзистентне класификације и дефиниције. Истакнути пример овог приступа представља Систем интегрисаног еколошког и економског рачуноводства (енгл. SEEA – *System of Integrated Environmental and Economic Accounting*), који је на бази стандардног Система националних рачуна (енгл. SNA – *System of National Accounts*) заједнички развијен и предложен од стране УН Статистичке Комисије, ММФ-а, OECD-а, Светске банке и Европске комисије 2003. године и који је у модификованој верзији усвојен од стране УН Статистичке комисије као међународни статистички стандард еколошког и економског рачуноводства 2012. године (SEEA, 2003, 2012).

Овај нови стандард садржи међународно усвојене стандардне концепте, дефиниције, класификације, рачуноводствена правила и табеле за припрему међународно упоредивих статистика о животној средини и њеној вези са економијом. Његова примена подразумева рачуне изражене у монетарним и физичким јединицама, чиме омогућава конструкцију опште базе података из које се на конзистентан начин током времена могу изводити индикатори одрживог развоја економске и еколошке димензије. То истовремено подразумева основни недостатак овог приступа у контексту немогућности адекватног сагледавања хуманих, социјалних и институционалних аспеката одрживог развоја, што се покушава решити кроз напоре за проширење система кроз обухват хуманог капитала и повезивања са тзв. матрицама друштвеног рачуноводства (енгл. SAM – *Social Accounting Matrices*), које су развијене конзистентно са приступом националних рачуна (Pinter et al., 2005).

Посебан значај рачуноводствено-базираних приступа као што је SEEA се сагледава у контексту усмеравања фокуса не само на анализу монетарних вредности, већ и на анализу токова материјала и залиха природних ресурса, те на унапређење и повезивање капиталом и политикама заснованих система индикатора, обезбеђујући јасну и јединствену класификационо-нормативну основу и поуздану информациону основу која омогућава квалитетну секторску, временску и просторну сегментацију. Реализација SEEA оквира се спроводи у оквиру Европског статистичког система и у низу европских и других земаља попут Канаде, Аустралије и Новог Зеланда, те представља основу последње верзије UN CSD сета индикатора (UN, 2007).

Поред претходно наведених формалних оквира, постоје и други приступи коришћењу индикатора одрживог развоја, као што су тематско-специфични и насловни индикатори. Тематско-специфични сетови индикатора одрживог развоја се по правилу фокусирају на неку специфичну област са циљем информисања јавности о текућем стању и тенденцијама развоја, те праћењу имплементације предузетих мера и њихових резултата. Као интересантни примери се могу навести глобални индикатори биодиверзитета (UNEP-WCMC, 2009), енергетски индикатори одрживог развоја (IAEA et al., 2005) и индикатори одрживог развоја у туризму (WTO, 2004).

Насловни (енгл. *headline*) индикатори представљају мање сетове индикатора блиско повезаних са актуелним приоритетима у области политике како би се обезбедио брз и једноставан увид у кључну проблематику доносиоцима одлука и релевантној јавности, а који се као такви налазе у оквиру ширег сета индикатора, погоднијег за детаљније изучавање и мониторинг реализације мера. Слично као и за композитне индикаторе, и овде се јавља потенцијална опасност да се они користе више за политичку борбу него за развој озбиљне политике, одн. да више рефлектују текуће политичке приоритете него теме од већег значаја за дугорочну одрживост (UN, 2007). Посебно интересантан пример примене насловних индикатора јесу EU SDI индикатори одрживог развоја (European Commission, 2011c), који ће се детаљније размотрити у наставку рада.

Посебан концептуални приступ мерењу одрживости представљају агрегатни, одн. композитни индикатори, чија је основна одредница тежња да обухвате елементе одрживог развоја у један јединствен показатељ оцене одрживог развоја, обликујући тако ефективну поруку коју могу једноставно да разумеју и доносиоци одлука и шира јавност. Овај приступ има све ширу примену, укључујући неколико значајнијих приступа развоју композитних индикатора, који ће бити разматрани у наставку рада.

У контексту коришћења у сврхе мерења, праћења и оцене одрживог развоја, примену овог приступа прате бројне критике и примедбе (UN, 2007; Smits & Hoextra, 2011; TFSD, 2013). Поред значајних методолошких изазова који прате конструкцију композитних индикатора (о чему је дискутовано у претходном делу дисертације) и замерки да су често специфично фокусирани на еколошку димензију пре него на општу перспективу одрживог развоја, истиче се потенцијална опасност да њихова област коришћења постане више свакодневна политика него развој и праћење

озбиљне политике одрживог развоја, јер једноставност увида у „велику слику“ може подстаћи доношење сувише поједностављених политичких закључака, слично као и за претходно дискутоване насловне индикаторе.

Са друге стране, у литератури се истичу и бројне предности које овај приступ има у односу на остале концепте (Stevens, 2005; Bartelmus, 2007; Giovannini et al., 2008; WB, 2011). Ако су методолошки коректно конструисани, они се могу значајно једноставније интерпретирати него покушавати пронаћи општи тренд у мноштву сепаратних индикатора, омогућивши препознавање главних трендова и приступ комплексним димензијама на ефективан начин без губљења информационе основе на којој се базирају. Примена композитних индикатора омогућава једноставно рангирање и поређење земаља у односу на комплексна питања, као и праћење кроз одговарајуће временске периоде. Једноставно разумевање поруке и ефикасна комуникација са широм јавношћу и кључним актерима креирања политика, уз истовремено истицање питања националних перформанси и прогреса у центар политичке арене представљају кључне предности овог приступа у односу на друге концепте, чиме се објашњава све шира примена овог приступа у пракси.

Приказана разноликост концептуалних оквира, одн. приступа сагледавању кључних вредности, индикаторских процеса и теоретских аспеката одрживости, огледа се у суштинским разликама у начину концептуализације основних димензија одрживог развоја и њихове међусобне повезаности, начинима идентификовања и мерења кључних елемената и релацијама, те концептима за утврђивање оправданости начина селекције и агрегације индикатора. Додатни подстицај развоју ове разноврсности представља чињеница да различити ентитети и земље на различите начине оцењују шта је релевантно за њихов прогрес, уважавајући не само објективне већ и културне, религијске и филозофске специфичности. Посматрано из статистичке перспективе, то објашњава због чега је период након објављивања Брундтланд извештаја био веома плодан у погледу реализације мноштва потпуно разноврсних и разнородних приступа мерењу одрживог развоја и друштвеног прогреса.

Међутим, основни проблем са веома високим нивоом дивергенције је у схватању да би само једна опште прихваћена хармонизована методологија могла да се такмичи са БДП-ом као тренутно доминантним макроекономским индикатором развоја, те да евентуално наследи његову позицију успешним превазилажењем његових системских

недостатака. У сврхе превазилажења и разрешења ове ситуације, претходних десетак година се јавио велики број различитих међународних иницијатива усмерених на унапређење, усклађивање и хармонизацију праксе мерења у сродним концептима одрживог развоја и друштвеног прогреса, а које већ остварују значајнији утицај на праксу мерења, као што је случај са ранијим иницијативама УН и Европске комисије, односно чији ће значајнији утицај бити могућ у предстојећем периоду.

УН Комисија за одрживи развој (енгл. CSD - *Commission on Sustainable Development*) је у периоду 1995.-2007. објавила три верзије методолошких оквира за изградњу сетова индикатора, са сврхом да служе као водичи и методолошке основе земљама за избор својих сетова индикатора одрживог развоја (UN 1996, 2001, 2007). Паралелно, за потребе праћења степена и динамике реализације Миленијумских развојних циљева (енгл. MDG - *Millenium Development Goals*), УН су развиле методолошки оквир и сет тзв. MDG индикатора (UN, 2003). Генерално значај и широка прихваћеност овог приступа су неоспорни, као што је неспорна и квалитетна и поуздана информациона основа на којој је заснован. Са друге стране, услед пуне оријентације на праћење структуре миленијумских циљева, у односу на претходни CSD приступ приметан је мањи фокус на еколошке и већи на друштвене и економске теме (Jesinghaus, 2007), што у значајној мери одступа од приступа сагледавању концепта одрживости подразумеваног у овом раду, превасходно опредељеног интеракцијом економске и еколошке димензије дугорочне перспективе развоја.

За потребе праћења реализације ЕУ Стратегије одрживог развоја (енгл. EU SDS – *Sustainable Development Strategy*), који је Европска комисија усвојила 2001. и ревидирала 2005. и 2006. године, Еуростат је развио детаљан концептуални оквир Индикатора одрживог развоја (енгл. SDI – *Sustainable Development Indicators*), чије се вредности публикују у редовним двогодишњим извештајима (European Comission 2001c, 2005, 2006).

УН, OECD и Еуростат су 2007. основали заједничку Радну групу за статистике одрживог развоја (енгл. WGSSD – *Working Group on Statistics for Sustainable Development*), из које се касније развила Оперативна група за мерење одрживог развоја (енгл. TFSD – *Task Force for measuring Sustainable Development*), са циљем развоја општег концептуалног оквира са фокусом на капитални, на будућност оријентисани приступ. Први извештај је објављен 2009. године (UN, 2009), а последњи 2013. године (TFSD, 2013).

Паралелно, Европска комисија је покренула и посебну иницијативу „Више од БДП-а“ (енгл. „*Beyond GDP*“), подржану од стране Европског парламента, OECD, WWF и Римског клуба, а која указује на потребу унапређења и допуну БДП-а са индикаторима који би на конзистентан начин укључили друштвена и еколошка достигнућа и губитке у целокупни обрачун (Almunia, 2007; European Commission, 2009). У том контексту основан је „Е-оквир“ конзорцијум (енгл. *E-frame consortium*), који обухвата европске статистичке биро, универзитете и OECD, са циљем развоја мерења у области одрживог развоја, друштвеног капитала, благостања и прогреса (E-frame, 2012).

OECD иницијатива за нови приступ схватању друштвеног прогреса и његовом мерењу на међународном нивоу, објављена на Светском форуму у Истамбулу 2007. године, на основу које је OECD развио оквир за мерење друштвеног прогреса, предвиђен је да служи као полазна основа за будуће иницијативе у овој области (Giovanni et al., 2009; Hall et al., 2010);

Комисија за мерење економских перформанси и друштвеног прогреса, популарно позната као *Stiglitz-Sen-Fitoussi* комисија, основана је 2008. године са циљем идентификовања ограничења БДП-а као општеприхваћеног показатеља економских перформанси и друштвеног прогреса, сагледавања додатних потребних информација и релевантних индикатора, те оцене изводљивости развоја и примене алтернативних мерних алата (Stiglitz et al., 2009).

Полазећи од закључака „Рио+20“ Самита о Земљи из 2012. године (UN, 2012), Генерална скупштина УН је основала „Отворену радну групу“ са циљем да развије сет циљева одрживог развоја који би били акционо оријентисани, концизни, једноставни за комуницирање и интегрисани у УН „*beyond 2015*“ развојну агенду. Ова група је у свом извештају (UN, 2014) предложила сет глобалних циљева одрживог развоја (енгл. *SDG - Sustainable Development Goals*), који садржи 17 општих циљева (енгл. *goals*) и 169 акционих циљева (енгл. *targets*), који су званично усвојени од стране Генералне скупштине УН у септембру 2015. године (UN, 2015), а за чије праћење је предложен прелиминарни сет од преко 250 индикатора (SDSN, 2015).

Скорашњи критички прегледи су указали да су поједини предложени индикатори варирајућег квалитета и дискутабилне релевантности за праћење посматраних феномена, истичући потребу за развојем концептуалног оквира за селекцију

одговарајућих индикатора из постојећих сетова индикатора или по потреби кроз формулисање нових индикатора (Tomáš et al., 2016).

Генерално посматрајући различите актуелне и предлагане концептуалне приступе мерењу у области одрживог развоја, могу се препознати и издвојити пет кључних тема, одн. основних дебата и тачака мимоилажења, где различити одговори на ова питања воде ка различитим видовима мерења одрживог развоја (TFSD, 2013):

- Избор полазне основе;
- Еколошка или шири друштвена перспектива;
- Интегрисани или на будућност оријентисани поглед;
- Питање монетизације;
- Композитни индикатори или сетови индикатора.

Код избора полазне основе за развој индикатора одрживог развоја, могу се препознати два основна приступа: концептуални и политички. Концептуална перспектива је заснована на академској литератури и концептуално-теоретским разматрањима појмова, категорија и објеката мерења одрживости, док је политички приступ превасходно оријентисан ка темама од актуелног критичног значаја за заинтересоване стране. Ове две перспективе се донекле могу посматрати као полови, јер приступи мерењу у пракси обично у мањој или већој мери одговарају описима ова два приступа, уз тежњу да се избегне њихова међусобна искључивост, како би се обезбедиле предности које оба приступа подразумевају – солидна научна заснованост и политичка релевантност.

Као што ће бити приказано у наставку рада, у делу литературе превасходни фокус је на појединачним аспектима (еколошки, економски и друштвени) проблематике одрживог развоја, док се са друге стране јавља све више преовлађујући приступ који инсистира на широј друштвеној перспективи, где се тежи истовременом сагледавању еколошке, економске и друштвене димензије одрживог развоја.

Полазећи од разлика у интерпретацији концепта одрживог развоја, могу се разликовати интегрисани и на будућност оријентисани поглед. Први, интегрисани приступ је усмерен на обезбеђење благостања текуће и будућих генерација као основног циља одрживог развоја, док се други приступ стриктно фокусира на

благостање будућних генерација. Основна предност интегрисаног приступа је што обухвата међу- и унутар-генерацијске аспекте у вези дистрибуције благостања, док му је главни недостатак управо тежња да покрије све аспекте у вези људског благостања, ризикујући губитак фокуса и превише општи карактер. На будућност оријентисани поглед се фокусира искључиво на међугенерацијске аспекте и блиско је повезан са капиталним приступом, истичући да је очување залиха капитала предуслов дугорочном обезбеђењу људског благостања. Његова основна предност лежи у суженом опсегу, чиме се једноставније указује и препоручују правци политичког деловања на дужи рок, док се као главни недостатак може сматрати занемаривање изазова и проблема текућих генерација, што из практичне перспективе отежава креирање политике искључиво према овој врсти индикатора.

Посебно значајна дилема се односи на монетизацију, одн. на питање да ли сви капитални индикатори могу и треба да буду изражени у новчаним вредностима. Док је примена новчане процене економског капитала и дела природног капитала већ присутна у релевантној статистичкој пракси, што је додатно оснажено усвајањем претходно наведеног међународног стандарда економско-еколошког рачуноводства (SEEA, 2012), то још увек није случај за већи део природног, људског и социјалног капитала, првенствено због спорне арбитрарне природе претпоставки на којима се базирају различите предложене технике. Тренутно једине агрегатне монетарне метрике која се примењује за оцену одрживости развоја је развила Светска банка у виду процене укупног националног богатства, а оне обухватају процену економског, природног, хуманог и социјалног капитала на нивоу појединачних држава (WB, 2006, 2011). Унутар низа спорних тема у вези монетизације, у литератури се посебно истичу питања оправданости коришћења тржишних цена као мере вредности капиталног стока, међусобне супститутивности различитих врста капитала и етичка дилема у вези међугенерацијског дисконтовања.

Коришћење тржишних цена полази од претпоставке да су те цене детерминисане на тржишту које перфектно функционише, што се у реалности веома ретко дешава (CES, 2008; Stiglitz et al., 2009). Додатно, њихова примена имплицира одређен ниво супститутивности различитих врста капитала, било у перспективи „слабе одрживости“ која подразумева да ће се релативна оскудност одређених природних ресурса аутоматски рефлектовати кроз ниво њихових цена, било у перспективи „јаке

одрживости“, која подразумева додатне лимитираности могућности супституције.¹² Међутим, чињеница је да су поједини делови природног капитала реално незамењиви (CES, 2008), тако да претпоставка да се смањење залихе неког критичног природног ресурса може надокнадити кроз повећање некритичног капитала води у заблуду из перспективе одрживог развоја (TSDf, 2012). Дисконтовање вредности је неопходно из практичних разлога да би се избегле бесконачне вредности, али је етички проблематично јер подразумева неједнак третман људи зависно од датума рођења и такви индекси се тешко изграђују и јасно објашњавају (Stiglitz et al., 2009).

Последња кључна дилема је питање избора између композитних индикатора и сетова индикатора, која је у претходном тексту већ дискутована. Тренутна пракса већине међународних организација и статистичких агенција, уз одређене изузетке као што је Светска банка (WB, 2011) фаворизује употребу сетова индикатора одрживог развоја, који своје опредељење заснивају превасходно на претходно дискутованим методолошким тешкоћама и изазовима за осигурање поуздане агрегације индикатора. Са друге стране, оријентација на композитне индикаторе је далеко популарнија у академској заједници и различитим еколошким круговима, који су више фокусирани на предности омогућене овим приступима, првенствено у домену ефикасније комуникације и поређења међу мереним ентитетима.

Сагледавајући развој широког сета приступа мерењу одрживог развоја и одговарајућу дискусију о кључним отвореним питањима и дилемама из перспективе међународне статистичке заједнице, уочени су следећи трендови (Smits & Hoextra, 2011):

- У већини земаља се концептуално одрживи развој сагледава из шире перспективе, не фокусирајући се само на еколошка питања;
- Већина статистичких агенција је оријентисана на развој и коришћење сета индикатора одрживог развоја уместо приступа композитних индикатора;
- Још увек је приметна неодлучност и оклевање у примени монетизације за не-економске феномене и вредности;

¹² У литератури се појам „слабе одрживости“ (енгл. *weak sustainability*) односи на оне приступе који подразумевају супститутивност одн. замењивост између различитих врста капитала, а посебно да се трошење природног капитала може надоместити одговарајућим инвестирањем у хумани и друштвени капитал, док концепт „јаке одрживости“ (енгл. *strong sustainability*) подразумева да природни капитал (или неки његови делови) не може бити надокнађени инвестицијама у друге форме капитала. Као примери ових делова природног капитала наводе се критични стокови живих природних ресурса који обезбеђују функције животне подршке, попут тропских шума, биодиверзитета и др. (Neumayer, 2010).

- Претежан је приступ интегрисаног сагледавања различитих димензија одрживог развоја истовремено из перспективе текуће и будућих генерација.

За потпуније разумевање проблематике мерења у области одрживог развоја, посебно важно питање је сагледавање дистрибуционог аспекта унутар просторне и временске димензије одрживог развоја. Уз претходно наведену дефиницију одрживог развоја, Брундтланд извештај је подвукао и значај правичности друштвеног развоја на глобалном нивоу, подразумевајући прекограничне и међугенерациске аспекте одрживости и утицаје на дистрибуцију људског благостања (WCED, 1987). У том контексту се разликују три основна контекстуална аспекта сагледавања одрживог развоја кроз временску и просторну димензију (TFSD, 2013):

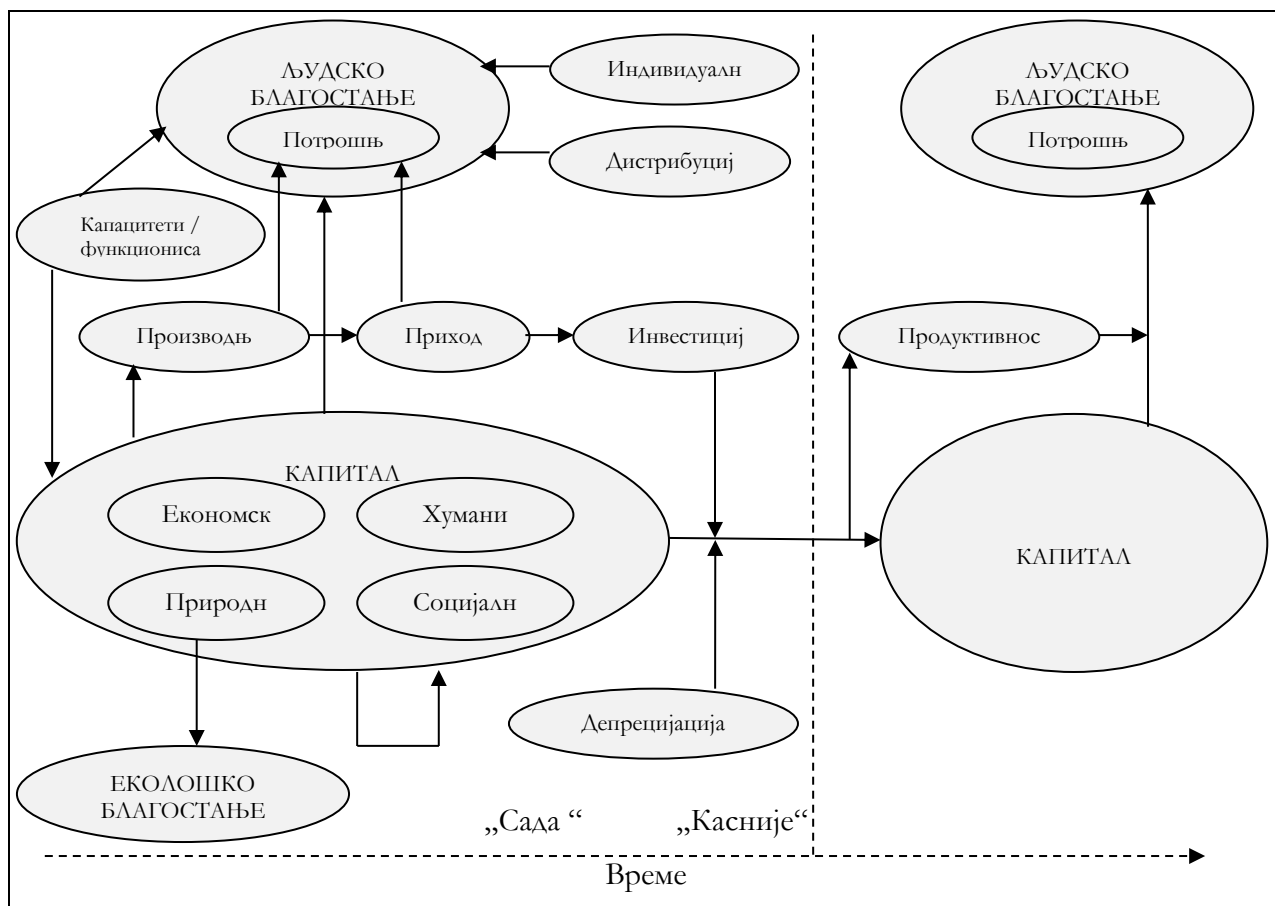
- „Овде и сада“ (енгл. *“Here and now”*) – утицај на благостање текуће генерације у некој конкретној земљи;
- „Касније“ (енгл. *“Later”*) – утицај на благостање будућих генерација;
- „Другде“ (енгл. *“Elsewhere”*) – утицај на благостање људи у другим земљама.

Благостање текуће и будућих генерација превасходно зависи од начина на који друштво користи своје ресурсе, који обухватају економски, природни, хумани и социјални капитал. Што се ти ресурси ефикасније користе „овде и сада“, тим ће више капитала остати за „другде“ (тј. друге земље) и „касније“ (тј. будуће генерације). Кључне детерминанте, аспекти и међусобни односи наведених приступа сагледавању одрживог развоја су дијаграмски илустровани на Сликама 4.2 и 4.3.

Посматрано из временске перспективе (Слика 4.2), кључни елемент и фокус одрживог развоја је дугорочно обезбеђење људског благостања, при чему концепт људског благостања може имати различите економске, социјалне, психолошке и друге конотације, а генерално се реферише на квалитет живота људи. Ниво благостања се заснива на начинима и приступима коришћења расположивих ресурса који представљају различите врсте капитала – природни, економски, хумани и социјални капитал. Поред људског благостања, важан концепт представља еколошко благостање, одн. благостање животне средине, који се фокусира на суштинску вредност природе и њених екосистема, не односећи се искључиво на корисност и вредност тих система за људска бића и друштво у целини. Наиме, природни капитал представља специјални вид ресурса од критичног значаја јер без њега опстанак

човечанства би био немогућ, тако да се његово сагледавање у контексту обезбеђења људског благостања може сматрати антропоцентричним, јер се вредност природног капитала сагледава само ако обезбеђује еколошке сервисе од користи за човека.

Слика 4.2. Временски аспект одрживог развоја („Сада“ vs „Касније“)



Извор: Smits & Hoextra, 2011; TFSД, 2012, 2013.

Ипак, постоје одређени елементи природног капитала, као нпр. биодиверзитет, који имају суштинску вредност независно од њихове употребе и директне корисности за друштво, што се може посматрати у контексту егзистенцијалне и вредности обезбеђења наслеђа за будуће генерације (ТЕЕВ, 2010). Друштвеним коришћењем природног капитала у сврху обезбеђења људског благостања, директно се утиче и на благостање екосистема, због чега је посебно важно истовремено сагледавање и мерење међусобних утицаја и повезаности ова два концепта.

Економски капитал обухвата финансијски капитал, физички капитал (опрема, зграде, инфраструктура и др.) и капитал знања, а технике и методолошки приступи његовом мерењу су напреднији него код осталих видова капитала јер су предмет доста

трајнијег и потпунијег изучавања и истраживања. Природни капитал се реферише на сву природним путем насталу материју и процесе који могу имати директан или индиректан утицај на људско благостање, обухватајући ресурсе (енергетске и неенергетске), земљиште, воде, атмосферу, екосистеме, биодиверзитет и климу. Методолошки приступ мерењу овог вида капитала је још увек у развоју, при чему посебан значај има скорапње усвајање међународног стандарда економско-еколошког рачуноводства (SEEA, 2012). Хумани капитал се односи на знање, вештине, компетенције и атрибуте индивидуалних особа од утицаја на креирање персоналног, друштвеног и економског благостања (OECD, 2001b), обухватајући рад, образовање и здравље као посебно важне категорије из аспекта даљег развоја приступа мерењу. Социјални капитал се односи на квалитет међуперсоналних односа у смислу њиховог доприноса одржавању базичних норми и вредности од значаја за правилно функционисање друштва, обухватајући као посебно значајне категорије поверења и институција. Методологије мерења у овој области за потребе сагледавања одрживог развоја су најслабије развијене и представљају велики изазов за будућа истраживања, услед ограничења у вези расположивости података и потребе за снажним претпоставкама (Smits & Hoextra, 2011).

Из текуће временске перспективе („Сада“ на Слици 4.2), процесом производње добара и услуга генеришу се одговарајући приходи, који се потом делом користе за потрошњу текуће генерације, чиме се унапређују економске компоненте текућег благостања, а делом инвестирају у капиталну основу (тзв. одложена потрошња), тиме директно доприносећи благостању будућих генерација. Остале компоненте које нису директно везане за процесе производње и потрошње су битне за сагледавање других аспеката благостања у текућем периоду. Компонента „функционисање и капацитети“ се односи на слободу људи и њихове реалне могућности за задовољење њихових потреба и достизања сопствених циљева у животу. Поред индиректног утицаја преко процеса производње, капитал има и директни утицај на субјективне, неекономске компоненте благостања, нпр. увид у утицај вишег нивоа едукације или доброг здравственог стања. Висина прихода појединаца утиче на благостање не само кроз своју апсолутну вредност, већ и кроз релативни однос према висини прихода њихових релевантних референтних парњака (професионалних, породичних и др.). Дистрибуција капитала, прихода и потрошње је од великог значаја за општи ниво благостања, јер национални просеци често могу да сакрију велике разлике између

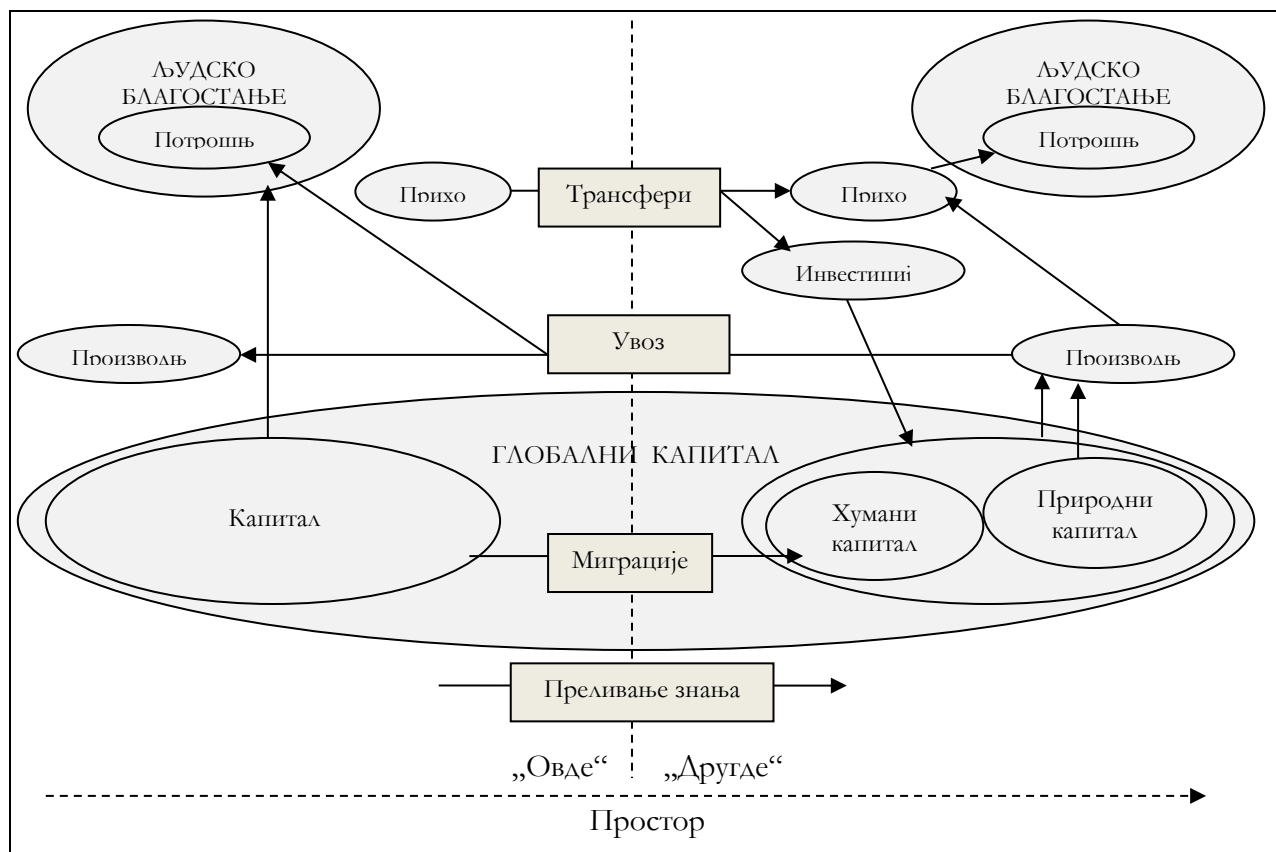
демографских група. Индивидуални утицај на благостање је опредељен индивидуалним психолошким карактеристикама и нивоом доступности информација. У оквиру саме капиталне основе, јављају се различити међусобни утицаји и интеракције између различитих капиталних стокова. У том контексту раст једне врсте капитала може водити продуктивнијој употреби друге врсте капитала (нпр. утицај социјалног капитала на употребу других ресурса), као што је уочена комплементарност између физичког и хуманог капитала (нпр. нове машине траже нове вештине), а коришћење појединих видова капитала током времена подразумева њихово постепено опадање (нпр. економски капитал) док код других то подразумева њихово јачање (нпр. унапређење вештине радника кроз рад) (TFSD, 2012).

Из перспективе будућег благостања („Касније“ на Слици 4.2), нови ниво општег капиталног стока је детерминисан почетним капиталним стоком, инвестицијама и депрецијацијом, која подразумева постепено опадање вредности услед коришћења одређених ресурса, али укључујући и остале промене попут откривања нових извора природних ресурса. Док је за економски и природни капитал једноставно сагледати природу и начин њиховог трансфера од садашње ка будућим генерацијама, код хуманог и социјалног капитала који су суштински везани за људе текуће генерације, повезаност са будућим генерацијама се може објаснити кроз механизам зависности путање (енгл. *path dependency*). Наиме, одлуке и изборе које друштво доноси данас могу имати дугорочне ефекте на будуће генерације, посебно у погледу инвестиција у различите институционалне оквире као што су образовање, здравство, култура и др., код којих су изузетно високи трансакциони трошкови за радикалне измене и напуштање актуелних структура зарад изградње нових, те се стога и ретко јављају (Smits & Hoextra, 2011). Резултујући ниво будућег капиталног стока будуће генерације могу користити за њихово сопствено благостање, уз додатне ефекте продуктивности, који подразумевају да ће услед унапређења ефикасности бити потребно мање капитала у будућности да би се генерисао исти ниво благостања као данас.

Посматрајући проблематику одрживог развоја из просторне перспективе (Слика 4.3), кључно питање је да ли тежња за благостањем у једној земљи утиче негативно на благостање текуће и будућих генерација у другим земљама. Феномен растуће глобализације је додатно оснажио међусобну условљеност економског просперитета и еколошких утицаја и последица, наглашавајући значај ове интернационалне

димензије мерења и обезбеђења одрживог развоја. У том контексту је посебно важно сагледати да у стоку глобалног капитала, поред националног капитала постоје и елементи који нису национално „власништво“, али на чије стање све земље активно утичу кроз експлоатацију ресурса и/или емисије загађујућих материја, као што је случај са океанима, атмосфером и генерално климатским системом.

Слика 4.3. Просторни аспект одрживог развоја („Овде“ vs „Другде“)



Извор: Smits & Hoextra, 2011; TFSD, 2012, 2013.

С обзиром да су наведени ресурси глобално добро читавог човечанства у садашњости и будућности, сагледавање етичких аспеката, мерење и процењивање доприноса и одговорности за те видове утицаја је од кључне важности за обезбеђење одрживости развоја на глобалном нивоу. У овом контексту, основни механизми којима једна земља може утицати на капиталне капацитете и благостање неке друге земље и обратно су финансијски токови, трансфери знања, миграције и увоз/извоз роба и услуга. Финансијски токови се односе на директне новчане трансфере из једне у другу земљу, чија основа може бити хуманитарна и развојна помоћ, позајмице, директне стране инвестиције, репатријација прихода иностраних ентитета (људи и компанија) у своје матичне земље, итд., при чему наведени видови трансфера

могу имати различите утицаје на текуће и будуће благостање, како земље даваоца, тако и земље примаоца финансијских средстава.

Међународна трговина роба и услуга представља вид и процес повезивања међу државама од суштинске важности, директно утичући на нивое националних прихода, могућности производње и потрошње укључених земаља. У контексту одрживог развоја, посебна пажња се посвећује употреби природног капитала у производњи добара за извоз, сагледавајући утицаје економских активности и нивоа благостања у једној земљи на природне ресурсе и благостање у другим земљама.

Привремене и трајне миграције људи међу земљама подразумевају трансфер одговарајућег хуманог капитала са свим својим аспектима, као што су едукација, здравље, експертиза и др. Утицаји овог процеса су различити – са једне стране, смањује се (привремено) сток хуманог капитала у матичној земљи, али са друге стране генеришу се новчане дознаке, а могућ је и позитиван утицај унапређене експертизе и радног искуства у случају повратка радника у земљу порекла.

Трансфери знања међу земљама се одвијају кроз различите канале – увозом капиталних добара, ангажманом појединаца, сарадњом у међународним истраживачко-развојним активностима, применом патената, итд., омогућавајући технолошки развој као кључни елемент за обезбеђење економског раста и развоја.

Сви наведени механизми су од великог значаја у сагледавању процеса, структуре и динамике односа и утицаја међу државама, при чему се у литератури у контексту одрживог развоја посебна пажња посвећује утицају тих механизма на природни капитал и утицају развијених земаља са високим приходима на остале земље, док се у контексту статистике сагледавају различити приступи мерењима одн. индикаторима благостања, капитала и прекограничних утицаја.

Генерално, међу бројним различитим приступима мерењу људског благостања, могу се препознати три доминантна приступа и то: „велферизам“, приступ субјективног благостања и концепт функционисања и капацитета. Први приступ се сматра објективним, а следећа два субјективним приступима, при чему савремено схватање мерења благостања у контексту одрживог развоја подразумева неопходност обухвата како објективних, тако и субјективних аспеката благостања (Stiglitz et al., 2009).

Концепт „велферизма“ (од енгл. *welfare*) представља традиционални економски приступ, код којег је људско благостање у директној релацији са користима коју људи добијају кроз потрошњу добара и услуга, при чему се подразумева примена различитих економско-статистичких метода мерења нивоа прихода и потрошње појединаца и домаћинстава (Van Praag & Frijters, 1999). Међутим, у литератури је одавно уочено да „вредност животног стандарда лежи у живљењу, а не у поседовању ствари, које има деривативну и варирајућу релевантност“ (Sen, 1987), због чега су се развили и други субјективни приступи сагледавању квалитета живота и благостања.

Концепт субјективног благостања је веома присутан у литератури (WDH, 2003), а подразумева неопходност сагледавања начина на који људи вреднују своје животе као саставног дела општег концепта људског благостања, подразумевајући примену различитих психолошких техника и приступа мерењу и оцени позитивних и негативних емоција, животне сатисфакције, самоактуелизације, среће и др.

Концепт функционисања и капацитета је приступ заснован на идеји потребе разликовања онога што неки појединац жели и нивоа сатисфакције са оним чиме располаже, при чему се функционисање одређује као стања и радње које људи вреднују одн. као сет достигнућа неке особе у различитим областима као што су исхрана, едукација, здравље, забава и др., док се капацитети односе на сагледавање пуног сета могућности која се могу постићи преко постојећих достигнућа (Sen, 1993). На тај начин се акценат ставља на појединца као кључног актера сопственог развоја, при чему посебан значај имају слободе, јер што више слобода људи имају, на располагању им је више могућности, а тиме им је и веће благостање. Важан допринос овог концепта је сагледавање значаја укључивања оцене нивоа слобода у домен мерења, и то како на нивоу персоналних слобода за деловање у складу са сопственим вредностима, тако и системских слобода као што су разна демократска права - право гласа, право на удруживање и др. (Alkire, 2008).

Следећа битна област јесте мерење капитала као основе за генерисање благостања текуће и будућих генерација. Приступи мерењу економског капитала су развијеније и напредније него код осталих видова капитала, јер су предмет дуготрајнијег и исцрпнијег научног изучавања и истраживања и прецизно су дефинисани међународним стандардима и упутствима (EC et al. 2009; OECD, 2009). Методолошки приступи мерењу природног капитала су још увек у развоју, при чему посебан значај

има скорашње усвајање међународног стандарда економско-еколошког рачуноводства (SEEA, 2012).

Хумани капитал се односи на знање, вештине, компетенције и атрибуте индивидуалних особа од утицаја на креирање персоналног, друштвеног и економског благостања (OECD, 2001b), обухватајући рад, образовање и здравље као посебно важне категорије из аспекта даљег развоја приступа мерењу.

Социјални капитал се односи на квалитет међуперсоналних односа у смислу њиховог доприноса одржавању базичних норми и вредности од значаја за правилно функционисање друштва, обухватајући као посебно значајне категорије поверења и институција. Методологије мерења у овој области за потребе сагледавања одрживог развоја су најслабије развијене и представљају велики изазов за будућа истраживања, услед ограничења у вези расположивости података и потребе за снажним претпоставкама (Smits & Hoextra, 2011).

Иако су прекогранични утицаји у области одрживог развоја веома значајни, посебно у погледу људског благостања и природних ресурса у земљама у развоју, приступи мерењу интернационалних димензија одрживог развоја су још увек слабо развијени, а први значајнији напори су реализовани у виду проширења швајцарског MONET сета индикатора одрживог развоја, тако да се обухвате важне глобалне димензије одрживог развоја као што су природни ресурси, енергија, клима, трговински и финансијски системи и токови, миграције, развојна сарадња, међународна управа и институције, итд. (FSOS, 2009). У литератури се сматра да би даљи напредак у развоју одговарајућих индикатора посебно био важан у следећим интернационалним областима (TFSD, 2012):

- „Одлив мозгова“;
- Трансфер знања;
- Међународни финансијски токови;
- Међународне институције.

„Одлив мозгова“ се односи на учестали тренд емиграције високо-образованих кадрова из земаља у развоју у богатије земље које нуде боље економске могућности за њихов рад и живот, чиме се додатно слабе могућности земље порекла за унапређење продуктивности и убрзање развоја. Трансфери знања представљају важну

компоненту повећања продуктивности и стимулисања развоја, а одвијају се како кроз легалне канале попут миграције радне снаге, набавку технологије, међународне истраживачко-развојне пројекте и др., тако и кроз илегалне канале као што су пиратски софтвери, кршење патентних и сродних права и др. Између осталих примера, значајан утицај различитих врста међународних финансијских токова на ниво привредне активности, животног стандарда и генерално економску одрживост појединих земаља се указао и на примеру последње глобалне финансијске кризе. Напокон, евидентан је све већи утицај и значај међународних институција које регулишу бројне видове интеракција између држава, а посебно системе и токове у областима међународне трговине, финансија, права интелектуалне својине итд. Имајући у виду генерални значај институција за обезбеђење одрживог развоја као својеврсног институционалног капитала (Platje, 2008), разумљиво је што се ове међународне институције посматрају као својеврсни глобални капитални сток од великог значаја и где би даља истраживања методолошких основа за мерење била добродошла (TFSD, 2013).

Мерење социјалне одрживости је велики изазов, с обзиром да је у питању веома комплексан концепт усмерен на квалитет друштвених односа и задовољење минималних социјалних захтева неопходних за дугорочни развој друштва (Colantonio, 2009), који се изучава из различитих дисциплина и теоретских перспектива, али чије је свеобухватно разумевање и примена још увек отежано услед недовољне покривености у стручној литератури и расположивим мерним инструментима. У литератури је идентификовано 27 методологија и техника примењивих за оцену социјалних аспеката одрживости (Colantonio, 2007), као што су анализа интерконектованих области одлучивања (AIDA), аналитички хијерархијски процес (АНР), мултикритеријумска анализа (МСА), социјална кост-бенефит анализа, кластер анализа, фокус групе, итд., при чему су могућности њихове адекватне примене још увек ограничене, превасходно због недовољне расположивости података и високих трошкова њиховог прибављања.

Са друге стране, мерење одрживости животне средине је далеко развијеније и у протеклим деценијама је развијено, тестирано и у употреби мноштво разноврсних индикатора и метрика еколошке одрживости. Међутим, упркос растућим захтевима из области политике, још увек је веома ограничено искуство са индикаторима који

стављају у однос квалитет животне средине са циљевима и референтним вредностима, заснованим на биофизичким особинама система и дефинисаним из перспективе одрживости развоја, иако је ова област далеко погодина за овакав приступ него економска или социјална димензија (Moldan et al., 2012). У литератури се препознаје неколико методолошких оквира који омогућавају овакав приступ мерењу еколошке одрживости, као што су нормативни приступ, заснован на методи анализе материјалних токова (енгл. MFA – *Material Flow Analysis*) (Kovanda and Hak, 2008), приступ „носећих капацитета“, чији је представник метод Еколошког отиска, и приступ „планетних граница“, који подразумева идентификовање кључних планетарних процеса и прагова чије би прекорачење довело до неприхватљивих промена у животној средини, нпр. у контексту климатских промена, биодиверзитета, расположивости питке воде и др. (Rockstrom et al., 2009).

Сагледавајући укупност проблематике мерења одрживог развоја, може се закључити да се индикатори одрживог развоја не могу посматрати искључиво као техничка мерења као у неким другим областима, већ пре као својеврстан хибрид који стапа различите техничке и методолошке аспекте са људским вредностима (Miller, 2007). Другим речима, колико је важно обезбедити пуну техничку коректност и методолошку заснованост при развоју одређеног индикатора одрживог развоја, толико је важно да ти индикатори имају смисла и буду од користи за публику која би требала да их користи. У том контексту, Међународни институт за одрживи развој препознаје следеће услове које индикатори одрживог развоја треба да задовоље (IPSD, 2007):

- Политичка релевантност;
- Једноставност;
- Валидност;
- Подаци о временским серијама;
- Доступност података;
- Могућност агрегације података;
- Сензитивност;
- Поузданост.

Политичка релевантност се односи на могућност повезивања вредности индикатора са кључним темама од значаја за формулисање одговарајућих политика. Ако се прихвати да је један од циљева њиховог коришћења унапређење резултата процеса доношења одлука, одсуство њихове јасне везе са критичним одлукама и политикама тешко може мотивисати одговарајућу акцију.

Критеријум једноставности се односи на могућност представљања информације коју индикатор обезбеђује на начин који је разумљив и пријемчив за циљну публику, без обзира колико су комплексне теме које обухвата и калкулације на којима је заснован.

Димензија валидности подразумева оцену научне и методолошке заснованости конструкције и примене одређеног индикатора одрживог развоја, о чему се више дискутовало у другом делу овог рада, са превасходним циљем осигурања кредибилитета добијених информација не само за експерте, већ и за ширу заинтересовану публику.

Обухват довољне количине поузданих података о временским серијама је потребан како би се препознали одговарајући трендови индикатора током времена, без чега је неизводљиво квалитетно илустровати и представити вероватни правац одрживог развоја у ближој и даљој будућности.

Доступност квалитетних и поузданих података уз разуман и подношљив ниво трошкова је од великог значаја за могућност практичне примене неког индикатора. Посебан изазов представља ситуација у којој треба успоставити мониторинг процес како би се жељени подаци обезбедили у будућности.

Како је листа потенцијалних индикатора одрживости практично бесконачна, а зависно од тога да ли се индикатор односи на ужу или ширу тему одрживости, од посебног је значаја могућност агрегације различитих података у јединствен показатељ стања и тренда неког комплексног феномена.

Сензитивност се односи на могућност индикатора да региструје утицаје мањих или већих промена у систему, одн. у његовим инпутима, при чему је кључно питање који ниво промене се сматра релевантним за препознавање у процесу мониторинга.

Одређени индикатор се може сматрати поузданим ако се са два или више мерења дође до истих резултата, односно ако два различита истраживача истим мерењем дођу до истих вредности и закључака.

Као допуна предложеној листи, у литератури се срећу предлози за коришћење додатних критеријума којима се између осталог наглашавају социјално-партиципативни аспекти при дефинисању и коришћењу индикатора одрживости, међу којима су посебно интересантни следећи критеријуми (Miller, 2007):

- I. Значење – да ли индикатор има шире значење за људе, посебно као мотиватора за промене постојећих образаца функционисања;
- II. Историјска тежина – да ли су људи имали времена да се упознају са индикатором, сагледају утицаје његових флукуација на своје животе и прихвате га као користан водич при одлучивању, одн. да ли постоје планови и могућности за овакав историјски развој;
- III. Адаптивност и флексибилност – с обзиром на динамичност у области истраживања одрживости, да ли је могуће укључивање нових приоритета, вредности, знања и бољих мера на систематичан начин;
- IV. Институционализација производње знања – да ли је процес развоја индикатора довео до развоја нових, односно модификације постојећих институција које би континуирано производиле нове информације и знање из релевантних области одрживости.

Поређењем овде наведених критеријума вредновања квалитета индикатора одрживог развоја са раније дискутованим основним димензијама квалитета статистичких производа (Statistical System Committee, 2011), може се приметити значајан ниво подудараности када су у питању објективни, методолошко-статистички аспекти. Са друге стране, код димензија квалитета индикатора одрживог развоја приметно је значајније инсистирање на субјективним, вредоносним аспектима оцене квалитета, који се односе на оцену њихове релевантности, смислености и корисности у контексту потпунијег схватања значаја индикатором обухваћене теме, реалног сагледавања постојећег стања и значаја достизања одрживости, чиме се обезбеђује мотивација и усмерење за спровођење неопходних акција и промена постојећих приступа, процеса и образаца индивидуалне и друштвене активности ка новим формама ради обезбеђења опште дугорочне одрживости.

Полазећи од апела за развој одговарајућих индикатора за мерење одрживог развоја који је упућен на УН конференцији о планети Земљи у Рију 1994. године (UN, 1994),

развијене су различити методолошки оквири и бројни сетови индикатора за мерење различитих аспеката и димензија одрживог развоја – еколошких, економских, друштвених и институционалних, као и њихових међусобних односа и интеракција. Ови приступи се разликују првенствено у селекцији репрезентативних индикатора појединачних димензија и одговарајуће проблематике и кључних питања одрживости на која су фокусирана (Bartelmus, 2007).

Према подацима из *IPSD* глобалног онлајн директоријума иницијатива у области индикатора одрживог развоја до 2012. године је регистровано око 900 различитих иницијатива на националном и међународном нивоу, иницираних од стране међународних организација, владиних институција, невладиних организација и појединаца (*IPSD*, 2012). Ови приступи се могу сврстати у две основне категорије: приступи засновани на развоју сетова индикатора одрживог развоја и приступи фокусирани на развој композитних индикатора одрживог развоја. У наставку рада анализираће се основни елементи за неколико водећих приступа из обе категорије, који су препознати као посебно значајни у релевантној литератури (Goossens et al., 2007; *OECD*, 2008; van de Kerk & Manuel, 2010; Schepelmann et al., 2010; Smits & Hoextra, 2011; Singh et al., 2012; Teixeira, 2012; *TFSD*, 2013).

Овде је потребно напоменути да ће се у наставку приказати неки концепти и приступи који у свом називу немају експлицитну одредницу одрживости одн. одрживог развоја, али који у свом обухвату третирају различите аспекте и интеракције елемената економске и еколошке димензије благостања, одрживости и развоја, чиме спадају у област од интереса за предмет овог рада. Са друге стране, постоје и приступи који формално у свом називу могу да имају одредницу одрживости, али који суштински не обухватају истовремено факторе и елементе еколошке и економске димензије одрживог развоја и њихове међусобне условљености и интеракције, због чега не постоји потреба за њиховим детаљнијим приказивањем и анализом у оквиру овог рада.

4.1. Преглед постојећих сетова индикатора одрживог развоја

У претходном периоду велики број земаља и међународних организација је развио сопствене сетове индикатора одрживог развоја, који обухватају велики број разnorodних области од интереса за одрживи развој, међу којима се као посебно

значајни препознају концепти и иницијативе развијене под окриљем УН, ЕУ и OECD, чије су основне карактеристике сумарно приказане у Табели 4.2. и који ће се у наставку рада ближе разматрати.¹³

Табела 4.2. Преглед значајнијих приступа заснованих на сетовима индикатора

#	Ознака	Фокус	Опсег*	Период**
1.	UN CSD SDI	Одрживи развој (економски, еколошки, друштвени и институционални аспекти)	96	Н
2.	UN MDG	Општи развој и благостање	60	Н
3.	EU SDI	Одрживи развој (економски, еколошки, друштвени и институционални аспекти)	138	2
4.	OECD FSP	Друштвени прогрес (са акцентом на хумане и социјалне аспекте благостања)	19	?
5.	OECD FMWBP	Друштвени прогрес (са акцентом на индивидуално/субјективно благостање)	15	?
6.	OECD GGI	Економски раст (са акцентом на еколошку и ресурсну продуктивност)	51	?
7.	TFSD	Одрживи развој (економски, еколошки, друштвени и институционални аспекти)	94	?
8.	UN SDG	Одрживи развој (са акцентом на хумане и социјалне аспекте одрживог развоја)	250+	?
* Број посебних индикатора одн. варијабли које предметни концепт обухвата. ** Период ажурирања: „1“ годишњи, „2“ 2-годишњи, „Н“ нерегуларно, „?“ непредвиђен/непознат.				

Извори: Van de Kerk et al., 2010; OECD, 2010, 2011a, 2011b; TFSD, 2013; SDSN, 2015.

UN CSD сет индикатора одрживог развоја је креиран са основном сврхом да представљају референтне индикаторе за креирање, праћење и ревизију националних стратегија одрживог развоја, при чему је прва верзија објављена 1996., друга 2001., а трећа 2007. године (UN 1996, 2001, 2007). Иницијално CSD сет индикатора одрживог развоја је обухватао 134 индикатора груписаних према 4 основне димензије одрживог развоја (економска, еколошка, друштвена и институционална), који је касније редукован на 96 индикатора груписаних у 14 тема (Табела 4.3) и 44 подтеме, од којих се 50 сматра водећим CSD индикаторима. Ови индикатори пружају критичне информације које нису доступне из осталих индикатора, а у већини земаља се могу израчунати на основу лако доступних података. Они нису више експлицитно

¹³ Изузетак представљају UN MDG (*Millennium Development Goals*) индикатори, који иако формално обухватају неке индикаторе животне средине и економских активности, генерално су усмерени на различите опште развојне циљеве као што су сиромаштво и глад, опште примарно образовање, једнакост полова и др. Као такви не представљају адекватан оквир за мерење одрживог развоја у контексту теме овог рада, тако да они овде неће бити представљени и анализирани. За више информација видети (UN, 2003).

категоризованиу наведене димензије одрживог развоја, али је унапређена кохерентност са UN MDG индикаторима и осталим водећим секторским индикаторским иницијативама (UN, 2008). Са друге стране, овај приступ обухвата веома широк спектар тема и подтема, без јасног фокуса на кључне теме и оријентације на будућност, што отежава његову практичну примену у контексту оцене и поређења међу земљама и комуникације са широм публиком, што је за последицу имало и слабу примену у пракси мерења одрживости развоја, тако да су УН промениле приступ и прикључили се другим међународним иницијативама.

Табела 4.3. Главне теме UNCSD сет индикатора одрживог развоја¹⁴

1. Сиромаштво (6)	8. Океани, мора и обале (3)
2. Администрација и владавина (2)	9. Земљиште (4)
3. Здравство (4)	10. Биодиверзитет (2)
4. Образовање (2)	11. Свежа вода (2)
5. Демографија (2)	12. Економски развој (6)
6. Природне катастрофе (2)	13. Глобално економско партнерство (2)
7. Атмосфера (3)	14. Обрасци производње и потрошње (4)

Извор: UN, 2007.

EU SDI сет индикатора одрживог развоја (енгл. *Sustainable Development Indicators*) су развијени од стране Еуростата за потребе праћења реализације ЕУ Стратегије одрживог развоја (енгл. EU SDS – *Sustainable Development Strategy*) (European Comission 2005, 2006), а њихове вредности се публикују у редовним двогодишњим извештајима (Eurostat, 2011). Овај тематски оријентисан оквир рефлектује кључне изазове које подразумева Стратегија одрживог развоја у оквиру економске, еколошке, социјалне и институционалне димензије, уз обезбеђење флексибилности за додавање нових индикатора за будуће актуелне теме и изазове. Тренутно је у примени 138 индикатора, који се према потребама на које се односе могу класификовати као насловни, оперативни, експлоративни и контекстуални индикатори (Табела 4.4). Насловни индикатори се односе на опште циљеве и на кључне изазове Стратегије, робусни су и доступни за већину чланица ЕУ за период од најмање пет година, те као такви имају високу комуникациону и едукативну вредност.

¹⁴ Број у загради указује на број обухваћених подтема у оквиру одговарајуће теме.

Табела 4.4. EU SDI оквир индикатора одрживог развоја

Тема	Насловни индикатор	Број осталих индикатора		
		О*	Е*	К*
1. Социо-економски развој	- Стопа раста реалног БДП <i>per capita</i>	3	12	
2. Одржива производња и потрошња	- Продуктивност ресурса	3	14	2
3. Социјална инклузија	- Ризик од сиромаштва или социјалног искључења	4	15	1
4. Демографске промене	- Стопа запосленост код старијих радника	3	4	4
5. Јавно здравље	- Здраве животне године и очекивани животни век	2	9	
6. Климатске промене и енергија	- ГСБ емисије - Обновљива енергија	2	8	
7. Одрживи транспорт	- Потрошња енергије у односу на БДП	4	7	1
8. Природни ресурси	- Општи индекс птица - Улов рибе преко биолошких ограничења	4	5	
9. Глобално партнерство	- Учешће званичне развојне помоћи у БДП-у	3	7	3
10. Добро управљање	/	3	3	1
* Ознаке: О – операциони, Е – експлоративни, К – контекстуални индикатори.				

Извор: Eurostat, 2015.

Операциони индикатори се односе на оперативне циљеве Стратегије и представљају водеће индикаторе за одговарајуће подтеме, а такође су робусни и расположиви у већини земаља за период од најмање три године. Експлоративни индикатори обично представљају разраду индикатора вишег нивоа који се односе на активности предвиђене Стратегијом или друге теме од користи за анализу процеса достизања постављених циљева. Контекстуални индикатори не прате директно циљеве или мере у вези Стратегије, већ пружају корисне позадинске информације о темама релевантним за политику одрживог развоја (нпр. број чланова домаћинства, издаци за бригу о старијима и др.).

Овај приступ развоју концептуалног оквира и сета индикатора одрживог развоја поседује читав низ значајних предности у односу на остале сличне приступе, укључујући квалитетну методолошку заснованост и тематско-политичку релевантност на више различитих нивоа, осигурану информациону основу и дугорочни

континуитет праћења, усаглашен и стандардизован приступ међу земљама, покривање свих битних тема од стратешког интереса на нивоу ЕУ, флексибилност у погледу накнадног укључивања додатних показатеља, јасну опредељеност његове дугорочне регуларне примене, итд.

Међутим, ако се пође од претпоставке да се кључни параметри одрживог развоја превасходно требају сагледавати у анализи интеракција елемената еколошке и економске димензије и дугорочној пројекцији њихових тенденција, овај оквир не представља одговарајући алат, јер покрива велики број разнородних тема, не обезбеђује механизам за једноставно сагледавање њиховог релативног односа и не обезбеђује адекватан увид у очекиване дугорочне тенденције.

OECD оквир за мерење друштвеног прогреса (енгл. FSP – *Framework of Societal Progress*) је развијен са идејом да представља концептуални оквир за мерење благостања у ширем смислу, како би се заједнице охрабриле да сагледају пута за њих значи прогрес у савремено доба и како се тај прогрес може мерити, односно да им омогући да развију сопствени концепт за мерење прогреса (OECD, 2010). Овај концепт препознаје шест основних домена и 21 димензију друштвеног прогреса (Табела 4.5), али не дефинише конкретне индикаторе за мерење ових димензија, при чему за неке димензије нема ни јасних препорука и разумевања како би се оне могле мерити.

Табела 4.5. OECD оквир за мерење друштвеног прогреса

#	Домени	Димензије
1.	Услови екосистема	Геосфера (копно), Хидросфера (свеже воде, океани и мора), Биосфера (биодиверзитет), Атмосфера
2.	Људско благостање	Физичко и ментално здравље, Знање и разумевање, Рад, Материјално благостање, Слобода и самоопредељење, Међуперсонални односи
3.	Економија	Национални приход, Национално богатство
4.	Државна владавина	Људска права, Грађанска и политичка ангажованост, Безбедност и насиље, Приступ сервисима
5.	Култура	Културно наслеђе, Уметност и слободно време
6.	Употреба ресурса	Екстракција и потрошња ресурса, Загађење

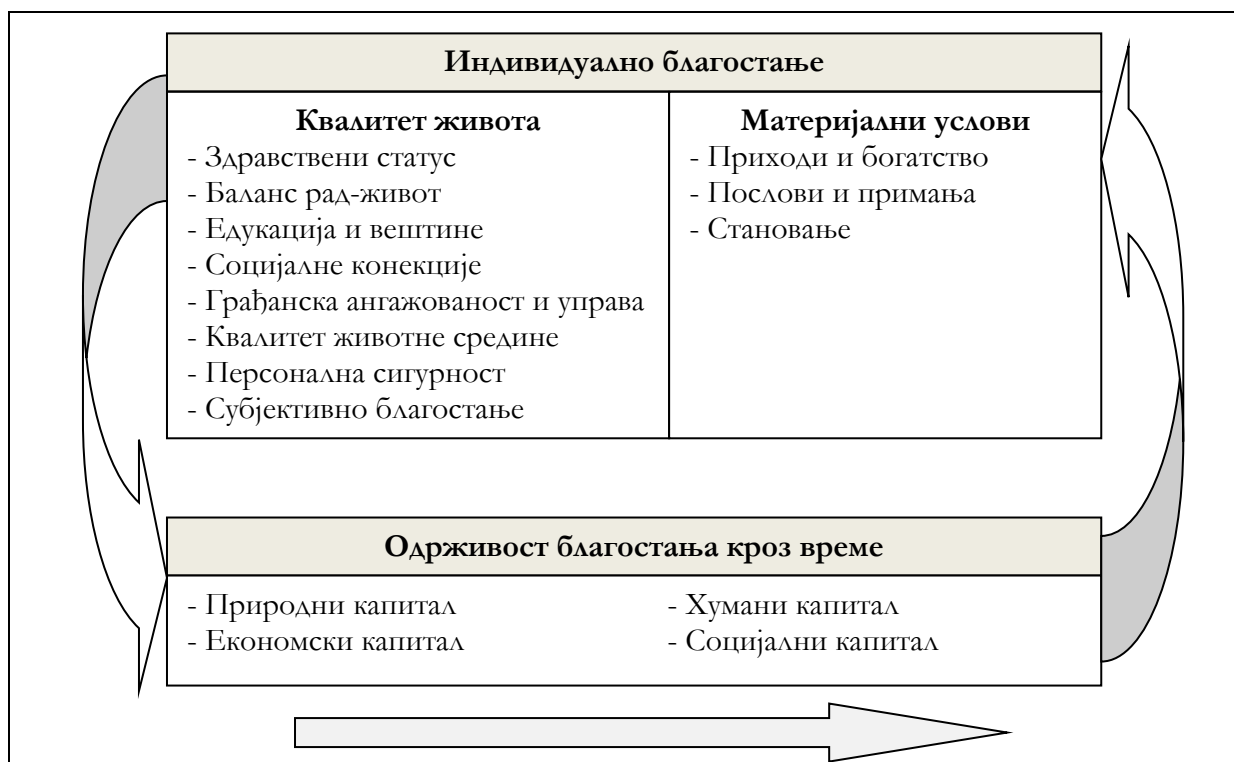
Извор: OECD, 2010.

Иако овај приступ није даље разрађиван, његов специфичан допринос лежи у успостављању основе за развој наредних OECD приступа мерењу благостања и

развоја, заједно са утицајима које су имали налази *Stiglitz-Sen-Fitoussi* комисије (Stiglitz et al., 2009) и остале претходно навођене иницијативе за унапређење мерења одрживог развоја и благостања.

ОЕСД оквир за мерење благостања и прогреса (енгл. FMWBP – *Framework for Measuring Well-Being and Progress*) (OECD, 2011b, c) тежи сагледавању интеракције између унапређења индивидуалног благостања и обезбеђења дугорочне одрживости капиталне основе тог благостања за будуће генерације, што се концептуално сагледава кроз три одвојена домена и 15 мерних димензија (Слика 4.4).

Слика 4.4. ОЕСД оквир за мерење благостања и прогреса



Извор:OECD, 2011b,c.

Сагледавање индивидуалног благостања подразумева истовремено сагледавање економских и неекономских, објективних и субјективних елемената, као и њихову дистрибуцију и диспаритет међу различитих друштвеним групама. У том контексту мерење материјалних услова људи се односи на објективне аспекте и то не само на њихове приходе, већ и имовину, богатство, трошкове потрошње и дистрибуцију ових економских ресурса међу различитим људима и популационим групама. Са друге стране, мерење квалитета живота је превасходно усмерено на субјективна искуства и доживљаје појединаца у различитим областима од значаја за

индивидуално благостање, чиме се потпуније указује на однос између објективних околности у којима људи живе и њихове сопствене евалуације и задовољства истим.

Мерење дугорочне одрживости благостања се заснива на процени стокова кључног економског, еколошког, социјалног и хуманог капитала који ће од садашњих бити пренесени будућим генерацијама, као и на процени какав ће утицај на ову имовину имати актуелне акције, политике и понашања. У домену мерења еколошког капитала (одн. капитала животне средине), који се превасходно обрађује у оквиру наредне приказане OECD програмске иницијативе „зеленог раста“, фокус је на развоју индикатора за праћење стокова природних ресурса и метода за њихово вредновање, уз посебан значај разумевању и сагледавању на које начине обрасци потрошње у другим земљама од оних где се одвија производња утичу на ове природне ресурсе и генерално животну средину. За потребе мерења хуманог капитала, фокус је на развоју одговарајућих монетарних естимација које би биле комплементарне постојећим физичким индикаторима хуманог капитала, док је у домену социјалног капитала истраживачки фокус на сагледавању утицаја који актуелни друштвени односи могу имати на ресурсну базу и бенефите у будућности.

Може се закључити да је овај концептуални оквир теоретски добро заснован и концептуално дизајниран, али да су актуелне могућности његове практичне имплементације дискутабилне и лимитиране, посебно у областима мерења субјективног благостања, хуманог и социјалног капитала, које се још увек налазе у раној развојној фази и код којих се одговарајућа достигнућа и доприноси могу очекивати тек у будућности.

OECD сет индикатора зеленог раста (енгл. GGI – *Green Growth Indicators*) (OECD, 2011a, 2015) је креиран како би се омогућио мониторинг друштвено-економског прогреса у правцу зеленог раста, при чему се под зеленим растом подразумева подстицање економског раста и развоја уз истовремено осигурање могућности природних система да наставе да обезбеђује ресурсе и сервисе животне средине на којима се заснива опстанак и благостање човечанства, базирано на катализацији инвестиција и иновација које ће подупрети одрживи развој и отворити нове економске могућности. Концептуални оквир за мерење зеленог раста подразумева четири основне групе индикатора, које допуњава пета група генеричких индикатора који описују социо-економски контекст и карактеристике раста. Називи ових група

индикатора, као и обухваћене теме и количина одговарајућих индикатора су приказани у Табели 4.6, а њихова концепцијска повезаност и условљеност је илустрована на Слици 4.5.

Табела 4.6. Групе индикатора „зеленог раста“

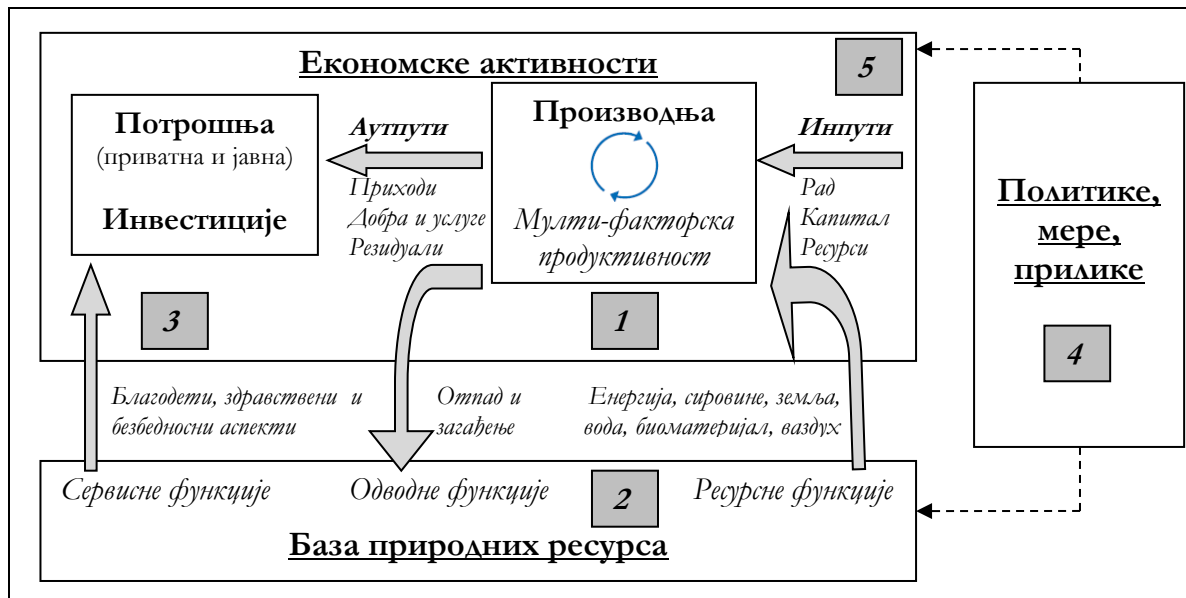
РБ	Групе индикатора	Обухваћене теме	Број инди-катора
1.	Индикатори еколошке и ресурсне продуктивности економије	Енергетска и карбонска продуктивност	5
		Ресурсна продуктивност	6
		Мулти-факторска продуктивност	1
2.	Индикатори за опис базе природних ресурса	Обновљиви ресурси	3
		Необновљиви ресурси	1
		Биодиверзитет и екосистеми	7
3.	Индикатори еколошке димензије квалитета живота	Животна средина и здравље и ризици	3
		Сервиси животне средине и благодети	2
4.	Индикатори за опис политике и економских прилика	Технологије и иновација	3
		Еколошка добра и услуге	1
		Међународни финансијски токови	3
		Цене и трансфери	3
		Вештине и тренинзи	/
		Регулатива и менаџмент приступи	/
5.	Генерички индикатори за опис социо-економског контекста раста	Економски раст и структура	2
		Продуктивност и трговина	4
		Динамика тржишта рада	2
		Социо-демографски обрасци	5

Извор: OECD, 2011d.

Концепција и стратегија зеленог раста пружа флексибилан оквир за креирање политике у складу са специфичним околностима и степенима развијености различитих земаља. Иницијално предложени индикатори су изабрани према политичкој релевантности, аналитичкој заснованости и адекватној мерљивости, при чему се овај иницијални сет од 51 индикатора не сматра финалним, посебно што за неке теме још нису изабрани одговарајући индикатори, а за друге се не могу обезбедити одговарајући подаци. Напротив, овај оквир се сматра отвореним за увођење нових индикатора и флексибилним за прилагођавање њихове примене у складу са различитим националним контекстима, при чему је препознат низ различитих области где су потребна концептуална унапређења, као што су физички

подаци о употреби земљишта и не-енергетским минералним ресурсима, анализи материјалних токова, биодиверзитету, регулативи у области животне средине, итд.

Слика 4.5. Концептуални оквир за мерење зеленог раста



Извор:OECD, 2011d.

У контексту теме овог рада, посебан значај и допринос овог приступа је у томе што се јасно препознаје и наглашава суштински значај економске и еколошке димензије и њихове међусобне интеракције и условљености за осигурање животне основе опстанка и друштвеног функционисања и истовремено за омогућавање економског раста и развоја. Сервиси животне средине (ресурсне и одводне функције производног процеса), чије се квантификовање ретко среће у економским моделима и рачуноводственим оквирима, имају централну улогу у овом моделу и који кроз унапређење мулти-факторске продуктивности¹⁵ директно опредељују ниво „озелењавања“ раста. Тиме се овај концепт издваја од већине осталих приступа, код којих ширина и разнородност обухваћених тема често отежава могућност анализу међусобне условљености економских и еколошких аспеката одрживости и развоја.

¹⁵ Мулти-факторска продуктивност истовремено обухвата факторе капитала, рада и природне имовине (одн. сервиса животне средине). До унапређења продуктивности неког фактора може доћи услед промене јединичног доприноса других фактора (процес супституције) и алтернативно услед организационих и технолошких промена, који индукују промену мулти-факторске продуктивности. Основни покретачи промене мулти-факторске продуктивности су технолошка дифузија (усвајање нових ефикаснијих технологија), секторска реалокација (померање економских ресурса ка продуктивнијим активностима) и иновација (нови процеси и производи). За више информација видети (OECD, 2011d).

Иако је допринос и значај овог приступа за квалитетно другачији приступ сагледавању предметне проблематике неспоран, ипак се могу уочити одређени изазови и недостаци овог приступа. На првом месту, велики број разноврсних индикатора без одговарајуће агрегације значајно отежава сагледавање релативних односа и тенденције, а тиме и прецизно и поуздано поређење земаља у односу на предметну проблематику, што додатно отежава могућност прилагођавања примене овог концепта специфичностима појединих земаља. Иако овај приступ може бити користан за политички усмерено инкрементално „озелењавање“ различитих аспеката економске праксе појединих земаља, у њему се не препознају циљни одн. жељени нивои националних еколошко-економских перформанси чијим достизањем би се појединачне земље адекватно уклопиле у општу глобалну праксу одрживог развоја, нити овај концепт тежи да сагледа одговарајућу глобалну димензију зеленог раста одн. одрживости, самостално или у интеракцији са нивоом националних економија.

TFSD оквир за мерење одрживог развоја представља посебно интересантну иницијативу за хармонизацију и развој општег оквира индикатора одрживог развоја, који је предложила Оперативна група за мерење одрживог развоја (енгл. TFSD – *Task Force for measuring Sustainable Development*) експерата из УН, OECD и Еуростата (TFSD, 2012, 2013). Овај концептуални оквир тежи хармонизацији различитих постојећих приступа мерењу одрживог развоја, који је предвиђен превасходно да служи статистичарима и креаторима политике као средство подршке при избору унутар великог броја расположивих индикатора и олакшавању концизног представљања информација. Поређењем, повезивањем и хармонизацијом постојећих сетова индикатора одрживог развоја развијених од стране званичних националних и наднационалних статистичких организација, формулисана је општа листа потенцијалних индикатора одрживог развоја са одговарајућом концептуалном заснованошћу. Теоретски и практични темељи овог оквира се налазе у Брундтланд извештају, савременој економској теорији (посебно у области мерења капитала, те повезивања капитала и људског благостања преко функције производње), актуелним међународним иницијативама (*Stiglitz-Sen-Fitoussi* извештај, „*Beyond GDP*” иницијатива, итд.) и препознатим сличностима унутар постојећих сетова индикатора одрживости.

Овај оквир омогућава обухватање три претходно дискутоване основне концептуалне димензије одрживог развоја и људског благостања: „Овде и сада“, „Касније“ и

„Другде“, уз истовремено препознавање и разликовање 20 тема које покривају еколошке, друштвене и економске аспекте одрживог развоја. У оквиру овог концепта, представљена су и предложена укупно 94 различита индикатора, груписана у три сета индикатора заснована на претходно дискутованом оквиру:

- 1) велики концептуално категоризован сет са 60 индикатора фокусираних на мерење благостања у контексту 3 концептуалне димензије;
- 2) велики тематски категоризован сет са 90 индикатора оријентисаних према 20 тематских области;
- 3) мали тематски категоризован сет са 24 индикатора за ефикасније комуницирање главних порука креаторима политике и широј јавности.

Процес селекције наведених индикатора је заснован на три критеријума: (1) „идеални индикатори“ (базираност на теоретским концептима који одговарају циљаним аспектима мерења одрживог развоја), „сличност“ (уочене сличности између различитих сетова индикатора) и „приступачност“ (доступности релевантних података у интернационалним базама података).¹⁶

Разликују се три врсте индикатора: агрегатни индикатори, индикатори дистрибуције/неједнакости и монетарни агрегати. За разлику од агрегатних индикатора, који обично представљају суме, просеке, средње вредности и сл., индикатори дистрибуције/неједнакости указују на расподелу и разраду на различите групе (нпр. полне, старосне, етничке ...), како би се у обзир узели и релативни односи између различитих група унутар шире друштвене заједнице. Монетарни агрегати се односе на монетарне процене вредности различитих врста капитала, при чему се мора истаћи да су методе процене код природног, људског и социјалног капитала још увек недовољно развијене и присутне у пракси, а тренутно једину заокружену методологију агрегатне монетарне метрике је развила Светска банка, која ће бити дискутована у наставку рада.

Концептуална категоризација (Табела 4.7) подразумева груписање индикатора према три претходно дискутоване концептуалне димензије („сада и овде“, „касније“,

¹⁶ У извештају се наводи да се ови индикатори требају схватити као примери индикатора који су изабрани применом ових критеријума, а због ограничења дужине овог рада, није могуће детаљније разрадити све обухваћене индикаторе, тако да је фокус на различитим категоризацијама и њиховим међусобним односима. За више информација, видети (TFSD, 2012).

„другде“), који се сматрају кључним индикаторима који могу да укажу у којој мери нека земља на путу одрживог развоја у предметној области. Ових 60 индикатора обухватају 43 агрегатна индикатора, 14 индикатора дистрибуције/неједнакости и 4 монетарна агрегата, при чему се 12 индикатора појављује два пута у табели (нпр. стопа запослености која се јавља као индикатор теме рада у оквиру димензија људског благостања и људског капитала), тако да је укупан нето број индикатора 48.

Табела 4.7. Структура великог концептуалног сета TFSD индикатора

Димензија	Под-димензија	Теме*	Индикатори **
Људско благостање (димензија „Сада и овде“)		<u>14 тема:</u> 1. Субјективно благостање, 2. Потрошња и приходи, 3. Исхрана, 4. Здравље, 5. Рад, 6. Едукација, 7. Становање, 8. Слободно време, 9. Физичка безбедност, 10. Земљиште и екосистеми, 11. Вода, 12. Квалитет ваздуха, 16. Поверење, 17. Институције	14 АИ (за сваку тему по један индикатор), 7 ИД
Капитал (димензија „Касније“)	Економски капитал	<u>3 теме:</u> 18. Физички капитал, 19. Капитал знања, 20. Финансијски капитал	3 АИ, 1 МА
	Природни капитал	<u>6 тема:</u> 10. Земљиште и екосистеми, 11. Вода, 12. Квалитет ваздуха, 13. Клима, 14. Енергетски ресурси, 15. Не-енергетски ресурси	8 АИ, 1 МА
	Хумани капитал	<u>3 теме:</u> 4. Здравље, 5. Рад, 6. Образовање	3 АИ, 4 ИД, 1 МА
	Социјални капитал	<u>2 теме:</u> 16. Поверење, 17. Институције	3 АИ, 1 ИД, 1 МА
Прекогранични утицаји (димензија „Другде“)	Потрошња и приходи	<u>1 тема:</u> 2. Потрошња и приходи	2 АИ
	Економски капитал	<u>3 теме:</u> 18. Физички капитал, 19. Капитал знања, 20. Финансијски капитал	3 АИ
	Природни капитал	<u>5 тема:</u> 10. Земљиште и екосистеми, 11. Вода, 13. Клима, 14. Енергетски ресурси, 15. Не-енергетски ресурси	5 АИ
	Хумани капитал	<u>1 тема:</u> 5. Рад	1 АИ
	Социјални капитал	<u>1 тема:</u> 17. Институције	1 АИ
*Теме су нумерисане према поретку из тематске класификације (Табела 4.6) ради лакшег повезивања. ** АИ - агрегатни индикатор, ИД – индикатор дистрибуције/неједнакости, МА – монетарни агрегат.			

Извор: TFSD, 2012, 2013.

Тематска категоризација (Табела 4.8) подразумева груписање индикатора према 20 тематских области од интереса за одрживи развој, при чему овде нема дуплирања индикатора. Као додатак претходно наведеним кључним индикаторима, овде су обухваћени и тзв. индикатори „покретача политике“ (енгл. *policydrivers*) за сваку од тема, који указују на који начин се може утицати на одговарајуће кључне индикаторе.

Табела 4.8. Структура великог тематског сета TFSD индикатора и повезаност са димензијама концептуалне категоризације

Теме	Индикатори*	Повезаност са димензијама концептуалне класификације		
		„Сада и овде“	„Касније“	„Другде“
1. Субјективно благостање	1 АИ	X		
2. Потрошња и приходи	5 АИ, 2 ИД	X		X
3. Исхрана	1 АИ	X		
4. Здравље	5 АИ, 1 ИД	X	X	
5. Рад	4 АИ, 2 ИД	X	X	X
6. Едукација	5 АИ, 1 ИД	X	X	
7. Становање	4 АИ	X		
8. Слободно време	1 АИ	X		
9. Физичка безбедност	2 АИ	X		
10. Земљиште и екосистеми	7 АИ	X	X	X
11. Вода	5 АИ	X	X	X
12. Квалитет ваздуха	5 АИ	X	X	
13. Клима	7 АИ		X	X
14. Енергетски ресурси	6 АИ		X	X
15. Не-енергетски ресурси	6 АИ		X	X
16. Поверење	4 АИ	X	X	
17. Институције	3 АИ	X	X	X
18. Физички капитал	3 АИ		X	X
19. Капитал знања	4 АИ		X	X
20. Финансијски капитал	5 АИ		X	X
Економски капитал (монетарни)	1 МА		X	
Природни капитал (монетарни)	1 МА		X	
Хумани капитал (монетарни)	1 МА		X	
Социјални капитал (монетарни)	1 МА		X	

* АИ – агрегатни индикатор, ИД – индикатор дистрибуције/неједнакости, МА – монетарни агрегат.

Извор: TSDF, 2012, 2013.

Кроз Табеле 4.7 и 4.8 се додатно указује на повезаност тематске класификације са димензијама концептуалне класификације, где се може приметити да се различити

индикатори могу односити на исту тему, подразумевајући њено сагледавање из различитих димензија. Тако нпр. за тему потрошње и прихода, укупни трошкови потрошње и неједнакост у приходима су индикатори димензије благостања, док су укупан увоз и званична развојна помоћ пре свега индикатори интернационалне димензије. На овај начин се повезују приступи концептуалне и тематске категоризације индикатора одрживог развоја, обезбеђујући предности које оба приступа подразумевају и истовремено указујући на ширину обухваћених области које се у релевантној концептуалној литератури и статистичкој пракси доводе у везу са проблематиком одрживог развоја.

Мањи тематски категоризован сет од 24 индикатора представља подскуп великог тематског сета од 90 индикатора, изабраних са сврхом обезбеђења ефикаснијег комуницирања главних порука креаторима политике и широј јавности. Суштински, за сваку од 20 тематских области дефинисан је по један агрегатни индикатор као индикатор од кључне релевантности за разумевање трендова у тој области, с тим да су за тему потрошње и прихода придодана још два индикатора прекограничних утицаја и два индикатора дистрибуције која се најчешће јављају у пракси (Табела 4.9).

Једна од кључних предности TFSD приступа је могућност обезбеђивања хармонизације међународне праксе мерења одрживости и истовремено флексибилности на националном нивоу, јер се обезбеђује простор за сваку земљу да изабере индикаторе од специфичног значаја, као и да развије индикаторе који могу да јој пруже информације од значаја за заустављање негативних и одржавање позитивних трендова одрживог развоја. Друга важна карактеристика је усаглашеност са стандардима квалитета званичних статистичких организација, јер је већина индикатора предложених овим концептом већ произведена од стране националних статистичких организација и обухваћена у пракси водећих интернационалних и наднационалних организација попут УН и Еуростата. Такође, у оквиру ове иницијативе се инсистира на неопходности сагледавања прекограничних утицаја одрживог развоја у смислу препознавања какав утицај тежња за благостањем грађана једне земље може имати на грађане других земаља, што је углавном запостављена област у актуелној статистичкој пракси. Важна особина овог приступа је његова флексибилност у задовољавању различитих истраживачких потреба, тако да истовремено даје претпоставке за интегрисано и на будућност оријентисано

сагледавање одрживости, а у оквиру мерења капитала омогућава самосталну или комбиновану примену монетарних и физичких капиталних индикатора.

Табела 4.9. Структура малог сета TFSD индикатора

Теме	Индикатори
1. Субјективно благостање	Животна сатисфакција
2. Потрошња и приходи	Финални трошак потрошње, Званична развојна помоћ, Увоз из земаља у развоју, Неједнакост у приходима, Полна неједнакост у приходима
3. Исхрана	Распрострањеност гојазности
4. Здравље	Очекивани животни век при рођењу
5. Рад	Стопа запослености
6. Едукација	Достигнуће у образовању
7. Становање	Живот без стамбене оскудице (енгл. <i>housing deprivation</i>)
8. Слободно време	Слободно време
9. Физичка безбедност	Стопа смртности услед напада/убиства
10. Земљиште и екосистеми	Индекс птица
11. Вода	Захваћене вода
12. Квалитет ваздуха	ГСБ емисије
13. Клима	Урбана изложеност аерозагађењу честицама
14. Енергетски ресурси	Потрошња енергетских ресурса
21. Не-енергетски ресурси	Потрошња домаћих материјала
22. Поверење	Уопштено поверење
23. Институције	Излазност бирача
24. Физички капитал	Формација бруто капитала
25. Капитал знања	Тропкови истраживања и развоја
26. Финансијски капитал	Државни дуг

Извор: TSDF, 2012, 2013.

Један од недостатака овог приступа је у томе што повезује само сетове индикатора одрживог развоја које произвеле званичне националне и међународне статистичке организације, занемарујући остале приступе и доприносе овој области. Штавише, може се закључити да овај приступ више представља креирање оквира за постизање статистичког „компромиса“ и повезивање бројних разноврсних приступа постојеће официјелне статистичке праксе у области одрживог развоја, него квалитативан искорак и иновативни допринос кроз афирмацију новог приступа мерењу феномена одрживог развоја. У мноштву обухваћених индикатора, тешко је сагледати њихове релативне односе, опште трендове и дугорочне тенденције, као што је отежано и рангирање и поређење земаља у односу на укупност проблематике одрживог развоја.

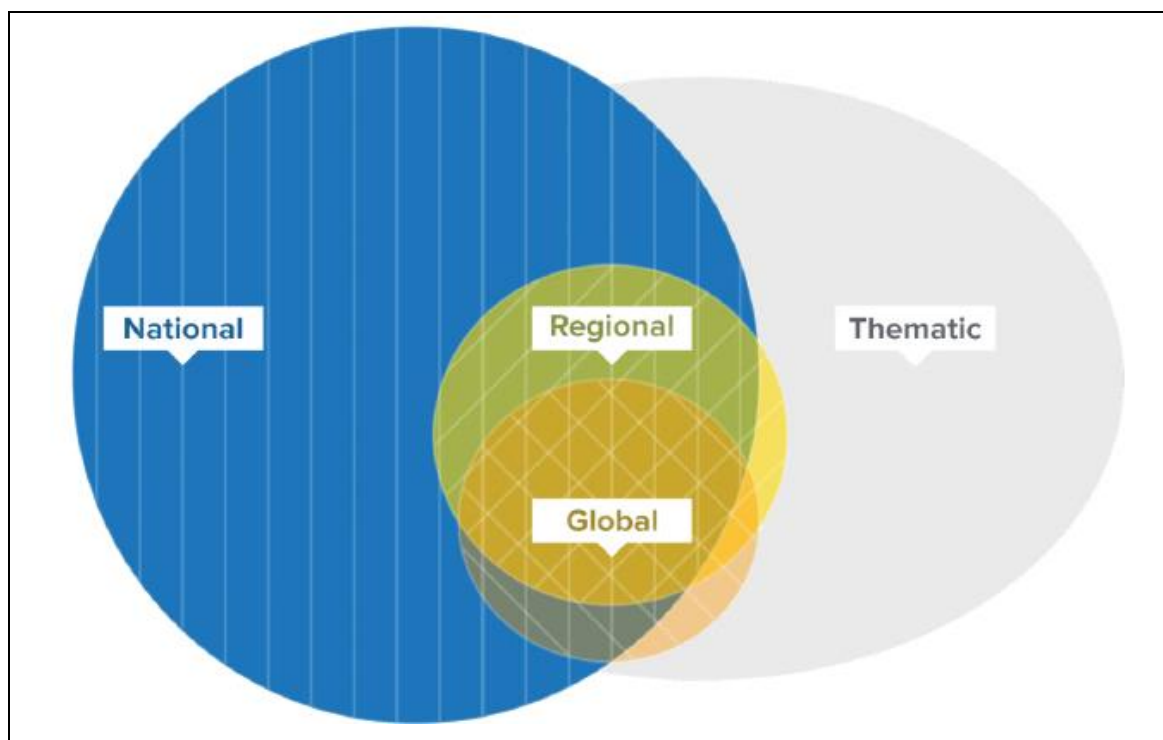
Додатно, обухват веома бројних и разнородних тема, без посебног препознавања тема од посебног значаја, у извесној мери „замагљује“ проблематику одрживог развоја и отежава могућност за анализу међусобне условљености економских и еколошких аспеката одрживости, при чему се генерално компоненте које се односе на очување животне средине могу сматрати релативно запостављеним, с обзиром да се само четири од 20 тема и 24 од укупно 94 индикатора директно односе на очување животне средине. Као и у претходним случајевима, глобална димензија проблематике одрживог развоја и њена интеракција са националним нивоом није јасно препозната нити концептуално обухваћена, чиме се не обезбеђује адекватно усклађивање и повезивање посебних националних напора и праваца активности у домену одрживог развоја.

Ипак, допринос и значај ове иницијативе у домену хармонизације релевантне међународне статистичке праксе је неспоран, што заједно са флексибилношћу њеног будућег методолошког развоја и практичне примене омогућава да она може представљати квалитетну и поуздану основу за будућа истраживања у области одрживог развоја.

UN SDG иницијатива, коју је у свом извештају предложила УН Отворена радна група (UN, 2014) је посебно значајна. Њом се дефинише сет циљева одрживог развоја (SDG), који су прокламовани као акционо оријентисани, концизни, једноставни за комуницирање, компатибилни са претходним Миленијумским циљевима развоја (MDG) и интегрисани у УН „*beyond 2015*“ развојну агенду. Амбиција овог приступа је креирање универзалног, холистичког оквира за усмеравање света на пут одрживог развоја кроз адресирање све три димензије економског развоја, социјалне инклузије и еколошке одрживости. За праћење SDG сета који обухвата 17 општих и 169 акционих циљева („таргета“) је развијен и предложен интегрисани мониторинг оквир са преко 250 индикатора који би пратио реализацију циљева на различитим нивоима праћења: глобални, регионални, национални и тематски (Слика 4.6). У питању је прелиминарни предлог, који подразумева тежњу да се финални мониторинг оквир и сет индикатора усагласи и усвоји током 2016. године, те да се осигура ажурирање и мониторинг на годишњем нивоу (SDSN, 2015).

Национални мониторинг остаје под надлежношћу националних влада, које саме одлучују о природи и структури индикатора, који би пратили националне стандарде и не би морали сви да буду међународно упоредиви. Са друге стране, глобални мониторинг се базира на сету индикатора хармонизованом према општим глобалним стандардима, који су генерално примењиви за све земље и који би се превасходно заснивали на званичним подацима. Регионални мониторинг се односи на постојеће регионалне механизме са специфичним регионалним приоритетима, унутар којих би обезбедио платформу за подстицање размене знања и реципрочно учење унутар региона. Тематски мониторинг обухвата специјалистичке индикаторе различитих епистемолошких заједница, који могу бити корисна допуна официјелним индикаторима и који се могу заснивати на новим и креативним начинима прикупљања, анализе и презентације података.

Слика 4.6. Шематска илустрација интегрисаног оквира SDG мониторинга са различитим нивоима праћења



Извор: SDSN, 2015.

Сет SDG општих циљева је наведен у Табели 4.10, уз које су наведени бројеви одговарајућих акционих циљева (таргета), те прелиминарно предложених индикатора глобалног и националног мониторинга. Наравно, као што сваком од

наведених циљева одговара више различитих индикатора, тако се појединачни индикатори могу користити за праћење више различитих општих и акционих циљева. За потребе глобалног SDG мониторинга је предложен интегрисани оквир од укупно 100 индикатора, док је за потребе националног мониторинга креиран сет од преко 250 комплементарних индикатора које би поједине државе могле да користе у складу са својим специфичним потребама. Индикатори регионалног и тематског нивоа праћења још увек нису детаљно разрађивани.

Табела 4.10. Прелиминарни концептуални оквир SDG индикатора

#	Општи циљеви	Тар-гети	Индикатори	
			Глоб.	Нац.
1	Окончати сиромаштво у свим формама свуда	7	7	4
2	Окончати глад, обезбедити прехранбену сигурност и унапређену исхрану и промовисати одрживу пољопривреду	8	9	14
3	Осигурати здраве животе и промовисати благостање за све узрасте	13	14	35
4	Осигурати инклузиван и праведан квалитет едукације и промовисати доживотне могућности за учење за све	10	7	11
5	Постићи једнакост полова и оснажити све жене и девојке	9	7	5
6	Осигурати доступност и одрживо управљање водом и санитарне услове за све	8	5	9
7	Осигурати приступ доступној, поузданој, одрживој и модерној енергији за све	5	4	3
8	Промовисати трајан, инклузиван и одржив економски раст, пуну и продуктивну запосленост и пристојан посао за све	12	4	9
9	Изградити отпорну инфраструктуру, промовисати инклузивну и одрживу индустријализацију, подстицати иновације	8	6	2
10	Редукција неједнакости унутар и међу земљама	10	2	6
11	Учинити градове и људска насеља инклузивним, безбедним, отпорним и одрживим	10	8	6
12	Осигурати одрживе обрасце потрошње и производње	11	5	6
13	Предузети ургентне акције за борбу против климатских промена и њихових утицаја	5	4	2
14	Конзервација и одрживо коришћење океана, мора и водених ресурса за одрживи развој	10	2	12
15	Заштитити, повратити и промовисати одрживо коришћење копнених екосистема, одрживо управљање шумама, борба против десертификације, зауставити и потиснути деградацију земљишта и зауставити губитак биодиверзитета	12	5	9
16	Промовисати мирна и инклузивна друштва за одрживи развој, обезбедити приступ правди за све и изградити ефективне, одговорне и инклузивне институције на свим нивоима	12	7	9
17	Оснажити средства имплементације и ревитализовати глобална партнерства за одрживи развој	19	6	10

Извор: SDSN, 2015.

Приликом избора индикатора који би чинили интегрисани оквир за глобални SDG мониторинг, тежило се избору ограниченог броја глобално хармонизованих индикатора, који би били једноставни са директним импликацијама на политике и који би омогућавали високо фреквентан мониторинг. Подразумева се базираност на консензусу, у складу са интернационалним стандардима и системски заснованим информацијама, те коришћење афирмисаних извора података. Поред универзалности, тј. да су примењиви за развијене и неразвијене земље, као и за глобални, национални, регионални и локални ниво, ови индикатори пружају и могућност дисагрегације по различитим демографским, економским и просторним критеријумима. Комбинујући претежну фокусираност на резултате, научну заснованост и фокусираност на дужи временски период, ови индикатори су замишљени тако да омогућују праћење ширих тема, услова и концепата.

Један од изазова који стоји пред овим концептуалним приступом је развој недостајућих индикатора. Наиме, око 20% од свих предложених индикатора још увек није развијено, а њихова конструкција захтева значајне напоре и инвестиције у националне и међународне капацитете за прикупљање и анализу података. Такође, правовременост и ажурност су од круцијаног значаја да би одређене информације биле корисне у контексту креирања политика и управљања, због чега је једна од кључних амбиција овог приступа да се обезбеди ажурирање података и мониторинг циљева на годишњем нивоу.

За разлику од већине претходно дискутованих приступа, овде се јасно препознаје значај глобалне димензије проблематике одрживог развоја и њене интеракција са националном, регионалном и тематском перспективом, што је претпоставка за могућност адекватног усклађивања и повезивања одговарајућих националних политика у контексту глобално постављене стратегије одрживог развоја. Међутим, и овде ширина опсега обухваћених тема у извесној мери „замагљује“ проблематику одрживог развоја и отежава могућност за анализу међусобне условљености социјалних, економских и еколошких аспеката одрживости. Такође, стиче се утисак да је овде апсолутни приоритет дат хуманим и социјалним аспектима благостања, на које се односи 10 од 17 циљева, на супрот економској и еколошкој димензији на које се односе само 4 одн. 3 циља респективно.

Такође, скорашњи критички прегледи су указали да су поједини предложени индикатори варирајућег квалитета и дискутабилне релевантности за праћење посматраних феномена, истичући потребу за развојем концептуалног оквира за селекцију одговарајућих индикатора из постојећих сетова индикатора или по потреби кроз формулисање нових индикатора (Tomáš et al., 2016).

4.2. Преглед постојећих композитних индикатора одрживог развоја

Основни проблем са претходно дискутованим приступима који подразумевају сетове индикатора одрживог развоја је у обезбеђењу њихове упоредивости и могућности агрегације и интегралног сагледавања (Bartelmus, 2007; Giovannini et al., 2008). Наиме, интегративни концепти одрживог развоја захтевају могућност сагледавања и евалуације комбинације различитих индикатора како би се сагледала суштина на коју је концепт фокусиран, што је за последицу имало развој великог броја индекса одн. композитних индикатора у области одрживог развоја.

Према свом концептуалном и методолошком изворишту, постојећи композитни индикатори у области одрживости се могу начелно категоризовати у три основне групе. Прву групу чине композитни индикатори развијени од стране економиста, чију основу чине рачуноводствени оквири система националних рачуна, а који су развијени претежно са сврхом кориговања конвенционалних макроекономских агрегата у сврху потпунијег сагледавања проблематике одрживог развоја. Иако је рад на развоју ових индикатора био претежно академско-истраживачке природе, њихова достигнућа већ почињу да утичу на статистичку праксу, што најбоље илуструје већ дискутовано недавно усвајање међународног система економско-еколошког рачуноводства (SEEA, 2012, 2013). Као интересантни примери ове групе их композитних индикатора се могу издвојити Индекс одрживог економског богатства (енгл. ISEW – *Index for Sustainable Economic Welfare*), Индикатор истинског прогреса (енгл. GPI – *Genuine Progress Indicator*), Индекс економског благостања (енгл. IEWB – *Index of Economic Well-Being*), Стварне уштеде (енгл. GS – *Genuine Savings*), одн. Кориговане нето штедње (енгл. ANS – *Adjusted Net Savings*) и Индикатор одрживих нето бенефита (енгл. SNBI – *Sustainable Net Benefit Index*).

Другу групу чине композитни индикатори који су претежно фокусирани на еколошке аспекте, одн. на оцену стања и друштвено-економских утицаја на животну

средину, међу којима се као посебно интересантни могу навести Индекс одрживости животне средине (енгл. ESI – *Environmental Sustainability Index*), Индекс перформанси животне средине (енгл. EPI – *Environmental Performance Index*), Еколошки отисак (енгл. EF – *Ecological Footprint*) и Индекс срећне планете (енгл. HPI – *Happy Planet Index*).

За разлику од наведених приступа, који подразумевају примарни фокус на економску и/или еколошку компоненту одрживог развоја, трећа група обухвата композитне индикаторе фокусирани на опште аспекте друштвеног прогреса и одрживости људског благостања, међу којима се као значајнији приступи истичу Индекс хуманог развоја (енгл. HDI – *Human Development Index*), Индекс благостања (енгл. WI – *Well-being Index*) и Индекс одрживог друштва (енгл. SSI – *Sustainable Society Index*).

Основне карактеристике наведених приступа су сажето приказане у Табели 4.11, а у наставку ће се представити композитни индикатори који су интересантни из перспективе сагледавања интеракције различитих елемената економске и еколошке димензије одрживог развоја и који су препознати као значајни у релевантној литератури (Goossens et al., 2007; OECD, 2008; Van de Kerk et al., 2010; Schepelmann et al., 2010; Smits & Hoextra, R., 2011; Singh et al., 2012; Teixeira, 2012; TSFD, 2013).

Табела 4.11. Преглед водећих композитних индикатора одрживог развоја

#	Ознака	Опсег*	Период**	Фокус
1.	ISEW	20-25	Н	Економско благостање (уз укључивање друштвених и еколошких фактора), одн. оцена општег утицаја економије на благостање и одрживост
2.	GPI	25-30	Н	
3.	SNBI	25-30	Н	
4.	IEWB	18	1	
5.	GS/ANS	10	1	Економска одрживост/благостање
6.	ESI	76	?	Еколошка одрживост одн. благостање животне средине
7.	EPI	22	2	
8.	EF	6	2	
9.	HPI	3	?	Еколошка одрживост и хумано благостање
10.	HDI	3	1	Хумани прогрес
11.	WI	87	?	Хумано и еколошко благостање
12.	SSI	21	2	Опште благостање и одрживост

* Број посебних индикатора одн. варијабли које предметни концепт обухвата.
 ** Период ажурирања: „1“ годишњи, „2“ двогодишњи, „Н“ нерегуларно, „?“ неподвижен/непознат.

Извори: Van de Kerk et al., 2010, 2014; Teixeira, 2012; TSFD, 2012, 2013.

Индекс одрживог економског богатства ISEW (Daly & Cobb, 1989) представља економски композитни индикатор који тежи да обухвати социјалне и еколошке

трошкове и бенефите условљене економским активностима, а развијен са сврхом да се представи као алтернатива БДП-у за мерење одрживости националног благостања.

При израчунавању се полази од вредности личне потрошње одн. потрошње домаћинства, која се модификује укључивањем низа фактора као што су неједнакост у дистрибуцији прихода, друштвено корисне активности које нису обухваћене БДП-ом (нпр. волонтерске активности, одржавање домаћинства, итд.), нето приливи иностраног капитала, трошење природног капитала и загађење животне средине, а подразумева се да што је виша индивидуална потрошња, то је веће и економско благостање. Основна намена овог композитног индикатора је мерење доприноса националне економије општем нивоу благостања грађана те земље. Први пут је примењен 1989. године за САД, а након тога и у још десетак земаља, уз одсуство регуларног ажурирања (Van de Kerk et al., 2010). Иако су се у литератури јављала мишљења да елементи садржани у овом приступу нису довољно убедљиви и да због тога релевантна заједница није придала већи значај његовој практичној примени (Welfens et al., 2010), чињеница је да су се из њега развили други приступи као што су GPI и SNBI, чије ће се главне предности и недостаци у наставку заједнички сагледати и представити.

Индикатор истинског прогреса GPI (Cobb et al., 1995) представља методолошку варијацију претходног приступа, с обзиром да је развијен са истом сврхом и користи скоро исте податке, али на другачији начин процењује друштвене трошкове и бенефите економских активности. Његово израчунавање подразумева примену индекса неједнакости прихода као тежинског фактора вредности потрошње и додаје нове категорије у обухват друштвених трошкова (нпр. трошкови губитка слободног времена, криминала, незапослености, смањења озонског омотача, итд.) и бенефита (нпр. вредности волонтерских активности, родитељства, времена утрошеног на рад у домаћинству, итд.) како би се при обрачуна националних рачуна правила разлика између укупних економских активности и оних које доприносе благостању (Talberth et al., 2007). Први пут је примењен 1995. године за САД, а након тога у још седам земаља, уз одсуство регуларног ажурирања (Van de Kerk et al., 2010).

Индикатор одрживих нето бенефита SNBI (Lawn & Sanders, 1999) се од претходна два индикатора разликује у погледу унапређеног објашњења теоретске заснованости и презентације елемената коришћених за израчунавања, који су овде

груписани у рачуне „непоништених бенефита“ и „непоништених трошкова“ (енгл. *uncancelled benefits/costs*). Прва група рачуна служи за мерење нето психичког прихода генерисан услед економских активности (нпр. трошак индивидуалне потрошње, сервиси обезбеђени волонтерским и радом у домаћинству, итд.),¹⁷ док се „непоништеним трошковима“ мере сервиси базирани на природном капиталу (нпр. функција извора ресурса, одвода за отпад, итд.) који су изгубљени услед функционисања економских процеса. С обзиром да се SNBI израчунава одузимање укупних „непоништених трошкова“ од укупних „непоништених бенефита“, сматра се да је његова основна предност у односу на претходна два приступа у јасном и директном поређењу трошкова и бенефита растуће макроекономије (Lawn, 2005).

Једна од основних предности сва три претходно дискутована приступа у односу на БДП као конвенционалну метрику је могућност јасног разликовања економских активности које унапређују одн. умањују укупни природни, социјални и хумани капитал. У том контексту се у литератури срећу бројна мишљења (Lawn, 2005; Talberth et al., 2007; Clarke & Shaw, 2008; Posner & Costanza, 2011) да резултати њихове примене представљају доказ за „хипотезу прага“ (Max-Neef, 1995)¹⁸ и да они представљају значајно унапређење у односу на БДП као мере одрживости људског благостања, уз препознавање да се ипак ради о имперфектним мерама укупног прогреса и да су даља усавршавања и унапређења неопходна (Posner & Costanza, 2011).

Критике појединих аутора (Atkinson, 1995; Neumayer, 1999, 2000, 2004; Dietz & Neumayer, 2006) су усмерене на неадекватну теоретску основу ових приступа и неусаглашеност са макро-економском теоријом, што је са друге стране одбачено указујући на њихову усаглашеност са Фишеровим концептом прихода и капитала (Lawn, 2003). Додатно се замера насумичност избора и непотпуност компоненти благостања, њихова субјективност и недовољност коришћења дистрибуције прихода

¹⁷ Праћењем економског процеса од изворништа у природном капиталу до финалног потрошача који конзумира неки физички производ, примећује се да свака трансакција подразумева одређени трошак размене одн. „поништење“ дела вредности, и тек када је производ у поседу тог потрошача, нема даљих обустављања услед трансакција. Поред самог физичког добра, оно што остаје на крају економског процеса је непоништена разменска вредност психичког прихода коју финални потрошач очекује да добије од производа плус психички дисбенефити и остали трошкови везани за производњу предметног добра. За више информација видети (Lawn, 2005).

¹⁸ „Хипотеза прага“ (енгл. *threshold hypothesis*) подразумева да постоји гранични праг економског раста, који када се достигне у неком макро-економском систему, даљи економски раст води негативном утицају на квалитет живота јер додатни трошкови превазилазе додатне бенефите раста.

као корективног фактора, што су аутори у извесној мери потврдили истичући потребу за конзистентним и робуснијим сетом техника процењивања у циљу обезбеђења шире прихваћености ових индекса (Lawn, 2005, 2006). У литератури се наводе и друге методолошки засноване критике које су усмерене на занемаривање проблематике супститутивности капитала и термодинамичких ограничења, агрегирање индикатора на монетарној основи, неадекватно формално моделирање и мноштво арбитрарних претпоставки везаних за мерења и обухваћене податке (Harris, 2008).

Индекс економског благостања IEWB (Osberg & Sharp, 2002) је по својој сврси сличан претходним индикаторима јер тежи да измери допринос националне економије општем нивоу благостања људи и тиме превазиђе недостатке конвенционалног БДП-а. У односу на претходно дискутоване приступе, IEWB обухвата шири сет фактора одрживости, методолошки даје већу тежину темама животне средине, подразумева примену тежинских коефицијената и не агрегира све индикаторе на монетарној основи. Редовно се ажурира на годишњем нивоу за 14 земаља чланица OECD и за канадске провинције, обухвата податке од 1980. године и обухвата 18 индикатора груписаних у 4 основне категорије (Van de Kerk et al., 2010):

- I. Токови потрошње – тржишна потрошња, очекивани животни век, неплаћени рад, одмор, трошкови владе и жаљени издаци;
- II. Стокови богатства – капитални сток, истраживање и развој, природни ресурси, хумани капитал, нето интернационалне инвестиције, социјални трошкови деградације животне средине;
- III. Једнакост – неједнакост прихода, стопа и интезитет сиромаштва;
- IV. Економска сигурност – ризик незапослености, финансијски ризик болести, ризик сиромаштва самохраног родитељства, ризик сиромаштва у старости.

У литератури се јављају мишљења да овај композитни индикатор и претходно дискутовани ISEW/GPI представљају проминентне примере тежње потпуне интеграције мерења благостања и одрживости у јединственом показатељу, при чему се сматра да ови приступи садрже заједнички фундаментални концептуални проблем (Neumaier, 2004). Ако се сагледа да је текуће благостање опредељено начином на који се користи текући укупни капитал, а одрживост променама висине стока укупног капитала, може се закључити фактори који утичу на текуће благостање не морају да

утичу уопште, у истој мери или на исти начин, на дугорочну одрживост и обратно, што чини дискутабилним не само потребу већ и могућност обухвата ова два феномена једним интегрисаним индикатором.¹⁹ Коегзистенција фактора који значајно утичу само на један од два феномена унутар истог композитног индикатора за последицу може имати нејасноћу резултата, тако да се раст индикатора може у исто време тумачити као напредак у оба домена одн. као опадање једног и напредак другог или обратно, због чега се препоручује потреба за постојањем два одвојена индикатора за два одвојена концепта (Neumayer, 2004).

У контексту теме овог рада, може се закључити да сва четири претходно дискутована приступа са својим фокусом на утицај економије на људско благостање и тежњом да истовремено обухвате концепте одрживости и благостања, не омогућавају целовит и поуздан увид у перспективу еколошке одрживости економског развоја, с обзиром да у великој мери обухватају различите социјалне, субјективно базиране компоненте. Поред утицаја поменутих методолошких недостатака на квалитет и поузданост њихових резултата, парцијална и методолошки неконзистентна примена у различитим земљама и нерегуларност ажурирања додатно отежавају могућност поређења међу земљама. Такође значајан недостатак ових приступа је одсуство сагледавања глобалне димензије одрживог развоја у међузависности и интеракцији са феноменом одрживости на нивоу националних економија и нижим нивоима.

Концепт „Стварних уштеда“ одн. „Кориговане нето штедње“ GS/ANS (Pearce & Atkinson, 1993; Hamilton et al., 1997) подразумева примену одговарајућих макроекономских монетарних агрегата са циљем оцене економске одрживости одн. мерења одрживости економског благостања у будућности, за разлику од претходно дискутованих приступа који су примарно усмерени на текуће економско благостање. Иницијално представљен 1993. године, овај индикатор се од 1999. године налази у редовној примени Светске банке као један од светских индикатора развоја (енгл. WDI – *World Development Indicators*), што подразумева годишње ажурирање вредности за око

¹⁹ Као пример се наводи трошење необновљивих ресурса и дугорочне еколошке штете од емисија CO₂, које кроз смањење укупног стока капитала расположивог за будуће генерације пресудно негативно утичу на одрживост, али без негативног утицаја не текуће благостање садашње генерације. Са друге стране, неједнакост дистрибуције прихода снажно утиче на текуће благостање али не мора сама по себи да утиче на укупни капитални сток будућих генерација и тиме на одрживост. Штавише, у литератури се јављају мишљења да неједнакост прихода може ојачати одрживост кроз већу маргиналну склоност ка штедњи (Smith, 2001), те да редистрибуција сиромашнима у виду исхране, здравља и образовања дугорочно значајно више доприноси одрживости него редистрибуција у области прихода (Anand & Sen, 2000).

115 земаља (Van de Kerk et al., 2010). Овај приступ подразумева примену два основна агрегатна индикатора: национално богатство (енгл. NW – *National Wealth*) као монетизовану процена вредности свих стокова капитала једне земље који представљају основу за одрживост благостања и стопа стварних уштеда одн. коригованих нето уштеда (GS/ANS) као индикатор који мери промене у тим капиталним стоковима одн. у укупној вредности NW.

GS/ANS се израчунава кориговањем макроекономског показатеља националних нето уштеда за процењену вредност истрошених ресурса и штете од еколошке деградације, уз истовремено кредитирање инвестирања у унапређење хуманог капитала.²⁰ Основни принцип примене овог показатеља је једноставан – негативна стопа ANS указује да нека земља прекомерно троши и смањује своје укупне ресурсе, чиме негативно утиче и на потенцијал будућег благостања, док позитивна вредност подразумева увећање укупног стока ресурса, а тиме и потенцијала за одржање и увећање благостања будућих генерација. Уколико релевантне националне политике воде континуираном тренду негативних вредности ANS, то указује да се ради о случају неодрживог развоја (Hamilton et al., 1997).

За разлику од показатеља NW који подразумева веома велике бројеве који се споро мењају, GS/ANS је веома динамичан и осетљив показатељ који се може рапидно мењати услед промена значајних политичких и економских параметара, служећи не само као индикатор одрживог развоја, већ и као добар рани сигнал упозорења за правац општих економских кретања. Овај индикатор представља ресурсе и еколошке теме у оквирима и на начин који органи надлежни за планирање развоја и финансија могу разумети, истичући фискалне аспекте еколошког и ресурсног менаџмента, јер су ресурсне ренте и опорезивање загађења два основна средства за стимулисање развоја

²⁰ Естимације богатства које овај концепт подразумева обухватају укупно национално богатство, произведени капитал (машинерија, опрема, структуре, урбанизовано земљиште), природни капитал (енергетски ресурси, минерални ресурси, дрвни и не-дрвни шумски ресурси, обрадиво земљиште, пањњаци, заштићене области), нето инострану имовину и неоципљиви капитал (који се израчунава као резидуал између укупног богатства и суме осталих претходно наведених врста капитала). Бруто националне уштеде се израчунавају тако што се од бруто националних доходак (енгл. GNI – *Gross National Income*) одузму вредности приватне и јавне потрошње и дода вредност нето текућих трансфера. Нето националне уштеде представљају разлику бруто националних уштеда и депрецијације одн. потрошње фиксног капитала у процесу производње. Кориговане нето уштеде се добијају сабирањем нето националних уштеда и процењених трошкова едукације и умањењем за вредности трошења енергије, трошења минерала, трошења нето шумских ресурса, штета од емисија угљен-диоксида и штета од посебних емисија. У сврхе израчунавања, претпостављена је чиста стопа временске преференце на 1,5% и лимитиран временски хоризонт на 25 година. За више информација о методолошким аспектима овог концепта видети (WB, 2011).

и осигурање ефикасног коришћења животне средине. Додатно, његовом применом се компромис између економског раста и заштите животне средине чини експлицитним јер ће земље које планирају да расту у садашњости а штите животну средину у будућности бити лако препознатљиве кроз ниске стопе коригованих нето уштеда (WB, 2010).

Међутим, у литератури се указује на различите методолошке и концептуалне недостатке овог приступа (Hamilton & Clemens, 1999; Dietz & Neumayer, 2004; WB, 2010). Коришћење тржишних цена полази од претпоставке да су те цене детерминисане на тржишту које перфектно функционише, међутим услед системских недостатака тржишта цене природних ресурса нису оптималне, што узрокује неефикасну екстракцију ресурса. Додатан допринос неоптималности цена ресурса дају егзогени шокови попут изненадног технолошког прогреса и не-константне дисконтне стопе. Спорна је и претпоставка о константној популацији, јер стопе раста популације различитих нација варирају а самим тиме и њен утицај на вредност *ANS per capita*, тако да је могуће да нека земља оствари позитивну стопу агрегатног *ANS* и у исто време негативну стопу *ANS per capita*. Ово је концепт „слабе одрживости“ јер подразумева супститутивност различитих врста капитала, занемарујући чињеницу да су одређени критични стокови природног капитала суштински незамењиви и ненадокнадиви, без обзира на ниво инвестиција у хумани и социјални капитал које њихово трошење прати. Калкулација овог концепта није свеобухватна јер не укључује неке важне изворе деградације животне средине као што су исцрпљивање подземних вода, неодрживо рибарство и деградација земљишта, и то преваходно због недостатка међународно упоредивих података.

Иако се може оценити да је овај концепт користан за процену изгледа за одрживи развој на нивоу појединачне земље, кључни недостатак у контексту теме овог рада се односи на неадекватну интернационалну димензију овог концепта. Производи и услуге који су предмет све интензивније међународне трговине у себи садрже „усађене“ трошкове истрошених ресурса и еколошке деградације у земљама порекла, а који нису обухваћени одговарајућим показатељима земље потрошње тих роба и услуга, што за резултат може имати аргументовано оспоравање резултата као претерано позитивних за развијене земље као увознике и претерано негативних за земље у развоју као извознике. Илустративно је да *GS/ANS* стопе указују на добру

позиционираност земаља OECD у контексту одрживости (WB, 2006), иако је јасно да би у случају достизања њиховог нивоа економских перформанси и конвергенција ка њиховим обрасцима потрошње од стране земаља у развоју цивилизација тешко могао да опстане јер би то довело до нивоа емисија и загађења који природа не би могла да апсорбује (Welfens et al., 2010).

Упркос наведеним недостацима, може се закључити да је овај концепт теоретски солидно заснован, релативно једноставан за примену и од посебног значаја за повезивање концепта одрживог развоја и макроекономских дисциплина. Међутим, он је још увек релативно слабо заступљен у пракси, добрим делом због чињенице да је примена макроекономског агрегата националних уштеда у пракси још увек инфериорна у односу на конвенционалне макроекономске агрегате као што су БДП бруто друштвени производ и БНД бруто национални доходак (енгл. GNI – *Gross National Income*), за шта се опет као основни разлог препознаје традиционална тенденција и оклевање већине макроекономиста да при оцени економских перформанси промене фокус са мерења аутпута (БДП) на мерење благостања (NW) (Stiglitz et al., 2009). Као последица, у пракси се срећу бројни експериментални покушаји прилагођавања поменутих конвенционалних макроекономских агрегата кроз умањења која се односе на искоришћавање и деградацију природног капитала,²¹ уз оцену да недостају одговарајући резултати јер та прилагођавања не могу да промене суштински фокус показатеља са мерења продукције на мерење одрживости (WB, 2011).

Индекс одрживости животне средине ESI (Esty et al., 2005) је развијен у сарадњи америчких универзитета Јејл и Колумбија са циљем системског увида у еколошки менаџмент на националном нивоу и омогућавање поређења међу земаљама. ESI је усмерен на еколошке компоненте миленијумских циљева развоја (UN MDG) са тежњом да обезбеди научно засноване квантитативне метрике за оцену достизања циља одрживости животне средине, истовремено обухватајући одређене елементе хуманог и економског благостања. Овај индекс обухвата 21 индикатор са 76 варијабли, груписаних у 5 основних компоненти одн. димензија (Esty et al., 2005):

²¹ У литератури се сматра да су се ови приступи појавили у контексту развоја SEDA рачуноводственог оквира, а њихови примери су „Зелени национални производ“ (енгл. GNP – *Green National Product*), „животно-средински прилагођен нето домаћи производ“ (енгл. eaNDP – *Environmentally Adjusted Net Domestic Product*) и „Еколошки домаћи производ“ (енгл. EDP, EcoDP – *Ecological Domestic Product*). За више информација видети нпр. (Hanley, 2000; Dietz & Neumayer, 2007; Teixeira, 2012; Shi et al., 2012).

- I. Систем – квалитет ваздуха (4 варијабле), биодиверзитет (5), земљиште (2), квалитет вода (4), квантитет вода (2);
- II. Притисци – редукција аеро-загађења (5), редукција притисака на еко-системе (2), редукција популационог притиска (2), редукција притиска отпада и потрошње (3), редукција притиска вода (4), менаџмент природних ресурса (5);
- III. Рањивости – здравље животне средине (3), базично људско издржавање (2), изложеност природним катастрофама (2);
- IV. Капацитети – управљање у области животне средине (12), еко-ефикасност (2), одзив приватног сектора (5), наука и технологија (5);
- V. Глобална димензија – учешће у међународним колаборативним напорима (3), ГСБ емисије (2), редукција прекограничног притиска на животну средину (2).

Вредности овог индекса су обухватиле податке за 146 земље и објављиване су 2000., 2001, 2002. и 2005. године, након чега се истраживачки фокус ових универзитета померио на нови индекс ЕРІ као његовог концептуално унапређеног наследника. Наиме, иако је оцењено да представља значајан допринос у развоју јединствене метрике која би обухватила различите димензије деградације животне средине, потенцијала и трендова, у литератури се срећу бројне критике концептуалне и методолошке природе које се односе на класификацију и спецификацију варијабли, проблематику каузалности, те тежинске и агрегационе методе (Jha & Bhanu, 2003; Esty et al., 2005), као и критике практичне природе које указују на ограничену корисност за конкретне и прагматичне потребе креатора политике услед временско-тематске ширине обухвата овог индекса (Emerson et al., 2012).

Индекс перформанси животне средине ЕРІ (Esty et al., 2006, Emerson et al., 2010, 2012, Hsu et al., 2014) је први пут објављен 2006. године и периодично се ажурира на двогодишњем нивоу, при чему је у 2014. години обухватио податке за 178 земаља. Слично претходнику, тежи да представља аналитичку основу за оцену еколошких циљева MDG и усмерен је на оцену еколошке одрживости кроз мерење националних напора у области заштите животне средине, фокусирајући се на мерљиве излазе који се могу пратити током времена и повезати са одговарајућим циљевима политика. ЕРІ обухвата 22 индикатора, груписана у 10 категорија (Emerson et al., 2012):

- Здравље животне средине;
- Воде (ефекти на људско здравље);

- Загађење ваздуха (ефекти на људско здравље);
- Загађење ваздуха (ефекти на екосистеме);
- Водени ресурси (ефекти на екосистеме);
- Биодиверзитет и станишта;
- Шуме;
- Рибарство;
- Пољопривреда;
- Климатске промене.

Кроз ове категорије се прате перформансе и прогрес по основу два основна политичка циља – здравље животне средине (редукција притисака из животне средине на људско здравље) и виталност екосистема (заштита екосистема и природних ресурса). У складу са овим циљевима, сваком индикатору је придружена одговарајућа циљна вредност, а рангирање земаља се обавља по основу актуелних параметара (регуларни EPI) и према нивоу промене еколошких перформанси у претходној деценији (тренд EPI).

Овај индекс одликује значајна популарност у стручној и широј јавности, која се може оправдати уоченим предностима као што су регуларност објављивања, међународна упоредивост, фокусираност на два јасна циља и омогућивање бенчмарка кроз постављање прецизних циљева и праћење напретка у њиховом достизању (Schepelmann et al., 2010). Са друге стране, у литератури се могу наћи и бројне критике које се односе на различита методолошка питања као што су питање адекватности избора и квалитета података, селекције и концептуализације индикатора, избора циљних вредности индивидуалних индикатора, полазних основа за мерење, те посебно значајна примедба на арбитрарну природу тежинских коефицијената и слабу теоретску заснованост метода агрегације (FEA, 2007, Schepelmann et al., 2010).

Еколошки отисак EF (Wackernagel & Rees, 1996; Ewing et al., 2010) је композитни индикатор јаке одрживости који указује на притисак човечанства на капацитете планете да испоручи све захтеване природне сервисе, указујући на однос захтеваног и реално расположивог биолошки продуктивног подручја као изворишта ресурса и апсорпције отпада, исказано на *per capita* основи и на интернационално упоредив

начин. Тренутно се израчунава за 153 земље, уз двогодишњи период ажурирања, а обухвата 6 основних категорија (Ewing et al., 2010):

- Обрадиво земљиште,
- Папњаци,
- Шуме за експлоатацију,
- Рибарске области,
- Изграђено земљиште,
- Шуме за преузимање CO².

Резултати истраживања указују да је површина потребна за производњу потрошачке корпе просечног грађанина света значајно порасла са око 1,6 ГНА (глобалних хектара) из 1961. године до актуелних 2,2 ГНА, уз паралелно опадање био-капацитета у истом периоду, што је још раних 1980-их довело до својеврсног еколошког дефицита, који подразумева притисак на природу већи од оног који дозвољава њену репродукцију. То значи да се из перспективе „јаке“ одрживости, одн. ресурсно-центричког концепта одрживости текући ниво коришћења природних ресурса може сматрати неодрживим (Ponthiere, 2009).

Заснивајући се на суштински другачијем концептуалном приступу од осталих метода, посебан значај и допринос овог индикатора је у унапређењу схватања релевантне јавности проблематике прекомерне експлоатације ограничених ресурса којима планета располаже (Van de Kerk et al., 2010). Подручје примене овог индикатора је веома широко и укључује поређење зависности различитих региона од природних ресурса (Wackernagel et al., 2005), емпиријску процену еколошког утицаја различитих потрошних добара (Wiedmann et al., 2006), опис могућих будућих еколошких сценарија (van Vuuren & Bouwman, 2005) и сагледавање еколошке међугенерацijske правде (Ponthiere, 2009).

У литератури се могу наћи бројне критике овог приступа. Тако се констатује потпуно одсуство економске димензије везано за међународну конкуренцију и конкурентност генерално, што нпр. неутралише специфичан допринос земаља специјализованих за производњу и извоз „зелених“ производа (Welfens et al., 2010), те се сматрају упитним ресурсно-центрични приступ одрживости и претпоставке везане за технолошки прогрес и регенеративне способности природе (Ponthiere, 2009). Такође се примећује да за потпуно сагледавање утицаја човека на планету није

довољно сагледати потребу и тражњу за ресурсима, већ и трансформацију претходно здравих у угрожене екосистема (Rapport, 2000), чему у прилог иде и недавна студија која је указала на негативну релацију између EF и других агрегатних индикатора еколошког здравља (Vackar, 2012).

Индекс срећне планете НПИ (Abdallah et al., 2009, 2012) је дизајниран као мера ефикасности која пореди достигнути ниво квалитета живота одн. хуманог благостања са одговарајућим утицајем на животну средину, тежећи да буде једна од првих глобалних метрика одрживости благостања. Резултати истраживања су објављени 2006., 2009. и 2012. године, а последњи извештај је обухватио 151 земљу. Овај индекс обухвата три основне компоненте: животна сатисфакција, животни век и еколошки отисак, а подразумева анкетног испитивање за потребе оцене животне сатисфакције. Израчунава се као разлика између производа вредности животне сатисфакције и животног века (који се назива „године срећног живота“) са једне стране и вредности еколошког отиска са друге стране, а резултати се приказују на скали 0-100.

Основна замерка у контексту теме овог рада је одсуство обухвата компоненте економског благостања, док се у литератури се могу наћи и бројне друге критике овог приступа као што су неоправдана глорификација сиромашних, неуређених држава у име одрживости животне средине (Snowdon, 2012), игнорисање значаја политичких слобода, људских и радничких права на хумано благостање (Steffen, 2006), дискутабилност квалитета субјективних мера благостања (Johns & Ormerod, 2007), те укључивање Еколошког отиска као показатеља еколошке одрживости, чиме се укључују и сви његови претходно дискутовани недостаци и критике. Са друге стране, као предности се препознају сагледавање животне сатисфакције и животног века као крајњег резултата економске активности, једноставно и разумљиво израчунавање, комбиновање „тврдих“ (ресурси) и „меких“ критеријума (субјективно благостање), те међународна упоредивост резултата (Goossens et al., 2007). Додатно, неспоран је значај и допринос овог индекса за достизање потпунијег и сензитивнијег сагледавања контраста између утицаја укупних друштвених активности на хумано благостање и на животну средину (Teixeira, 2012), креирајући тиме простор за будућа истраживања.

Заједнички недостатак сва четири претходно дискутована приступа еколошке одрживости, који је посебно значајан у контексту теме овог рада, је занемаривање компоненте економског благостања, јер се економски процеси сагледавају

превасходно кроз перспективу деградације животне средине, занемарујући остале утицаје на људско благостање и избегавајући сагледавање међусобних односа и интеракција концепата еколошке одрживости и економског развоја.

Индекс хуманог развоја HDI (UNDP, 2014) је развијен са сврхом да на једноставан и ефикасан начин мери ниво развоја и прогреса држава током времена, обухватајући три основна елемента: здравље (мерено кроз очекивани животни век при рођењу), животни стандард (мерено кроз бруто национални доходак *per capita*) и едукација (мерено кроз просечан и очекиван број година школовања). Његова вредност се израчунава као геометријска средина нормализованих индикатора који мере сваку од претходно наведених димензија. Као један од глобално најпознатијих и веома распрострањених индекса, налази се у примени је од 1990. године и израчунава се за скоро све државе на планети. Његов посебан фокус није на одрживости, већ на општем хуманом развоју, при чему су његови резултати посебно релевантни за земље у развоју.

Предности овог концепта су препознавање значаја економске димензије, широка приступачност потребних података, међународна упоредивост, популаризација концепта „хуманог развоја“ и промовисање у оквиру кључног годишњег извештаја UNDP (Scherpelmann et al., 2010). Основни недостаци су игнорисање еколошких аспеката одрживости, недостатак осталих аспеката хуманог развоја (нпр. политичка и људска права), дискутабилна поузданост података из земаља у развоју, неадекватност за примену код развијених земаља и селективност обухваћених тема (Bagolin, 2004). У том контексту је интересантна иницијатива представљена на „Рио+20“ самиту из 2012. године (UNDP, 2012), која апелује на потребу развоја Индекса одрживог хуманог развоја (енгл. *Sustainable Human Development Index*), који би уважио трошкове хуманог развоја за будуће генерације и „заменио“ HDI индекс хуманог развоја, чиме би били обухваћени аспекти заштите животне средине и генерално одрживости.

Индекс благостања WI (Prescott-Allen, 2001) је замишљен као показатељ националног благостања који јасно указује на његове две основне компоненте: хумано благостање и благостање екосистема. У складу са тим, овај индекс се израчунава као аритметичка средина два основна индикатора:

- индекс хуманог благостања, који обухвата 5 категорија (здравље и популација, богатство, знање и култура, заједница, једнакост) са укупно 36 варијабли, и

- индекс благостања екосистема, који обухвата 5 категорија (земљиште, вода, ваздух, врсте и родови, употреба ресурса) са укупно 51 варијаблом.

Резултати иницијалног истраживања за 180 земаља су објављени 2001. године, након чега више није спровођено. За сваку компоненту индекса је обезбеђена језгровита дефиниција варијабли, описан њен однос према циљу одрживости и дистрибуција резултата међу земљама, при чему су варијабли нормализоване у односу са њихову блискост са одговарајућим предефинисаним циљним вредностима.

Специфичан значај овог приступа је у томе што он представља први покушај глобалне оцене одрживости који комбинује хумано и еколошко благостање, те велики искорак у односу на старије приступе у смислу увођења нелинеарних метода агрегације и генерално веома систематичног приступа дефинисању концептуалне основе, због чега је препознат као значајан бенчмарк за будући рад на индикаторима одрживости (Parris, 2002).

Као основни недостатак у контексту теме овог рада се може препознати потпуно игнорисање економске димензије, без које се не може у целости сагледати проблематика одрживости. У литератури наводе и друге замерке као што су избор државе као основне јединице анализе без дискусије о могућим алтернативама (нпр. еколошке или културне зоне), споран кредибилитет одређених улазних података (Parris, 2002), нејасна концептуална заснованост избора улазних варијабли и одсуство свеобухватне анализе сензитивности којом би се верификовао примењени приступ нормализацији и агрегацији варијабли (Bell & Morse, 2008).

Индекс одрживог друштва SSI (Van de Kerk & Manuel, 2008, 2012, 2014) је усмерен на мерење одрживости у ширем смислу на националном и регионалном нивоу. Заснован на проширеној Брундтланд дефиницији одрживог развоја која експлицитно укључује социјалне аспекте људског живота, овај индекс је први пут објављен 2006. године и ажурира се сваке друге године, а у свом последњем издању за 2014. годину обухвата 151 земљу и 21 индикатор, који су груписани у следеће 3 димензије са 7 категорија:

- људско благостање, које обухвата три категорије: базичне потребе; здравље; лични и социјални развој;
- благостање животне средине, које обухвата две категорије: природни ресурси; енергија и клима;

- очување благостања, које обухвата две категорије: економија и транзиција.

За изворе се користе подаци из научних установа и међународних организација, а варијабле се агрегирају применом методе геометријске средине. За разлику од претходних издања, у SSI-2014 издању није спроведена агрегација вредности димензија у јединствену вредност за целокупни композитни индикатор, због констатоване негативне корелације између хуманог и благостања животне средине (Van de Kerk & Manuel, 2014).

SSI је развијен и континуирано се унапређује са циљем да обезбеди свеобухватан, методолошки заснован и квантитативан метод за мерење и праћење здравља упарених хумано-еколошких система на националном нивоу широм света. Тренутно представља један од водећих композитних индикатора области одрживог развоја, при чему је оцењен да је концептуално кохерентан, да испуњава релевантне статистичке захтеве и да је добро постављен за оцену развоја нација према одрживости у ширем смислу, која обухвата обухвата хумано, еколошко и економско благостање (Saisana & Philipras, 2012).

Са друге стране, у литератури се могу наћи примедбе да овај приступ тежи ка агрегацији неспојивих категорија, да су присутни неадекватни компромиси између различитих категорија и индикатора, као и постојање извесна преклапања између појединих индикатора (Douglas, 2009).

4.3. Правци за унапређење концептуалног сагледавања и мерења одрживости

Сумирајући концептуалну суштину кључне одреднице истраживачко-аналитичког фокуса према димензијама водећих концептуалних и практичних приступа мерењу одрживог развоја сагледаних у овом раду (Табела 4.12), може се доћи до неколико интересантних закључака. С обзиром на неодређеност интерпретације појма одрживости, да би се одрживости било ког система могла коректно оценити, претходно је потребно одговорити на три питања која се односе на просторну, временску и тематску димензију, како би се одредио контекст за јасно разумевање не само предмета мерења, већ и процеса од значаја за достизање одрживости (Bell & Morse, 2008). Питање просторне димензије се односи на територију над којом се тежи достизању одрживости и која као таква представља основну аналитичку

јединицу истраживања. Код посматраних приступа се може уочити доминација перспективе „националне одрживости“, која посматра државу као основну аналитичку јединицу и где се одрживост сагледава као могућност будућих генерација (у оквиру једне земље) да достигне најмање исти ниво стандарда живота који има текућа генерација (у тој земљи), чиме се фокус ставља превасходно на одрживи економски и/или друштвени развој појединачних држава. Ово је својствено скоро свим дискутованим приступима, уз свега неколико изузетака: EU SDI, који је фокусиран на Европску Унију као наднационални регион, те UNSDG и Еколошки отисак као једине приступе које одликује глобална перспектива одрживости.

Табела 4.12. Преглед доминантног фокуса водећих метрика одрживости

#	Концептуални приступи	Истраживачко-аналитички фокус према димензијама		
		Просторна*	Временска**	Тематска***
1.	UN CSD	Национални	Интегрални	Интегрални
2.	EU SDI	Регионални (ЕУ)	Интегрални	Интегрални
3.	OECD FMWBP	Национални	Интегрални	Интегрални
4.	OECD GGI	Национални	Интегрални	Економско-еколошки
5.	TFSD	Национални	Интегрални	Интегрални
6.	UN SDG	Глобална	Интегрални	Интегрални
7.	ISEW	Национални	Интегрални	Економски
8.	GPI			
9.	SNBI			
10.	IEWB			
11.	GS/ ANS	Национални	Будуће генерације	Економски
12.	ESI	Национални	Интегрални	Еколошки
13.	EPI			
14.	EF	Глобални	Будуће генерације	Еколошки
15.	HPI	Национални	Интегрални	Социјално-еколошки
16.	HDI	Национални	Интегрални	Социјални
17.	WI	Национални	Интегрални	Социјално-еколошки
18.	SSI	Национални	Интегрални	Интегрални
Напомене: * Указује према ком нивоу (држава, регија, свет) се постављају циљеви и прате резултати. ** Интегрални фокус истовремено сагледава потребе текуће и будућих генерација. *** Интегрални фокус истовремено сагледава економску, еколошку и друштвену димензију.				

Код питања временског хоризонта, већину приступа карактерише интегрални приступ, који тежи да сагледава и „помири“ интересе и потребе текуће и будућих генерација. Изузетке који су фокусирани на сагледавање проблематике из перспективе будућих генерација представљају концепт Еколошког отиска, са својим фокусом на обезбеђење природно-ресурсних предуслова дугорочног опстанка

човечанства, и GS/ANS капитални приступ мерењу дугорочне одрживости економског благостања.

Суштина тематске перспективе се односи на одређивање оних квалитета система који су предмет мерења, чије би измерено опадање указивало на неодрживост, а неопadaње на одрживост посматраног система. Због велике разноврсности усаглашавању значајности различитих компоненти квалитета било ког система, разумљива је изражена разноврсност у обухваћеним приступима мерења одрживости. Конвенционално сагледавање појма одрживог развоја кроз три основне димензије (економску, еколошку и друштвену) за последицу је имало тежњу већине новијих приступа да интегрално обухвати параметре све три димензије (нпр. UNCSD, EUSDI, TFSD, UNSDG, SSI), док је раније развијане приступе углавном одликовало претежно фокусирање на једну основну димензију (нпр. ISEW, GPI, SNBI, IEWB и GS/ANS за економску, EPI, ESI и EF за еколошку и HDI за друштвену димензију). Неколико приступа тежи да обухвати и ближе опише односе између две димензије (нпр. OECD GGI за еколошку и економску, а HPI и WI за друштвену и еколошку димензију).

Сагледавајући претходно дискутоване приступе концептуалном сагледавању и мерењу у области одрживог развоја, идентификовано је неколико кључних дилема и питања од суштинског значаја у контексту теме ове дисертације:

- Да ли је оправдана тенденција да се сагледавање одрживости развоја фокусира на ниво националне државе као основне јединице анализе?
- На који начин се требају сагледавати интересе и перспективу актуелне и будућих генерација у контексту одрживог развоја?
- Да ли је оправдана тенденција фаворизовања перспективе „слабе“ одрживости?
- На који начин треба схватати динамику међусобних односа и релативни значај основних димензије одрживости (економска, еколошка и друштвена)?
- Да ли је применом ових метрика могуће адекватно сагледати ефикасност у достизању одрживости развоја?

Генерално посматрајући, разноврсност истраживачких приступа у избору основне територијалне аналитичке јединице у распону од индивидуалних домаћинстава, организација и насеља до регија, држава и планетарног нивоа је феномен који

проширује домете научног сазнања и значајно доприноси пуноћи сагледавања концепта одрживости. Ипак, уочљиво је одсуство развијеног концептуалног приступа мерењу одрживости развоја са глобалном полазном истраживачком основом која би тежила да обухвати укупност динамике и интеракције свих еколошких и социоекономских процеса, а која би се потом могла разрађивати на ниже јединице анализе (нпр. државе, регије, привредни сектори и сл.). У литератури се могу наћи само парцијални приступи мерењу глобалне одрживости, као што је концепт Еколошког отиска чији је допринос веома значајан, али ни ту није истински обухваћена глобална економска димензија нити везе са међународном трговином, иновативношћу и конкуренцијом (Welfens et al., 2010). Са друге стране, полазећи од сагледавања да су сви природно-еколошких и друштвено-економских процеса и система у својој укупности међусобно повезани и у константној интеракцији на глобалном нивоу, услед чега се у литератури јављају бројна мишљења да је одрживост људске цивилизације у модерном поимању могуће обезбедити једино кроз сагледавање целовите глобалне перспективе њеног функционисања и интеракције са својим окружењем (Wackernagel & Rees, 1996; Stern, 2009; Gidens, 2009; Ewing et al., 2010; Moldan et al., 2012; итд.), што захтева нове истраживачке напоре усмерене на глобалну перспективу мерења одрживости развоја.

Супротно у пракси преовлађујућем интегралном приступу мерењу одрживости, у литератури се јављају мишљења да примена појма одрживости мора бити универзална и реферисати се на неодређену будућност (Jha & Bhanu, 2000). Сам појам и идеја одрживости имплицира дугорочност одн. потребу за сагледавањем утицаја наших активности у прошлости, садашњости и ближој будућности на дугорочне могућности и претпостављене услове у којима ће се налазити будуће генерације. Са друге стране, интегрална перспектива подразумева тежњу да обухвати све аспекте хуманог благостања, због чега може лако изгубити фокус и постати „теорија свега“, истовремено ризикујући умањење релативног значаја дугорочне проблематике услед „мноштва ургентних проблема који захтевају пажњу овде и сада“ (TFSD, 2013).

Ова проблематика сагледавања интереса и потреба текуће и будућих генерација је у блиској вези са питањем избора између перспективе „слабе“ и „јаке“ одрживости. Наиме, интегрални приступ је фокусиран на однос између нивоа благостања текуће

и будућих генерација, где се у значајној мери ослања на перспективу „слабе“ одрживости, који уз изузетак концепта Еколошког отиска доминира у текућој литератури и пракси (Bell & Morse, 2008) и који тежи обезбеђењу одрживости кроз избор између максимизације текућег хуманог благостања и чување ресурса за будућу употребу (TFSD, 2012). Тежња за обезбеђењем дугорочног одржања одн. увећања благостања као својеврсне циљне функције у дефинисању одрживог развоја је неспорно ваљано заснован приступ, али из перспективе „јаке“ одрживости се може сматрати суштински непотпуним ако се као подједнако важна циљна функција не истакне еколошка одрживост укупне привредне и друштвене активности човечанства. Наиме, код ове перспективе се полази од сагледавања ризика бројних могућих катастрофалних последица прошлих и текућих друштвено-економских процеса за будуће генерације (Bernstein, 2008; Stern, 2009), због чега се не могу прихватити компромиси усмерени ка унапређењу благостања текуће генерације на уштрб могућности опстанка будућих генерација. Другим речима, да би човечанство научило да живи и развија се унутар ограничења сопственог биофизичког окружења (Moldan et al., 2012), потребно је потпуније сагледавање различитих аспеката еколошке одрживости и стимулисање додатних истраживања која би сагледавању проблематике одрживости развоја приступила из различитих перспектива „јаке“ одрживости, јер је та област неоправдано занемарена у актуелној теорији и пракси.

С обзиром на мултидимензиону природу концепта одрживости, разноврсност и ширину распона обухваћених аспеката одрживости и различита тумачења појма и суштине одрживог развоја, посебно важно питање се односи на схватање међусобне динамике односа и утицаја различитих димензија и елемената од важности за целисходно разумевање и мерење одрживости. Наиме, један од фундаменталних методолошких захтева теорије мерења је обезбеђење потпуног и јасног разумевања и дефинисања вишедимензионалног феномена који се мери, што подразумева сагледавање и повезивање различитих димензија, аспеката и категорија тог феномена у одговарајућем теоријско-концептуалном оквиру (Giovannini et al., 2008).

Код већине актуелних приступа, које одликује интегрална перспектива и „слаба“ одрживост, изражена је тежња за обухватањем што већег броја разноврсних аспеката благостања из економске, еколошке и друштвене димензије, чиме се ризикује губитак фокуса на одрживост и претварање у „теорија свега“ (TFSD, 2013). Истовремено је

примећено да актуелне метрике у широј академској и практичној примени обухватају само ограничене аспекте одрживости, при чему је основни проблем већине приступа одсуство експлицитног адресирања еколошких и социо-економских релација (Uwasu & Yabarb, 2011). Упркос растућем интересу политичке и шире јавности, досадашња пракса располаже са веома ограниченим искуством у вези индикатора који сагледавају однос еколошког квалитета са циљним нивоима креираним из перспективе одрживог развоја (Moldan et al., 2012).

Проучавајући ову проблематику из перспективе „јаке“ одрживости, могуће је сагледати еколошку и економску као примарне димензије одрживог развоја, а друштвено-институционалну као секундарну, изведену димензију, јер се експлоатација природних ресурса и загађење животне средине спроводи преваходно кроз економске активности човечанства, где друштво и институције делују индиректно, опредељујући динамику, правац и снагу економских утицаја. Стога да би се на адекватан начин схватила интеракција еколошке одрживости и економског развоја, уочава се потреба за јасним сагледавањем и разумевањем директних односа, условљености и интеракција између ове две компоненте, а потом за обухватањем индиректних утицаја, последица и елемената који могу произаћи из друштвене димензије одрживости развоја. Тиме би истраживачки фокус у социјалном домену био усмерен на проучавање како друштво може и треба да регулише и прилагођава своје процесе и структуре тако да се осигурају могућности за развој будућих генерација (Littig & Griessler, 2005) кроз обезбеђења предуслова за адекватан економски развој у еколошки одрживим границама.

Усвајањем претходно дискутоване глобалне и дугорочне перспективе, лако се препознаје концептуални и практични значај оцене ефикасности у достизању одрживости развоја. Наиме, достизање глобалних циљева одрживости захтева напоре и одрицања свих земаља уз економски оправдану тежњу ка минимизацији укупних трошкова на глобалном нивоу. Како све земље услед природних и друштвено-историјских разлога немају исту полазну основу, истоветан третман њихових перформанси и доприноса не би био праведан нити сврсисходан. Тако се нпр. не би требало једнако оценити истоветан ниво смањења емисија ГСБ код земаља које располажу са различитим капацитетом извора обновљиве енергије. На жалост, мора се приметити да претходно сагледане метрике не обезбеђују адекватну основу за

јасно сагледавање и оцену ефикасности у достизању одрживости развоја. Својеврстан изузетак представља НРІ, који је замишљен као метрика ефикасности достизања актуелног нивоа квалитета живота у односу на одговарајуће утицаје на животну средину, али чији озбиљан недостатак представља одсуство сагледавања економске димензије одрживости развоја.

Сумирајући претходно дискутовано, може се препознати неколико подручја од интереса за будуће научно-истраживачке активности, с обзиром на истовремено уочену истраживачку потребу, научно-концептуалну оправданост и недовољну заступљеност у актуелној теорији и пракси мерења одрживости развоја:

- Перспектива глобалне одрживости;
- Перспектива „јаке“ одрживости;
- Дугорочна перспектива;
- Еколошко-економски фокус;
- Ефикасност одрживог развоја.

Глобална одрживост подразумева концептуално базирање перспективе сагледавања, мерења и обезбеђења одрживости развоја на планетарном нивоу, насупротив тренутно доминантној националној перспективи, док би већа оријентација на „јаку“ одрживост омогућила суштинско јачање значаја компоненти еколошке одрживости, полазећи од потребе да се развој усклади са сагледаним ограничењима биофизичког окружења, лимитирајући могућности супституције природног са другим врстама капитала. Дугорочна перспектива би довела до померање фокуса на потребе и могућности будућих генерације, насупротив тренутно доминантном интегралној перспективи. Еколошко-економски фокус би омогућио боље разумевање и обухватање директних односа, условљености и интеракција између економског и еколошког подсистема, што подразумева апстраховање елемената хуманог благостања и друштвено-економског карактера, због индиректне природе њиховог утицаја на стање животне средине. Концепт ефикасности одрживости развоја омогућава коректнију и уравнотежену оцену доприноса појединих земаља у достизању глобалних, дугорочних циљева одрживог развоја, а тиме и прецизније сагледавање и рангирање међу земаљама, уз могућност стимулисања својеврсне конкуренције међу земаљама у погледу бржег и потпунијег достизања њихових сопствених циљева одрживости развоја.

Посматрајући постојеће концептуалне приступе изградње композитних индикатора, пажња се треба посветити примењеним методама и техникама у домену селекције базних индикатора и пондерисања тежинских вредности. Ту се може приметити да дискутоване присупе одликује ниска транспарентаност критеријума идентификовања и селекције базичних индикатора, а у домену пондерисања већина приступа користи приступ једнаких тежинских пондера (ISEW, GPI, GS/ANS, EF, HDI, SSI), док остатак примењује експертски засноване партиципативне методе (ESI, EPI, WI). Иако је корисност примене статистичких метода мултиваријационе анализе за агрегацију индивидуалних индикатора често истицана (Saltelli et al., 2008), од свих наведених приступа само EPI приступ делимично користи статистичку PCA методу и то у комбинацији са експертским (субјективним) методом.

Генерално је примећено да композитни индикатори у областима попут одрживог развоја могу бити веома субјективни због недостатка транспарентног и солидног теоријског и статистичког оквира који би између осталог јасно идентификовао критеријуме селекције базичних индикатора (Giovannini et al., 2008). Истовремено, текући приступи пондерисању и агрегацији се повезују са субјективним судовима који откривају висок степен арбитративности без систематичне процене критичних претпоставки (Böhringer & Jochem, 2007).

Како тежински коефицијенти есенцијално представљају вредоносне судове (Giovannini et al., 2008), резултати и вредности композитних индикатора су под значајним утицајем тежина индикатора и често су предмет контраверзи и дебате (Saltelli, 2007). Једнако пондерисање подразумева претпоставку да све варијабле у композитном индикатору вреде једнако, али оно се често примењује због одсуства статистичке или емпиријске основе или недостатка консензуса о алтернативном приступу (Giovannini et al., 2008; van de Kerk & Maunel, 2014). У многим случајевима декларисана важност индикатора и њихов суштински ефекат на укупне резултате је веома различит услед утицаја корелационих структура података (Paruolo et al., 2013).

У том контексту се препознаје потреба за новим концептуалним приступом који би кроз доследну примену статистичких мултиваријационих метода у домену селекције и пондерисања индикатора при изградњи композитних индикатора значајно допринео редуковању субјективности, унапређењу стабилности и општег квалитета његовог концептуалног модела.

5. КОНЦЕПТУАЛНИ МОДЕЛ КОМПОЗИТНИХ ИНДИКАТОРА ЕКОЛОШКЕ ОДРЖИВОСТИ ЕКОНОМСКОГ РАЗВОЈА

Научно-истраживачки фокус овог рада је усмерен на сагледавање потребе и могућности за развој нових метрика одрживости развоја, који би кроз нову, квалитативно другачију перспективу допринела бољем разумевању глобалне динамике и интеракције еколошких и друштвено-економских система, као и целовитијем сагледавању интернационалне позиције држава, њихове ефикасности у контексту достизања глобалне одрживости и потпунијем увиду у одговарајуће опције за разматрање у области глобалних и националних политика одрживости.

У овом делу рада се дефинише концептуални модел Композитног индикатора еколошке одрживости економског развоја (КИЕОЕР) као сложеног и свеобухватног инструмента за оцену и поређење међузависних перформанси у областима заштите животне средине, економског и друштвеног развоја. Концепт КИЕОЕР је заснован на идеји да је одрживост економског и друштвеног развоја на националном нивоу потребно сагледавати у односу на релативни допринос обезбеђењу глобалне дугорочне еколошке одрживости, те да је могуће рангирати земље на бази оцено њихове ефикасности у достизању одрживости развоја и то на основу анализе у оквиру три кључне димензије: еколошке, економске и друштвене.

У сврху превазилажења неких од претходно дискутованих проблема и изазова везаних за субјективну и арбитративну природу различитих метода које се уобичајено примењују при конструкцији композитних индикатора у домену селекције базичних индикатора, одређивања тежинских коефицијената и агрегације, овај модел подразумева примену статистичког метода И-одстојања. Полазећи од JRC препорука (Giovannini et al., 2008) и уважавајући специфичности примењеног статистичког метода И-одстојања, дефинисани су следећи кораци у развоју концептуалног модела КИЕОЕР:

1. Прелиминарна селекција варијабли,
2. Урачунавање недостајућих података,
3. Нормализација података,
4. Финална селекција варијабли,
5. Агрегација на нивоу појединачних димензија,

6. Агрегација на мултидимензионалном нивоу,
7. Анализа међузависности композитних индикатора и њихових градивних компоненти,
8. Анализа резултата и разрада детаљаних података и
9. Презентација и визуелизација.

Процес прелиминарне селекције индикатора је заснован на критеријумима релевантност индикатора за специфичну димензију, расположивост и поузданост потребних података и прецизност у опису улазних и излазних варијабли. У Прилогу А је дат преглед сета од 99 прелиминарно изабраних индикатора, од чега се на димензију животне средине односи 34 индикатора, за економску димензију 27 индикатора и за социјалну димензија 38 индикатора. Сви обухваћени индикатори су дефинисани кроз методолошки разрађене концептуалне оквири од стране респектабилних међународних организација и институција, које њихове вредности за велики број земаља редовно периодично ажурирају, користећи прецизне и поуздане податке званичних међународних и националних статистичких организација, чиме је осигурано испуњење претходно наведених критеријума прелиминарне селекције индикатора.

У сврху тестирања и валидације дефинисаног модела КИЕОЕР, предложена методологија је примењена на сету европских земаља, за које су прикупљени базични подаци из одговарајућих база података међународних институција (EPI, 2014; GFN, 2014; ITU, 2015; Legatum, 2014; SPI, 2015; UNDP, 2014a; WB, 2015; WRI, 2014). Удео недостајућих података у укупном сету података за све земаље и све иницијално сагледане варијабле је износио 2.5%. Вредности за недостајуће податке су израчунате и уметнуте применом статистичког метода вишеструког уметања на бази *expectation maximization* алгоритма у SPSS софтверском алату, при чему је постигнут финални *Little's MCAR* тест резултат од $p > 0.05$.

У следећем кораку је спроведена нормализација података скалирањем свих вредности у распону 0-1, праћено одговарајућом трансформацијом оријентације варијабли тако да је за све варијабле осигурано да веће вредности указују на боље перформансе земаље у посматраној области.

Финална селекција индикатора по димензијама је спроведена на бази оцене њихове статистичке значајности у односу на мерени феномен применом методе И-

одстојања, у складу са идејама презентованим у Milenković et al. (2014), Marković et al., (2015) и Savić et al. (2016). Полазећи од предефинисане границе статистичке значајности од $p < 0.1$, елиминисане су све варијабле које нису задовољавале дату границу статистичке значајности. Табела 5.1 даје преглед резултата селекције варијабли по димензијама, уз приказ одговарајућих коефицијената корелације са израчунатим И-одстојањем вредностима одговарајућих димензија. Интересантно је да је код чак 64 од укупно 68 финално изабраних индикатора значајност $p < 0.01$, док за 2 индикатора она износи $p < 0.05$, а само за један индикатор $p < 0.1$.

Табела 5.1. Финална селекција варијабли модела КИЕОЕР

Еколошка димензија		Економска димензија		Социјална димензија			
Индикатор	R	Индикатор	R	Индикатор	R	Индикатор	R
Env27	0.861	Eco27	0.928	Soc38	0.952	Soc8	0.785
Env33	0.770	Eco6	0.882	Soc22	0.941	Soc18	0.750
Env32	0.763	Eco26	0.879	Soc17	0.929	Soc9	0.736
Env7	0.751	Eco1	0.866	Soc11	0.928	Soc2	0.731
Env8	0.741	Eco12	0.852	Soc37	0.917	Soc13	0.720
Env20	0.726	Eco7	0.845	Soc19	0.913	Soc34	0.703
Env18	0.726	Eco18	0.843	Soc30	0.908	Soc10	0.659
Env23	0.687	Eco3	0.820	Soc35	0.904	Soc26	0.650
Env26	0.654	Eco19	0.813	Soc27	0.899	Soc6	0.617
Env9	0.605	Eco2	0.810	Soc20	0.895	Soc12	0.607
Env6	0.588	Eco20	0.778	Soc28	0.892	Soc4	0.582
Env3	0.567	Eco16	0.737	Soc16	0.884	Soc14	0.524
Env17	0.446	Eco25	0.646	Soc24	0.873	Soc1	0.522
Env24	0.328*	Eco24	0.594	Soc23	0.855	Soc15	0.452
Env12	0.271**	Eco17	0.558	Soc33	0.816	Soc7	0.446
		Eco10	0.52	Soc36	0.813	Soc31	0.365*
		Eco11	0.494	Soc29	0.806	Soc25	0.358*
		Eco21	0.426	Soc21	0.795		
Напомена: за све варијабле $p < 0.01$ осим за означене са * ($p < 0.05$) и ** ($p < 0.1$).							

Процена достигнутог нивоа одрживости применом методе И-одстојања је најпре спроведена на нивоу појединачних димензија, како би се целовито сагледале релативне перформансе земаља у еколошком, економском и социјалном контексту. Применом двоетапног приступа (Maričić et al., 2014; Dobrota et al., 2015), у следећем кораку је метода И-одстојања примењена над сетом резултујућих вредности из претходног корака, како би се добиле вредности И-одстојања за различите мулти-димензионалне перспективе одрживости: економско-еколошку, економско-социјалну, еколошко-социјалну и интегралну тродимензионалну перспективу.

У Прилогу Б је дат табеларни преглед израчунатих вредности И-одстојања и одговарајући рангова за свих седам различитих перспектива одрживости за сет обухваћених европских земаља, а у Прилогу В језгровит увид у резултате анализе балансираности достигнутих рангова земаља из различитих перспектива одрживости добијене применом методе анализе интерквartilних рангова. Добијени резултати ће бити анализирани и дискутовани у наставку рада.

Следећа етапа у изградњи КИЕОЕР модела и оквира је регресиона анализа како би се потпуније разумела међусобна зависност и утицаји између различитих композитних индикатора и њихових одговарајућих градивних елемената. Док су коефицијенти корелације базичних варијабли са одговарајућим композитним индикатора на нивоу једнодимензионалне перспективе већ приказани у Табели 5.1, резултати корелационе анализе вредности И-одстојања између предметних композитних индикатора различитих перспектива феномена одрживости су приказани у Табели 5.2.

Табела 5.2. Коефицијенти корелација вредности И-одстојања између различитих перспектива одн. композитних индикатора КИЕОЕР модела

<i>Перспективе одрживости</i>	Економска	Социјална	Еколошко-економска	Еколошко-социјална	Економско-социјална	Интегрална (3-дименз.)
Еколошка	0.361*	0.281**	0.835	0.821		0.850
Економска		0.912	0.772		0.973	0.746
Социјална				0.730	0.914	0.697
Интегрална			0.998	0.980	0.771	
Напомена: за све варијабле $p < 0.01$ осим за означене са * ($p < 0.05$) и ** ($p < 0.1$).						

Анализа је као статистички најзначајније индикаторе еколошке димензије одрживости препознала индикаторе „Обновљива електрична енергија – потрошња“, „Еколошки дефицит/резерва“, „Еколошки биокапацитет *per capita*“, „Популација изложена PM2.5 загађењу ваздуха преко граница СЗО препорука“, „Просечна изложеност PM2.5 загађењу ваздуха“ и „Укупни обновљиви извори воде *per capita*“. Интересантно је да су од низа индикатора који се односе на емисије ГСБ као статистички значајни идентификовани само „Интезитет CO2 емисија“ и „Интезитет ГСБ емисија“ који указују на однос нивоа емисија са употребом енергије, за разлику од осталих који сагледавају емисије по јединици БДП-а и по глави становника. Такође, ниједан индикатор који ставља еколошке перформансе у однос са јединицом БДП-а није идентификован као статистички значајан. Ту се могу приметити значајне разлике у односу на неке друге приступе композитним индикаторима еколошке одрживости. Тако нпр. у оквиру ЕРП концептуалног модела (Hsu et al., 2014) значајан утицај на резултате остварују индикатори интезитета CO2 емисије према јединици БДП-а, копнена и морска заштићена подручја, третман отпадних вода, итд., док истовремено не укључује показатеље обновљивих извора енергије, обновљивих извора воде и еколошког биокапацитета. Насупрот томе, SSI-2014 концептуални модел (van de Kerk & Maunel, 2014) као кључне индикаторе у оквиру димензије еколошког благостања препознаје управо обновљиве изворе енергије и воде, те еколошки биокапацитет.

У контексту економске димензије одрживости, статистички најзначајнији индикатори су Легатум индекси „Предузетништво и могућности“ и „Економија“, те макроекономски агрегати БДП, БНД и „Издаци за финалну потрошњу становништва“, сви изражени у константним 2005 US\$ *per capita*. Истовремено, испоставило се да кандидовани показатељи раста макроекономских агрегата у укупном и *per capita* формату нису оцењени као статистички значајни. То је у складу са актуелним гледиштима да конвенционални макроекономски агрегат и економски раст не представљају адекватну основу за оцену економског благостања или одрживости, истичући потребу за развојем нових метрика економских перформанси у све комплекснијој економији (Stiglitz et al., 2009).

Резултати указују на феномен корупције као суштински значајну компоненту социјалне димензије одрживости, с обзиром да су као статистички најзначајнији

индикатори препознати WGI индекс „Контрола корупције“ и TI „Индекс перцепције корупције“, који прате Легатум индекс „Управљање“, WDI *per capita* индикатор „Издаци за здравство“ и WGI индекс „Владавина права“. Специфично за ову димензију, скоро сви кандидовани индикатори су оцењени као статистички значајни и укључени су у анализу, што је и разумљиво с обзиром на изузетно широк распон традиционалних и растућих кључних тема у опсегу социјалне одрживости, почевши од обезбеђења базичних људских потреба, образовања, запослености, здравства, па све до изазова социјалне кохезије, социјалног капитала, благостања и квалитета живота (Colantonio, 2009).

Када се сагледају резултати анализе односа између композитних индикатора једнодимензионалних перспектива, на првом месту се уочава релативно ниска корелација између еколошке одрживости са једне стране и економске одн. социјалне одрживости са друге стране. То указује да висок степен економског и/или друштвено-институционалног развоја и благостања не мора нужно да кореспондира са завидним перформансама у области заштите животне средине, као што је случај код скандинавских земаља, али ни са slabим еколошким резултатима, као што је карактеристично за земаље Бенелукса, Немачку и Уједињено Краљевство. За разлику од SSI-2014 концептуалног модела, где се одустало од агрегације димензија у свеобухватни индекс одрживости због констатоване негативне корелације између еколошког и хуманог благостања (van de Kerk & Maunel, 2014), у овом приступу таква препрека није идентификована, те је мултидимензионална агрегација могућа и изводљива.

Са друге стране, изузетно висок степен корелације је идентификован између економске и социјалне димензије, што указује на кључни значај и неопходност економског развоја за осигурање социјалног прогреса и унапређење општег квалитета живота човека, али и имплицира да друштво и институције суштински утичу на динамику, правац и интензитет економског развоја. Сличне закључке у вези позитивне корелације између достигнутог нивоа економског и социјалног развоја су уочена и у другим истраживањима (нпр. Morse & Fraser, 2004).

Анализирајући корелације вишедимензионалних композитних индикатора различитих перспектива одрживости, може се закључити да статистички значајна корелација постоји у свим посматраним случајевима. Такође је приметна претежност

еколошке димензије у односу на економску и/или социјалну димензију у сваком од композитних индикатора у којима она учествује, а посебно у композитном индикатору интегралне тродимензионалне перспективе одрживости, где је за еколошку димензију $R=0.85$, за економску $R=0.746$ а за социјалну $R=0.697$. И напokon, неопходно је истаћи изузетно висок степен корелације ($R=0.998$) између еколошко-економске и интегралне 3-димензионалне перспективе одрживости. То између осталог може да сугерише да одрживост економског развоја на националном нивоу треба сагледавати у односу на релативни допринос обезбеђењу глобалне дугорочне еколошке одрживости, те да је могуће рангирати земље на бази оцeне њихове ефикасности у достизању одрживости развоја на основу анализе у оквиру две кључне димензије: еколошке и економске. У том контексту елементи социјално-институционалног карактера не морају нужно да се сагледавају као независна димензија, полазећи од премисе да се експлоатација природних ресурса и загађење животне средине реализује превасходно кроз економске активности човечанства, при чему се утицај друштва и његових вредности, институција и активности на системе животне средине остварује индиректно, кроз упливе и повратне утицаје на комплексну структуру, динамику, правац и интензитет економских процеса.

Фокусирајући се на добијене резултате вредности И-одстојања и одговарајуће рангове земаља за различите перспективе одрживости (Прилог А), приметно је да су најбоље перформансе забележене за северноевропске, а посебно скандинавске земље. Ако се при разматрању пође од једнодимензионалних перспектива одрживости, на водећој позицији из еколошке перспективе налази се Исланд, иза кога следе Финска, Шведска, Норвешка и Летонија. Посматрано из перспективе економске димензије, Шведску као лидера прате Ирска, Норвешка, Швајцарска и Финска. У контексту перформанси социјалне димензије, најбоље рангиране земље су Норвешка, Швајцарска, Данска, Холандија, Шведска и Исланд.

Већа разноликост се уочава код структура на зачељима ових листа. Тако су из еколошке перспективе најлошије рангиране водеће европске индустријске земље као што су Немачка, Уједињено Краљевство, Луксембург, Белгија и Холандија као последња, док је у контексту економске перспективе очигледна доминација земаља југоисточне Европе са Албанијом на последњој позицији, коју редом прате Босна и Херцеговина, Украјина, Црна Гора, Србија, Хрватска и Грчка. Из перспективе

социјалне одрживости, најлошије резултате показују земље источне Европе са Русијом на последњој позицији, иза које Турска, Украјина, Албанија и Молдавија заузимају 39.-36. позиција респективно.

Вишедимензионалне перспективе одрживости такође одликује превасходна доминација нордијских земаља. Из комбиноване еколошко-економске перспективе, на првом месту се опет налази Исланд, кога прате Шведска, Финска, Норвешка и Ирска. Исланд је такође лидер и из еколошко-социјалне перспективе, иза кога следе Норвешка, Шведска, Финска и Швајцарска. Посматрано из економско-социјалне перспективе, најбоље рангиране земље су Шведска, Норвешка, Ирска, Швајцарска и Финска. Очекивано, слична ситуација се јавља и код интегралне тродимензионалне перспективе одрживости, где се на првој позицији налази Исланд, кога прате Шведска, Финска, Норвешка и Ирска.

Када се посматрају најлошије рангиране земље, те позиције су резервисане за земље источне и југоисточне Европе. Тако се на дну листе еколошко-економске перспективе налазе Турска, Србија, Молдавија, Украјина и Грчка (36.-40. позиција респективно). Укупне економско-социјалне перформансе су најслабије оцењене код Црне Горе, Грчке, Украјине, Босне и Херцеговине и Албаније (36.-40. позиција респективно), а еколошко-социјалне код Македоније, Србије, Украјине, Турске и Молдавије (36.-40. позиција респективно). На зачељу финалне ранг листе интегралне тродимензионалне перспективе одрживости се налазе Турска, Србија, Украјина, Грчка и Молдавија (36.-40. позиција респективно).

Применом методе анализе интеркватилних рангова (енгл. *interquatile range*) дошло се до интересантног увида у ниво балансираности и уравнотежености достигнутих рангова земаља посматрано из различитих перспектива одрживости (Прилог В). Код тринаест земаља вредност IQR није већа од 2, што указује на висок степен уравнотежености оцена достигнутог нивоа перформанси у наведеним перспективама одрживости. Међу њима се истиче пример Украјине код које је $IQR=0$, што је последица генерално лоше оцењених перформансама по свим посматраним основама које су је пласирале на само зачеље европских земаља. И заиста, Украјина се у контексту одрживог развоја оцењује као „пропала држава“ (Luke, 2005), а такође се налази међу најниже рангираним европским земљама у контексту EPI (Hsu et al., 2014) и SSI приступа (van de Kerk & Maunel, 2014). Уравнотежену оцену такође имају

и многе земље са врха листе као што су Шведска, Финска и Данска. За још двадесет земаља код којих је вредност IQR мања од 7 се може рећи да имају делимично балансиране оцене различитих перспектива одрживости, док је код преосталих седам земаља уочљива значајна дисперзија рангова. Ту се посебно истичу примери Црне Горе и Албаније, које карактеришу релативно добре еколошке перформансе насупротив изражено лоших оцена из економске и социјалне перспективе.

Лидерску позицију Исланда превасходно опредељују демонстриране изванредне перформансе у еколошкој димензији, где не само да је најбоље рангирана земља, већ јој је вредност И-одстојања за скоро 57% већа од другопласиране Шведске. Истовремено, измерено заостајање Исланда у односу на лидере из економске и социјалне перспективе је значајно мање, где му је вредност И-одстојања мања за 26% и 20% у односу на првопласирану Шведску и Норвешку респективно. Последице, Исланд заузима убедљиву лидерску позицију и у свим мултидимензионалним перспективама које укључују еколошку димензију.

Након кризе и колапса целог банкарског система 2008. године, Исланд је убрзано опоравио своју економију кроз појачан фокус на рибарство, енергетски интензивну индустрију, туризам и иновативност (Benediktsson, 2011). Витална економија и традиција друштвеног фокуса на развој државе благостања (Jonsson, 2001) за резултат имају високе оцене социјалног и економског благостања (Reig-Martinez, 2013).

Фокусирајући се на водеће индикаторе еколошке димензије, позиција и резултати Исланда се убедљиво истичу. Тако удео обновљиве електричне енергије у укупној потрошњи енергије износи 78%, што је велика предност у односу на 58% код другопласиране Норвешке, а слична ситуација је и у погледу нуклеарне и алтернативне енергије која учествује са 90%, насупротив 48% код непосредног пратиоца Шведске. Исланд такође располаже са скоро седам пута већим обновљивим воденим ресурсима по глави становника од другопласиране Норвешке, а одликује га и веома низак ниво PM2.5 загађења ваздуха (WB, 2015).

Међутим, мора се приметити да ови резултати нису у сагласности са неким другим оценама нивоа еколошких перформанси – тако нпр. на EPI ранг листи (Hsu et al., 2014) Исланд заузима тек 12. позицију у подскупу европских земаља, а у оквиру SSI-2014 истраживања (van de Kerk & Maunel, 2014), на ранг листи димензије благостања животне средине Исланд заузима изузетно ниску 28. позицију у сету од 40 европских

земаља. Толике разлике се могу објаснити суштински различитим приступима селекцији варијабли и одређивања њихових тежинских значајности при агрегацији. ЕРІ концептуални модел подразумева примену субјективно - експертски дефинисаних тежина за све индикаторе, при чему значајан утицај на резултате остварује низ индикатора који у процесу селекције КИЕОЕР модела нису изабрани због одсуства статистичке значајности, као што су индикатори интензитета CO₂ емисије према јединици БДП-а, копнена и морска заштићена подручја, третман отпадних вода, итд. Истовремено, ЕРІ не укључује показатеље обновљивих извора енергије, обновљивих извора воде и еколошког биокапацитета, који су због своје статистичке значајности укључени у КИЕОЕР модел.

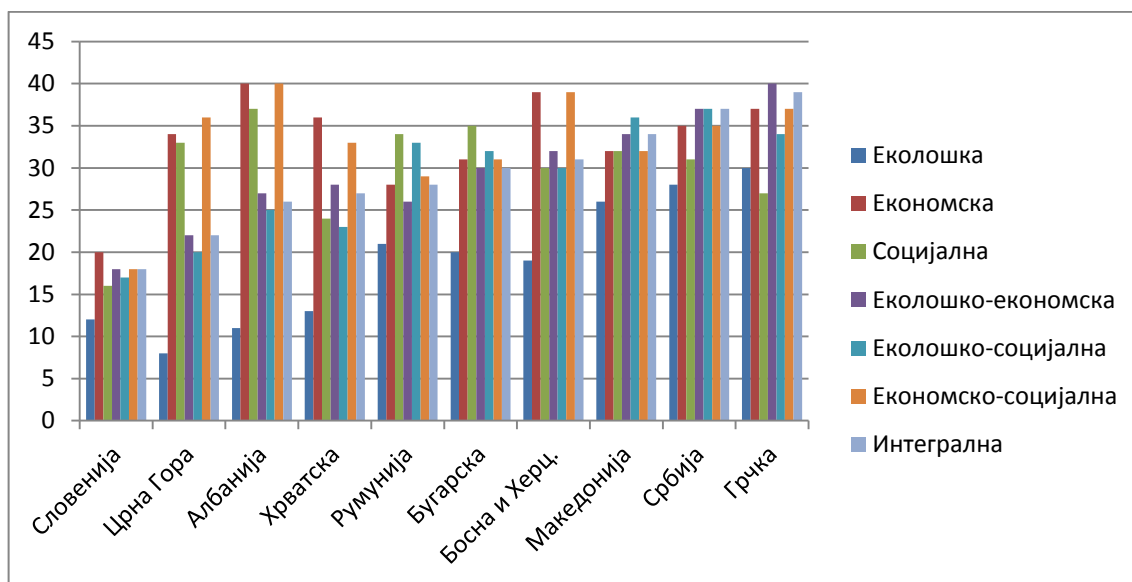
Иако SSI-2014 концептуални модел као кључне теме у оквиру димензије благостања животне средине препознаје обновљиве изворе енергије, обновљиве водене ресурсе и биокапацитет, он укључује и неке индикаторе који због ванконтекстуалног сагледавања и примене једнаких тежинских коефицијената су значајно погоршали релативну позицију Исланда. Очигледан пример је варијабла Употребе енергије, чија вредност за Исланд (17.7 *toe per capita*) је више него дупло већа од вредности другопласираног Луксембурга (7.7 *toe per capita*) и вишеструко већа од европског просека (3,5 *toe per capita*), што је значајно погоршало релативну позицију Исланда. Међутим, Исланд располаже са изузетно великим, економски и еколошки привлачним изворима обновљиве геотермалне енергије, који су довели до раста енергетски интензивне индустрије као што је производња алуминијума (Olafsson et al., 2014). Због тога се ова висока вредност индикатора Употреба енергије не би требала посматрати као негативна у контексту достизања циљева глобалне одрживости, јер се премештањем ове индустрије у Исланд смањио укупни ниво одговарајућих еколошких и економских трошкова, што SSI модел није могао да обухвати.

Интересантно је Молдавија, као најниже рангирана земља посматрано из интегралне перспективе одрживости, није најниже рангирана земља нити у једној од једнодимензионалних перспектива одрживости – у еколошкој перспективи заузима 33., у економској 30., а у социјалној 36. ранг позицију. Међутим, управо кроз интеракцију и комбиновање утицаја еколошких и економских одн. социјалних елемената, све слабости Молдавије долазе до изражаја и резултирају њеним одговарајућим рангом. Молдавија располаже са најмањим расположивим

обновљивим ресурсима свеже воде по глави становника, алтернативна и нуклеарна енергија учествују са свега 0.7% у укупној употреби енергије, а макроекономски агрегати (БДП, БНД и Издаци за финалну потрошњу домаћинства) су јој дупло нижи од претпоследње рангиране Украјине (WB, 2015). Обим економског колапса Молдавије је превазишао све остале бивше совјетске републике, а њена економска транзиција је окарактерисана као „спора и контрадикторна“ (Hensel & Gudim, 2004). Слабо цивилно друштво, одсуство демократске историје и грађански рат (Way, 2003), у комбинацији са генерално ниским нивоом поуздања у људе и институције (Sapsford & Abbott, 2006) чине социјалне аспекте развоја Молдавије изузетно сиромашним.

Посматрајући скуп земаља из региона југоисточне Европе (Слика 5.1), приметно је да се оне налазе углавном међу нижеранжираним земљама у свим перспективама, уз изузетак рангирања по основу еколошке перспективе, где су распоређене у средишњем делу листе, полазећи од најбоље позициониране Црна Гора (8. позиција) закључно са Србијом (28. позиција) и Грчком (30. позиција).

Слика 5.1. Преглед ранг позиција земаља југоисточне Европе за различите перспективе одрживости



Заузимајући 18. позицију, Словенија је најбоље оцењена земља југоисточне Европе из интегралне перспективе одрживости, коју такође одликује значајна уравнотеженост оцена различитих перспектива одрживости ($IQR = 1.25$). С обзиром да су фактори животне средине део система доношења одлука више од тридесет година (Koblar, 2004), уобичајени притисци на животну средину су редуковани при

интезивном економском расту забележеном у претходном периоду (OECD, 2012). Приоритети словеначке развојне стратегије у претходном периоду су били развој конкурентности економије и економски раст уз осигурање модерне социјалне државе и раст запослености (Šušterčič, 2005).

Слика 5.1 такође указује на заједничку одредницу да су им перформансе у домену животне средине релативно боље оцењене од резултата у економском и социјално домену. То је случај и код Црне Горе, која заузима 22. позицију на општој ранг листи превасходно због позитивног утицаја високе оцене еколошких перформанси (8. позиција), јер је у домену економске и социјалне димензије прилично ниско рангирана (34. и 33. позиција респективно). Да би се тај дисбаланс смањило на начин који не би угрозио одрживост животне средине, специфичности еколошког карактера би требале да се посматрају као стратешки ресурс за стимулисање економског и социјалног развоја, где би нпр. развој еко-туризма и обновљивих извора енергије имали значајну улогу. С обзиром на то да Црна Гора има велики број секторских стратегија (енергетика, пољопривреда, саобраћај, туризам, итд.), потребно је питања еколошке одрживости интегрисати у ове стратегије, јер оне значајно утичу на обликовање економске политике (Фабрис, 2012).

Веома слична ситуација је и код Албаније, коју такође одликују добре перформансе одрживости животне средине у комбинацији са веома ниским нивоима економске и социјалне одрживости, где спада у најниже рангиране европске земље. Ипак, Албанија је у претходном периоду бележила интезиван економски раст на бази спроведених програма структурних реформи и стабилизације макроекономског окружења, који је само делимично успорен у условима глобалне кризе из 2008. године (Liko & Kola, 2011).

Специфичност Хрватске као најновије чланице Европске Уније јесте неуобичајено велика разлика у рангирању по основу економске и социјалне димензије одрживости, где Хрватска заузима 36. и 24. позицију респективно. То би се могло објаснити великим напорима уложеним у достизање социјалних стандарда током процеса придруживања ЕУ (Golušin et al., 2014), док је са друге стране дугогодишње успоравање економских активности и недостатак одговарајућих анти-рецесионих владиних мера увело хрватску економију у циклус дуготрајне стагнације (Novotny, 2013).

Када је у питању Босна и Херцеговина, напори уложени у економску реконструкцију и развој након окончања рата су подбацили, што је највећим делом последица изузетно изражене политичке фрагментације и институционалног неделотворности (Tzifakis & Tsardanidis, 2006). Такође, резултати истраживања опште спремности за развој економије засноване на знању (Nedic et al., 2014) сугеришу да је најнижа спремност међу свим европским земљама управо у Босни и Херцеговини и Албанији, што на жалост не пружа улива оптимизам у перспективе стимулисања динамичног одрживог развоја, иако показатељи еколошке одрживости указују да постојање одговарајућих еколошких и ресурсних предуслова.

Србија је прилично ниско рангирана по свим перспективама одрживости, укључујући 37. ранг позицију коју је заузела из интегралне перспективе одрживости. То је и разумљиво, с обзиром да су српске вредности међу најнижим забележеним код великог броја водећих индикатора из све три димензије одрживости, при чему је у актуелној Стратегији одрживог развоја Србије констатована „неодрживост макроекономских токова“ (Vlada RS, 2008). Таква ситуација имплицира неопходност свеобухватног приступа унапређењу праксе на свим релевантним подручјима, уз фокус на потенцијале који на ефикасан начин могу допринети достизању циљева одрживог развоја као што су обновљиви енергетски и водени ресурса, развој пољопривреде, стимулисање раста извоза ИТ сервиса, итд.

Са претпоследњом позицијом на ранг листи интегралне перспективе одрживости Грчка је истовремено и најниже рангирана из групе земаља југоисточне Европе. То је посебно интересно с обзиром да се ради о земљи која је преко 30 година чланица ЕУ и за коју би се очекивало да је осигурала одређене стандарде економског и социјалног развоја. И заиста, у контексту социјалне димензије одрживости она заузима 27. позицију, са вредностима које су сличне неким другим чланицама ЕУ попут Мађарске, Хрватске или Литваније. Такође, еколошке перформансе Грчке су чак и боље оцењене од низа других ЕУ чланица попут Немачке, Италије, Холандије Пољске, Кипра и др. Међутим, изузетно лоша оцена показатеља економске одрживости, по којој се Грчка налази одмах до Украјине, те најнижа позиција заслужена из комбиноване еколошко-економске перспективе одрживости су определиле овако лошу оцену укупне одрживости развоја Грчке економије и друштва. Суштински дубока економска криза у којој се Грчка налази већ дужи низ

година, програми економског реструктурирања и опоравка дискутабилне успешности, политичка нестабилност и социјално незадовољство су само од неких фактора који ову ситуацију чине додатно комплексном и унутар којих се мора трагати за одговарајућим решењима за повратак Грчке на пут уравнотеженог и ефикасног одрживог развоја.

6. ЗАКЉУЧАК

Историјски и актуелни правци и динамика укупног друштвено-економског развоја угрожавају мноштво различитих аспеката животне средине. Све је дужа листа тема и области од суштинског значаја за очување човекове животне средине, међу којима се као посебно значајна истиче опасност од климатских промена изазваних феноменом глобалног загревања. Савремено друштво се непрекидно суочава са све бројним и интензивнијим изазовима, проблемима, опасностима и неизвесностима у контексту обезбеђења сопственог опстанка и развоја.

Концепт одрживог развоја се све више схвата као основни правац друштвено-економске трансформација који ће омогућити истовремено превазилажење два кључна глобална изазова садашњице: борбе против растућег сиромаштва и заштите животне средине. С обзиром да је у питању веома популаран концепт који је отворен за различите приступе и тумачења, дошло је до развоја мноштва различитих концептуалних и методолошких приступа мерењу одрживости развоја. Они се у значајној мери разликују у погледу просторне, временске и тематске димензије и усмерености, те методолошко-концептуалне основе на којој се базирају. Кроз истраживање су идентификоване области у којима су пожељни нови концептуални и методолошки приступи усмерени ка унапређењу мерења одрживости развоја.

Композитни индикатори, који се формирају спајањем индивидуалних индикатора у јединствен индекс на бази дефинисаног фундаменталног модела, служе за мерење и оцену мултидимензионалних концепата који не могу бити обухваћени појединачним индикаторима, као што је случај са концептом одрживости развоја. Како би се избегле могућности манипулације подацима и погрешног тумачења резултата, те уобичајени технички проблеми и замке при конструкцији композитних индикатора, неопходно је на транспарентан начин решити основна методолошка питања везана за општи приступ концептуалном дизајну, развоју и употреби композитних индикатора. Корисност примене статистичких метода мултиваријационе анализе за агрегацију индивидуалних индикатора је често истицана у литератури (Saltelli et al., 2008), а њена суштина је у пажљивој анализи природе структуре података на којима ће се анализа засновати, како би се боље проценила подобност изабраног сета

података и обезбедило боље разумевање импликација методолошких избора као што су агрегација и додела тежинских коефицијената.

Главна хипотеза која је развијана и потврђена кроз докторску дисертацију је да је могуће развити модел композитних индикатора еколошке одрживости економског развоја као сложеног инструмента који обухвата већи број показатеља, који подразумева успостављања релација између објеката посматрања, са циљем постизања избалансиране еколошко-економске одрживости, и то базирано на три основна упоришта: класичној статистичкој методологији истраживања, специфичности самих објеката посматрања и евалуацији постигнутих резултата.

Предложени модел је базиран на идеји да је одрживост економског и друштвеног развоја на националном нивоу потребно сагледавати у односу на релативни допринос обезбеђењу глобалне дугорочне еколошке одрживости, те да је могуће рангирати земље на бази оцене њихове ефикасности у достизању одрживости развоја и то на основу анализе у оквиру три кључне димензије: еколошке, економске и друштвене.

С обзиром да се предложени модел заснива на примени статистичке методе Ивановићевог одстојања, тиме се одговорило и на уочену потребу за широм применом статистичких мултиваријационих метода у домену селекције и пондерисања индикатора, чиме би се значајно допринело редуковању субјективности и унапређењу стабилности и општег квалитета композитних индикатора одрживости развоја.

Процена достигнутог нивоа одрживости применом методе И-одстојања је најпре спроведена посебно за све три основне димензије одрживости, а потом и за различите мулти-димензионалне перспективе одрживости: економско-еколошку, економско-социјалну, еколошко-социјалну и интегралну тродимензионалну перспективу. Тиме је омогућена свеобухватан увид и компаративна анализа одговарајућих резултата и рангова за свих седам различитих перспектива одрживости. Применом методе анализе интерквартилних рангова се дошло и до интересантног увида у ниво балансираности и уравнотежености достигнутих рангова земаља посматрано из различитих перспектива одрживости.

Анализа резултата примене предложеног модела на сету европских земаља је указала да су најбоље перформансе забележене код северноевропских, а посебно

скандинавских земаља. Већа разноликост се уочава на зачелу, где су најлошије рангиране по основу еколошке перспективе водеће европске индустријске земље, док из осталих перспектива најлошије резултате у принципу показују земље источне и југоисточне Европе.

Посматрајући добијене резултате за скуп земаља из региона југоисточне Европе, приметно је да се оне налазе углавном међу нижерангираним земљама у свим перспективама, уз делимичан изузетак рангирања по основу еколошке перспективе. Србија је прилично ниско рангирана по свим перспективама одрживости, укључујући 37. ранг позицију коју је заузела из интегралне перспективе одрживости. То је и разумљиво, с обзиром да су у случају Србије остверене вредности међу најнижим забележеним код већине индикатора све три димензије одрживости, што имплицира нужност и ургентност потребе за свеобухватан и системски приступ унапређењу перформанси у релевантним областима.

Резултати анализе указују да земље чланице Европске Уније генерално показују боље перформансе од осталих земаља, као и да економски снажније државе у начелу одликује виши ниво перформанси у контексту социјалне димензије. С друге стране, корелацију између оцене економских и еколошких перформанси одликује ниска статистичка значајност. То указује да висок степен економског и/или друштвено-институционалног развоја и благостања не мора нужно да кореспондира са завидним перформансама у области заштите животне средине, као што је случај код скандинавских земаља, али ни са slabим еколошким резултатима, као што је карактеристично за земље Бенелукса. Истраживање није указало на статистички значајну везу између величине земље и општег нивоа перформанси процењених применом предложеног модела. Анализа резултата примене овог модела може да пружи значајне параметре за унапређење одговарајућих државних политике са циљем побољшања укупних перформанси и релативног позиционирања у односу на друге земље. Посебно значајан потенцијал лежи у могућности препознавања и фокусирања на приоритетне области у којима би улагања у одговарајуће програме и мере унапређења имала најефикаснији утицај на опште позиционирање земље.

6.1. Доприноси докторске дисертације

Основни допринос докторске дисертације је у развоју концептуалног модела композитних индикатора модела еколошке одрживости економског развоја као сложеног оквира композитних инструмента за оцену и поређење перформанси у домену одрживости развоја као вишедимензионалног феномена који је могуће сагледати и анализирати из различитих перспектива одрживости, који као такав до сада није описан у стручној литератури.

Такође, допринос докторске дисертације се огледа и у системском прегледу проучаване области, са посебним фокусом на анализу концептуалних и методолошких основа које карактеришу постојеће приступе мерењу одрживости и идентификовању потреба и праваца за унапређење концептуалних и методолошких приступа проблематици мерења одрживости развоја.

Може се закључити да су резултати проистекли из истраживања у докторској дисертацији пружили следеће значајне доприносе:

- Сажет приказ проблематике заштите животне средине као глобалног изазова.
- Језгровит преглед изазова у дизајну и конструкцији композитних индикатора, са посебним фокусом на могућности и значај примене статистичких метода мултиваријационе анализе.
- Аналитички приказ проблематике мерења одрживости развоја и водећих постојећих модела индикатора одрживости развоја.
- Предлог оригиналног концептуалног модела композитних индикатора модела еколошке одрживости економског развоја који се заснива на статистичкој методи Ивановићевог одстојања.
- Примена предложеног модела за сет европских земаља.
- Потврда постављених хипотеза и представљање резултата добијених применом предложеног модела.

7. ЛІТЕРАТУРА

1. Abdallah, S., Michaelson, J., Shah, S., Stoll, L., & Marks, N. (2012). The happy planet index: 2012 report. A global index of sustainable well-being, The New Economics Foundation, London, UK.
2. Abdallah, S., Thompson, S., Michaelson, J., Marks, N., & Steuer, N. (2009). The Happy Planet Index 2.0: Why good lives don't have to cost the Earth, The New Economics Foundation, London.
3. Alfsen, K. H., & Moe, T. (2005). An international framework for constructing national indicators for policies to enhance sustainable development (Background Paper). In Prepared for the UN Expert Group Meeting on Indicators of Sustainable Development in New York (pp. 13-15).
4. Alkire, S. (2008). The capability approach to the quality of life. background report prepared for the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress, Paris.
5. Almunia, J. (2007). Measuring progress, true wealth and well being, Speech on Conference beyond GDP 2007, Brussels, http://www.beyond-gdp.eu/download/almunia_speech.pdf (дату́м присту́па 13.10.2012.)
6. Anand, S., & Sen, A. (2000). Human development and economic sustainability. *World development*, 28(12), 2029-2049.
7. Anderson, D. (2006). Costs and finance of abating carbon emissions in the energy sector. Imperial College, London.
8. Anderson, T.W. (1966). *An Introduction to Multivariate Statistical Analysis* - 7th ed., John Wiley and Sons, London.
9. Atkinson, G. (1995). Measuring sustainable economic welfare: A critique of the UK ISEW. Centre for Social and Economic Research on the Global Environment.
10. Bagolin, I. (2004). Human Development Index (HDI)-A poor representation to human development approach. University of Rio Grande do Sul, PUCRS, Brazil.
11. Bai, Z. G., Dent, D. L., Olsson, L., & Schaepman, M. E. (2008). Global assessment of land degradation and improvement 1: identification by remote sensing. Report 2008/01, FAO/ISRIC-Rome/Wageningen.

12. Ball, A. (2002). Sustainability accounting in UK local government: An agenda for research. ACCA research report no. 78.
13. Bartelmus, P. (2007). Indicators of sustainable development, *The Encyclopedia of Earth*, http://www.eoearth.org/article/Indicators_of_sustainable_development (датум приступа: 3.8.2013.).
14. Bell, S., & Morse, S. (2008). Sustainability indicators: measuring the immeasurable? Earthscan, London.
15. Benediktsson, K., & Karlsdóttir, A. (2011). Iceland crisis and regional development—Thanks for all the fish?. *European Urban and Regional Studies*, 18(2), 228-235.
16. Bernstein, L., Bosch, P., Canziani, O., Chen, Z., Christ, R., Davidson, O., ... & Kundzewicz, Z. W. (2008). Climate change 2007: Synthesis report: An assessment of the intergovernmental panel on climate change.
17. Beron, L. (2009). The Montreal Protocol: HCFCs and HFCs. <http://ozone.unep.org/Publications/centrum-july2009.pdf> (датум приступа 19.12.2012.).
18. Bidwai, P. (2011). After Copenhagen and Cancun, what hope for the Durban Climate Conference?. <http://sidnl.files.wordpress.com/2011/05/report-praful-bidwai-final.pdf> (датум приступа 30.9.2013.)
19. Black, A. W. (2004). The quest for sustainable, healthy communities. *Australian Journal of Environmental Education*, 20(1), 33.
20. Bogner, J., Ahmed, M. A., Diaz, C., Faaij, A., Gao, Q., Hashimoto, S., ... & Zhang, T. (2007). Waste management in climate change 2007: Mitigation. contribution of working group iii to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge University Press, Cambridge and New York.
21. Bogosavljević, S. (1984). Apriorne metode klasifikacije ekonomskih pojava. Doktorska disertacija, Ekonomski fakultet, Beograd.
22. Böhringer, C., & Jochem, P. E. (2007). Measuring the immeasurable—A survey of sustainability indices. *Ecological economics*, 63(1), 1-8.
23. Boulanger, P. M. (2008). Sustainable development indicators: a scientific challenge, a democratic issue. *SAPI EN. S. Surveys and Perspectives Integrating Environment and Society*, (1.1).
24. Braathen, N.A., Greene, J. (2011). Taxation, Innovation and the Environment. Working paper, OECD, Paris.

25. Brunet, O. (2000). Calculation of Composite Leading Indicators: a comparison of two different methods. Paper for CIRET Conference in Paris.
26. Burton, I., Diringer, E., & Smith, J. (2006). Adaptation to climate change: international policy options. Arlington, VA: Pew Center on Global Climate Change.
27. CBD (2010). Global biodiversity outlook 3. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal.
28. CES (2008). Statistics for Sustainable Development. Commonalities between Current Practice and Theory, Report of the Joint UNECE/OECD/Eurostat Working Group on Statistics for Sustainable Development, Conference of European Statisticians, ECE/CES/2008/29, Geneva.
29. Chan, K., Saltelli, A., & Tarantola, S. (1997, December). Sensitivity analysis of model output: variance-based methods make the difference. In Proceedings of the 29th conference on Winter simulation (pp. 261-268). IEEE Computer Society.
30. Cherchye, L., Moesen, W., Rogge, N., & Van Puyenbroeck, T. (2007). An introduction to 'benefit of the doubt' composite indicators. *Social Indicators Research*, 82(1), 111-145.
31. Cobb, C., Halstead, T., & Rowe, J. (1995). The genuine progress indicator. San Francisco, CA: Redefining Progress.
32. Cohen, J., Cohen, P., West, S. G., & Aiken, L. S. (2013). Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences. Routledge, New York.
33. Colantonio, A. (2007). Social Sustainability: An Exploratory Analysis of its Definition, Assessment Methods, Metrics and Tools. Measuring Social Sustainability: Best Practice from Urban Renewal in the EU, 2007/01: EIBURS Working Paper Series. Oxford Brookers University, Oxford.
34. Colantonio, A. (2009). Social Sustainability: Linking Research to Policy and Practice, Oxford Institute for Sustainable Development (OISD), Oxford Brookes University, Gipsy Lane, Headington, Oxford.
35. Comarazamy, D. E., González, J. E., Luvall, J. C., Rickman, D. L., & Bornstein, R. D. (2013). Climate impacts of land-cover and land-use changes in tropical islands under conditions of global climate change. *Journal of Climate*, 26(5), 1535-1550.
36. Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*, 16(3), 297-334.

37. Croninger, R. G., & Douglas, K. M. (2005). Missing data and institutional research. *New directions for institutional research*, 2005(127), 33-49.
38. Daly, H. E., & Cobb, J.B. (1989). *For the common good: redirecting the economy toward community, the environment, and a sustainable future*. Boston, Beacon Press.
39. Dawson, B., & Spannagle, M. (2009). *The Complete Guide to Climate Change*, Routledge, NY.
40. Diamond, J. (2005). *Collapse: How societies choose to fail or succeed*. Penguin.
41. Dietz, S., & Neumayer, E. (2004). Genuine savings: a critical analysis of its policy-guiding value. *International journal of environment and sustainable development*, 3(3-4), 276-292.
42. Dietz, S., & Neumayer, E. (2006). Some constructive criticisms of the Index of Sustainable Economic Welfare (pp. 186-208). Edward Elgar.
43. Dietz, S., & Neumayer, E.. (2007). Weak and strong sustainability in SEEA: Concepts and measurements, *Ecological Economics*, 61 (4), 617-626.
44. Dobrota, M., Bulajic, M., Bornmann, L., & Jeremic, V. (2015). A new approach to the QS university ranking using the composite I-distance indicator: Uncertainty and sensitivity analyses. *Journal of the Association for Information Science and Technology*. DOI: 10.1002/asi.23355.
45. Dobrota, M., Jeremic, V., & Markovic, A. (2012). A new perspective on the ICT Development Index. *Information Development*, 28(4), 271-280.
46. Dobrota, M., Jeremić, V., Bulajić, M., & Radojčić, Z. (2015). Uncertainty and Sensitivity Analyses of PISA Efficiency: Distance Based Analysis Approach. *Acta Polytechnica Hungarica*, 12(3).
47. Dobrota, M., Martić, M., Bulajic, M., & Jeremic, V. (2015). Two-phased composite I-distance indicator approach for evaluation of countries' information development. *Telecommun. Policy*. 39, 406-420.
48. Dolan, P., & Metcalfe, R. (2011). *Measuring subjective wellbeing for public policy: Recommendations on measures*. Office for National Statistics, Crown Copyright, UK.
49. Douglas, G. (2009). Sustainable Society Index, *The Encyclopedia of Earth*. <http://www.eoearth.org/view/article/156362/> (datum pristupa 24.9.2013.).
50. Dower, R. C., & Zimmerman, M. B. (1992). Right climate for carbon taxes: creating economic incentives to protect the atmosphere. In *Right climate for carbon taxes: creating economic incentives to protect the atmosphere*. WRI.

51. EC, IMF, OECD, UN, WB (2009). System of National Accounts 2008. European Communities, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations, World Bank
52. E-Frame (2012). European Framework for Measuring Progress. <http://eframeproject.eu/> (дaтум пpиcтyпa 13.10.2014.)
53. EIU (2009). European Green City Index, A research project conducted by the Economist Intelligence Unit, sponsored by Siemens. Siemens AG, Munich.
54. Emerson, J. W., Hsu, A., Levy, M. A., de Sherbinin, A., Mara, V., Esty, D. C., & Jaiteh, M. (2012). Environmental performance index and pilot trend environmental performance index. New Haven: Yale Center for Environmental Law and Policy.
55. Emerson, J., Esty, D. C., Levy, M. A., Kim, C. H., Mara, V., de Sherbinin, A., & Srebotnjak, T. (2010). Environmental performance index. New Haven: Yale Center for Environmental Law and Policy.
56. Environment. Earthscan, London.
57. EPI (2014). Environmental Performance Index (2014 EPI) - Backcasted Indicator Scores. Yale Center for Environmental Law and Policy (YCELP), Center for International Earth Science Information Network (CIESIN). Available at: <http://epi.yale.edu/resource-category/2014-epi-data-files> (дaтум пpиcтyпa 1.8.2015.)
58. Esty, D. C., Levy, M. A., Srebotnjak, T., de Sherbinin, A., Kim, C. H., & Anderson, B. (2006). Pilot 2006 environmental performance index. New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy.
59. European Commission (2001a). Summary Innovation Index, DG Enterprise, Brussels.
60. European Commission (2001b). European Innovation Scoreboard, DG Enterprise, Brussels.
61. European Commission (2004). Composite Indicator on e-business readiness, DG JRC, Brussels.
62. European Commission (2005). Sustainable Development Indicators to monitor the implementation of the EU Sustainable Development Strategy, Communication from Mr. Almunia to the Members of the Commission, EC, Brussels.
63. European Commission (2006). Renewed EU Sustainable Development Strategy, EC, Brussels.
64. European Commission (2007). The Joint Harmonized EU Programme of Business and Consumer Surveys, DG Economic and Financial Affairs, Brussels.

65. European Commission (2010). Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth, European Commission, Brussels.
66. European Commission (2011a). A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050, European Commission, Brussels.
67. European Commission (2011b). Energy Roadmap 2050, European Commission, Brussels.
68. European Commission (2011c). Sustainable development in the European Union — 2011 monitoring report of the EU sustainable development strategy, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
69. Eurostat (2011). Sustainable development in the European Union — 2011 monitoring report of the EU sustainable development strategy, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
70. Eurostat (2015). Indicators for monitoring the EU Sustainable Development Strategy, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/sdi/context> (датум приступа 1.6.2015.)
71. Ewing B., Moore, D., Goldfinger, S., Oursler, A., Reed, A., & Wackernagel, M. (2010). The Ecological Footprint Atlas 2010. Oakland: Global Footprint Network.
72. Fabris, N. (2012). Konceptija održivog razvoja i ekologija: primer Crne Gore. Teme, 37 (3), 1047 - 1494.
73. Fagerberg, J. (2001). Europe at the crossroads: The challenge from innovation-based growth in the Globalising Learning Economy, B. Lundvall and D. Archibugi eds., Oxford University Press.
74. Fay, M., Block, R. I., & Ebinger, J. O. (Eds.). (2010). Adapting to climate change in Eastern Europe and Central Asia. World Bank Publications.
75. FEA (2007). Analysis of the Yale Environmental Performance Index (EPI), Federal Environment Agency (Umweltbundesamt), <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3429.pdf> (датум приступа 16.12.2012.)
76. FSOS (2009). Sustainable Development: Pocket Statistics 2009. Federal Statistical Office of Switzerland.
77. Gabrielsen, P., & Bosch, P. (2003). Environmental indicators: typology and use in reporting. EEA, Copenhagen.
78. Garnaut, R. (2008). The Garnaut Climate Change Review, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY.

79. Garnaut, R. (2011). *The Garnaut Review 2011*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY.
80. GFN (2014). *Global Footprint Network, 2014. National Footprint Accounts, 2012 Edition*. Available at <http://www.footprintnetwork.org>. (datum pristupa 1.8.2015.)
81. Gidens, E. (2009). *The Politics of Climate Change*, Polity Press, Cambridge.
82. Gilbert, R. (1996). *Making cities work*. In: *The Role of Local Authorities in the Urban*
83. Giovannini, E., Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., Tarantola, A., & Hoffman, A. (2008). *Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide*, OECD, Paris.
84. GoGreen (2010). *What Causes Climate Change*. http://www.gogreenllc.com/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=14, (datum pristupa 29.05.2013).
85. Golušin, M., Ivanović, O. M., Andrejević, A., & Vučenov, S. (2014). *Survey Of Social And Economic Growth In Se Europe—A New Conceptual Frame For Sustainability Metrics*. *Journal of Economic Surveys*, 28(1), 152-168.
86. Goodland, R. (1995). *The concept of environmental sustainability*. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 26, 1–24.
87. Goodland, R., & Ledec, G. (1987). *Neoclassical economics and principles of sustainable development*. *Ecological Modelling*, 1/2, 19–46.
88. Goodstein, E. (2010). *Economics and the Environment*, 6th edition, John Wiley & Sons, NJ.
89. Goossens, Y., Mäkipää, A., Schepelmann, P., & van de Sand, I (2007). *Alternative progress indicators to Gross Domestic Product (GDP) as a means towards sustainable development*. IP/A/ENVI/ST/2007-10. Study provided for the European Parliament's Committee on the Environment, Public Health and Food Safety.
90. Hák, T., Janoušková, S., & Moldan, B. (2016). *Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators*. *Ecological Indicators*, 60, 565-573.
91. Hak, T., Moldan, B. & Dahl, A.L. (2007). *Sustainability Indicators*, SCOPE 67. Island Press, London.
92. Hall, J., Giovannini, E., Morrone, A., & Ranuzzi, G. (2010). *A Framework to measure the Progress of Societies*. OECD, Statistic Directorate, Working paper no. 34, Paris.
93. Hamilton, K., & Clemens, M. (1999). *Genuine Savings Rates in Developing Countries*. *World Bank Economic Review*, 13 (2), 333–56.

94. Hamilton, K., Atkinson, G., & Pearce, D. (1997). *Genuine Savings As An Indicator of Sustainability*, CSERGE working paper, Centre for Social and Economic Research on the Global Environment (CSERGE), UK Economic and Social Research Council.
95. Hanley, N. (2000). Macroeconomic measures of "sustainability". *Journal of economic surveys*, 14 (1), 1-30.
96. Hansen, J., & Sato, M. (2004). *Greenhouse gas growth rates*”, *Proceedings of the National Academy of Science*, 101 (46), 16109-16114.
97. Harris, J. (2009). *Економија животне средине и природних ресурса*, Дата Статус, Београд.
98. Hensel, S., & Gudim, A. (2004). *Moldova's Economic Transition: Slow and Contradictory*. In: Lewis, A. (ed.), *The EU and Moldova: on a Fault-Line of Europe*. London
99. Herzig, C., & Schaltegger, S. (2006). *Corporate Sustainability Reporting. An Overview*, in: Schaltegger, S.; Bennett, M. & Burritt, R. (Eds.), *Sustainability Accounting and Reporting*. Dordrecht: Springer.
100. Hirsbrunner, S., Reuster, L., & Tänzler, D. (2010). *Important aspects of sinks for linking emission trading systems*. Environmental research of the German Federal Ministry of the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety.
101. Holdren, J.P., Daily, G.C., & Ehrlich, P.R. (1995). *The meaning of sustainability: biogeophysical aspects*. In: Munasingha, M., Shearer, W. (Eds.), *Defining and Measuring Sustainability*, The World Bank, Washington, D.C.
102. Hsu, A., Emerson, J., Levy, M., de Sherbinin, A., Johnson, L., Malik, O., Schwartz, J., & Jaiteh, M. (2014). *The 2014 environmental performance index*. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law and Policy.
103. IAEA, UN DESA, IEA, Eurostat, EEA (2005). *Energy Indicators for Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*, Sales and Promotion Unit, Publishing Section, International Atomic Energy Agency, Vienna.
104. IISD (2007). *Creating Indicators of Sustainability: a social approach*. Draft for discussion by Clark Miller, International Institute for Sustainable Development, Manitoba, Canada.
105. IISD (2012). *Compendium - A Global Directory to Indicator Initiatives*, International Institute for Sustainable Development, <http://www.iisd.org/measure/compendium/> (датум приступа 15.09.2012.).

106. IMF (2006). Data Quality Assessment Framework Factsheet, <http://dsbb.imf.org/Pages/DQRS/DQAF.aspx> (датум приступа 28.2.2014.)
107. Index, E. S. (2005). Benchmarking National Environmental Stewardship (Appendix A. Methodology)[Electron. resource]. Yale Center for Env. Law & Policy, Center for Int. Earth Sci. Inf. Network.
108. IPCC (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland.
109. Isljamovic, S., Jeremic, V., Petrovic, N., & Radojicic, Z. (2015). Colouring the socio-economic development into green: I-distance framework for countries' welfare evaluation. *Qual. Quant.*, 49, 617–629.
110. ITU (2015). ITU World Telecommunication/ICT Indicators database. Available at: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/statistics/2015/ITU_Key_2005-2015_ICT_data.xls (датум приступа 1.8.2015.)
111. IUCN (1980). World Conservation Strategy: living resource conservation for sustainable development, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN).
112. Ivanovic, B. (1977). Classification Theory; Institute for Industrial Economic: Belgrade, Serbia, 1977.
113. Ivanovic, B. (1973). A method of establishing a list of development indicators. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris.
114. Jacobs, R., Smith, P., & Goddard, M. (2004). Measuring performance: an examination of composite performance indicators. The University of York, Centre for Health Economics, Technical Paper Series 29.
115. Jenkins, J. (2011). Green technology cost will drop, McGuinty promises. <http://cnews.canoe.ca/CNEWS/Politics/2011/08/10/18532426.html> (датум приступа 12.06.2011)
116. Jeremić, V. (2012). Statistički model efikasnosti zasnovan na Ivanovićevom odstojanju, Doktorska disertacija, Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu, Beograd.

117. Jeremic, V., Bulajic, M., Martic, M., Markovic, A., Savic, G., Jeremic, D., & Radojicic, Z. (2012). An evaluation of European countries health systems through distance based analysis. *Hippokratia*, 16, 170–174.
118. Jesinghaus, J. (2007). MDG Dashboard of Sustainability, Working summary prepared for "Beyond BDP" Conference, <http://www.beyond-gdp.eu/download/bgdp-ve-mdg-dashboard.pdf> (datum pristupa 13.10.2013.)
119. Jha, R., & Bhanu Murthy, K.V. (2000). Sustainability – Property Rights, Behaviour and Economic Growth, Working Paper Series, Social Science Research Network Library, 16-2000.
120. Jha, R., & Bhanu Murthy, K.V. (2003). A Critique of the Environmental Sustainability Index, Working Paper Series, Social Science Research Network Library, 8-2003.
121. Johns, H., & Ormerod, P. (2007). Happiness, Economics and Public Policy. The Institute of Economic Affairs, London.
122. Jonsson, G. (2001). The Icelandic Welfare State in the Twentieth Century, *Scandinavian Journal of History*, 26(3), 249-267.
123. Kaufmann, F., Kraay, A., & Mastruzzi, M. (2010). The Worldwide Governance Indicators: Methodology and Analytical Issues, Policy Research Working Paper No. 5430, World Bank, New York.
124. Koblar, J. (2004), Strategic environmental impact assessment in Slovenia. *Eur. Env.*, 14, 175–187.
125. Koplow, D. (2007). Ten Most Distortionary Energy Subsidies. http://www.earthtrack.net/files/legacy_library/EgySubsTopTen.pdf (datum pristupa 13.09.2013.).
126. Kovanda, J., & Hak, T. (2008). Changes in material use in transition economies. *Journal of Industrial Ecology*, 15 (5/6), 721–738.
127. Kunzig, R. (2011). Svet bez leda. *National Geographic Srbija*, br. 60.
128. Kovačić, Z. (1992). Multivarijaciona analiza. Ekonomski fakultet, Beograd.
129. Lawn, P. (2003). A theoretical foundation to support the Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW), Genuine Progress Indicator (GPI), and other related measures, *Ecological Economics*, 44, 105–118.
130. Lawn, P. (2005). An Assessment of the Valuation Methods Used to Calculate the Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW), Genuine Progress Indicator (GPI),

- and Sustainable Net Benefit Index (SNBI), *Environment, Development and Sustainability*, 7, 185–208.
131. Lawn, P. (2006). An assessment of alternative measures of sustainable economic welfare. In: Lawn, P. (Ed.), *Sustainable Development Indicators in Ecological Economics*. Edward Elgar, Northampton, MA, 139–165.
 132. Lawn, P., & Sanders, R. (1999). Has Australia surpassed its optimal macroeconomic scale? Finding out with the aid of 'benefit' and 'cost' accounts and a sustainable net benefit index, *Ecological economics*, 28 (2), 213-229.
 133. Legatum (2014). The Legatum Prosperity Index 2014 Data Tables. The Legatum Institute, London. Available at: <http://www.prosperity.com/#!/explore-data?opts=2Ekxmx-Ulx3y1> (datum pristupa 1.8.2015.)
 134. Liko, E., & Tonin, K. (2011). The impact of global financial crisis on growth prospect in Albania Economy and policy implications. *China-USA Business Review*, 10.9, 771-778.
 135. Littig, B., & Griessler, E. (2005). Social sustainability: a catchword between political pragmatism and social theory. *International Journal of Sustainable Development*, 8(1-2), 65-79.
 136. Little, R., & Rubin, D. (2002). *Statistical Analysis with Missing Data* (2rd edition), Hoboken, New York.
 137. Luke, T. W. (2005). Neither sustainable nor development: reconsidering sustainability in development. *Sustainable development*, 13(4), 228-238.
 138. Lüthi, D., Le Floch, M., Bereiter, B., Blunier, T., Barnola, J. M., Siegenthaler, U., ... & Stocker, T. F. (2008). High-resolution carbon dioxide concentration record 650,000–800,000 years before present. *Nature*, 453(7193), 379-382.
 139. Maluf, A. (2009). Поремећеност света, Лагуна, Београд.
 140. Mansky, C. F. (2004). Measuring Expectations, *Econometrica*, 72 (5), 1329-1376.
 141. Maricic, M., & Kostic-Stankovic, M. (2014). Towards an impartial Responsible Competitiveness Index: a twofold multivariate I-distance approach. *Quality & Quantity*, 1-18.
 142. Marković, M., Zdravković, S., Mitrović, M., & Radojičić, A. (2015). An Iterative Multivariate Post Hoc I-Distance Approach in Evaluating OECD Better Life Index. *Social Indicators Research*, 1-19.

143. Max-Neef, M. (1995). Economic growth and quality of life: a threshold hypothesis. *Ecological Economics*, 15, 115– 118.
144. MEA (2005). *Ecosystems and Human Well-being: General Synthesis*. Millennium Ecosystem Assessment, Island Press, Washington, DC.
145. Mebratu, D. (1998). Sustainability and sustainable development: historical and conceptual review. *Environmental impact assessment review*, 18(6), 493-520.
146. Milenkovic, M. J., Brajovic, B., Milenkovic, D., Vukmirovic, D., & Jeremic, V. (2015). Beyond the equal-weight framework of the Networked Readiness Index A multilevel I-distance methodology. *Information Development*, DOI: 10.1177.
147. Milenkovic, N., Vukmirovic, J., Bulajic, M., & Radojicic, Z. (2014). A multivariate approach in measuring socio-economic development of MENA countries. *Economic Modelling*, 38, 604-608.
148. Miller, C. (2007). *Creating Indicators of Sustainability: A social approach*, International Institute for Sustainable Development, Winipeg.
149. Milutinović, Z. (2011). Индикатори одрживог развоја, радни материјал, Факултет заштите на раду, ННП <http://lokalniordzivirazvoj.webs.com/PREZENTACIJE%20ZA%20ODRZIVI%20RAZVOJ/XII%20cas.pdf> (датум приступа 15.8.2013.)
150. Moldan, B., Janoušková, S., & Hák, T. (2012). How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets. *Ecological Indicators*, 17, 4-13.
151. Morse, S., & Fraser, E. D. (2005). Making ‘dirty’ nations look clean? The nation state and the problem of selecting and weighting indices as tools for measuring progress towards sustainability. *Geoforum*, 36(5), 625-640.
152. Munda, G., & Nardo, M. (2009). Non-compensatory/Non-Linear composite indicators for ranking countries: a defensible setting, *Applied Economics*, 41 (12), 1513-1523.
153. Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., & Tarantola, S. (2005). Tools for composite indicators building. European Commission, Ispra.
154. Nedic, V., Ilic, V., & Belovic, D. (2015). The Readiness Of The Selected European Countries For The Development Of Knowledge Economy (No. 2014-04). „Ekonomika “Society of Economists, Niš (Serbia).
155. Neumayer, E. (1999). The ISEW – Not an index of sustainable economic welfare’, *Social Indicators Research*, 48, 77–101.

156. Neumayer, E. (2000). On the methodology of the ISEW, GPI, and related measures: Some constructive suggestions and some doubt on the threshold hypothesis. *Ecological Economics*, 34, 347–361.
157. Neumayer, E. (2004). Sustainability and well-being indicators. WIDER research papers, 2004/23. UNU-WIDER.
158. Neumayer, E. (2010). Human Development and Sustainability, Human Development Report Research Paper 2010/5, UNDP.
159. Neumayer, E. (2010). Weak Versus Strong Sustainability: Exploring the Limits of Two Opposing Paradigms, Edward Elgar Publications, Cheltenham.
160. Nordhaus, W. (2007). *A Question of Balance*, Yale University Press, New Haven
161. Novotny, D. (2013). EKONOMSKA POLITIKA U KONTEKSTU EUROPSKE UNIJE-NOVI MODEL VLADINI POLITIKA KAO PRETPOSTAVKA ODRŽIVOG EKONOMSKOG RASTA-. *Economics/Ekonomija*, 20(1).
162. OECD (1991). Environmental indicators, a preliminary set. OECD, Paris.
163. OECD (2001a). OECD Environmental Strategy for the First Decade of the 21st Century.
164. OECD (2001b). Sustainable Development – Critical Issues, OECD Publishing, Paris.
165. OECD (2007). Data and Metadata Reporting and Presentation Handbook, OECD Publishing, Paris.
166. OECD (2008). Measuring Sustainable Development: Report of the Joint Working Party on Statistics for Sustainable Development. Annual Meeting of Sustainable Development Experts (AMSDE), Paris.
167. OECD (2009). Measuring Capital, OECD Manuel, 2nd edition, OECD Publishing, Paris.
168. OECD (2010). A Framework to Measure the Progress of Societies, Working paper no.34, Statistics Directorate, OECD Publishing, Paris.
169. OECD (2011). Green Growth and Biodiversity, OECD Publishing, Paris.
170. OECD (2011a). Towards Green Growth, OECD Publishing, Paris.
171. OECD (2011b). How's Life? Measuring Well-Being, OECD Publishing, Paris.
172. OECD (2011c). Compendium of OECD Well-Being Indicators, OECD Publishing, Paris.

173. OECD (2011d). Towards Green Growth - Monitoring Progress: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris.
174. OECD (2012). Environmental Performance Reviews: Slovenia 2012. OECD Publishing, Paris.
175. OECD (2015). Towards Green Growth?: Tracking Progress, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing, Paris.
176. OECD, & IEA (2010). World energy outlook, OECD Publishing, Paris.
177. Olafsson, S., Cook, D., Davidsdottir, B., & Johannsdottir, L. (2014). Measuring countries' environmental sustainability performance—A review and case study of Iceland. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 39, 934-948.
178. Osberg, L., & Sharpe, A. (2002). An Index of Economic Well-Being for Selected OECD Countries. *Review of Income and Wealth*, 48(3), 291-316.
179. Parris, T. M. (2002). Review of The Wellbeing of Nations: A Country-by-Country Index of Quality of Life and the Environment, in *Environmental Change and Security Project Report*, The Woodrow Wilson Center, 8, 184-186.
180. Paruolo, P., Saisana, M., & Saltelli, A. (2013). Ratings and rankings: voodoo or science?. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 176(3), 609-634.
181. Pearce, D. W., & Atkinson, G. D. (1993). Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicator of “weak” sustainability. *Ecological economics*, 8(2), 103-108.
182. Perrez, G. (2004). Key questions concerning the human rights and environment debate. *Human Rights and the Environment*, UNEP, Geneva.
183. Petrović, N. (2012). *Еколошки менаџмент*. Факултет организационих наука, Београд.
184. Pintér, L., Hardi, P., & Bartelmus, P. (2005, December). Indicators of sustainable development: proposals for a way forward. In *Expert Group Meeting on Indicators of Sustainable Development*. New York (pp. 13-15).
185. Ponthiere, G. (2009). The ecological footprint: an exhibit at an intergenerational trial?. *Environment, development and sustainability*, 11(4), 677-694.
186. Ponting, K. (2009). *Еколошка историја света*, Одисеја, Београд

187. Posner, S. M., & Costanza, R. (2011). A summary of ISEW and GPI studies at multiple scales and new estimates for Baltimore City, Baltimore County, and the State of Maryland. *Ecological Economics*, 70(11), 1972-1980.
188. Pravettoni, R. (2009). UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library, CRED Annual Disaster Statistical Review 2006, 2007.
189. Prentice, I. C., Farquhar, G. D., Fasham, M. J. R., Goulden, M. L., Heimann, M., Jaramillo, V. J., ... & Wallace, D. W. (2001). The carbon cycle and atmospheric carbon dioxide. in: *Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY
190. Prescott-Allen, R. (2001). *The Wellbeing of Nations*. Island Press, Washington DC
191. Proposed Indicators, and Results of Electronic Consultation. Note by the joint United Nations Economic Commission for Europe/Eurostat/Organisation for Economic Co-operation and Development Task Force on Measuring Sustainable Development. United Nations, Geneva.
192. Puolamaa M., Kaplas M., & Reinikainen T. (1996). Index of Environmental Friendliness. A methodological study, Eurostat.
193. Radojičić, Z. (2007). Statistički model ocenjivanja na subjektivno procenjenim karakteristikama. Doktorska disertacija, Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu, Beograd.
194. Radojicic, Z., Isljamovic, S., Petrovic, N., & Jeremic, V. (2012). A Novel Approach to Evaluating Sustainable Development . *Problemy Ekorozwoju*, 7(1), 81-85.
195. Radojičić, Z., Janić, B., & Vukmirović, D. (1995). Statistical Approach to Define Activity Index of Disease. 3rd Balkan Conference of Operational Research, Thessaloniki, Greece.
196. Rapport, D. (2000). Ecological footprints and ecosystem health: complementary approaches to a sustainable future, *Ecological Economics*, 32 (3), 367–70.
197. Raykov, T. (1998). Cronbach's Alpha and Reliability of Composite with Interrelated Non-homogenous Items, *Applied Psychological Measurement*, 22, 375-385.
198. Reig-Martínez, E. (2013). Social and economic wellbeing in Europe and the Mediterranean Basin: Building an enlarged Human Development Indicator. *Social Indicators Research*, 111(2), 527-547.

199. Rockström, J., Sachs, J. D., Öhman, M. C., & Schmidt-Traub, G. (2013). Sustainable Development and Planetary Boundaries. Background Research Paper Submitted to the High Level Panel on the Post-2015 Development Agenda. Paris, New York: Sustainable Development Solutions Network.
200. Rockström, J., Steffen, W. L., Noone, K., Persson, Å., Chapin III, F. S., Lambin, E., ... & Nykvist, B. (2009). Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society*, 14(2), 32.
201. Röhl, U., Westerhold, T., Bralower, T. J., & Zachos, J. C. (2007). On the duration of the Paleocene-Eocene thermal maximum (PETM). *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 8(12).
202. Rosen, R. (1991). *Life Itself - A Comprehensive Inquiry into Nature, Origin and Fabrication of Life*, Columbia University Press, NY.
203. Rutledge, I. (2006). *Addicted to Oil*, I.B.Tauris, New York.
204. Sachs, I. (1999). Social sustainability and whole development: exploring the dimensions of sustainable development. In: B. Egon and J. Thomas, Editors, *Sustainability and the social sciences: a cross-disciplinary approach to integrating environmental considerations into theoretical reorientation*, Zed Books, London
205. Saisana M., Tarantola S., & Saltelli A. (2005b). Uncertainty and sensitivity techniques as tools for the analysis and validation of composite indicators, *Journal of the Royal Statistical Society A*, 168 (2), 307-323.
206. Saisana, M., & Philippas, D. (2012). *Sustainable Society Index (SSI): Taking societies' pulse along social, environmental and economic issues*, European Commission, Joint Research Centre, Institute for the Protection and Security of the Citizen, Ispra.
207. Saisana, M., & Tarantola, S. (2002). *State-of-the-art Report on Current Methodologies and Practices for Composite Indicator Development*, EUR Report 20408 EN, European Commission, JRC, Institute for the Protection and Security of the Citizen, Ispra.
208. Saisana, M., Nardo, M., & Saltelli, A. (2005a). Uncertainty and sensitivity analysis of the 2005 Environmental Sustainability Index. in Esty D., Levy M., Srebotnjak T. and de Sherbinin A. (2005) *Environmental Sustainability Index: Benchmarking National Environmental Stewardship*. New Haven: Yale Center for Environmental Law and Policy, 75-78.

209. Saisana, M., & Saltelli, A. (2006). Sensitive Issues in the Development of Composite Indicators for Policy-Making, working paper, 4th Conference “Simulation in Industry and Services”, Brussels.
210. Saltelli, A. (2007). Composite indicators between analysis and advocacy. *Social Indicators Research*, 81(1), 65-77.
211. Saltelli, A., Nardo, M., Saisana, M., Tarantola, S., & Liska, R. (2004). Composite Indicators - The Controversy and the way forward, Statistics, Knowledge and Policy, OECD World Forum on Key Indicators, Palermo.
212. Saltelli, A., Ratto, M., Andres, T., Campolongo, F., Cariboni, J., Gatelli, D., ... & Tarantola, S. (2008). *Global sensitivity analysis: the primer*. John Wiley & Sons.
213. Sapsford, R., & Abbott, P. (2006). Trust, confidence and social environment in post-communist societies. *Communist and Post-Communist Studies*, 39, 59-71.
214. Savic, D., Jeremic, V., & Petrovic, N. (2016). Rebuilding the pillars of Sustainable Society Index: a multivariate post hoc I-distance approach. *Probl. Ekorozw.*, 12(1), 125-134.
215. Schepelmann, P., Goossens, Y., & Maikipaa, A. (2010). *Towards Sustainable Development: Alternatives to GDP for Measuring Progress*. Wuppertal Inst. for Climate, Environment and Energy.
216. Schnellhuber, H.J., & Cramer, W.P. (2006). *Avoiding dangerous climate change*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY
217. Schuur, E. A., Bockheim, J., Canadell, J. G., Euskirchen, E., Field, C. B., Goryachkin, S. V., ... & Mazhitova, G. (2008). Vulnerability of permafrost carbon to climate change: Implications for the global carbon cycle. *BioScience*, 58(8), 701-714.
218. SDSN (2015). *Indicators and a Monitoring Framework for Sustainable Development Goals*, A report by the Leadership Council of the Sustainable Development Solutions Network.
219. SEEA (2003). *Integrated Environmental and Economic Accounting*. UN, EC, IMF, World Bank, OECD, UN Statistical Division, New York, NY.
220. SEEA (2012). *System of Environmental-Economic Accounting Central Framework - white cover publications*. EC, FAO, IMF, OECD, UN, WB. UN Statistical Division, New York, NY.
221. Sen, A. K. (1987). *The Standard of Living*, in Hawthorn (ed.) *The Standard of Living*, Cambridge University Press, Cambridge.

222. Sen, A.K. (1993). Capability and Well-Being, in: M. Nussbaum and A. Sen, red., The Quality of Life Clarendon Press, Oxford.
223. Sharpe, A. (2004). Literature Review of Frameworks for Macro-indicators, Centre for the Study of Living Standards, Ottawa.
224. Shi, Y., Zhou, C., Wang, R., & Xu, W. (2012). Measuring China's regional ecological development through "EcoDP". Ecological Indicators, 15(1), 253-262.
225. Singh, R. K., Murty, H. R., Gupta, S. K., & Dikshit, A. K. (2012). An overview of sustainability assessment methodologies. Ecological Indicators, 15(1), 281-299.
226. Smith, D. (2001). International Evidence on How Income Inequality and Credit Market Imperfections Affect Private Saving Rates, Journal of Development Economics, 64, 103-127.
227. Smith, P. (2002). Developing composite indicators for assessing health system efficiency, in: Measuring up: Improving the performance of health systems in OECD countries, OECD Publishing, Paris.
228. Smith, R. (2008). Measuring the Sustainability of Well-Being: a Capital Approach. Working paper, 30th General Conference of The International Association for Research in Income and Wealth. Portoroz, Slovenia.
229. Smits, J.P., & Hoextra, R. (2011). Measuring Sustainable Development and Societal Progress: Overview and Conceptual Approach, Statistic Netherlands, Den Haag.
230. Snowden, C. (2012). Shiny happy people? The madness of the Happy Planet Index. Adam Smith Institute, <http://www.adamsmith.org/research/articles/shiny-happy-people-the-madness-of-the-happy-planet-index> (датум приступа 25.6.2013).
231. Solomon, L. (2008). The Deniers: The World Renowned Scientists Who Stood Up Against Global Warming Hysteria, Political Persecution, and Fraud, Richard Viligande Books, Minneapolis
232. SPI (2015). 2015 Social Progress Index Data Tables. Available at <http://www.socialprogressimperative.org/data/spi> (датум приступа 1.8.2015.)
233. Statistical System Committee (2011). European Statistics Code of Practice, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/quality/introduction/> (датум приступа 28.2.2012.).
234. Steffen, A. (2006). The Happy Planet Index, Word Chaning, <http://www.worldchanging.com/archives//004679.html> (датум приступа 25.6.2013).

235. Stern, N. (2007). *The Economics of Climate Change: the Stern review*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY.
236. Stern, N. (2008). *Key elements of a global deal on climate change*, London school of Economics and Political science, London.
237. Stern, N. (2009). *A blueprint for a safer planet*, Random House UK Ltd, London
238. Stern, N., & Garbett-Shiels, S. L. (2008). *Towards a global deal on climate change*. in: *Global Sustainability – A Nobel Couse*, Cambridge University Press, Cambridge and New York
239. Stevens, C. (2005). *Measuring Sustainable Development*, OECD Statistic Brief no. 10, OECD, Paris.
240. Stiglitz, J., Sen, A., & Fitoussi, J.P. (2009). *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*, Paris.
241. Šušterčič, J. (2005). *Slovenia's Development Strategy*, Institute of Macroeconomic Analysis and Development, Ljubljana.
242. Talberth, J., Cobb, C., & Slattery, N. (2007). *The Genuine Progress Indicator 2006, A Tool for Sustainable Development, Redefining Progress*, San Francisco.
243. Tarantola S., Liska R., Saltelli A., Leapman N., & Grant C. (2004). *The Internal Market Index 2004*, EUR 21274 EN, European Commission: JRC-Italy.
244. TEEB (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*, Edited by Pushpam Kumar, Earthscan, London and Washington.
245. Teixeira, P.I.C. (2012). *Assessing sustainability on a degrowth perspective*, PhD Thesis, Faculdade de Ciencias e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.
246. TFSD (2012). *Draft Report of the Task Force for Measuring Sustainable Development*, Prepared by the Joint UNECE/Eurostat/OECD Task Force on Measuring Sustainable Development.
247. TFSD, 2013, *Framework and suggested indicators to measure sustainable development*, Prepared by the Joint UNECE/Eurostat/OECD Task Force on Measuring Sustainable Development.
248. Trufte, E.R. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information*. Graphic Press, Connecticut.
249. Tzifakis, N., & Tsardanidis, C. (2006). *Economic reconstruction of Bosnia and Herzegovina: the lost decade*. *Ethnopolitics*, 5(1), 67-84.

250. UN (1994). Earth Summit, Agenda 21, the United Nations Programme of Action from Rio. United Nations, New York.
251. UN (1996). Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies. UN CSD, New York.
252. UN (2001). Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies. UN Commission on Sustainable Development, New York.
253. UN (2003). Indicators for Monitoring the Millenium Development Goals. UN Development Group, New York.
254. UN (2005). 2005 World Summit Outcome, Resolution A/60/1. United Nations, New York.
255. UN (2007). Indicators of Sustainable Development: Guideliness and Methodologies. UN Commission on Sustainable Development, New York.
256. UN (2008). Factsheet: CSD Indicators of Sustainable Development – 3rd edition. <http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/factsheet.pdf> (датум приступа: 1.6.2013.).
257. UN (2008a). Achieving sustainable development and promoting and development cooperation. United Nations, Department of Economic and Social Affairs - Office for ECOSOC support and coordination, New York.
258. UN (2008b). Measuring Sustainable Development, Report of the Joint UNECE/OECD/Eurostat Working Group on Statistics for Sustainable Development, United Nations. New York and Geneve.
259. UN (2009). Measuring Sustainable Development, Prepared by UN Economic Comission for Europe in cooperation with the Organisation for Economic Co-operation and Development and the Statistical Office of the European Communities (Eurostat). United Nations, Geneve.
260. UN (2011). Summary of the Report on Measuring Sustainable Development,
261. UN (2012). The future we want, A/CONF.216/L.1. United Nations, New York.
262. UN (2014). Report of the Open Working Group of the General Assembly on Sustainable Development Goals. A/68/970. United Nations, New York.
263. UN (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, A/RES/70/1, Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. United Nations, New York.

264. UNDP (2012). Going beyond GDP, UNDP proposes human development measure of sustainability, Press Release. UNDP, New York, NY.
265. UNDP (2014). Human Development Report 2014: Sustaining Human Progress: Reducing Vulnerabilities and Building Resilience. UNDP, New York, NY.
266. UNDP (2014a). Human Development Report 2014 - Statistical Tables. UNDP, New York, NY. Available at: https://www.google.rs/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjqifbA3uPJAhXEjCwKHdnGAcAQFggjMAE&url=http%3A%2F%2Fhdr.undp.org%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fhdr14_statisticaltables.xls&usg=AFQjCNGvE4BUb2v-gO7SxH3ofNiAaOqQhQ&sig2=HVSfWTIDsO9-GNZm_ruepw (datum pristupa 1.8.2015.)
267. UNEP-WCMC (2009). International Expert Workshop on the 2010 Biodiversity Indicators and Post-2010 Indicator Development. UNEP-WCMC, Cambridge.
268. UNFCCC (1997). Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change, FCCC/CP/1997/L.7/Add.1. United Nations, New York.
269. UNFCCC (2006). Total energy supply and Emissions in BAU scenario. United Nations Framework Convention on Climate Change, https://unfccc.int/files/cooperation_and_support/financial_mechanism/application/pdf/moomaw.pdf (datum pristupa 12.07.2013.).
270. Vačkář, D. (2012). Ecological footprint, environmental performance and biodiversity: a cross-national comparison. *Ecological Indicators*, 16, 40-46.
271. Vahrenholt, F., & Luning, S. (2012). Die kalte Sonne: Warum die Klimakatastrophe nicht stattfindet. Hoffmann und Campe.
272. van de Kerk, G., & Manuel, A. (2008). A comprehensive index for a sustainable society: The SSI—the Sustainable Society Index. *Ecological Economics*, 66(2), 228-242.
273. van de Kerk, G., & Manuel, A. (2010). Short survey of relevant indexes and sets of indicators concerning development towards sustainability. Northern Alliance for Sustainability, Brussel.
274. van de Kerk, G., & Maunel, A. (2014). Sustainable Society Index SSI-2014, Sustainable Society Foundation.
275. van Praag, B., & Frijters, P. (1999). The measurement of welfare and well-being - The Leyden approach. School of Economics and Finance Discussion Papers and

Working Papers Series 071a, School of Economics and Finance, Queensland University of Technology.

276. van Vuuren, D. P., & Bouwman, L. F. (2005). Exploring past and future changes in the ecological footprint for world regions. *Ecological Economics*, 52(1), 43-62.
277. Vlada RS (2008). Национална стратегија одрживог развоја, Влада Републике Србије, Београд.
278. Vuković, N. (2000). PC verovatnoća i statistika, Fakultet organizacionih nauka, Beograd.
279. Wackernagel, M., & Rees, W. (1996). *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*, New Society Publishers, Gabriola Island.
280. Wackernagel, M., Monfreda, C., Moran, D., Wermer, P., Goldfinger, S., Deumling, D., & Murray, M. (2005). National footprint and biocapacity accounts 2005: The underlying calculation method. Global Footprint Network.
281. Way, L. (2003). Weak States and Pluralism: The Case of Moldova, *East European Politics & Societies*, 17 (3), 454-482.
282. WB (2006). *Where is the wealth of nations? Measuring Capital for the XXI Century*. World Bank, Washington.
283. WB (2010). Adjusted net saving – a proxy for sustainability. <http://go.worldbank.org/3AWKN2ZOY0> (датум приступа 23.3.2013.)
284. WB (2011). *The changing wealth of nations: Measuring sustainable development in the new millennium*. World Bank, Washington.
285. WB (2015). *World Data Bank: World Development Indicators*. Available online at: <http://databank.worldbank.org/> (датум приступа 1.8.2015.)
286. WCED (1987). *Our Common Future*, World Commission on Environment and Development, Oxford: Oxford University Press.
287. WDH (2003). *World Database of happiness: Continuous Register of Research on Subjective Appreciation of Life*, Erasmus Universiteit, Rotterdam.
288. Welfens, P. J., Perret, J. K., & Erdem, D. (2011). Global economic sustainability indicator: analysis and policy options for the Copenhagen process. *International Economics and Economic Policy*, 7 (2-3), 153–185.
289. White, C., & Arnold, J. (2011). *Integrating Climate Change Adaptation and Mitigation*, <http://corpsclimate.us/docs/iwr.for.ecop.climate.16mar2011.pdf> (датум приступа 30.09.2013.)

290. Wiedmann, T., Minx, J., Barrett, J., & Wackernagel, M. (2006). Allocating ecological footprints to final consumption categories with input-output analysis. *Ecological economics*, 56(1), 28-48.
291. WMO, & IFAP (2008). Climate change: Impacts on Global Agriculture. Issue Brief from WMO and IFAP, World Meteorological Organization, Geneva and International Federation of Agricultural Producers, Paris.
292. WRI (2014). CAIT 2.0 Climate Analysis Indicators Tool: WRI's Climate Data Explorer. Washington, DC: World Resources Institute. Available at: <http://cait2.wri.org>. (дaтyм пpистyпa 1.8.2015.)
293. WTO (2004). Indicators of Sustainable Development for Tourism Destinations: A Guidebook. UN World Tourism Organisation, Geneva.
294. WWF (2010). Living planet report 2010, World Wildlife Fund, Washington DC <http://www.worldwildlife.org/sites/living-planet-report/WWFBinaryitem18260.pdf> (дaтyм пpистyпa 30.3.2014.).
295. Zachos, J. C., Röhl, U., Schellenberg, S. A., Sluijs, A., Hodell, D. A., Kelly, D. C., ... & McCarren, H. (2005). Rapid acidification of the ocean during the Paleocene-Eocene thermal maximum. *Science*, 308(5728), 1611-1615.

**ПРИЛОГ А – Сет иницијалних индикатора концептуалног модела
КИЕОЕР**

Ознака	Индикатор	Извор	Период
Еколошка димензија			
Env1	Емисије CO ₂ (<i>kg per PPP \$ of GDP</i>)	WDI	2011
Env2	Емисије CO ₂ (<i>m³ per capita</i>)	WDI	2011
Env3	Интензитет CO ₂ емисија (<i>kg per koe energy use</i>)	WDI	2011
Env4	Емисије ГСБ (<i>kg per PPP \$ of GDP</i>)	WRI	2011
Env5	Емисије ГСБ (<i>m³ per capita</i>)	WRI	2011
Env6	Интензитет ГСБ емисија (<i>kg per koe energy use</i>)	WRI	2011
Env7	Популација изложена PM _{2.5} загађењу ваздуха преко граница СЗО препорука (% од укупне популације)	WDI	2013
Env8	Просечна изложеност PM _{2.5} загађењу ваздуха (<i>μg per m³</i>)	WDI	2013
Env9	Густина популације (људи по км ² земљишне површине)	WDI	2013
Env10	Раст популације (% годишње)	WDI	2013
Env11	Копнена и морска заштићена подручја (% од укупне територијалне површине)	WDI	2012
Env12	Шумско подручје (% од земљишне површине)	WDI	2012
Env13	Потрошња ђубрива (кг по хектару обрадиве земље)	WDI	2012
Env14	Употреба пестицида (кг по хектару обрадиве земље; 10-годишњи просек)	FAO	2001-2010
Env15	Популација покривена прикупљањем муниципалног отпада (% од укупне популације)	UNEP	2007-2009
Env16	Прикупљени муниципални отпад (<i>kg per capita</i>)	UNEP	2007-2009
Env17	Годишњи одливи свеже воде (% од интерних ресурса)	WDI	2013
Env18	Обновљиви интерни ресурси свеже воде (<i>m³ per capita</i>)	WDI	2013
Env19	Продуктивност воде (константни 2005 US\$ GDP по	WDI	2013

	м3 од укупних одлива свеже воде)		
Env20	Укупни обновљиви извори воде (<i>m3 per capita p.a.</i>)	FAO	2013
Env21	Популација повезана на систем прикупљања отпадних вода (% од укупне популације)	UNEP	2002-2009
Env22	Популација повезана на систем третмана отпадних вода (% од укупне популације)	UNEP	2002-2009
Env23	Алтернативна и нуклеарна енергија (% од укупне употребе енергије)	WDI	2012
Env24	Сагориви обновљиви ресурси и отпад (% од укупне енергије)	WDI	2012
Env25	Употреба енергије (<i>koe per capita</i>)	WDI	2012
Env26	Обновљива електрична енергија (% од укупног електричног аутопута)	WDI	2012
Env27	Обновљива електрична енергија (% од укупне финалне потрошње енергије)	WDI	2012
Env28	Примарни енергетски интензитет (<i>koe per \$ 2005 PPP</i>)	WEC	2013
Env29	Финални енергетски интензитет (<i>koe per \$ 2005 PPP</i>)	WEC	2013
Env30	Рацио финални/примарни енергетски интензитет (%)	WEC	2013
Env31	Еколошки отисак (<i>GHA per capita</i>)	GFN	2009
Env32	Еколошки биокапацитет (<i>GHA per capita</i>)	GFN	2009
Env33	Рацио еколошки дефицит/резерва (%)	GFN	2009
Env34	Виталност екосистема (индекс резултат)	EPI	2012
Економска димензија			
Eco1	БДП (<i>constant 2005 US\$ per capita</i>)	WDI	2013
Eco2	БДП (<i>constant 2011 PPP international \$ per capita</i>)	WDI	2013
Eco3	БДП (<i>constant 1990 PPP \$</i> по запосленом)	WDI	2012
Eco4	Раст БДП <i>per capita</i> (5-годишњи просек %)	WDI	2010-2014
Eco5	Раст БДП (5-годишњи просек %)	WDI	2010-2014
Eco6	БНД (<i>constant 2005 US\$ per capita</i>)	WDI	2013
Eco7	БНД <i>constant 2011 PPP international \$ per capita</i>)	WDI	2013
Eco8	Раст БНД <i>per capita</i> (5-годишњи просек %)	WDI	2010-2014

Eco9	Раст БНД (5-годишњи просек %)	WDI	2010-2014
Eco10	Кориговане нето уштеде, укључујући штету од емисија честица (% од БНД)	WDI	2013
Eco11	Кориговане нето уштеде, не укључујући штету од емисија честица (% од БНД)	WDI	2013
Eco12	Издаци за финалну потрошњу домаћинства (<i>constant 2005 US\$ per capita</i>)	WDI	2013
Eco13	Раст издатака за финалну потрошњу домаћинства <i>per capita</i> (5-годишњи просек %)	WDI	2010-2014
Eco14	Раст издатака за финалну потрошњу домаћинства (5-годишњи просек %)	WDI	2010-2014
Eco15	Издаци за финалну потрошњу домаћинства (% од БДП)	WDI	2013
Eco16	Високо-технолошки извоз (% од извоза произведене робе)	WDI	2013
Eco17	Неперформантни банкарски зајмови (% од укупних бруто зајмова)	WDI	2013
Eco18	Издаци за истраживање и развој (% од БДП; 5-годишњи просек)	WDI	2008-2012
Eco19	Истраживачи запослени у истраживању и развоју (од милион људи; 5-годишњи просек)	WDI	2008-2012
Eco20	<i>Ease of doing business</i> индекс (индекс ранг)	WDI	2014
Eco21	Општи владини издаци за финалну потрошњу (% од БДП)	WDI	2013
Eco22	Бруто фиксна капитална формација (% од БДП)	WDI	2013
Eco23	Извоз ИКТ роба (% од укупног извоза роба)	WDI	2013
Eco24	Извоз ИКТ услуга (% од укупног извоза услуга)	WDI	2013
Eco25	Радна снага са терцијарним образовањем (% од укупно)	WDI	2012
Eco26	Легатум Економија (индекс резултат)	Legatum	2014
Eco27	Легатум Предузетништво и могућности (индекс резултат)	Legatum	2014

Социјална димензија			
Soc1	Намерна убиства (5-годишњи просек на 100,000 људи)	WDI	2008-2012
Soc2	Пропорција удела жена у националним парламентима (5-годишњи просек %)	WDI	2010-2014
Soc3	Стопа завршетка основног образовања (5-годишњи просек % од релевантне старосне групе)	WDI	2009-2013
Soc4	Бруто рацио секундарног образовања (5-годишњи просек %)	WDI	2009-2013
Soc5	Бруто рацио терцијарног образовања (5-годишњи просек %)	WDI	2009-2013
Soc6	Рацио броја ученика по учитељу (5-годишњи просек)	WDI	2009-2013
Soc7	Државни издаци за едукацију (5-годишњи просек % од БДП)	WDI	2009-2013
Soc8	Очекивани животни век при рођењу (године живота)	WDI	2013
Soc9	Здравствено прилагођени очекивани животни век при рођењу (године живота у пуном здрављу)	WHO	2013
Soc10	Стопа смртности испод 5 година (број смртних случајева на 1.000 живорођених)	WDI	2013
Soc11	Издаци за здравство (<i>constant 2011 PPP international \$ per capita</i>)	WDI	2013
Soc12	Укупни издаци за здравство (% од БДП)	WDI	2013
Soc13	Јавни издаци за здравство (% од владиних издатака)	WDI	2013
Soc14	Унапређени санитарни капацитети (% од популације са приступом)	WDI	2013
Soc15	Стопа незапослености (% од радне снаге)	WDI	2013
Soc16	Легатум Социјални капитал (индекс резултат)	Legatum	2014
Soc17	Легатум Управљање (индекс резултат)	Legatum	2014
Soc18	Легатум Едукација (индекс резултат)	Legatum	2014

Soc19	Легатум Здравље (индекс резултат)	Legatum	2014
Soc20	Корисници интернета (% од појединаца)	ITU	2013
Soc21	Индекс слободе штампе (индекс резултат)	RWB	2014
Soc22	Индекс перцепције корупције (индекс резултат)	TI	2014
Soc23	Индекс хуманог развоја (индекс резултат)	HDI	2013
Soc24	Индекс хуманог развоја прилагођен у односу на неједнакост (индекс резултат)	HDI	2013
Soc25	Gini коефицијент (индекс резултат)	HDI	2007-2012
Soc26	Поверење у националну владу (% задовољних)	HDI	2007-2012
Soc27	Перцепција животног стандарда (% задовољних)	HDI	2007-2012
Soc28	Перцепција слободе избора (% задовољних)	HDI	2007-2012
Soc29	Перцепција безбедности (% задовољних)	HDI	2007-2012
Soc30	Индекс опште сатисфакције животом (индекс резултат)	HDI	2007-2012
Soc31	Индекс неједнакости у похађању едукације (индекс резултат)	SPI	2014
Soc32	Стопа самоубиства (број смртних случајева на 100.000 људи)	SPI	2012
Soc33	Изражавање и одговорност (индекс резултат)	WGI	2014
Soc34	Политичка стабилности и одсуство насиља/тероризма (индекс резултат)	WGI	2014
Soc35	Ефективност владе (индекс резултат)	WGI	2014
Soc36	Регулатива (индекс резултат)	WGI	2014
Soc37	Владавина права (индекс резултат)	WGI	2014
Soc38	Контрола корупције (индекс резултат)	WGI	2014

ПРИЛОГ Б – Преглед вредности И-одстојања и одговарајући рангова из различитих перспектива одрживости за сет европских земаља

Перспективе одрживости	Еколошка		Економска		Социјална		Еколошко-економска		Еколошко-социјална		Економско-социјална		Интегрална / 3-димензиона	
Државе	И-одст.	Ранг	И-одст.	Ранг	И-одст.	Ранг	И-одст.	Ранг	И-одст.	Ранг	И-одст.	Ранг	И-одст.	Ранг
Исланд	103.877	1	36.354	8	38.204	6	31.253	1	32.936	1	7.451	8	35.250	1
Шведска	66.178	3	49.270	1	41.342	5	21.832	2	18.043	3	13.481	1	22.990	2
Финска	68.372	2	41.976	5	38.066	7	19.008	3	17.478	4	9.745	5	20.513	3
Норвешка	58.764	4	45.912	3	47.903	1	17.975	4	18.708	2	12.286	2	19.519	4
Ирска	25.625	14	47.207	2	29.130	13	12.287	5	4.813	13	11.711	3	11.606	5
Швајцарска	20.980	23	42.792	4	46.027	2	9.740	6	10.641	5	10.675	4	10.311	6
Данска	24.106	18	40.457	6	44.556	3	9.010	7	10.275	6	9.541	6	9.645	7
Естонија	42.767	6	27.013	15	18.546	17	7.072	8	5.205	12	3.512	15	7.408	8
Холандија	3.887	40	37.256	7	44.205	4	6.691	9	9.039	7	8.214	7	7.318	9
Летонија	48.218	5	18.924	19	11.161	28	6.364	11	5.493	11	1.520	20	6.958	10
Аустрија	29.546	9	31.237	14	34.262	10	6.199	12	6.885	8	5.427	14	6.705	11
Француска	25.068	15	33.942	11	25.429	14	6.584	10	3.788	16	5.906	13	6.471	12
Луксембург	12.220	38	34.945	9	36.307	9	5.997	13	6.043	10	6.812	9	6.236	13
Немачка	13.903	36	33.740	12	37.218	8	5.646	15	6.456	9	6.439	10	6.007	14

Уједињено Краљевство	13.262	37	34.246	10	30.155	12	5.793	14	4.091	14	6.224	11	5.739	15
Белгија	7.855	39	33.420	13	30.760	11	5.325	16	4.079	15	5.966	12	5.311	16
Русија	34.445	7	20.391	17	3.671	40	4.073	17	2.464	19	1.747	17	4.194	17
Словенија	28.333	12	18.769	20	21.698	16	2.929	18	3.364	17	1.741	18	3.261	18
Литванија	29.497	10	17.214	22	12.303	25	2.808	19	2.140	22	1.243	22	2.968	19
Шпанија	20.425	24	21.711	16	22.289	15	2.700	20	2.629	18	2.340	16	2.855	20
Белорусија	24.517	16	18.364	21	10.272	29	2.428	21	1.363	29	1.408	21	2.448	21
Црна Гора	31.522	8	8.985	34	9.034	33	2.120	22	2.173	20	0.244	36	2.403	22
Чешка	18.729	29	19.243	18	17.495	20	2.075	23	1.633	26	1.704	19	2.133	23
Словачка	24.107	17	15.545	24	15.211	23	1.936	24	1.811	24	1.041	24	2.091	24
Португал	22.910	22	14.611	25	18.534	18	1.690	25	2.170	21	0.993	25	1.924	25
Албанија	29.256	11	2.773	40	6.223	37	1.603	27	1.734	25	0.006	40	1.850	26
Хрватска	26.990	13	8.676	36	12.559	24	1.526	28	1.843	23	0.269	33	1.772	27
Румунија	23.271	21	13.688	28	7.565	34	1.606	26	1.075	33	0.684	29	1.673	28
Пољска	17.150	32	16.554	23	17.218	21	1.507	29	1.474	28	1.239	23	1.601	29
Бугарска	23.527	20	11.254	31	7.351	35	1.366	30	1.092	32	0.417	31	1.469	30
Босна и Херцеговина	23.845	19	5.989	39	10.096	30	1.051	32	1.278	30	0.096	39	1.229	31
Мађарска	17.493	31	13.966	27	12.276	26	1.166	31	0.896	35	0.774	28	1.211	32

Италија	13.952	35	14.279	26	16.293	22	0.997	33	1.144	31	0.893	26	1.083	33
Македонија	19.899	26	10.717	32	9.233	32	0.994	34	0.847	36	0.384	32	1.072	34
Кипар	14.026	34	13.460	29	18.502	19	0.899	35	1.481	27	0.847	27	1.054	35
Турска	19.110	27	9.460	33	5.437	39	0.829	36	0.629	39	0.255	34	0.886	36
Србија	18.950	28	8.916	35	9.996	31	0.778	37	0.819	37	0.249	35	0.871	37
Украјина	19.902	25	7.072	38	5.465	38	0.743	39	0.694	38	0.107	38	0.828	38
Грчка	18.594	30	7.774	37	11.806	27	0.680	40	0.935	34	0.202	37	0.802	39
Молдавија	15.563	33	11.424	30	7.085	36	0.761	38	0.424	40	0.432	30	0.767	40

**ПРИЛОГ В – Анализа балансираности достигнутих рангова земаља из
различитих перспектива одрживости**

	Рангови за различите перспективе одрживости							Интерквартилна анализа			
Држава	Екол.	Екон.	Соц.	Екол.- Екон.	Екол. -Соц.	Екон.- Соц.	Инте- грална	q1	q3	Med	IQR
Украјина	25	38	38	39	38	38	38	38	38	38	0
Словачка	17	24	23	24	24	24	24	23.75	24	24	0.25
Русија	7	17	40	17	19	17	17	17	17.5	17	0.5
Данска	18	6	3	7	6	6	7	6	7	6	1
Шведска	3	1	5	2	3	1	2	1.75	3	2	1.25
Словенија	12	20	16	18	17	18	18	16.75	18	18	1.25
Бугарска	20	31	35	30	32	31	30	30	31.25	31	1.25
Финска	2	5	7	3	4	5	3	3	5	4	2
Норвешка	4	3	1	4	2	2	4	2	4	3	2
Швајцарска	23	4	2	6	5	4	6	4	6	5	2
Холандија	40	7	4	9	7	7	9	7	9	7	2
Белорусија	16	21	29	21	29	21	21	21	23	21	2
Македонија	26	32	32	34	36	32	34	32	34	32	2
Француска	15	11	14	10	16	13	12	11.75	14.25	13	2.5
Уједињено Краљевство	37	10	12	14	14	11	15	11.75	14.25	14	2.5
Румунија	21	28	34	26	33	29	28	27.5	30	28	2.5
Аустрија	9	14	10	12	8	14	11	9.75	12.5	11	2.75
Литванија	10	22	25	19	22	22	19	19	22	22	3
Турска	27	33	39	36	39	34	36	33.75	36.75	36	3
Србија	28	35	31	37	37	35	37	34	37	35	3
Белгија	39	13	11	16	15	12	16	12.75	16	15	3.25
Португал	22	25	18	25	21	25	25	21.75	25	25	3.25
Мађарска	31	27	26	31	35	28	32	27.75	31.25	31	3.5
Босна и	19	39	30	32	30	39	31	30	33.75	31	3.75

Херцеговина											
Луксембург	38	9	9	13	10	9	13	9	13	10	4
Шпанија	24	16	15	20	18	16	20	16	20	18	4
Чешка	29	18	20	23	26	19	23	19.75	23.75	23	4
Немачка	36	12	8	15	9	10	14	9.75	14.25	12	4.5
Грчка	30	37	27	40	34	37	39	33	37.5	37	4.5
Исланд	1	8	6	1	1	8	1	1	6.5	1	5.5
Хрватска	13	36	24	28	23	33	27	23.75	29.25	27	5.5
Пољска	32	23	21	29	28	23	29	23	29	28	6
Молдавија	33	30	36	38	40	30	40	32.25	38.5	36	6.25
Естонија	6	15	17	8	12	15	8	8	15	12	7
Италија	35	26	22	33	31	26	33	26	33	31	7
Кипар	34	29	19	35	27	27	35	27	34.25	29	7.25
Ирска	14	2	13	5	13	3	5	4.5	13	5	8.5
Летонија	5	19	28	11	11	20	10	10.75	19.25	11	8.5
Црна Гора	8	34	33	22	20	36	22	21.5	33.25	22	11.75
Албанија	11	40	37	27	25	40	26	25.75	37.75	27	12

...

БИОГРАФИЈА

Дејан Савић је рођен 21.7.1978. у Бања Луци, где је похађао основну школу и гимназију. Основне студије је похађао на Факултету организационих наука у Београду од 1997. до 2002. године, када је дипломирао на Одсеку за менаџмент са просечном оценом 9.21. Исте године је уписао последипломске студије на Економском факултету у Београду, Смер маркетинг, где је успешно положио све испите са просечном оценом 10 и у фебруару 2009. године успешно одбранио магистарску тезу „Управљање кључним купцима: компаративна анализа пословне праксе“. Израда докторске дисертације под насловом „Композитни индикатори модела еколошке одрживости економског развоја“ одобрена му је у децембру 2010. године.

Учествовао је на више научних и стручних скупова, а у сарадњи са другим ауторима објавио је неколико чланака и радова, укључујући следећи научни рад објављен у међународном часопису са SCI листе:

- Savic, D.; Jeremic, V.; & Petrovic, N. (2016). Rebuilding the pillars of Sustainable Society Index: a multivariate post hoc I-distance approach. *Problemy Ekorozwroju*, 12 (1), 125-134. (M23, IF2014: 0.804).

Од јануара 2003. године запослен је у предузећу Ибис-Сис, које је 2005. године припојено компанији Сименс, а 2011. године компанији Атос. Претходно је заузимао позицију Руководица сектора енергетике за Србију, а од 2014. године је унапређен на позицију Регионалног руководиоца продаје за Југоисточну Европу.

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписани-а ПЕЈАН САВИЋ

Број индекса или пријаве докторске дисертације 07.12.2010

Изјављујем

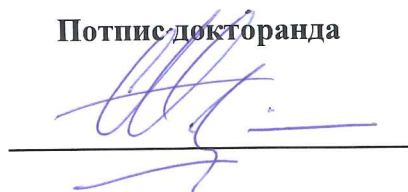
да је докторска дисертација под насловом:

**КОМПОЗИТНИ ИНДИКАТОРИ МОДЕЛА ЕКОЛОШКЕ
ОДРЖИВОСТИ ЕКОНОМСКОГ РАЗВОЈА**

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена докторска дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кришио/ла ауторска права и користио/ла интелектуалну својину других лица.

У Београду, 10.02.2016.

Потпис докторанда



Прилог 2.

**Изјава о истоветности штампане и електронске
верзије докторске дисертације**

Име и презиме аутора ДЕЈАН САВИЋ

Број индекса или пријаве докторске дисертације 07.12.2010.

Студијски програм _____

Наслов докторске дисертације **КОМПОЗИТНИ ИНДИКАТОРИ МОДЕЛА ЕКОЛОШКЕ
ОДРЖИВОСТИ ЕКОНОМСКОГ РАЗВОЈА**

Ментор Проф. др НАТАША ПЕТРОВИЋ

Потписани/а ДЕЈАН САВИЋ

Изјављујем да је штампана верзија моје докторске дисертације истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

У Београду, 10.02.2016.

Потпис докторанда



Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

КОМПОЗИТНИ ИНДИКАТОРИ МОДЕЛА ЕКОЛОШКЕ ОДРЖИВОСТИ ЕКОНОМСКОГ РАЗВОЈА

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
- ☒ 3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на крају).

Потпис докторанда

У Београду 10.02.2016.

