



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ФАКУЛТЕТ ЗАШТИТЕ НА РАДУ У НИШУ



Дејан М. Васовић

**ХИБРИДНИ МОДЕЛ УПРАВЉАЊА КАПАЦИТЕТОМ
ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Ниш, 2016



UNIVERSITY OF NIŠ
FACULTY OF OCCUPATIONAL SAFETY IN NIŠ



Dejan M. Vasović

**HYBRID MODEL OF ENVIRONMENTAL CAPACITY
MANAGEMENT**

DOCTORAL DISSERTATION

Niš, 2016

Подаци о докторској дисертацији

Ментор:

др Горан Ристић, ванредни професор.
Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду у Нишу

Наслов:

Хибридни модел управљања капацитетом животне средине

Резиме:

Оперативно адаптивно управљање, предикција и превенција ризичних догађаја, као и ефикасно управљање токовима загађења тамо где су она неизбежна, од значаја су за остваривање успешног концепта управљања капацитетом и квалитетом животне средине. Промене у друштву, повећани интензитет интеракција у систему животна средина - човек, завређују посебан значај. Са друге стране, промене у животној средини, узроковане променама климе или на антропогени начин, представљају посебан изазов за доносиоце одлука. Постоје и други разлози који указују на неопходност развоја хибридног (интегришућег) модела управљања капацитетом животне средине, који би објединио резултате постојећих приступа, са једне стране, док би такав модел уважио чињеницу да је све теже дефинисати границе у систему животна средина - друштво, са друге стране.

Предмет докторског истраживања усмерен је на развој модела управљања капацитетом животне средине и јасно и недвосмислено доказивање узрочно-последичне везе између детерминанти рањивости, отпорности и капацитета животне средине. Тежиште истраживања усмерено је ка доказивању потребе процене нивоа рањивости, отпорности и капацитета животне средине а затим ка креирању новог хибридног модела управљања капацитетом животне средине којим би се реализовала проактивност у систему управљања капацитетом животне средине и заштити животне средине уопште.

Примењена анализа процеса управљања капацитетом животне средине и његових перформанси базирана је на квантитативним и

квалитативним методама као што су системска анализа и DPSIR. Повезивање хибридног модела са ГИС окружењем омогућило је адекватан избор детерминанти (индикатора) капацитета животне средине (екосоцијалног система). Провера и верификација модела базирана је на одговарајућим подацима доступних из извора истраживања који су ранжирани применом АНР метода. Практични научни допринос истраживања огледа се у дефинисању референтних критеријума и индикатора рањивости, отпорности и капацитета животне средине, односно композитног индекса капацитета животне средине, који агрегира више подиндикатора и као такав може да се користи ради процене нивоа капацитета, као и временских трендова.

Резултати који су добијени током истраживања, чине базу за унапређење следећих процеса: идентификација аспеката међузависности у систему друштво-животна средина, процена еколошког ризика, оцена нивоа рањивости друштва као компоненте животне средине као и креирање напредних програма управљања капацитетом животне средине у ширем и ужем контексту, на различитим просторним и временским нивоима. Такође, резултати отварају могућност истраживања у области квантификовања утицаја хибридног система заштите животне средине, односно праћење и вредновање учинка заштите животне средине.

Докторска дисертација представља резултат истраживања аутора, која су извршена самостално или у сарадњи са истраживачима који се предметном проблематиком баве, и то са:

Факултета заштите на раду у Нишу,

Центра за управљање ризиком од катастрофа Факултета техничких наука у Новом Саду,

Војне Академије у Београду,

Сектора за ванредне ситуације Министарства унутрашњих послова Србије,

Агенције за заштиту животне средине Републике Србије,

Српско-руског хуманитарног центра,

Афричког центра за тренинг и образовање у области управљања

катастрофама, Јужноафричка Република,
Министарства за ванредне ситуације, Руска федерација,
Института за безбедност друштва и животне средине, Универзитета
Уједињених нација, Немачка.

Научна
област:

Инжењерство заштите животне средине и заштите на раду

Научна
дисциплина:

Управљање квалитетом радне и животне средине

Кључне речи:

животна средина, модели управљања, хибридни модели, капацитет
животне средине, рањивост животне средине, отпорност животне
средине, детерминанте, вишекритеријумско одлучивање

УДК:

504.03/.03:519.816(043.3)

CERIF
класификација:

T 270, Технологија животне средине, контрола загађивања

Тип лиценце
креативне
заједнице:

Ауторство – некомерцијално – без прераде (CC BY-NC-ND)

Датум одбране докторске дисертације: _____

Data on Doctoral Dissertation

Doctoral Supervisor:	PhD Goran Ristić, associate professor. University of Niš, Faculty of Occupational Safety in Niš
Title:	Hybrid model of environmental capacity management
Abstract:	<p>Operational adaptive management, prediction, and prevention of risk events are significant for a successful concept of environmental capacity management. Therefore, it is necessary to develop an integrating hybrid model of environmental capacity management that would incorporate the existing models of environmental capacity management.</p> <p>The subject of this doctoral research is aimed towards developing a model of environmental capacity management and towards clearly and unequivocally proving the causal relationships between determinants of environmental vulnerability, resilience, and capacity. The research is focused on demonstrating the necessity of assessing environmental vulnerability, resilience, and capacity levels and on creating a new hybrid model of environmental capacity management that would help achieve proactivity in an environmental capacity management system and in environmental protection in general.</p> <p>The modelling of environmental capacity management processes and their performance will be based on quantitative and qualitative methods such as factor analysis, Turner's method, and fuzzy AHP. Incorporation of the hybrid model in a GIS environment will enable proper simulation analysis and verification of the model based on the DPSIR analytical framework and the relevant data available from the research sources. Definition of referential criteria and indicators of environmental vulnerability, resilience, and capacity constitutes the practical scientific contribution of this research.</p> <p>The results obtained in this research form a basis for the improvement of the following processes: identification of interdependence aspects in the</p>

society-environment system, ecological risk assessment, evaluation of vulnerability level of society as an environmental component, as well as design of advanced programs of environmental capacity management in a broader and narrower context and on different spatial and temporal levels. The results also raise the possibility of investigating the quantification of the effects of a hybrid environmental protection system and the monitoring and evaluation of environmental protection performance.

This doctoral dissertation is a result of the author's research, conducted both individually and in cooperation with other researchers dealing with this subject matter, affiliated with the following institutions:

University of Niš, Faculty of Occupational Safety in Niš;

University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Disaster Risk Reduction Research Centre;

University of Defence, Military Academy;

Ministry of Interior, Emergency Management Sector;

Serbian Environmental Protection Agency;

Russian-Serbian Humanitarian Centre;

Disaster Management Training and Education Centre for Africa, Republic of South Africa;

EMERCOM of Russia; and

United Nations University, Institute for Environmental and Human Security, Germany.

Scientific field: Environmental and Occupational Safety Engineering

Scientific discipline: Working and living environment quality

Key words: environment, management models, hybrid models, environmental capacity, environmental vulnerability, environmental resilience, determinants, multi-criteria decision making

UDC:

504.03/.03:519.816(043.3)

CERIF
classification:

T270 Environmental technology, pollution control

Creative
Commons
License type:

(CC BY-NC-ND)

Doctoral dissertation defence date: _____

Захвалност

Овом приликом захваљујем се свим добронамерним сарадницима који су ми помогли током израде докторске дисертације. Посебно се захваљујем ментору и члановима комисије на корисним сугестијама, као и родитељима и својој породици који су ме несебично подржавали током израде докторске дисертације.

Садржај:

1 УВОД.....	1
1.1 Проблем истраживања	2
1.2 Предмет истраживања	2
1.3 Значај и циљ истраживања	4
1.4 Хипотезе истраживања	4
1.5 Методологија истраживања	5
1.6 Научни допринос истраживања	6
1.7 Структура докторске дисертације	7
2 ПОЈМОВНО И САДРЖАЈНО ОДРЕЂЕЊЕ КАПАЦИТЕТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ ..	9
2.1 Резиме поглавља.....	10
2.2 Развој концепта капацитета животне средине.....	11
2.3 Везе између детерминанти капацитета	17
2.3.1 Рањивост и отпорност екосоцијалног система.....	18
2.4 Компоненте капацитета	19
Преглед литературе коришћене у поглављу.....	23
3 СУБЈЕКТИ СИСТЕМА УПРАВЉАЊА ЖИВОТНОМ СРЕДИНОМ	27
3.1 Резиме поглавља.....	28
3.2 Међународна регулатива и институције	29
3.3 Национална регулатива	31
3.3.1 Стратегија одрживог развоја.....	31
3.3.2 Национална стратегија за апроксимацију у области животне средине за Републику Србију.....	36
3.3.3 Национална стратегија одрживог коришћења природних ресурса и добара ..	39
3.3.4 Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама.....	43
3.4 Националне институције	46
3.4.1 Министарство пољопривреде и заштите животне средине	46
3.4.2 Агенција за заштиту животне средине.....	47
3.4.3 Министарство унутрашњих послова	48
3.4.4 Министарство одбране	57
3.4.5 Републички хидрометеоролошки завод	58
3.4.6 Завод за заштиту природе Србије	61
Преглед литературе коришћене у поглављу.....	64

4 СПЕЦИФИЧНОСТИ ИНТЕРАКЦИЈА У СИСТЕМУ ЖИВОТНА СРЕДИНА - ДРУШТВО	67
4.1 Резиме поглавља.....	68
4.2 Интеракције у систему друштво - животна средина.....	69
4.3 Интеракције у систему друштво - животна средина: DPSIR каузални оквир.....	74
4.3.1 Покретачки фактори (Driving forces).....	77
4.3.2 Притисци (Pressures)	82
4.3.3 Стање - (State).....	93
4.3.4 Утицаји - (Impacts)	100
4.3.5 Одговори (реакције друштва) - (Responses).....	103
4.4 Интеракције у систему друштво - животна средина у ванредним ситуацијама ..	109
Преглед литературе коришћене у поглављу.....	112
5 РАЗВОЈ ХИБРИДНОГ МОДЕЛА УПРАВЉАЊА КАПАЦИТЕТОМ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ ЗАСНОВАНОГ НА ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКОЈ АНАЛИЗИ	115
5.1 Резиме поглавља.....	116
5.2 Одлучивање, алати и методе	117
5.3 Вишекритеријумско одлучивање у управљању капацитетом животне средине .	125
5.4 Дефинисање и развој хијерархије одлучивања	128
5.5 Опис детерминанти капацитета животне средине	146
5.5.1 Безбедносна култура	146
5.5.2 Бруто друштвени производ и резерве	147
5.5.3 Еколошка свест.....	148
5.5.4 Осетљиве групе	148
5.5.5 Демографски трендови	149
5.5.6 Урбанизација - осетљива подручја.....	150
5.5.7 Третман отпада, отпадних вода и гасова	154
5.5.8 Интензитет зависности од сервиса животне средине	155
5.5.9 Природни ресурси.....	155
5.5.10 Осетљива подручја - антропогене активности	156
5.5.11 Критичне инфраструктуре и институције.....	160
5.5.12 Удео Севесо, IPPC/IED, EMS (EMAS, ISO 14001 ...) оператера.....	161
5.5.13 Секторске стратегије и планови.....	164
5.5.14 Информационо-комуникациони системи	165
5.5.15 Партнерства	167

5.5.16 Пријемни капацитет медијума животне средине	168
5.5.17 Потенцијал ремедијације и ниво самопречишћавања	172
5.5.18 Биодиверзитет.....	172
5.5.19 Земљиште и воде	174
5.5.20 Квалитет ваздуха	175
5.6 Анализа детерминанти капацитета аналитичким хијерархијским процесом.....	178
5.7 Резултати рангирања - аналитички хијерархијски процес.....	181
5.8 Тумачење добијених резултата - смернице за будућа истраживања	185
5.9 Оцена поузданости резултата	196
Преглед литературе коришћене у поглављу.....	205
6 ЗАКЉУЧАК.....	212
ЛИТЕРАТУРА.....	217
ПРИЛОЗИ	232
Прилог 1. Упитник који је коришћен током експертског рангирања	233
Прилог 2. Експертско рангирање детерминанти капацитета.....	244
БИОГРАФИЈА АУТОРА.....	275
ИЗЈАВЕ АУТОРА	276

СПИСАК СЛИКА

Слика 2-1. Компоненте капацитета животне средине	20
Слика 3-1. Функционалне везе елемената Стратегије	33
Слика 3-2. Основни елементи Стратегије	34
Слика 3-3. Агенција за заштиту животне средине - шема	47
Слика 3-4. Организациона шема Министарства унутрашњих послова	49
Слика 3-5. Организациона шема Сектора за ванредне ситуације	51
Слика 3-6. Организациона структура Министарства одбране	58
Слика 3-7. Републички хидрометеоролошки завод - структура	60
Слика 3-8. Организациона структура Завода	62
Слика 4-1. Интеракције друштва и животне средине	73
Слика 4-2. Потрошња примарне енергије по енергентима у периоду 1990 - 2012	79
Слика 4-3. Структура енергената у периоду 1990 - 2012	80
Слика 4-4. Потрошња примарне енергије по секторима	81
Слика 4-5. Учешће сектора у потрошњи примарне енергије	81
Слика 4-6. Допринос појединачних сектора укупној емисији GHG	83
Слика 4-7. Карта индекса експлоатације воде за Европу	84
Слика 4-8. Притисци антропогеног фактора на земљиште у Србији	86
Слика 4-9. Еродирано и смирено земљиште	87
Слика 4-10. Истраженост локалитета	88
Слика 4-11. Прогрес (ремедијација) на контаминираним локалитетима	88
Слика 4-12. Удео главних извора загађења земљишта	89
Слика 4-13. Удео индустријских грана које узрокују загађење земљишта	89
Слика 4-14. Површина и дрвна запремина захваћена пожарима	90
Слика 4-15. Тренд слатководног риболова	91
Слика 4-16. Сеча дрвета из шума	91
Слика 4-17. Интензитет пошумљавања	92
Слика 4-18. Тренд наводњавања	92
Слика 4-19. Удели употребљених ђубрива	93
Слика 4-20. Медијане концентрација БПК на сливовима Србије	95
Слика 4-21. Медијане концентрација амонијума на сливовима Србије	95
Слика 4-22. Медијане концентрација нитрата и ортофосфата на сливовима Србије	96

Слика 4-23. Проценти категорија квалитета водних тела у односу на индекс сапробности	97
Слика 4-24. Узорковање земљишта - индустријски комплекси	99
Слика 4-25. Нормализована одступања температура, период 1951-2014.....	101
Слика 4-26. Потрошња ODSs и CFC супстанци.....	102
Слика 4-27. Нормализована одступања падавина, период 1951-2014.	103
Слика 4-28. Губици воде у јавним водоводним системима	104
Слика 4-29. Производња у аквакултури.....	105
Слика 4-30. Површине на којима се примењује органска пољопривреда	106
Слика 4-31. Укупан енергетски интензитет - Србија	106
Слика 4-32. Издаци и пројекције улагања у животну средину.....	107
Слика 4-33. Структура инвестиција у заштиту животне средине, 2011. година	108
Слика 4-34. Подстицајна средства, 2009 - 2012. година.....	109
Слика 5-1. Фазе у процесу одлучивања	119
Слика 5-2. Шема вишекритеријумског одлучивања.....	120
Слика 5-3. Општа АНР хијерархија.....	124
Слика 5-4. Примена методе вишекритеријумског одлучивања у заштити.....	127
Слика 5-5. Хијерархија у вишекритеријумској анализи кључних детерминанти.....	143
Слика 5-6. Глобална дистрибуција становништва.....	150
Слика 5-7. Трендови урбанизације у Србији.....	151
Слика 5-8. Карта ризика од елементарних непогода - индикативна подручја.....	153
Слика 5-9. Кумулативна површина заштићених подручја у Републици Србији.....	158
Слика 5-10. Просторни план Републике Србије - реферална карта број 5.....	159
Слика 5-11. Систем менаџмента животном средином на нивоу организације	162
Слика 5-12. Дефицит кисеоника у водама	169
Слика 5-13. Коначни рангови компоненти капацитета животне средине.....	182
Слика 5-14. Коначни рангови субкритеријума капацитета животне средине.....	183
Слика 5-15. Коначни рангови детерминанти капацитета животне средине.....	184

СПИСАК ТАБЕЛА

Табела 2-1. Еволуција дефиниција капацитета током времена	20
Табела 3-1. Трошкови апроксимације по секторима животне средине	37
Табела 3-2. Прелазни периоди - сектори где су трошкови апроксимације највећи	39
Табела 3-3. Подела природних ресурса.....	40
Табела 3-4. Управљање ресурсима: термини и дефиниције	42
Табела 3-5. Недостаци постојећег система заштите и спасавања	45
Табела 4-1. Статус угрожености врста.....	85
Табела 4-2. Процењене штете - природни хазарди	110
Табела 5-1. Методе и алати вишекритеријумске анализе	121
Табела 5-2. Компоненте, групе, индикатори и перформансе капацитета.....	135
Табела 5-3. Сатијева скала релативног значаја	142
Табела 5-4. Матрица поређења основних компоненти капацитета.....	144
Табела 5-5. Матрица поређења група (фактора) капацитета животне средине	144
Табела 5-6. Матрица поређења индикатора друштва	144
Табела 5-7. Матрица поређења еко-социјалних индикатора	144
Табела 5-8. Матрица поређења техничко-организационих индикатора.....	145
Табела 5-9. Матрица поређења индикатора животне средине.....	145
Табела 5-10. Вредности случајног индекса	180
Табела 5-11. Сумарни ранг компоненти капацитета	182
Табела 5-12. Сумарни ранг субкритеријума (фактора) капацитета	183
Табела 5-13. Сумарни ранг детерминанти капацитета	184
Табела 5-14. Идеалне тежине компоненти капацитета	187
Табела 5-15. Идеални доприноси подкритеријума и индикатора - апсорбтивни капацитет.....	188
Табела 5-16. Идеални доприноси подкритеријума и индикатора - ресторативни капацитет.....	189
Табела 5-17. Идеални доприноси подкритеријума и индикатора - адаптивни капацитет	190
Табела 5-18. Рангирани доприноси критеријума и индикатора - апсорбтивни капацитет	191
Табела 5-19. Рангирани доприноси критеријума и индикатора - ресторативни капацитет	192

Табела 5-20. Рангирани доприноси критеријума и индикатора - адаптивни капацитет	193
Табела 5-21. Рангиране тежине компоненти капацитета	194
Табела 5-22. Ниво важности степена образовања	198
Табела 5-23. Ниво важности ефективног радног стажа	198
Табела 5-24. Ниво важности учешћа и облика сарадње на пројектима	198
Табела 5-25. Ниво важности добијених награда	199
Табела 5-26. Ниво важности објављених научних и стручних радова	199
Табела 5-27. Ниво важности извора на утицај мишљења	199
Табела 5-28. Ниво важности оцене експертског знања датог проблема	199
Табела 5-29. Извори аргументације експерата	201
Табела 5-30. Приказ учесника према степену образовања	202
Табела 5-31. Приказ учесника према годинама ефективног радног стажа	202
Табела 5-32. Приказ учесника према облику сарадње на пројектима	202
Табела 5-33. Приказ учесника према добијеним наградама	202
Табела 5-34. Приказ учесника према објављеним научним радовима	203
Табела 5-35. Приказ учесника према изворима утицаја на мишљење	203
Табела 5-36. Приказ учесника према оцени експертског знања	203
Табела 5-37. Коефицијенти компетенције групе експерата	204

КОРИШЋЕНЕ СКРАЋЕНИЦЕ

Скраћеница	Оригинални назив	Назив на српском језику
AHP	Analytic Hierarchy Process	Аналитички хијерархијски процес
ANP	Analytic Network Process	Аналитички мрежни процес
ASCI	Areas of Special Conservation Importance	Подручја од посебне важности за заштиту природе
ADMIN	Administrative expenditures	Административни издаци
BAT	Best Available Technology	Најбоља расположива технологија
BATNEEC	Best Available Technology Not Entailing Excessive Costs	Најбоља доступна технологија која не захтева прекомерне трошкове
BEP	Best Environmental Practice	Најбоља пракса по животну средину
BREF	BAT reference dokument	Референтни документ о најбољим доступним технологијама
CA	Cause analysis	Анализа узрока
CA	Consequence analysis	Анализа последица
CAPEX	Capital expenditures	Капитални трошкови
CBD	Convention on Biological Diversity	Конвенција о биолошком диверзитету
CDM	Clean Development Mechanism	Механизам чистог развоја
CI	Consistency Index	Индекс конзистентности
CLC	Corine Land Cover	CLC класификација земљишног покривача (земљишта)
CR	Consistency Ratio	Ниво конзистентности
CSI	EEA Core Set of Environmental Indicators	Кључни сет индикатора за животну средину Агенције за животну средину Европске уније
DPSIR	Driving forces, Pressures, State, Impact, Responses	Покретачки фактори, притисци, стање, утицаји и реакције
DSR	Driving forces, State, Responses	Покретачки фактори, стање, реакције

EC	European Comission	Европска комисија
EU	European Union	Европска унија
EEA	European Environment Agency	Европска агенција за животну средину
EIA	Environmental Impact Assessment	Процена утицаја на животну средину
EIONET	European Environment Information and Observation Network	Европска мрежа за обавештавање и посматрање
EMAS	Environmental Management and Audit Scheme	Систем управљања и провере животне средине
EMS	Environmental Management System	Систем управљања животном средином
EMS	Energy Management System	Систем управљања енергијом
EPA	Environmental Protection Agency	Агенција за заштиту животне средине (USA)
EQS	Environmental Quality Standards	Стандарди квалитета животне средине
ESA	Environmental System Analysis	Анализа система животне средине
ESA	Environmental and Social Aspects	Аспекти животне средине и друштва
Eurostat		Завод за статистику Европске уније
FAHP	Fuzzy Analytical Hierarchy Process	Фази аналитички хијерархијски процес
FF	Fossil fuel	Фосилна горива
FDES	Framework for the Development of Environment Statistics	Оквир за развој статистике животне средине
GDP	Gross Domestic Product	Бруто друштвени производ
GEMS	Global Environment Monitoring System	Глобални систем за мониторинг животне средине
GIS	Geografic Information	Географски информациони

	System	систем
GRID	Global Resource Information Database	Глобална информациона база о ресурсима
HA	Hazard Analysis	Анализа опасности
HAZOP	Hazard and operability study	Студија хазарда и оперативности
HDI	Human Development Index	Индекс људског развоја
HEAL	Health and Environment Alliance	Алијанса за здравље и животну средину
HFA	Hyogo Framework for Action	Хјого протокол за акцију
HLI	High Level Indicator	Индикатор високог нивоа
IED	Industrial Emissions Directive	Директива о емисијама индустрије
INSPIRE	Directive 2007/2/EC	ЕУ Директива о општем оквиру инфраструктуре за информисање о простору
INFOTERRA	International Referral System for Sources of Environmental Information	Међународни информациони систем животне средине
IPPC	Integrated Prevention and Pollution Control	Интегрисано спречавање и контрола загађивања животне средине
IPCC	Intergovernmental panel on climate change	Међународни панел за климатске промене
ISO	International Organization for Standardisation	Међународна организација за стандардизацију
IUCN	International Union for Conservation of Nature	Међународна унија за заштиту природе
LCA	Life Cycle Assessment	Анализа животног циклуса
LCP	Large Combustion Plants	Велика постројења за сагоревање
LLI	Low Level Indicator	Индикатор ниског нивоа
MAB	Man and Biosphere	Човек и Биосфера (UNESCO програм)

MAC	Maximum Acceptable Concentration	Максимална дозвољена концентрација
NDMC	Nacional Disaster Management Centre	Национални центар за управљање катастрофама
ODSs	Ozone depleting substances	Супстанце које оштећују озонски омотач
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development	Организација за економску сарадњу и развој
OPEX	Operative expenditures	Оперативни издаци
PEST	Political, Economic, Social, Technological	Политика, економија, друштво, технологије
PBT	Persistent Bioaccumulative and Toxic	Ростојане биоакумулативне и токсичне хемикалије
PreventionWeb		Глобални портал за управљање знањем у функцији редукације катастрофа
PSR	Pressures, State, Response	Притисци, стање, реакције
QMS	Quality Management System	Систем управљања квалитетом
RCA	Root cause analysis	Анализа кључних узрока
RES	Renewable energy sources	Обновљиви извори енергије
RI	Random Index	Случајни индекс
RMS	Risk Management System	Систем управљања ризиком
RS	Republic of Serbia	Република Србија
SEPA	Serbian Environmental Protection Agency	Агенција за заштиту животне средине (Р. Србије)
SFDRR	Sendai Framework for Disaster Risk Reduction	Сендаи оквир за смањење ризика од катастрофа
SMS	Security Management System	Систем менаџмента безбедношћу
SEMS	Social Environmental Management System	Систем менаџмента друштво-животна средина
SWOT	Strengths, Weaknesses,	Снаге, слабости, прилике, претње

	Opportunities, Threats	
SWQI	Serbian Water Quality Index	Српски индекс квалитета вода
UN	United Nations	Уједињене Нације
UNDP	United Nations Development Programme	Програм Уједињених нација за развој
UNEP	UN Environment programme	Програм УН за животну средину
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	Организација Уједињених нација за културу, науку и образовање
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	Оквирна Конвенција УН о климатским променама
UNCSD	United Nations Commission on Sustainable Development	Комисија Уједињених нација за одрживи развој
UNSC	United Nations Statistical Commission	Комисија Уједињених нација за статистику
VA	Vulnerability analysis	Анализа рањивости
WFD	Water Framework Directive	Оквирна Директива о водама
WWF	World Wildlife Fund	Светски фонд за заштиту природе
WEI	Water Exploitation Index	Индекс експлоатације воде

1 УВОД

1.1 Проблем истраживања

Анализом окружења и стања заштите животне средине као и критичким освртом на досадашња искуства институција које се баве предметном проблематиком, идентификују се неопходности иновирања у области управљања капацитетом животне средине. Потребно је уважавати чињеницу да су промене настале у животној средини као резултат антропогеног утицаја често неповратне, те да наука и пракса данас тежиште даљег развоја човечанства усмеравају ка развоју културе превентиве уместо културе одговора и санације. Присуство ризика као и стално генерисање нових опасности у систему управљања квалитетом животне средине потврђује становиште да се ради о сложеном и комплексном проблему који се мора више проучавати. Узимајући у обзир сталне и брзе промене у друштву, као и неизвесне и често непредвидиве факторе који утичу на капацитет животне средине, њихове комплексности, међусобне повезаности и утицај који имају на систем животне средине, намеће се потреба дефинисања стратешких приоритета и циљева у смислу управљања капацитетом животне средине. Оперативно адаптивно управљање, предикција и превенција ризичних догађаја од значаја су за остваривање успешног концепта управљања капацитетом животне средине. Исходи анализе претходно изнетих разлога, указују да је неопходан развој интегрисаног, хибридног модела управљања капацитетом животне средине, који обједињава резултате постојећих приступа у управљању капацитетом и квалитетом животне средине. Тако дефинисан модел уважава начело интегралности у заштити животне средине и усмерен је како према формалним субјектима заштите животне средине тако и према целокупном друштву. Развој и имплементација хибридног модела управљања капацитетом животне средине подразумева модификацију постојеће праксе у систему заштите животне средине (промовисање методологије управљања капацитетом животне средине која подразумева проучавање рањивости и отпорности животне средине), јачање капацитета институционалних субјеката заштите животне средине, ефикаснију употребу информационих технологија, као и развијање нових знања и вештина.

1.2 Предмет истраживања

Савремени услови у којима егзистира људска заједница подразумевају висок ниво интеракције са различитим медијумима животне средине у којој заједница живи, укључујући воду, ваздух, земљиште, флору, фауну као и ресурсе животне средине. На одређен начин људска заједница мења или утиче на окружење у коме егзистира, док се

истовремено и сама трансформише у смислу одговора на притиске којима је изложена из окружења, тј. животне средине. Способности промене окружења или трансформације друштва, посматрано са одређеног аспекта (екоцентричног или антропоцентричног) дефинисане су компонентама капацитета друштва или животне средине. Поред притисака које животна средина трпи током редовних активности друштва (продукција енергије, хране, водоснабдевање, каналисање, саобраћај, пољопривреда, рударство, итд...) постоји и значајна категорија притисака на квалитет и капацитет животне средине у ванредним ситуацијама, када је у кратком временском оквиру а на релативно малом простору, релативно велико генерисање штетних утицаја на животну средину. Са друге стране, поред редовних изазова које уобичајени циклуси кружења материје и енергије у природи постављају према друштву, постоје и ванредне околности, тј. природне непогоде када је друштво изложено различитим опасностима на које мора да пронађе адекватан одговор. Компоненте којима се дефинише моделовање одговора јесу рањивост (осетљивост) друштва или животне средине на притиске којима су изложени, отпорност друштва или животне средине на притиске којима су изложени, и капацитет да се на притиске одговори, који представља комбинацију (синтезу) снага и ресурса у некој заједници који су у функцији превазилажења изазова са којима се друштво и животна средина сусреће.

У оба случаја говори се о категоријама рањивости, отпорности и капацитета у систему животна средина - друштво, стога се предмет истраживања се може посматрати у ужем или ширем смислу, тј. контексту.

Шире одређење предмета истраживања односи се на истраживање и сагледавање (објективну мултикритеријумску експертску анализу) кључних компоненти интеракција у систему животне средине у ширем смислу: животне средине у којој се људско друштво посматра као још једна популација на одређеном животном ареалу. Уже одређење предмета истраживања односи се на дефинисање интегралног модела управљања капацитетом животне средине који обједињује: компоненте друштва али и животне средине; компоненте у редовним али и у ванредним ситуацијама.

Предмет докторског истраживања усмерен је на развој модела управљања капацитетом животне средине и јасно и недвосмислено доказивање узрочно-последичне везе између детерминанти рањивости, отпорности и капацитета животне средине. Тежиште истраживања усмерено је ка доказивању потребе процене нивоа рањивости, отпорности и капацитета животне средине а затим ка креирању хибридног модела управљања

капацитетом животне средине којим би се реализовала проактивност у систему управљања капацитетом животне средине и заштити животне средине уопште.

Истраживања у овој области су у раној фази развоја, промовисана пре свега активностима Института за људску и безбедност животне средине, у Бону (Немачка) и Обједињеног истраживачког центра Европске уније, у Испри (Италија). Заједнички је став да рањивост, отпорност и капацитет животне средине представљају комплексне концепте који се различито тумаче зависно од образовања истраживача или контекста у коме се примењују. Истиче се став да се рањивост, отпорност и капацитет животне средине морају сагледавати мултидимензионално, уважавајући потребе друштва али и компоненти животне средине, тј. заштите биодиверзитета.

1.3 Значај и циљ истраживања

Основни циљ истраживања представља креирање адаптивног, хибридног модела управљања капацитетом животне средине уз поштовање постојећих позитивних искустава у примени адекватних модела управљања капацитетом животне средине.

Поред основног, истраживање подразумева дефинисање парцијалних циљева истраживања:

- утврђивање карактеристика постојећих модела управљања капацитетом животне средине;
- анализа постојећих мера заштите ресурса животне средине и научних метода за одређивање адекватног модела управљања капацитетом животне средине;
- дефинисање критеријума и израда адаптивног хибридног модела управљања капацитетом животне средине;
- постизање боље ефикасности у функционисању постојеће праксе заштите ресурса животне средине;
- унапређење методологије управљања капацитетом животне средине.

Први део истраживања је теоријског карактера и у њему се даје основа за формирање хибридног модела управљања капацитетом животне средине. Други део истраживања представља конкретно дефинисање кључних детерминанти предложеног хибридног модела, заснованог на вишекритеријумској анализи.

1.4 Хипотезе истраживања

У оквиру докторске дисертације издваја се основна хипотеза истраживања, којом се претпоставља да ефикасност функционисања система управљања капацитетом животне

средине могуће сагледати анализом детерминанти рањивости, отпорности и капацитета животне средине и остваривањем унапређења процеса управљања капацитетом животне средине применом дефинисаног, хибридног модела управљања капацитетом животне средине.

Такође, истраживање се базира на следећим посебним хипотезама:

1. детерминанте рањивости животне средине имају пресудан утицај на карактер унапређења процеса управљања капацитетом животне средине,
2. анализом детерминанти рањивости, отпорности и капацитета животне средине могуће је формирање предиктивних модела,
3. инкорпорирање хибридног модела управљања капацитетом животне средине у ГИС окружењу могуће је уз дефинисање процесних функција.

Идентификација посебних хипотеза извршена је на основу опште хипотезе истраживања, као и на основу полазних претпоставки о предмету истраживања.

1.5 Методологија истраживања

Имајући у виду комплексност истраживања, одређивање структуре и параметара хибридног модела управљања капацитетом животне средине дефинисано је применом методе системске и вишекритеријумске анализе. Анализирање процеса управљања у систему заштите животне средине и њихових перформанси базирано је на квантитативним и квалитативним методама као што су анализа садржаја, DPSIR аналитички оквир, Turner-ова метода и аналитички хијерархијски процес. Инкорпорирање хибридног модела у ГИС окружењу омогућава адекватну просторно-временску анализу и верификацију модела базирану на одговарајућим подацима доступних из извора истраживања.

Прецизно дефинисане изворе података за докторско истраживање представљају савремена научно-стручна литература и међународна и домаћа легислативна акта као и ставови и искази компетентних ресорних субјеката заштите животне средине о предмету истраживања. Анализа прикупљених података је била двојака, и то тако да прва активност подразумева анализирање активности институција у овој области а затим следи анализа карактера и перформанси датих организација које су носиоци политике одрживог управљања и заштите животне средине.

Коришћени метод истраживања је подразумевао проучавање постојећих модела управљања капацитетом и квалитетом животне средине, као и анализирање

перформанси организација који се јављају као непосредни реализатори политике одрживог управљања и заштите животне средине.

1.6 Научни допринос истраживања

Научни допринос реализованог истраживања садржи се у научном опису, систематизацији и анализи постојећих приступа управљања капацитетом животне средине (у свакодневним или ванредним ситуацијама), примени вишекритеријумске и системске анализе и дефинисању новог, хибридног модела управљања капацитетом животне средине, као основе за примену и даља истраживања. Реализовано истраживање има верификаторни и хеуристички карактер који се огледају у потврђивању али и модификацији постојеће методологије управљања капацитетом животне средине и дефинисању адекватних метода и критеријума у циљу побољшања ефикасности функционисања система заштите животне средине. Практични научни допринос реализованог истраживања огледа се у дефинисању референтних критеријума и индикатора рањивости, отпорности и адаптивног капацитета животне средине, чиме се унапређује ефикасност функционисања научних и стручних кадрова који се овом проблематиком посредно или непосредно баве. Примењена методологија и дефинисани модел управљања капацитетом животне средине унапређују постојећу праксу заштите животне средине и ефикасност у функционисању формалних субјеката заштите животне средине.

Савремена истраживања презентована у еминентним научно-стручним часописима и конференцијама показују да област управљања капацитетом животне средине представља значајну компоненту целокупног система заштите животне средине. Хибридни модел управљања капацитетом животне средине интегрише капацитет животне средине са осталим компонентама система заштите животне средине.

У методолошком погледу, истраживање може да доприноси као искуство у примени сличне методологије при изради модела заштите животне средине у другим областима, нарочито у првим фазама стратешког планирања заштите када се захтевала валидна процена стања тј. валидни подаци који дефинишу рањивост, отпорност и капацитет животне средине.

Истраживање реализовано у оквирима докторске дисертације је и друштвено оправдано, јер су се кроз дефинисање новог, хибридног модела управљања капацитетом животне средине, стварили предуслови за предузимање конкретних радњи у циљу имплементације генерисаног модела. Стечена знања могу иницирати даљу

доградњу теорије заштите животне средине, као и примену у осталим сферама друштва у решавању проблематике из наведене области.

1.7 Структура докторске дисертације

Сходно предмету, циљу и постављеним хипотезама, докторска дисертација садржи уводни део, радна поглавља, закључна разматрања, попис коришћене литературе и прилоге.

Уводни део садржи опис проблема истраживања, предмета и значаја истраживања, циљеве, хипотезе и методе истраживања, као и научни допринос докторске дисертације.

Друго поглавље се односи на ближе појмовно и садржајно одређење концепта капацитета животне средине. У овом поглављу дат је осврт на генезу концепта капацитета животне средине, од првих поимања која су имала искључиво био-физички карактер, до данас присутног става да је капацитет животне средине потребно сагледавати у ширем смислу, односно у контексту капацитета система друштво - животна средина (екосоцијални систем) где и компоненте друштва утичу на укупан капацитет животне средине. У овом поглављу описане су основне компоненте капацитета животне средине, као и специфичности интеракција међу њима.

Треће поглавље односи се на актуелна правна и институционална решења у области управљања животном средином, са посебним освртом на оне сегменте који интерагују са концептом капацитета животне средине у ширем смислу. Дат је преглед савремених трендова и достигнућа у предметној области, као и преглед законске регулативе која је основ система управљања животном средином. Истакнут је значај институција-субјеката система управљања животном средином.

Четврто поглавље садржи опис специфичних интеракција у систему друштво - животна средина у ширем смислу (екосоцијални систем). Дат је осврт на начела заштите животне средине, која представљају смернице у развоју сваког модела управљања компонентама животне средине. Интеракције у систему друштва - животна средина детаљније су описане у сегментима DPSIR концептуалног оквира, применом индикатора животне средине са националне листе индикатора. На крају поглавља дат је осврт на специфичности интеракција у систему друштво - животна средина у ванредним ситуацијама.

У петом поглављу је креиран и образложен нови, хибридни приступ у управљању капацитетом животне средине у ширем смислу. Образложена је основна премиса

хибридног (интегришућег) модела управљања капацитетом животне средине, односно природа модела која је хибридна јер интегрише: компоненте друштва и животне средине, различите временски-зависне компоненте капацитета животне средине (апсорбтивни, ресторативни и адаптивни капацитет) као и специфичности управљања капацитетом животне средине у редовним али и ванредним ситуацијама. У овом поглављу је дат и дефинисан модел вишекритеријумског одлучивања са циљем избора кључних детерминанти капацитета животне средине, заснован на експертском одлучивању и аналитичком хијерархијском процесу. Дефинисање кључних детерминанти капацитета животне средине извршено је помоћу Delfi методе, са групом од десет експерата са четири различите институције. Контакти са експертима вршени су путем серије упитника, док је статус експерта проверен срачунавањем коефицијента компетенције сваког појединачног експерта. Резултат вишекритеријумске анализе кључних детерминаната капацитета животне средине искоришћен је као смерница за дефинисање новог, композитног индекса капацитета животне средине, односно екосоцијалног система.

Закључно поглавље садржи коментаре од интереса за реализовано истраживање, као и смернице за даља истраживања у предметној области.

Попис коришћене литературе и биографија аутора дисертације су дати након закључних разматрања, након чега је дат прилог који се односи на упитник који је коришћен током комуникације са експертима. На крају текста дисертације дате су изјаве аутора дисертације које се односе на ауторство, истоветност штампаног и електронског облика дисертације и модел-лиценцу коришћења текста дисертације.

2 ПОЈМОВНО И САДРЖАЈНО ОДРЕЂЕЊЕ КАПАЦИТЕТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

2.1 Резиме поглавља

Поглавље садржи преглед првих истраживања у сфери управљања капацитетом животне средине као и трансформацију поимања капацитета животне средине од првих, уско био-физичких одредница капацитета животне средине, до савременог схватања да је капацитет животне средине не само функција био-физичких компоненти (медијума) животне средине већ и функција капацитета друштва које у одређеној животној средини егзистира, тј. чије ресурсе троши и на коју својим постојањем утиче и мења је. Капацитет животне средине у оваквом, ширем контексту је дефинисан као капацитет новог система друштво - животна средина, који се, термилошки, равноправно означава као екосоцијални систем. Дат је осврт на капацитет друштва да управља ресурсима животне средине ради задовољења својих потреба, али и проблемима тј. притисцима које или само ствара (загађење) или је њима изложено из околине (временске непогоде, климатске промене). Суштинско одређење концепта капацитета животне средине дато је са нагласком интеграција у трима областима: области интеграције капацитета животне средине са капацитетом друштва, области интеграције различитих, временски зависних компоненти капацитета животне средине (апсорбтивни, ресторативни и адаптивни капацитет) као и области интеграције специфичности управљања капацитетом животне средине у редовним али и ванредним ситуацијама. Дат је преглед термина и дефиниција који се у предметној области користе. Функционално и термилошко опредељење концепта капацитета животне средине у овом поглављу служи као основа за дефинисање и развој хибридног модела управљања капацитетом животне средине и избор кључних детерминаната капацитета које су вредноване у петом поглављу.

2.2 Развој концепта капацитета животне средине

Терминолошки посматрано, капацитет животне средине се први пут помиње у извештајима Агенције за заштиту животне средине Сједињених америчких држава (US EPA) осамдесетих година прошлог века. Тада је капацитет животне средине по први пут дефинисан као „*стање животне средине и њене способности да се прилагоди на одређену (антропогену) активност или стопу емисије...без неприхватљивог (неповратног) утицаја*“ (EPA, 1986). Овако дефинисан, концепт капацитета животне средине се придржава основних начела одрживог развоја и то интергенерацијске правде, јер имплицира да промене које друштво генерише у животној средини не смеју бити неповратне, односно медијуми животне средине не смеју се до те мере деградирати да будуће генерације буду ускраћене за њихово коришћење било као ресурса животне средине или медијума који прихвата емисије које друштво генерише.

На сличан начин, термин капацитет животне средине је дефинисан и у Закону о заштити животне средине као “*капацитет животне средине јесте способност животне средине да прихвати одређену количину загађујућих материја по јединици времена и простора тако да не наступи неповратна штета у животној средини*” („Службени гласник РС”, бр. 135/04, 36/09, 36/09 – др. закони, 72/09 – др. закон, 43/11–УС, 14/2016).

Оно што је у овим дефиницијама важно препознати, је то да је капацитет животне средине једнозначно дефинисан, односно познавање капацитета животне средине захтева од друштва да проучи кумулативне утицаје свих антропогених активности на одређеном подручју, односно на екосистем који антропогене притиске трпи. Практични примери разматрања капацитета животне средине могу бити:

- Стопа директног захватања или акумулирања пијаће воде из одређеног површинског водотока без угрожавања биолошком мимимума протока неопходног за опстанак акватичне флоре и фауне и одржање хидроморфолошких карактеристика корита реке,
- Стопа испуштања отпадних вода у површинске водотокове или акумулације до оног нивоа који не угрожава акватичну флору и фауну, било директним дејством (примарни токсиколошки ефекат) или индиректним дејством (измењени услови акватичног станишта, дефицит раствореног кисеоника, хидроморфолошке промене, секундарни токсиколошки ефекат...),

- Стопа експлоатације шума, односно дрвне биомасе, до оног нивоа колики је просечан годишњи прираст дрвне биомасе,
- Стопа експлоатације обновљивих природних ресурса највише до нивоа њиховог обнављања,
- Стопа експлоатације необновљивих природних ресурса највише до оног нивоа до кога се обезбеђује супституција необновљивих ресурса обновљивим компонентама, итд.

Шире посматрано, на одређеном простору егзистира и људска заједница, као још једна популација. Посматрано из перспективе друштва, појам концепта капацитета животне средине може се проширити и на одређене утицаје које је тешко квантификовати, као што је губитак културних, рекреативних и спиритуалних вредности услед промена медијума животне средине који имају нежељене визуелне ефекте. Промене у животној средини имају директан утицај на медијуме животне средине и флору и фауну, али се не сме занемарити и повратна спрега, односно промене које друштво генерише у животној средини својим постојањем утичу и на само друштво. У смислу жељеног, одрживог коегзистирања друштва са животном средином чије ресурсе троши и на коју утиче, постоје три основна предуслова за ефикасну примену концепта капацитета животне средине у смислу промовисање одрживог развоја друштва и припадајуће животне средине, и то:

- способност друштва за објективно квантификовање генерисаних промена у животној средини,
- одговорност друштва да се промене повежу са одређеним антропогеним активностима или процесима,
- спремност друштва да утиче-мења активности или процесе који генеришу неприхватљиве-неповратне промене у животној средини, и
- одређивање колики ниво промена животне средине је прихватљив, кроз развијање стандарда квалитета животне средине.

Претходно наведене перформансе друштва имају снажно субјективну димензију, без обзира што капацитет животне средине представља објективни научни концепт. Дефинисање нивоа прихватљивих промена (тј. утицаја друштва кроз емисије загађења, пренамени медијума животне средине, итд.) и утврђивање стандарда квалитета животне средине, свакако подразумева субјективне процене. Притом, различити критеријуми се могу користити ради дефинисања шта је прихватљива промена животне средине. Неки

могу бити повезана директно са компонентама друштва, као што је људско здравље на пример, и могу се мерити објективно. Други могу да се односе на економску продуктивност и капацитет подношења економских активности на кратком, средњем или дугом року. Трећа група критеријума може се односити на вредности животне средине на које је утицај тешко мерити - као што су квалитет пејзажа или културолошко-рекреативне вредности. Без обзира на то да ли постоји или не постоји друштвени консензус и одговарајуће објективне мере које се односе на различите критеријуме заштите животне средине, утврђивање прихватљивих промена у животној средини је у основи субјективан процес, који се одиграва унутар друштва, и зависи од стања, тј. детерминанти које описују перформансе друштва, као што су: економска ситуација, ниво образованих, културолошке карактеристике, еколошка свест, безбедносна култура становништва, итд (*Adger, 2006*).

У опису термина капацитета животне средине се користе два важна концепта: појам одрживости и појам управљања. Да би разумели значење појма одрживог управљања капацитетом животне средине, важно је претходно дефинисање одрживости и управљања.

Појам одрживог развоја како животне средине тако и друштва се први пут помиње у извештају *Our Common Future*, познатији као *Brundtland Report*, који је објављен 1987. године (*Our Common Future, 1987*). У овом извештају, одрживе активности друштва су дефинисане као оне којима се потребе садашњих генерације задовољавају без угрожавања могућности задовољења потреба будућих генерација. Оно што *Brundtland Report* дефиниција одрживог развоја имплицира је једнака расподела ресурса, не само просторно између корисника у одређеном периоду, већ и временски између различитих генерација корисника током времена. Идеја је да се ресурси користе на такав начин да имају адекватну доступност свим генерацијама, без било какве бојазни да ће нека будућа генерација проћи лошије од садашњих - у смислу капацитета животне средине да подржи развој друштва својим ресурсима али и да прихвати утицаје друштва, тј. да апсорбује загађења. Све поставке које се дефинишу жељом за кретањем путем одрживог развоја, намећу многе обавезе антропогеној заједници. Постоје проблеми са увођењем нових, захтевних идеја управљања капацитетом животне средине у устаљене друштвене токове. Иако понекад то у пракси није могуће реализовати, обавезује друштво на извесне промене у начину на који користи ресурсе животне средине. Да би се достигла одрживост, потребно је преиспитати појам онога што сматрамо основним потребама на нивоу друштва. Тако је уобичајено схватање у данашњем друштву да нам

требају ресурси за задовољење одређених потреба, али право је питање колико су нам стварно неке потребе заиста неопходне? Такође, потребно је уважити основне потребе подржавајућих сервиса екосистема и живих организама унутар њих. Дефинисање појма “*основних потреба*” је можда највећи изазов за усвајање одрживих пракси у свакодневним активностима. Интерпретације потреба увелико варирају од региона до региона, града до града, па чак и од особе до особе (*Esty, 2005*).

Савремене тенденције указују да је дошло до помака од традиционалног “*top-down*” приступа појму управљања животном средином ка више отвореним системима за управљање на свим нивоима, где се одлучује о расподели и коришћењу ресурса животне средине. Ако се правилно примени, овакав приступ управљању осигурава да се потребе и обавезе оних који највише утичу на коришћење ресурса уважи, без губитка могућности укључивања шире друштвене заједнице у процес управљања.

Оно што је са аспекта управљања капацитетом животне средине најбитније, је давање одговора на питање како се управља ресурсима животне средине. Одговор на ово питање подразумева разумевање свих информација и релевантних података везаних за неки ресурс животне средине (*Folke, 2004*). Разумевање потреба корисника, као и могућности и ограничења у ресурсима животне средине, је есенцијално за ефикасно управљање ресурсима. Ово захтева дисеминацију модерних научних сазнања, као и успостављање дијалога између појединаца и одговорних институција. Са релевантним подацима одговарајуће стратегије развоја могу на прави начин одговорити изазовима доступности и одрживости ресурса, затим изазовима дистрибуције, приступа, права на коришћење, итд. Ефективна комуникација између различитих корисника и различитих нивоа кључ за успешно управљање ресурсима животне средине. Једино се у случају када су потребе јасно дефинисане може управљати ресурсима на прихватљив, тј. одржив начин. Треба напоменути да садржај појма одрживо управљање капацитетом животне средине заслужује додатно разматрање. У сваком случају, увек кад се тај појам користи потребно је разјаснити да ли се мисли на управљање капацитетом животне средине искључиво као компоненте екосистема, или на управљање капацитетом животне средине као једним од елемената животне средине који је у интеракцији са другим елементима (холистички приступ), пре свега друштвом (*Adger, 2005*).

Импликације субјективности приликом дефинисања прихватљивих промена у животној средини су ретко обрађена у научним дискусијама. Међутим, постоје објективни, документовани процеси који описују трансформацију поимања капацитета животне средине и прихватљивих промена од тачке где се разматрају само биофизичке

карактеристике медијума животне средине до стања где се сагледавања активна улога друштва у процесима трансформације животне средине и себе самог. Такви процеси захтевају нове приступе у доношења одлука који се ослањају на научна знања уз уважавање друштвених трендова (економских, културолошких, демографских, итд). Можда најбољи пример трансформације односа друштва према животној средини, капацитету животне средине, прихватљивим променама у животној средини као и модалитетима трансформације процеса и активности друштва, илуструје регулатива и пракса која се односи заштиту и коришћење вода, односно њен историјски развој (*Zhou, 2004*). Можда је разлог томе што почетак новог миленијума карактерише растућа свест житеља планете да ће у не тако далекој будућности вода бити ограничавајући фактор не само друштвено-економског развоја, већ и опстанка људи у појединим деловима света (*Babel, 2008*). Досадашња искуства указују да су усвојени приступи примене политике заштите и одрживог коришћења вода у свету у протеклом периоду углавном били у функцији друштвено-економских и политичких односа унутар држава или региона. Разлике у могућностима и спремности земаља за примену усвојених принципа у области управљања водним ресурсима и заштите животне средине на одређен начин одразиле су се и на глобално гледано постигнуте скромне ефекте. У току последњих десет година прошлог века потребе за водом су посебно изражене, а тиме и потреба за заштитом и одрживим управљањем површинским водама (*Chen, 2007*). Разлоге за овакво стање треба тражити првенствено у повећању броја становника, све већим потребама за храном, развојем индустријске производње и све већим заузећем простора за живот људи и пратећу инфраструктуру. Неравномерна квантитативна и квалитативна временска и просторна расподела вода, донекле потенцирана и глобалним климатским променама, све учесталија акцидентна загађења, изазвана директним или индиректним испуштањем опасних и штетних материја у водне средине, представљају катализаторе за ефикасније и ефектније деловање међународне заједнице као и националних служби у домену вода (*Pandey, 2010*). Основ за предузимање низа активности полази од усклађивања законске регулативе, институционалне организованости у домену вода и заштите животне средине, обезбеђења финансијских средстава итд. до конкретних планова везаних за предузимање превентивних мера заштите. Поменуте активности у домену вода, универзално су примењиве у свим сегментима животне средине, када се говори о њеном капацитету.

Посматрано у односу на све чиниоце животне средине, могуће је груписати приступе у управљању животном средином, тако да:

- прву групу чине механизми контроле загађења по сваком чиниоцу животне средине понаособ, односно независно један од другог (тзв. *Comand and Control* регулатива која се, на пример, односи искључиво на заштиту вода без разматрања заштите земљишта, итд). Карактеристично за седамдесете године двадесетог века,
- другу групу чине механизми који имају примесу интеграције, односно сагледавају утицаје загађења целовито, тј. у односу на све чиниоце животне средине, али не сагледавају активности и процесе друштва. Карактеристично за осамдесете године двадесетог века,
- трећу групу чине механизми који поред чинилаца животне средине сагледавају и чиниоце друштва, у превентивном смислу, али једино на нивоу оператера који генеришу загађења (сагледавање материјалних и енергетских токова). Карактеристично за деведесете године двадесетог века,
- четвру групу чине механизми индустријске екологије, где се поред превенције загађења сагледава и ефикасност искоришћења ресурса животне средине, перформансе смањења емитованог загађења, еко-ефикасности и дематеријализације производње. Карактеристично за прву декаду двадесетпрвог века,
- пету групу чине механизми који имају примесу одрживости, где се поред индустријске екологије, сагледава и социјална компонента, интер и интрагенерацијска правда, односно тенденција ка праведној расподели добити која је настала експлоатацијом ресурса животне средине. Карактеристично за другу декаду двадесетпрвог века (*Orlando, 2013*).

Сви наведени механизми који имају импликације на процесе управљања капацитетом животне средине, чак и пета група која има холистички карактер, имају одређених недостатака јер су фокусирани искључиво на интеракције у систему друштво - животна средина (екосоцијални) систем које су предвидљивог карактера. Са друге стране, у екосоцијалном систему постоје интеракције непредвидивог карактера (техногени акциденти, природне непогоде и катастрофе, климатске промене) на чије последице је подједнако осетљив (рањив) и ентитет друштво и ентитет животна средина у екосоцијалном систему. Превентивне активности на интеракције непредвидивог или недовољно предвидивог карактера састоје се у анализи детерминанти екосоцијалног система које утичу на његову осетљивост (рањивост), жилавост (отпорност,

робустност) као и на способност адаптације на промене/пертурбације којима је изложен (*Adger, 2003*).

2.3 Везе између детерминанти капацитета

Разматрање концепта капацитета животне средине у ширем смислу подразумева инкорпорирање детерминанти друштва, односно сагледавања друштва и животне средине као два интерактивна, константно повезана ентитета унутар система који је одређен термином екосоцијални систем.

Научни и историјски подаци, као и резултати статистичких анализа указују на чињеницу да постоји константан, стално присутан, тренд повећања ризика којима је екосоцијални систем изложен, у смислу учесталости, типова или интензитета опасности и притисака, било да су антропогене природе или потичу из окружења. Екосоцијални систем је оптерећен притисцима које или сам генерише (загађења или промене медијума животне средине - повратна спрега) или су резултат пертурбација природних циклуса кружења материје и енергије (*Bankoff, 2004*). Реализована истраживања указују на могућност повећавања пертурбација у природним циклусима кружења материје и енергије, и генерисања притисака на друштва чак и тамо где их никада није било - ефекти климатских промена, на пример (*Bollin, 2003*). Штетни ефекти притисака у екосоцијалном систему, деградација животне средине са својим последицама, имају транс-регионалну димензију, често са глобалним импликацијама (*Cardona, 2004*). Савремена наука и пракса се фокусира на имплементацију превентивних активности и предикцији опасности у систему друштво - животна средина. Евалуација савремених изазова, ризика и опасности, мора бити вишекритеријумска, са тежњом предикције нових хазарда и њихових последица, са нагласком на мере које директно или индиректно редукују ризик или последице (*Cardona, 2005*). Са друге стране, реализована истраживања и позитивна искуства указују на чињеницу да фактори ризика никада неће бити у потпуности идентификовани, евалуирани и учињени предвидљивим. Штавише, природа демографских промена и процеса урбанизације је таква да је све већи број становника у све чешћем контакту са променама у животној средини. Стога ће ентитети друштво и животна средина у екосоцијалном систему увек бити у одређеној мери рањиви (осетљиви) на притиске из окружења (хазарди). У том смислу, сврха одговорног, превентивног понашања у екосоцијалном систему огледа се у идентификацији нивоа

рањивости екосоцијалног система на различите хазарде и способности, тј. капацитета да управља њима (*Cardona, 2006; Cutter, 1996, 2003*).

2.3.1 Рањивост и отпорност екосоцијалног система

Рањивост (осетљивост) животне средине, друштва и целовитог екосоцијалног система је често основни алат у анализама проблема у животној средини, док је у научном смислу употреба термина рањивост централна у многим областима науке (*Adger, 2006*). Концепт рањивости се често користи ради описивања суцептибилности био-физичких, биолошких или друштвених медија на притиске тј. хазарде, било да су у питању опасности акциденталног карактера или опасности које имају континуалну природу углавном због ефеката различитих антропогених активности. Иако постоји више десетина различитих дефиниција рањивости, најчешће се цитира дефиниција Међународне стратегије Уједињених нација за смањење ризика од катастрофа (*UNISDR*) која рањивост (*vulnerability*) дефинише као: “*стање одређено физичким, друштвеним, економским и еколошким факторима или процесима које повећава подложност друштва утицајима опасности*” (*UNISDR, 2004; Thywissen, 2006*). Бројни аутори ближе дефинишу концепт рањивости као осетљивост било ког посматраног система (екосоцијални систем уз целини) на штетне последице притисака из окружења, било да је у питању изложеност таквим утицајима компоненти друштва или медијума животне средине (*Alwang, 2001; Cross, 2001*). Наведени разлози су иницирали интердисциплинарна истраживања која су имала за циљ анализу потенцијала примене концепта рањивости у областима економије, друштвеног развоја, заштите животне средине, климатских промена и природних ризика (*Dilley, 2005; Birkmann, 2006*). Исходи исраживања указују да постоје значајне разлике када се екосоцијални системи анализирају у различитим регионима, или када се рањивост посматра као способност система да се адаптира на измењене услове живота (*Adger, 2003; 2005*).

Независно од разматрања рањивости као биофизичке компоненте екосоцијалног система, постоје и истраживања везана за друштвену компоненту рањивости, која се односи на карактеристике и искуства друштва и појединаца који реагују у односу на опасности и притиске из животне средине, било да су изложени краткотрајно-акцидентно или континуално (*Bogardi, 2004; Eakin, 2006*). Савремена схватања концепта рањивости константно се проширују и допуњују новим сазнањима, која укључују истраживање веза са компонентама капацитета животне средине (апсорбтивни-кратки рок подношење, ресторативни-средњи рок опоравак, адаптивни-

дуги рок адаптација) али и са различитим областима као што је биофизичка, социјална, економска, еколошка и институционална рањивост (*Birkmann, 2005; Eakin, 2006; Wisner, 2004*). Са друге стране, анализа садржаја релеванте литературе упућује на чињеницу да је последњих година у фокусу интересовања истраживање рањивости друштва и животне средине (екосоцијалног система) на климатске промене (*Kelly, 2000; Moss, 2002; O'Brien, 2004; Naess, 2005; Luers, 2005; Fussel, 2006*).

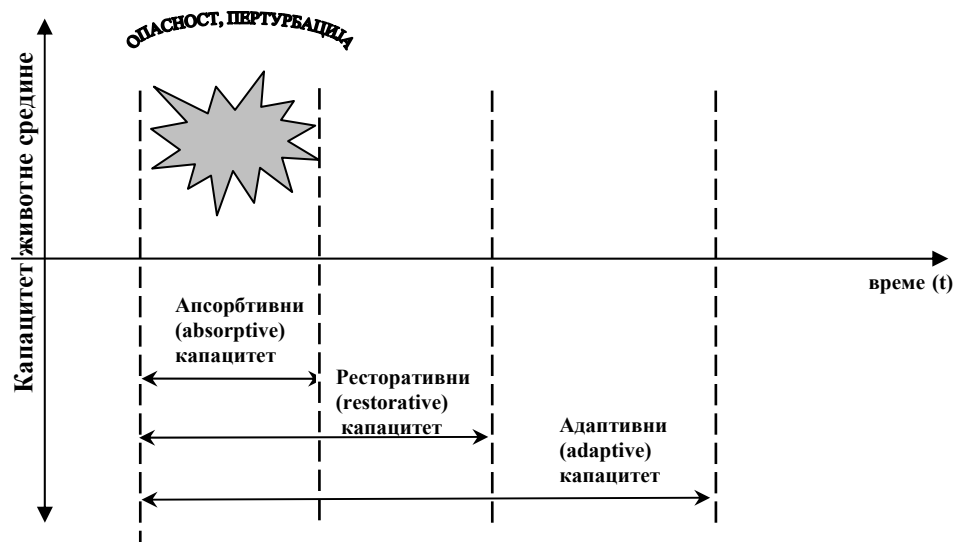
Концептуални напредак у истраживању концепта рањивости представља процес дефинисања рањивости као саставне перформансе целокупног екосоцијалног система, где се процеси у друштву и животној средини посматрају упарено, а не одвојено (*Turner, 2003*). Уместо фокусирања на мултипликоване исходе јединствене биофизичке пертурбације, према овом прилазу (*Turner, 2003*) важније је истраживати узроке/перформансе који постоје унутар система, а који дефинишу рањивост унутар система (*intrinsic vulnerability*) на одређеном подручју. Овакав прилаз отвара могућност квантификације рањивости екосоцијалног система, независно којим стресовима из окружења може бити изложен. На овакав начин је могуће поредити рањивост екосоцијалних система у различитим регионима (*Pratt, 2004; Eriksen, 2005*).

У блиској вези са термином рањивости је и термин отпорности (жилавости) који се често, у смислу перформанси екосоцијалног система, дефинише као обрнуто пропорционална перформанса система у односу на рањивост. Ово значи да је отпорнији (жилавији) екосоцијални систем мање рањив (осетљив) на стресове из окружења и обрнуто (*Carpenter, 2001*). Мада постоје аутори који указују на истоветну природу термина, али обрнуту пропорционалност, за потребе овог истраживања прихватљива је дефиниција Међународне стратегије Уједињених нација за смањење ризика од катастрофа (*UNISDR*) која отпорност (*resilience*) дефинише као: “*способност система, заједнице или друштва изложеног опасности да се одупре, апсорбује, одговори на последице опасности на благовремен и ефикасан начин и опорави се од њих, укључујући очување и обнову својих битних основних структура и функција*” (*UNISDR, 2004; Thywissen, 2006*). Слично употреби концепта рањивости различитих медијума екосоцијалног система, постоји више примера практичне употребе концепта отпорности (*Wang, 2009*).

2.4 Компоненте капацитета

Приликом разматрања концепта капацитета животне средине у ширем смислу (екосоцијалног система) потребно је водити рачуна о просторним и временским

одредницама, односно потребно је уважити чињеницу да капацитет животне средине може бити различито тумачен у простору и времену (Smit, 2006). Просторно посматрано, потребно је водити рачуна да ли се капацитети друштва и животне средине разматрају као одвојени ентитети или као јединствен систем. Временски посматрано капацитет животне средине има своју краткорочну компоненту - апсорбтивни капацитет (*apsorbitive/coping capacity*), средњорочну компоненту - ресторативни капацитет (*restorative capacity*) и дугорочну компоненту - адаптивни капацитет (*adaptive capacity*), што је приказано на слици 2.1 (Vasović, 2014; Vasović, 2015). Функционално посматрано капацитет животне средине се може анализирати као способност система да достигне жељене циљеве било у редовним или ванредним ситуацијама.



Слика 2-1. Компоненте капацитета животне средине

Током времена дефиниције основних компоненти капацитета животне средине су се мењале, највише у односу на апсорбтивни и адаптивни капацитет, што је приказано у табели 2.1 (Thomalla, 2006).

Табела 2-1. Еволуција дефиниција капацитета током времена (Thomalla, 2006)

Референца	Апсорбтивни капацитет	Адаптивни капацитет
Davies (1993)	Краткорочни одговор на нестанак хране или приступа храни	Дугорочна, трајна промена начина на који се храна обезбеђује
Kelly and Adger (2000)	Способност да се одговори на опасност и избегну потенцијалне последице	Способност трансформације структуре, функционисања и организације система ради опстанка под константним

		притисцима
Yohe and Tol (2002)	Опсег доступних могућности реаговања на ризике од климатских промена	Способност промене доступних инпута који утичу на ниво одговора
Eriksen et al. (2005)	Реакције људи у постојећим структурама које имају за циљ очување постојећег благостања	Промена-адаптација структура које имају за циљ очување благостања
IPCC (2007, 2001)	Варијације у понашању система као одговор на промене ради смањења утицаја	Способност система да се прилагоди климатским променама тако да се ублаже потенцијалне последице и искористе потенцијалне предности климатских промена
Birkmann et al. (2009)	Тренутни одговор на опасности као што су поплаве или пожари	Способност дефинисања стратегија које воде ка трансформацији институција
Lemos and Tompkins (2008)	Дизајн и изградња институција управљања управљања ризиком, планова реаговања на ванредне ситуације, који ублажавају тренутне импакте	Социоекономске и политичке реформе које смањују неједнакости које су узрок различитих рањивости
Pelling (2011)	Стратегије које су у употреби од стране оних који су изложени рапидним катастрофама као што су поплаве или хроничним катастрофама као што су суше или недостатак хране	Трансформација пракси и институција које се суочавају са ризицима, у циклусима адаптације на климатске промене

Било да се капацитет животне средине посматра у простору или времену, постоји уопштено правило да на свакој инстанци постоји међусобна повезаност рањивости, отпорности и капацитета животне средине (*Gallopin, 2006*). У савременој литератури постоје интегративни прилази управљању капацитетом животне средине који интегришу еколошке-економске-друштвене компоненте капацитета (*Grothmann, 2005*). Са друге стране, постоје и схватања да се биофизичка компонента капацитета животне средине треба посматрати као независан, екстерни фактор у односу на друштво. У сваком случају, капацитет животне средине (екосоцијалног система) треба схватити као динамички феномен који је у процесу сталних промена и интеракција било у животној средини или друштву, детерминисан кључним детерминантама капацитета, на бази којих

се дефинише практична употреба концепта и на основу којих је дефинисан модел у петом поглављу, заснован на вишекритеријумској анализи кључних детерминанти.

Преглед литературе коришћене у поглављу

- Environmental Protection Agency. 1986. Environmental Capacity - An approach to marine pollution prevention. Rep. Stud. GESAMP, (30).
- Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС”, бр. 135/04, 36/09, 36/09 – др. закони, 72/09 – др. закон, 43/11–УС, 14/2016).
- Adger, W.N., Winkels, A. 2006. Vulnerability, poverty, and sustaining well-being. In: Atkinson, G., Dietz, S., Neumayer, E. (Eds.), Handbook of Sustainable Development. Elgar, Cheltenham.
- Our Common Future. 1987. World Commission on Environment and Development (widely known as Brundtland Commission). Oxford University Press.
- Esty, D.C., Levy, M., Srebotnjak, T., de Sherbinin, A. 2005. Environmental Sustainability Index: Benchmarking National Environmental Stewardship. Yale Center for Environmental Law and Policy & Center for International Earth Science Information Network, Davos.
- Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, C. S. 2004. Regime shifts, resilience, and biodiversity in ecosystem management. Annual Review of Ecology Evolution and Systematics, 35.
- Adger, W.N., Vincent, K. 2005. Uncertainty in adaptive capacity. Comptes Rendus Geoscience, 337 (4).
- Zhou, Y. 2004. Vulnerability and Adaptation to Climate Change in North China: The Water Sector in Tianjin. Hamburg University and Centre for Marine and Atmosphere Science, Research Unit Sustainability and Global Change, Hamburg, Germany.
- Babel, M.S., Wahid, S. M. 2008. Freshwater Under Threat: South Asia, Vulnerability Assessment of Freshwater Resources to Environmental Change. United Nations Environment Programme and Asian Institute of Technology, Bangkok.
- Chen, H., Guo, S.L., Xu, C.Y., Singh, V.P. 2007. Historical temporal trends of hydroclimatic variables and runoff response to climate variability and their relevance in water resource management in the Hanjiang basin. Journal of Hydrology, 344.
- Pandey, V.P., Babel, M.S., Shrestha, S., Kazama, F. 2010. Vulnerability of freshwater resources in large and medium Nepalese river basins to environmental change. Water Science and Technology, 61 (6).

- Orlando, E. 2013. The Evolution of EU Policy and Law in the Environmental Field: Achievements and Current Challenges. The Transatlantic Relationship and the future Global Governance working paper.
- Bankoff, G., Frerks, G., Hilhorst, D. (Eds.). 2004. Mapping Vulnerability, Disasters, Development and People. Earthscan Publishers, London.
- Bollin, C., Cardenas, C., Hahn, H., Vatsa, K.S. 2003. Natural Disasters Network: Comprehensive Risk Management by Communities and Local Governments. Inter-American Development Bank.
- Cardona, O. D. 2004. The need for rethinking the concepts of vulnerability and risk from a holistic perspective: a necessary review and criticism for effective risk management. In: Bankoff, G., Frerks, G., Hilhorst, D. (Eds.). Mapping Vulnerability: Disasters, Development and People. Earthscan Publishers, London.
- Cardona, O. D. 2005. Indicators of disaster risk and risk management-main technical report. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales.
- Cardona, O. D. 2006. A system of indicators for disaster risk management in the Americas. In: Birkmann, J. (Ed.), Measuring Vulnerability to Natural Hazards - Towards Disaster Resilient Societies. UNU Press, Tokyo, New York, Paris.
- Cutter, S. L. 1996. Vulnerability to environmental hazards. Progress in Human Geography, 20.
- Cutter, S. L., Boruff, B.J., Shirley, W.L. 2003. Social vulnerability to environmental hazards. Social Science Quarterly, 84.
- Adger, W. N., Pavola, J., Huq, S., Mace, M.J. (Eds.). 2006. Fairness in Adaptation to Climate Change. MIT Press, Cambridge.
- United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UN/ISDR). 2004. Living with Risk. A Global Review of Disaster Reduction Initiatives. UN Publications, Geneva.
- Thywissen, K. 2006. Core terminology of disaster reduction: a comparative glossary. In: Birkmann, J. (Ed.), Measuring Vulnerability to Natural Hazards - Towards Disaster Resilient Societies. UNU Press, Tokyo, New York, Paris.
- Alwang, J., Siegel, P. B., Jorgensen, S. L. 2001. Vulnerability: A View from Different Disciplines. Discussion Paper Series No. 0115. Social Protection Unit, World Bank, Washington DC.

- Cross, J. A. 2001. Megacities and small towns: different perspectives on hazard vulnerability. *Environmental Hazards*, 3 (2).
- Dilley, M., Chen, R. S., Deichmann, U., Lerner-Lam, A., Arnold, M. 2005. *Natural Disaster Hotspots. A Global Risk Analysis*. The World Bank, Hazard Management Unit, Washington, DC.
- Birkmann, J. (Ed.). 2006. *Measuring Vulnerability to Natural Hazards-Towards Disaster-Resilient Societies*. UNU Press, Tokyo, New York.
- Adger, W. N. 2003. Social capital, collective action and adaptation to climate change. *Economic Geography*, 79.
- Adger, W. N., Arnell, N. W., Tompkins, E. L. 2005. Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change*, 15.
- Bogardi, J., Birkmann, J. 2004. Vulnerability assessment: the first step towards sustainable risk reduction. In: Malzahn, D., Plapp, T. (Eds.), *Disaster and Society - From Hazard Assessment to Risk Reduction*. Logos Verlag, Berlin.
- Eakin, H., Luers, A. L. 2006. Assessing human and biophysical vulnerability to global environmental change. *Annual Review of Environment and Resources*, 31.
- Birkmann, J. 2005. *Danger need not spell disaster - but how vulnerable are we?* Research Brief, Number I, United Nations University, Tokyo.
- Eakin, H., Luers, A. L. 2006. Assessing the vulnerability of social-environmental systems. *Annual Review of Environmental Resources*, 31.
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., 2004. *At Risk: Natural hazards, People's Vulnerability and Disasters*. Second ed. Routledge, London.
- Kelly, P. M., Adger, W. N. 2000. Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation. *Climatic Change*, 47.
- Moss, R. H., Malone, E. L., Brenkert, A. L. 2002. *Vulnerability to Climate Change: a Quantitative Approach*. Prepared for the US Department of Energy.
- O'Brien, K.L., Leichenko, R., Kelkarc, U., Venemad, H., Aandahl, G., Tompkins, H., Javed, A., Bhadwal, S., Barg, S., Nygaard, L., West, J. 2004. Mapping vulnerability to multiple stressors: climate change and globalization in India. *Global Environmental Change*, 14.
- Naess, L. O., Bang, G., Eriksen, S., Vevatne, J. 2005. Institutional adaptation to climate change: flood responses at the municipal level in Norway. *Global Environmental Change*, 15.

- Luers, A. L., 2005. The surface of vulnerability: an analytical framework for examining environmental change. *Global Environmental Change*, 15.
- Fussler, H. M., Klein, R. J. T. 2006. Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking. *Climatic Change*.
- Turner, B. L., Kasperson, R. E., Matson, P. A., et al. 2003. A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100 (14).
- Pratt, C., Kaly, U., Mitchell, J. 2004. Manual: How to Use the Environmental Vulnerability Index. SOPAC Technical Report 383.
- Eriksen, S., Brown, K., Kelly, P. M. 2005. The dynamics of vulnerability: locating coping strategies in Kenya and Tanzania. *Geographical Journal*, 171.
- Carpenter, S. R., Walker, B. H., Anderies, J. M., Abel, N. 2001. From metaphor to measurement: resilience of what to what? *Ecosystems*, 4.
- Wang, C., Blackmore, J. M. 2009. Resilience concepts for water resources systems. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 135 (6).
- Smit, B., Wandel, J. 2006. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change*, 16 (3).
- Vasović, D., Malenović - Nikolić, J., Janačković, G. 2014. Environmental, social and economic components of environmental capacity. Proc. of the 5th International Conference Life Cycle Engineering and Management ICDQM-2014, Belgrade, Serbia.
- Vasović, D., Ristić, G., Živković, N. 2014. Hybrid model of environmental capacity management – key aspects. Proc. of the 5th International Conference Life Cycle Engineering and Management ICDQM-2014, Belgrade, Serbia.
- Vasović, D., Malenović - Nikolić, J., Janačković, G. 2015. Environmental capacity determinants – spatial and temporal assessment. *Ecoterra - Journal of Environmental Research and Protection*, 12 (3).
- Thomalla, F., Downing, T., Spanger-Siegfried, E., Han, G., Rockstrom, J. 2006. Reducing hazard vulnerability: towards a common approach between disaster risk reduction and climate change adaptation. *Disasters*, 30 (1).
- Gallopin, G. C., 2006. Linkages between vulnerability, resilience and adaptive capacity. *Global Environmental Change* 16 (3).
- Grothmann, T., Patt, A. 2005. Adaptive capacity and human cognition: the process of individual adaptation to climate change. *Global Environmental Change*, 15.

3 СУБЈЕКТИ СИСТЕМА УПРАВЉАЊА ЖИВОТНОМ СРЕДИНОМ

3.1 Резиме поглавља

Поглавље садржи осврт на овлашћења, одговорности и односе релевантних међународних и националних институција у систему управљања животном средином, као и на специфичне аспекте међународне и националне регулативе у овој области. Посебна пажња је посвећена дефинисању функционалних веза између постојећих институционално-правних решења у овој области и предмета истраживања. Неке од представљених међународних и домаћих институција и регулативе који представљају референтне основе у предметној области су:

- Међународни панел за климатске промене - IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*),
- Програм Уједињених нација за животну средину - UNEP (*United Nations Environmental Programme*),
- Стратегија Уједињених нација за смањење ризика од катастрофа - UNISDR (*United Nations International Strategy for Disaster Reduction - The United Nations Office for Disaster Risk Reduction*),
- Хјого оквир за деловање 2005 - 2015: Развој отпорности нација и заједница на катастрофе - HFA (*Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters*),
- Сендаи оквир за деловање 2015 - 2030: Акциони оквир за смањење ризика од катастрофа - SFDRR (*Sendai Framework for Disaster Risk Reduction*),
- Националне институције: Министарство пољопривреде и заштите животне средине - Агенција за заштиту животне средине, Министарство одбране, Министарство унутрашњих послова - Сектор за ванредне ситуације, Републички хидрометеоролошки завод, итд,
- Национална регулатива: Стратегија одрживог развоја, Стратегија за апроксимацију у области животне средине за Републику Србију, Стратегија одрживог коришћења природних ресурса и добара, Стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, итд.

Сврха поглавља је дефинисање систематизоване и кохерентне правно-институционалне основе за развој хибридног модела управљања капацитетом животне средине.

3.2 Међународна регулатива и институције

Међународни панел за климатске промене (*IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change*) врхунску и водећу организацију која се бави тредновима промена климе. Међународни панел за климатске промене (у даљем тексту само панел) је формиран као резултат заједничких активности Програма Уједињених нација за животну средину (*UNEP*) и Светске метеоролошке организације (*WMO*) 1988. године, када је Генерална скупштина Уједињених нација званично одобрила оснивање панела.

Панел има задатак да на основу резултата мониторинга и истраживања у оквиру:

- глобалног климатског осматрачког система и
- светског климатског програма којим координира Светска метеоролошка организација,

на објективан, отворен и транспарентан начин спроводи усаглашену оцену научних, техничких и друштвено-економских информација релевантних за разумевање:

- научних основа ризика антропогених промена климе (*Stott, 2003; Poumadere, 2005*),
- потенцијалних утицаја тих промена (*O'Brien, 2006; Schroeter, 2005*) и опција ублажавања климатских промена (*Adger, 2006*) и
- адаптације на измењене климатске услове (*Smit, 2002*).

На овај начин, климатске промене недвосмислено значајно утичу на детерминанте капацитета животне средине у ширем смислу, тј. у односу на екосоцијални систем (*Berkes, 2001, 2003*). Ранг утицајности климатских промена је дефинисан у петом, скраћеном извештају панела који је потврдио да промене климе представљају свеобухватан, глобални ризик, али и да постоје могућности за правовремене и ефективне одговоре. Закључак Радне групе II панела која се бави рањивошћу у односу на климатске промене је да одговор на климатске промене имплицира доношење избора о ризицима у свету који се мења. Природа ризика од климатских промена је недвосмислено јасна, али упркос томе климатске промене и даље могу наставити да постављају нове изазове. Пети извештај је препознао категорије рањивог становништва - осетљиве групе, индустрије и екосистеме широм света. Такође указује да ризик од промена климе заправо потиче од унутрашње рањивости екосоцијалног система (недостатак спремности) и изложености која се преклапа са опасностима, односно притисцима. Као један од закључака извештаја наводи се да су људи, друштва и екосистеми широм света рањиви, али се констатују различити степен рањивости на

климатске промене у различитим регионима. Климатске промене често интерагују са осталим пертурбацијама у животној средини и тако повећавају ризик. Уочени су утицаји климатских промена на пољопривреду, људско здравље, терестричне и акваторичне екосистеме, резерве воде и станишта људи. Адаптација на смањивање ризика од климатских промена је процес који је тренутно у току, али са већим фокусом на дешавања у прошлости него на припрему за измењену будућност (IPPC, 2014).

Програм Уједињених нација за животну средину - UNEP (*United Nations Environmental Programme*) представља посебну организацију при Уједињеним нацијама, која се бави проблематиком заштите животне средине на глобалном али и регионалном нивоу. UNEP има мандат да координира радом у области заштите животне средине, а ради постизања консензуса законских решења у области заштите животне средине свих земаља света. Као посебна организација при УН, UNEP је основан 1972. године, када је донета посебна Резолуција УН о оснивању UNEP-а (<http://www.unep.org/about/>).

Стратегија Уједињених нација за смањење ризика од катастрофа - UNISDR (*United Nations International Strategy for Disaster Reduction - The United Nations Office for Disaster Risk Reduction*) представља механизам Уједињених нација који је модератор сарадње између држава и који пружа подршку и помоћ у имплементацији планова који су усмерени ка смањењу ризика од катастрофа (природних или узрокованих делатношћу човека). UNISDR партнери активно партиципирају у кампањама које промовишу јачање отпорности на катастрофе, одрживе развојне праксе као и адаптацију на климатске промене (<http://www.unisdr.org/who-we-are/international-strategy-for-disaster-reduction>).

На глобалној конференцији о смањењу ризика од катастрофа одржаној јануара 2005. године у граду Кобеу, провинција Хјого, Јапан, је усвојен Оквир за деловање 2005-2015: Развој отпорности нација и заједница на катастрофе (*HFA - Hyogo Framework for action, 2005*). У овом извештају се констатује да су губици проузроковани катастрофама све већи, са озбиљним последицама за опстанак, достојанство и извор прихода појединаца, нарочито сиромашних, као и за тешко остварене развојне циљеве. Ризик од катастрофа је све више глобални проблем а његов утицај и активности у једном региону могу утицати на појаву ризика у другом региону и обратно. Ризик од катастрофа настаје услед интеракције опасности са осетљивим физичким, друштвеним, економским и еколошким факторима. Догађаји хидрометеоролошког порекла чине велику већину катастрофа. Упркос све већем разумевању и прихватању важности смањења ризика од катастрофа и повећања капацитета за (хитно) реаговање на

катастрофе, оне и даље представљају светски изазов, посебно када је у питању управљање ризицима и њихово смањење.

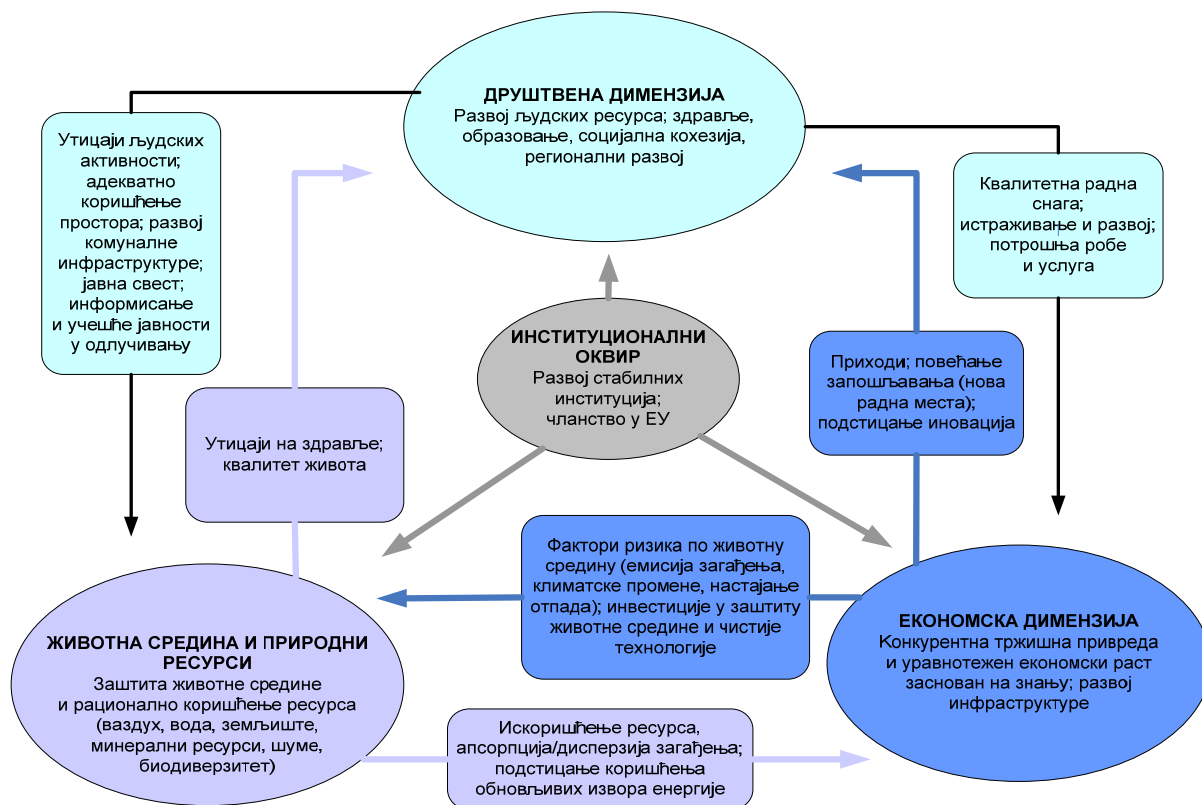
Садашњи Оквир за смањење ризика од катастрофа након 2015. године усвојен је на Трећој светској конференцији за смањење ризика од катастрофа, која је одржана марта 2015. године у Сендају, провинција Мијаги, Јапан (*Sendai Framework, 2015*). Од усвајања Оквира из Хјога за деловање 2005. године, као што је и документовано у националним и регионалним извештајима о напретку његовог спровођења у дело, као и осталим глобалним извештајима, земље потписнице и релевантне заинтересоване стране су постигле напредак када је реч о смањењу ризика од катастрофа на локалном, националном и глобалном нивоу, који је довео до смањења смртности у случају неких опасности. Делотворно управљање ризицима од катастрофа доприноси одрживом развоју. Међународни механизми за стратешке савете, координацију и развој партнерства за смањење ризика од катастрофа, попут Глобалне платформе за смањење ризика од катастрофа и регионалних платформи за смањење ризика од катастрофа, као и други релевантни међународни и регионални форуми за сарадњу, били су од помоћи при развоју политика деловања, стратегија и унапређења знања и заједничког учења. Оквир из Хјога за деловање је представљао значајан инструмент за подизање свести јавности и институција, подстицање преузимања политичких обавеза, као и усредсређености и деловања великог броја заинтересованих страна на свим нивоима.

3.3 Национална регулатива

3.3.1 Стратегија одрживог развоја

У готово свим разматрањима аспеката заштите животне средине, као и интеракција у оквиру система животна средина - друштво, полазни документ представља одређена стратешка документација којом су дефинисани дугорочни елементи развоја политике заштите животне средине, развоја друштва али и економски развој. У овом случају, незаобилазни елемент је и принцип ткз. интергенерацијске правде, где се инсистира на чињеници да и будуће генерације требају имати макар онолико могућности (тј. ресурса) колико и садашње генерације ради задовољавања својих потреба. Нераскидива је и веза са концептом оскудице, који каже да човечје потребе, било на нивоу индивидуе, групе или друштва у целини, више наликују неограниченом скупу, који се треба употпунити, просторно и временски, веома ограниченим ресурсима.

Национална стратегија одрживог развоја Републике Србије (*НСОР*) дефинише одрживи развој као циљнооријентисан, дугорочан, непрекидан, свеобухватан и синергетски процес који утиче на све аспекте живота (економски, социјални, еколошки и институционални) на свим нивоима. Одрживи развој подразумева израду модела који на квалитетан начин задовољавају друштвено-економске потребе и интересе грађана, а истовремено уклањају или знатно смањују утицаје који прете или штете животној средини и природним ресурсима. Дугорочни концепт одрживог развоја подразумева стални економски раст који осим економске ефикасности, технолошког напретка, више чистијих технологија, иновативности целог друштва и друштвено одговорног пословања обезбеђује смањење сиромаштва, дугорочно боље коришћење ресурса, унапређење здравствених услова и квалитета живота и смањење загађења на ниво који могу да издрже чиниоци животне средине, спречавање нових загађења и очување биодиверзитета. Циљ Стратегије је да уравнотежи три кључна фактора, тј. три стуба одрживог развоја: одрживи развој економије, привреде и технологије, одрживи развој друштва на бази социјалне равнотеже и заштиту животне средине уз рационално располагање природним ресурсима. Истовремено, циљ стратегије је да споји та три стуба у целину коју ће подржавати одговарајуће институције. Стратегија се састоји од осам делова. Из перспективе капацитета животне средине, најзначајнији је пети део Стратегије који је посвећен питањима заштите животне средине и очувања природних ресурса у Републици Србији, као и утицајима економског развоја на животну средину. На слици 3.1 је приказана шема која дефинише функционалне везе између елемената стратегије (*НСОР, 2008*).



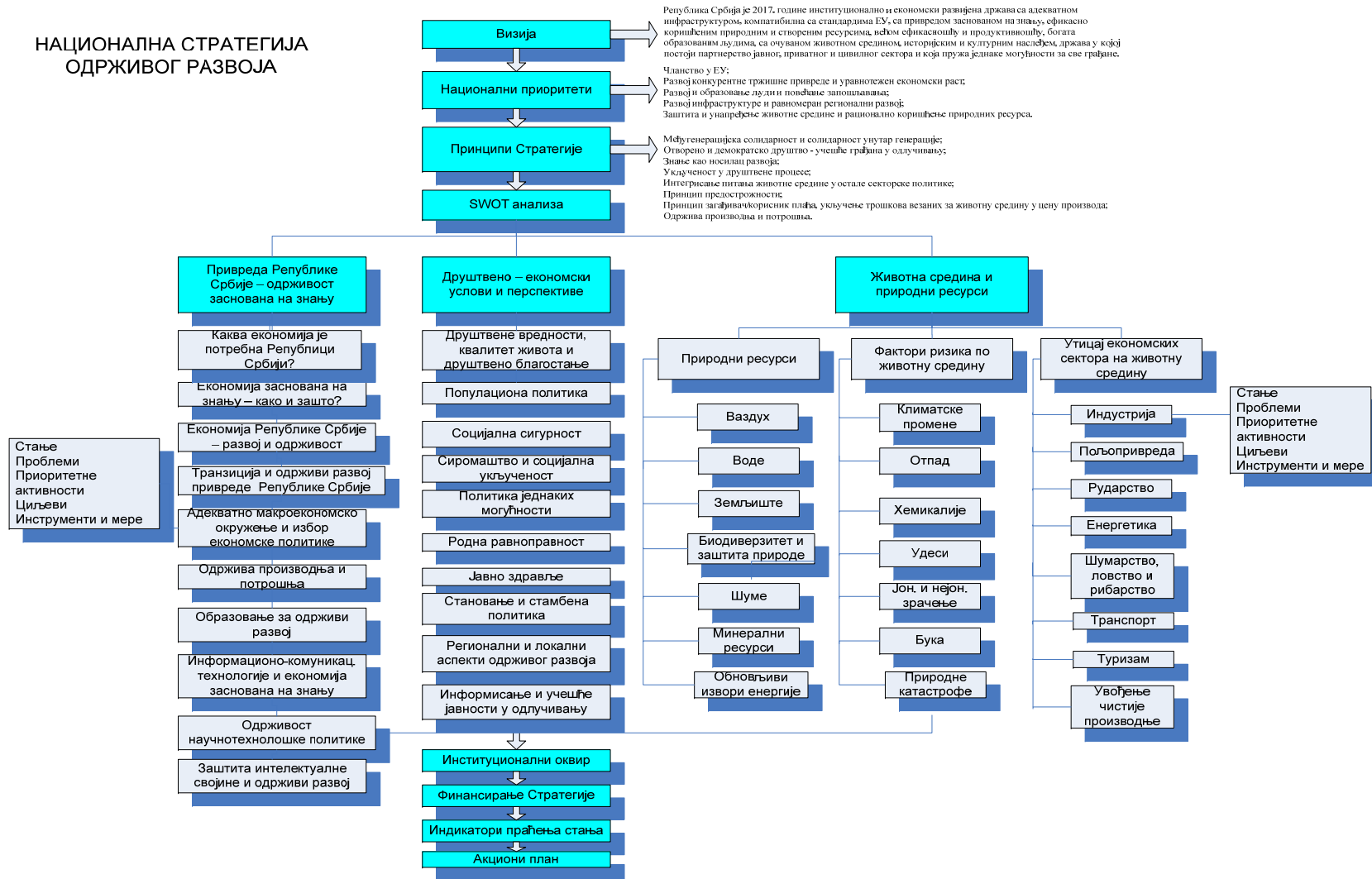
Слика 3-1. Функционалне везе елемената Стратегије
(НСОР, 2008)

Дугорочни правци одрживог развоја дати у Стратегији су у складу са релевантном европском и глобалном регулативом:

- Стратегијом одрживог развоја Европске уније,
- Лисабонском стратегијом,
- Миленијумским циљевима развоја (Уједињених нација).

Шематски приказ основних интересних подручја Стратегије и субкомпоненти приказана је на слици 3.2 (НСОР, 2008).

НАЦИОНАЛНА СТРАТЕГИЈА ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА



Слика 3-2. Основни елементи Стратегије
(НСОР, 2008)

Пето поглавље Стратегије бави се аспектима животне средине и природних ресурса. Приоритетне мере дефинисане у оквиру поглавља подразумевају развој чистијих технологија, повећавање нивоа енергетске ефикасности, промовисање коришћења обновљивих извора енергије као и јачање капацитета за примену политике заштите животне средине. Одређени делови петог поглавља Стратегије у директној су вези са детерминантама капацитета животне средине (екосоцијалног система).

Основни фактори ризика по животну средину препознати у Стратегији су:

- Климатске промене,
- Отпад,
- Хемикалије,
- Удеси,
- Јонизујуће и нејонизујуће зрачење,
- Бука,
- Природне катастрофе – поплаве, клизишта, пожари и земљотреси.

Кључни елементи у систему управљања ризицима по животну средину су:

- усклађеност националне регулативе с међународном правном регулативом из свих области фактора ризика по животну средину,
- институционално, организационо и кадровско јачање органа, организација и институција у извршавању законских обавеза из свих области,
- прилагођавање постојећих институција потребама активног спровођења политике заштите климе и испуњавање обавеза из међународних уговора (UNFCCC, Кјото протокола и др.),
- израда акционог плана адаптације привредних сектора на климатске промене,
- изградња инфраструктуре за управљање комуналним и опасним отпадом (регионалне депоније, постројења за рециклажу различитих врста отпада, постројења за компостирање и анаеробну дигестију, постројења за третман опасног отпада, постројења за искоришћење енергије из отпада и др.),
- смањење ризика од хемикалија штетних по здравље људи и животну средину, као и замену опасних хемикалија мање опасним, нарочито постојаних биоакумулативних и токсичних хемикалија (PBT – *Persistent Bioaccumulative and Toxic*),
- спровођење мера превенције, приправности и одговора на удес на свим нивоима (од предузећа до Републике Србије),

- изградњу и модернизацију система праћења радиоактивности и нејонизујућег зрачења, информационог система, базе података и система обавештавања и реаговања када се догоде ванредни догађаји,
- одређивање угрожених зона и мера за смањење буке у њима, као и зона тишине и мера за њихово очување,
- повећање степена заштите од природних катастрофа,
- увођење чистије производње, у складу с међународно признатим инструментима: IPPC, BAT, BEP, BATNEEC, BREF, EIA и LCA (*HCOP, 2008*).

У делу који се односи на заштиту вода, констатује се да Република Србија располаже довољним количинама воде за задовољавање својих потреба, али само ако их рационално користи и штити од случајног или намерног загађивања, као и да је недовољно пажње и средстава посвећено пречишћавању отпадних вода, што је допринело погоршању квалитета водотокова, односно природних реципијената отпадних вода. Компонента заштите од вода садржана је у тврдњи да су градови, привредни и инфраструктурни системи у Републици Србији смештени углавном у речним долинама, па је заштита постојећих и планираних објеката и система од поплава и других штетних утицаја водотокова предуслов за одрживо коришћење вода. У делу уређења и коришћења вода приоритет има даљи развој система водоснабдевања али и система канализације отпадних вода, који знатно заостају за системима водоснабдевања. Сва три сектора (заштита вода, заштита од вода, уређење и коришћење вода) суочена су са заједничким изазовима који се огледају у недостатку институционалних и других капацитета.

3.3.2 Национална стратегија за апроксимацију у области животне средине за Републику Србију

Национална стратегија за апроксимацију у области животне средине за Републику Србију (*HEAC*) препознаје захтеве праксе и политике Европске уније у области животне средине (поглавље 27) и значај захтеваног високог степена заштите животне средине који представља један од основних циљева који су садржани у оквиру Споразума о стабилизацији и придруживању ЕУ, заједно са начелима одрживог развоја и интеграције заштите животне средине у све секторске политике. Циљеви Стратегије су двоструки:

- бављење питањима комплексности свих изазова који се односе на примену прописа ЕУ из области животне средине у Републици Србији и

- обезбеђивање здраве основе за преговоре о приступању у вези са Поглављем 27.

У смислу детерминанти капацитета животне средине, ова Стратегија посредно даје значајну тежину економским аспектима у систему хијерархије компонената капацитета, и на тај начин оправдава избор одређених детерминанти које имају економски карактер (детаљније објашњење избора детерминанти капацитета животне средине дато је у поглављу 5). За било који приступ управљања системом животне средине, било из разлога придруживања ЕУ или неког другог, ова Стратегија јасно дефинише чињеницу да такав систем носи са собом значајне финансијске издатке, што се објашњава на следећи начин. Усвајање регулативе и праксе ЕУ у области животне средине, а посебно њихова имплементација на националном нивоу, изискују знатне инвестиције у инфраструктуру за заштиту и управљање животном средином током дужег временског периода. Укупни трошкови апроксимације у области животне средине за Републику Србију, у тренутку израде Стратегије, процењени су на око 10,6 милијарди евра (НЕАС, 2011).

Анализирани издаци (трошкови) у области животне средине су:

- CAPEX (capital expenditures) - представљају неопходне капиталне трошкове,
- OPEX (operative expenditures) - оперативни издаци, укључујући замену и одржавање CAPEX-а, док
- ADMIN (administrative expenditures) - укључује све трошкове који су везани за повећање броја запослених у сектору животне средине, укључујући плате, све пратеће доприносе, режије, потребе обуке као и неопходне техничке студије.

Трошкови апроксимације у области животне средине за Републику Србију по секторима, приказани су у табели 3.1 (НЕАС, 2011).

Табела 3-1. Трошкови апроксимације по секторима животне средине (НЕАС, 2011)

СЕКТОРИ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	CAPEX	OPEX	ADMIN	УКУПНО
ВОДЕ	3.505	1.901	146	5.552
ОТПАД	555	2.071	171	2.796
ИНДУСТРИЈСКО ЗАГАЂЕЊЕ И БУКА	1.101	344	93	1540
ЗАШТИТА ПРИРОДЕ	56	73	10	139
КВЛИТЕТ ВАЗДУХА И КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ	214	145	93	452
ХЕМИКАЛИЈЕ и ГМО	59	23	23	105
ХОРИЗОНТАЛНИ	-	-	-	-
УКУПНО	5.490	4.558	536	10.584

Закључак је да су највећи процењени трошкови у сектору вода (каналисање и третман употребљених вода, пре свега) и износе око 5,6 милијарди евра, затим у сектору отпада, где су процењени на око 2,8 милијарди евра, и у сектору индустријског загађења и буке, где су процењени на око 1,5 милијарди евра.

Поставља се питање мотива апроксимације у области животне средине. Смислен одговор налази се у основним користима примене правних тековина ЕУ у области животне средине, а које су:

- избегавање штете по живот (смањена стопа смртности),
- избегавање штете по здравље (смањена стопа обољевања),
- избегавање штете по имовину и пољопривредну производњу и
- користи по екосистем (HEAC, 2011).

Крајњи мотив свакако не би требало предмет политичких импликација, већ виши ниво квалитета животне средине, који се достиже реализацијом активности и циљева који су дефинисани у функционалном оквиру Стратегије.

Узрок релативно великих издатака у области животне средине огледа се у следећим чињеницама:

- недовољна развијеност инфраструктуре за заштиту животне средине, што је најоучљивије у сектору вода, где већина насеља нема изграђена постројења за третман отпадних вода,
- застарелост постојеће инфраструктуре за заштиту животне средине, тамо где је има,
- историјско наслеђе, доминантно препознатљиво у сектору отпада („историјски отпад“), али и земљишта и вода, са контаминираним локалитетима где је неопходна ремедијација.

У релаксирајућем смислу потребно је препознати значај прелазних периода за оне секторе где су трошкови апроксимације највећи, што је приказано у Табели 3.2 (HEAC, 2011).

Табела 3-2. Прелазни периоди - сектори где су трошкови апроксимације највећи (НЕАС, 2011)

СЕКТОР/ДИРЕКТИВА	ПРИСТУП	ТРАНЗИЦИОНИ ПЕРИОД											
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
ВОДЕ													
Комуналне отпадне воде													
Нитрати													
ОТПАД													
Чврсти комунални отпад (Депоније+Амбалажни отпад +Батерије+Електрични и електронски отпад)													
ИНДУСТРИЈСКО ЗАГАЂЕЊЕ И БУКА													
Велика ложишта													

Прелазни периоди су дефинисани ради уважавања степена приушћљивости оперативних трошкова на нивоу потрошача/корисника и капиталних трошкова који оптерећују буџет Републике Србије у целини (НЕАС, 2011).

3.3.3 Национална стратегија одрживог коришћења природних ресурса и добара

Национална стратегија одрживог коришћења природних ресурса и добара (НСОКПРД) представља један од базичних, стратешких докумената у корпусу докумената којима се национална регулатива у области животне средине хармонизује са европском праксом. Законом о заштити животне средине („Службени гласник РС”, бр. 135/04, 36/09, 36/09 – др. закони, 72/09 – др. Закон, 43/11–УС, 14/2016) уређује се интегрални систем заштите животне средине којим се обезбеђује остваривање права човека на живот и развој у здравој животној средини и уравнотежен однос привредног развоја и животне средине у Републици Србији, а управљање природним вредностима остварује се планирањем одрживог коришћења и очувања њиховог квалитета и разноврсности. Према Закону о планирању и изградњи (“Службени гласник РС”, бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014 и 145/2014), Стратегија просторног развоја Републике замењена је базичним документом Просторни план Републике Србије, који се бави простором као ресурсом. Овим планом утврђено је интегрално коришћење простора са аспекта његовог економског, социјалног, еколошког и институционалног развоја. Ова два документа дефинишу стратешке правце у смислу планирања одрживог коришћења природних ресурса (НСОКПРД, 2012).

Посматрано из перспективе процеса који утичу на основне компоненте капацитета животне средине (у временском смислу), односно у односу на детерминанте капацитета (у просторном смислу) Стратегија јасно дефинише улогу и место природних ресурса и добара као сервиса животне средине.

Природни ресурси су дефинисани у Закону о заштити животне средине као обновљиве или необновљиве геолошке, хидролошке и биолошке вредности, које се директно или индиректно, могу користити или употребити, а имају реалну или потенцијалну економску вредност, док су природна добра подељена у две групе:

1. заштићена природна добра и
2. јавна природна добра.

Као сервиси животне средине, природни ресурси обезбеђују пет основних функција (НСОКПРД, 2012):

- функцију извора (производња обновљивих и необновљивих ресурса, биомасе, итд.),
- функцију примаоца (апсорбција отпадних токова, као што су отпад и загађујуће материје),
- функцију кружења (глобални циклуси кружења материје, обнављање биомасе),
- информациону функцију (генски фондови, модел или прототип техничких система),
- рекреативну и друге функције (задовољење образовних, духовних, естетских, културних, туристичких, здравствених потреба људи).

Основна подела природних ресурса је на обновљиве и необновљиве, док обновљиви могу бити категорисани у неисцрпиве и исцрпиве, што је илустровано следећом табелом (НСОКПРД, 2012).

Табела 3-3. Подела природних ресурса
(НСОКПРД, 2012)

	Неисцрпиви ресурси	Исцрпиви ресурси
Обновљиви ресурси	Дисперговани ресурси (тока): соларна енергија, ветар, плима и осека, таласи, падавине Акумулирајући ресурси: ваздух, океани	Биолошки ресурси: шуме, рибљи фонд, биомаса Акумулирајући ресурси: површинске воде, издани, земљиште
Необновљиви ресурси	Ресурси који се могу рециклирати повратити (зависно од дисперзије):	Ресурси који су необновљиви и ресурси који се не могу поново искористити: фосилна горива: нафта, гас, угаљ

	метали, минерали, (земљиште, тло)	
--	-----------------------------------	--

У Стратегији је препозната чињеница да на коришћење природних ресурса утичу елементи секторских политика које обухватају више сектора:

- политике везане за воде,
- биодивезитет,
- заштиту земљишта,
- урбану животну средину,
- економску политику,
- фискалну политику,
- транспорт,
- пољопривреду,
- енергетику и
- минерале тј. политику експлоатације минерала,

и на тај начин потенцира интерактивност односа у оквиру екосоцијалног система. Применом Стратегије одрживог коришћења природних ресурса и добара формира се дугорочни оквир политика управљања ресурсима у оквиру више сектора, тј. одрживо коришћење природних ресурса (неизоставна компонента адаптивног капацитета). Она анализира тренутну основу природних ресурса Републике Србије, начине управљања природним ресурсима и низ циљева и инструмената практичне политике за реализацију у наредним годинама, имајући у виду и ставове Националне стратегије за апроксимацију у области животне средине за Републику Србију. Стратегија у свом фокусу има и повећање стопе ефикасности коришћења ресурса (самим тим и смањење интензитета њиховог коришћења) и смањење утицаја на животну средину економског коришћења ресурса (интензитет коришћења ресурса животне средине детаљно је анализиран као једна од детерминанти капацитета животне средине у поглављу пет). Стратегија препознаје природна богатства као државну имовину, чије се коришћење спроводи под условима и на начин предвиђен законом. Управљање природним ресурсима захтева доношење одлука и коришћење алата који нужно имају и политичку димензију. Могућност да се тачно процени капацитет појединачног ресурса, најефикаснији начин његове алокације, и спремност да се донесу мере у случају погоршања квалитета ресурса или његовог исцрпљивања су од суштинског значаја за ефикасност управљања ресурсима, и треба да буду праћени (у случају необновљивих

извора) одређивањем оптималног нивоа експлоатације, алокацијом одговарајућег дела приноса од експлоатације природног ресурса у друге видове капитала да би се спречило укупно смањење капитала и одговарајућим мерама за спречавање или надокнаду негативних екстерних ефеката, посебно оних који се тичу негативног утицаја на животну средину (НСОКПРД, 2012).

У уводном делу Стратегија дат је осврт на термине и дефиниције који су везани за проблематику управљања ресурсима. Термини и дефиниције који су у директној вези са компонентама капацитета животне средине (екосоцијалног система) дати су у следећој табели (НСОКПРД, 2012).

Табела 3-4. Управљање ресурсима: термини и дефиниције
(НСОКПРД, 2012)

Адаптивно управљање	<i>интерактивни процес доношења оптималних одлука у присуству неизвесности, са циљем смањења неизвесности током времена путем система мониторинга. Овим системом управљања се самим процесом доношења одлука и спровођења мера, активним или пасивним путем, усвајају нова сазнања за даље дугорочно унапређење самог процеса, па се систем адаптивног управљања користи не само за промене система већ и за учење о систему</i>
Биодиверзитет	<i>разноврсност организама у оквиру врсте, међу врстама и међу екосистемима и обухвата укупну разноврсност гена, врста и екосистема на локалном, националном, регионалном и глобалном нивоу</i>
Биолошки ресурси	<i>генетички ресурси, организми или њихови делови, популације или било која друга биотичка компонента екосистема, која има актуелну или потенцијалну вредност за човечанство</i>
Екосистемске услуге	<i>(услуге снабдевања, регулационе, подржавајуће и културне услуге) представљају добра која људима обезбеђује жива природа (биосфера). Услуге снабдевања обезбеђују настанак и обнављање природних ресурса (храна, вода, огрев, биохемијски продукти и генетички ресурси). Регулационе услуге утичу на климу, хидролошке процесе (пречишћавање вода и третман отпада, регулација ерозије и сл.), а процеси кружења материје припадају подржавајућим услугама. Културне услуге укључују духовни и естетски доживљај предела/простора, рекреацију и различите видове туризма (укључујући здравствени, сеоски и еко туризам и др.) уз могућности формалне и неформалне едукације</i>
Мониторинг	<i>планско, системско и континуално праћење стања природе, односно делова биолошке, геолошке и предеоне разноврсности, као део целовитог система праћења стања елемената животне средине у простору и времену</i>

Санација / ремедијација	<i>процес чишћења или коришћења других метода за уклањање загађења, или унапређење других неповољних карактеристика на одређеној локацији до нивоа који је безбедан/повољан за будуће коришћење</i>
Животна средина	<i>скуп природних и створених вредности чији комплексни међусобни односи чине окружење, односно простор и услове за живот</i>

Одрживо коришћење и управљање природним ресурсима (обновљивим и необновљивим) захтева примену три кључна начела:

- коришћење обновљивих ресурса не сме да пређе стопу њиховог обнављања/регенерације;
- коришћење необновљивих ресурса не сме да пређе стопу по којој се развијају замене за те ресурсе (коришћење треба да се ограничи на степен на којем се могу заменити физички или функционално еквивалентним обновљивим ресурсима или на којем се потрошња може компензовати повећањем продуктивности обновљивих или необновљивих ресурса);
- количина материја које се испуштају у животну средину (загађење) не сме да пређе капацитет трансформације загађујућих материја у нешкодљиве или мање шкодљиве по живи свет (*НСОКПРД, 2012*).

Примена кључних начела у транзиционим условима и при стопама сиромаштва које још увек нису на довољно ниском нивоу, поред ефикасности, захтева одговорно управљање природним ресурсима које треба да обезбеди и одговарајуће дистрибутивне ефекте, односно да доприноси смањењу сиромаштва, регионалних диспаритета али и смањењу загађења животне средине.

3.3.4 Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама

Интеракције у систему животна средина - друштво највећим делом имају устаљени карактер, било да су у питању оптерећења која континуално подноси екосистем (екосистемске услуге - регулационе услуге), односно услуге снабдевања који имају, пре свега, улогу у одржавању живота - *life support services (OECD Glossary, 1997; Common, 2005)*. Изузетак у односу на редовне интеракције чине ванредне околности, тј. стања када је због одређеног ванредног догађаја (удес, непогода, катастрофа, терористички акт...) угрожена одређена компонента животне средине или друштво и створене вредности у њему, тј. материјална добра (*Britton, 2002*). У таквим ситуацијама, у кратком временском року, долази до генерисања несразмерно великог оптерећења у сфери животне средине или друштва, које превазилази капацитете ресорних

организација. Стратешки правци, специфичности реаговања у таквим ситуацијама, као и улоге надлежних институција дате су у Националној стратегији заштите и спасавања у ванредним ситуацијама (НСЗСВС).

Сврха Националне стратегије јесте заштита живота, здравља и имовине грађана, животне средине и културног наслеђа Републике Србије. Национална стратегија дефинише и одређује националне механизме координације и смернице програма за смањење катастрофа узрокованих природним појавама и опасности од несрећа, заштиту, одговор и санацију последица. Националном стратегијом се обезбеђује испуњење препорука Европске уније за развој система националне заштите. Смањење ризика од катастрофа захтева снажну институционалну основу, која се може постићи кроз јачање капацитета, добро управљање, промоцију одговарајућих програмских политика и законодавства, олакшани проток информација и ефикасне координационе механизме. Национална стратегија треба да обезбеди ефикасан и ефективан систем заштите и спасавања кроз стратешке области које су усклађене са Хјого и Сендаи оквиром за деловање (*Hyogo framework for action, 2005; Sendai framework 2015*). Глобална политика у области смањења ризика од катастрофа, као и национални напори у области спречавања и отклањања последица ванредних ситуација су посебно потребни и продуктивни на регионалном нивоу. Начела на којима се заснива интегрисани систем заштите и спасавања су: право на заштиту, солидарност, јавност, превентивна заштита, одговорност, поступност при употреби снага и средстава као и активна политика једнаких могућности (НСЗСВС, 2011).

Претходних година бележи се све већи број захтева заинтересоване јавности да се повећање степена сигурности усклади са потребом одрживог развоја, што је утицало на бржи развој и унапређење система за управљање ванредним ситуацијама широм света (Anderson, 2010). Данас систем управљања ванредним ситуацијама није само фокусиран на развој националних активности у овој области, већ је укључен у шири оквир управљања ризицима од ванредних ситуација на наднационалном нивоу, као саставни део шире политике управљања и одрживог друштвеног развоја (Bowen, 2008). Друштвена функција управљања ванредним ситуацијама превазилази ону која се односи само на ублажавање последица ванредних ситуација и подразумева превенцију у домену друштва али и животне средине (Pearce, 2003).

Стратегија препознаје недостатке у оквиру постојећег система за реаговање у ванредним ситуацијама, од којих су најзначајнији представљени у следећој табели (НСЗСВС, 2011).

Табела 3-5. Недостаци постојећег система заштите и спасавања
(НСЗСВС, 2011)

Институционално - организациони	<ul style="list-style-type: none"> • непостојање услова за доследну примену прописа • неодговарајућа организација и спровођење превентивних мера • недоступност специјализованих катастарара • непостојање свеобухватних мапа ризика • неравномерна расподела капацитета служби за реаговање на територији РС
Материјално - технички	<ul style="list-style-type: none"> • незадовољавајући ниво саобраћајне и друге инфраструктуре, • застарела, непоздана опрема, средства и возила служби за реаговање у ванредним ситуацијама, • неадекватно финансирање одржавања система заштите и спасавања, • непостојање специјализованих возила и опреме за реаговање у хемијским удесима у друмском, железничком и речном саобраћају, • недовољан број мобилних еко-токсиколошких јединица
Сарадња, координација и расположивост информација	<ul style="list-style-type: none"> • недовољна координација између субјеката система заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, • недовољна сарадња између научних и истраживачких институција и директних корисника истраживања, • недовољна сарадња са невладиним и приватним сектором, • потреба за унапређењем међународне сарадње
Људски ресурси и едукација	<ul style="list-style-type: none"> • неадекватна стручна квалификованост и технолошка дисциплина расположивих људских ресурса, • недостатак специјализованих кадрова, • недовољна обученост професионалног кадра, • неприпремљеност и низак ниво капацитета локалне самоуправе, • неразвијена култура превенције

У Стратегији је препозната чињеница да је посвећеност политици смањења ризика од ванредних ситуација од стране носилаца власти у држави кључна за унапређење стања у овој области. Ово се уједно огледа и у препорукама Уједињених нација и Европске уније које подржавају земље у развоју да прихвате концепт смањења ризика од катастрофа и имплементирају Националну стратегију заштите и спасавања у ванредним ситуацијама и акциони план за сигурније окружење у коме је развијена програмска политика у области смањења ризика од катастрофа (НСЗСВС, 2011).

3.4 Националне институције

Законом о министарствима Републике Србије (*“Службени гласник РС”, бр. 44/2014, 14/2015, 54/2015 и 96/2015*) дефинисана су министарства у оквиру Републике Србије, посебне организације (институције), као и овлашћења тј. делокруг рада. У односу на систем заштите животне средине, делокруг рада одређених министарстава се интензивније повезује са аспектима управљања система заштите животне средине. У том смислу, наредна поглавља посвећена су анализи оних министарства и самосталних организација која у свом делокругу рада имају највише интеракција са различитим компонентама капацитета екосоцијалног система.

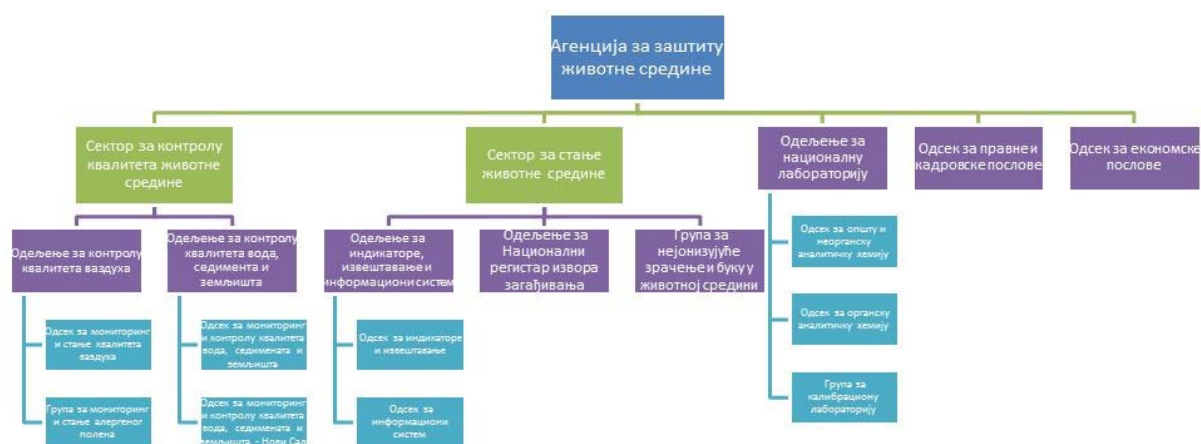
3.4.1 Министарство пољопривреде и заштите животне средине

Министарство пољопривреде и заштите животне средине обавља послове државне управе који се односе на: стратегију и политику развоја пољопривреде и прехранбене индустрије; анализу производње и тржишта пољопривредних производа; билансе пољопривредно-прехранбених производа и систем робних резерви основних пољопривредно-прехранбених производа; мере тржишно-ценовне политике, структурне политике и земљишне политике у пољопривреди; мере подстицаја за унапређење пољопривредне производње; предлагање системских решења и мера заштите при увозу пољопривредних и прехранбених производа; заштиту и коришћење пољопривредног земљишта; производњу аграрних инпута за пољопривредну и прехранбену индустрију, производњу и промет алкохолних и безалкохолних пића, етанола, дувана и производа од дувана и прехранбених производа; контролу квалитета пољопривредних производа и прехранбених производа, вина, алкохолних и безалкохолних пића, воћних сокова, концентрисаних воћних сокова, воћних нектара, воћних сокова у праху, минералних вода, етанола, дувана и производа од дувана у унутрашњем и спољном промету; рурални развој; земљорадничко задругарство; стручне пољопривредне службе; систем тржишних информација у пољопривреди; производњу, сертификацију и контролу квалитета и промета семена и садног материјала; признавање и заштиту сорти биља и раса домаћих животиња; утврђивање испуњености услова, процену ризика и спровођење мера контроле везаних за биолошку сигурност код ограничене употребе, увођења у производњу, стављање у промет и увоз генетички модификованих организама; очување и одрживо коришћење биљних и животињских генетичких ресурса за храну и пољопривреду, стварање услова за приступ и реализацију пројеката из делокруга тог министарства који се финансирају из

средстава претприступних фондова Европске уније, донација и других облика развојне помоћи; инспекцијски надзор у области пољопривреде, као и друге послове одређене законом (*Закон о министарствима Републике Србије*, „Службени гласник РС”, бр. 96/2015).

3.4.2 Агенција за заштиту животне средине

У уже-стручном смислу, послове заштите животне средине, у оквиру Министарства пољопривреде и заштите животне средине Републике Србије обавља Агенција за заштиту животне средине, чија је организациона шема дата на следећој слици.



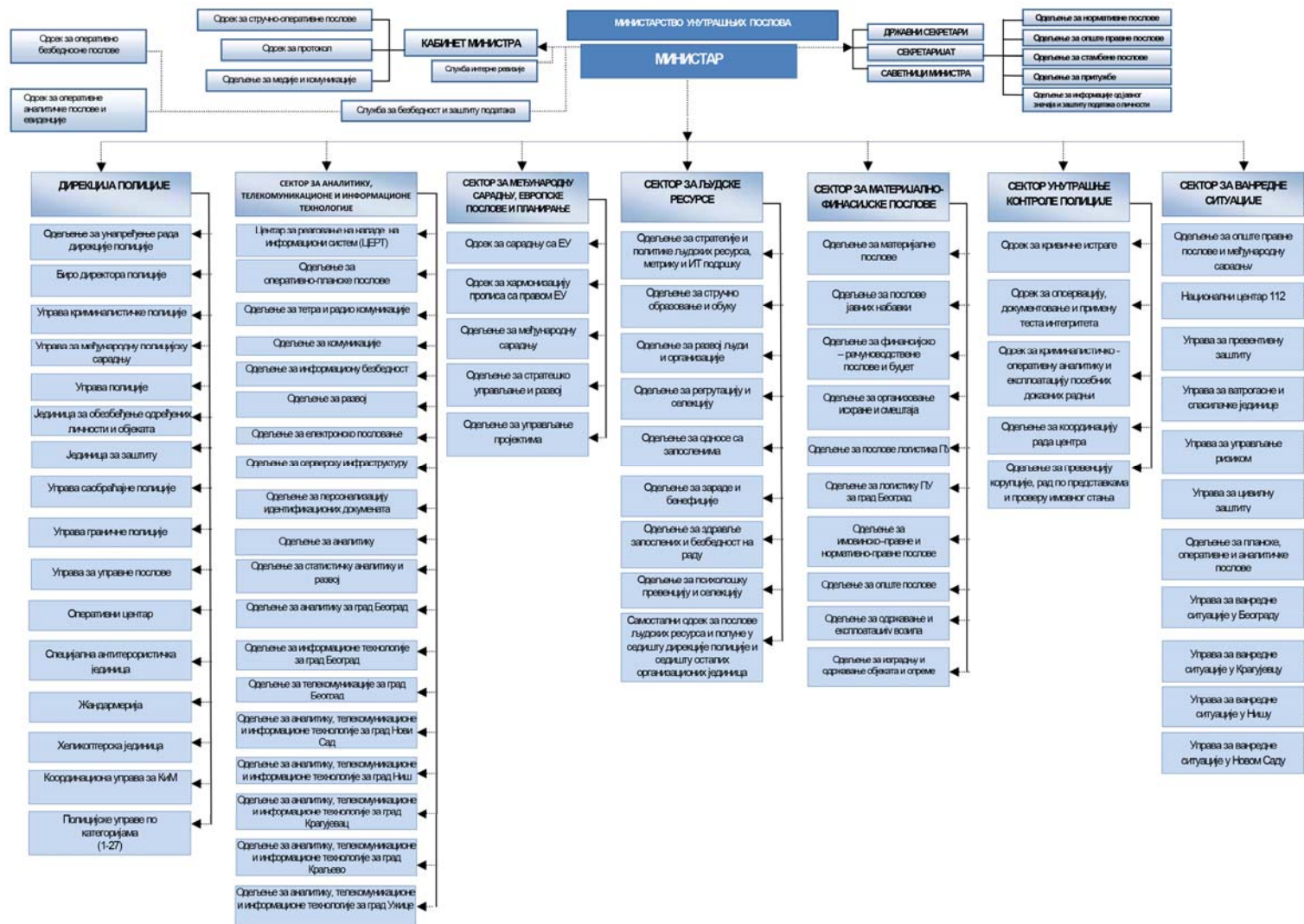
Слика 3-3. Агенција за заштиту животне средине - шема (<http://www.sepa.gov.rs/index.php?id=2&akcija=showExternal>)

Агенција за заштиту животне средине, као орган управе у саставу Министарства пољопривреде и заштите животне средине, са својством правног лица, обавља послове државне управе који се односе на: развој, усклађивање и вођење националног информационог система заштите животне средине (праћење стања чинилаца животне средине кроз индикаторе животне средине; регистар загађујућих материја и др.); спровођење државног мониторинга квалитета ваздуха и вода, укључујући спровођење прописаних и усаглашених програма за контролу квалитета ваздуха, површинских вода и подземних вода прве издани и падавина; управљање Националном лабораторијом; прикупљање и обједињавање података о животној средини, њихову обраду и израду

извештаја о стању животне средине и спровођењу политике заштите животне средине; развој поступака за обраду података о животној средини и њихову процену; вођење података о најбољим доступним техникама и праксама и њиховој примени у области заштите животне средине; сарадњу са Европском агенцијом за заштиту животне средине (ЕЕА) и Европском мрежом за информације и посматрање (EIONET), као и друге послове одређене законом (*Закон о министарствима Републике Србије*, “Службени гласник РС”, бр. 96/2015, Члан 5).

3.4.3 Министарство унутрашњих послова

Министарство унутрашњих послова обавља послове државне управе који се односе на: заштиту живота, личне и имовинске безбедности грађана; спречавање и откривање кривичних дела и проналажење и хватање учинилаца кривичних дела и њихово привођење надлежним органима; одржавање јавног реда и мира; пружање помоћи у случају опасности; склоништа; обезбеђивање зборова и других окупљања грађана; обезбеђивање одређених личности и објеката, укључујући и страна дипломатска и конзуларна представништва на територији Републике Србије; безбедност, регулисање и контролу саобраћаја на путевима; безбедност државне границе и контролу преласка границе и кретања и боравка у граничном појасу; боравак странаца; промет и превоз оружја, муниције, експлозивних и одређених других опасних материја; испитивање ручног ватреног оружја, направа и муниције; стварање услова за приступ и реализацију пројеката из делокруга тог министарства који се финансирају из средстава претприступних фондова Европске уније, донација и других облика развојне помоћи; заштиту од пожара; држављанство; јединствени матични број грађана; електронско вођење података о личности; пребивалиште и боравиште грађана; личне карте; путне исправе; међународну помоћ и друге облике међународне сарадње у области унутрашњих послова, укључујући и реадмисију; илегалне миграције; азил; обучавање кадрова; управно решавање у другостепеном поступку по основу прописа о избеглицама, као и друге послове одређене законом (*Закон о министарствима Републике Србије*, “Службени гласник РС”, бр.96/2015, Члан 11). Организациона шема Министарства унутрашњих послова Републике Србије дата је на следећој слици.



Слика 3-4. Организациона шема Министарства унутрашњих послова
http://www.mup.gov.rs/cms_cir/ministarstvo.nsf/organizacija.h

Препознавање потреба интеграције:

- превентивног дејства на ризике али и ублажавања последица катастрофа,
- изградње, одржавања и унапређења способности реаговања,
- заштите људи, материјалних добара али и ресурса животне средине,
- ресурса у заштити, спасавању и реаговању у ванредним ситуацијама,

довело је до формирања Сектора за ванредне ситуације (претходно Сектор за заштиту и спасавање).

Сектор за ванредне ситуације настоји да изгради, одржи и унапреди способност читаве нације како да превентивно делује на ризике, тако и да одговори на изазове и ублажи последице од различитих катастрофа које могу погодити одређени регион. Сектор за ванредне ситуације обједињује све постојеће ресурсе у заштити, спасавању и реаговању у ванредним ситуацијама.

Сектор за ванредне ситуације обавља послове:

- нормативне, управне, организационо-техничке, превентивне, превентивно-техничке, образовне, информативно-васпитне и друге природе за организовање, планирање, спровођење, контролу мера заштите животне средине, здравља и материјалних добара грађана, очување услова неопходних за живот и припремање за превладавање ситуације у условима пожара, елементарних непогода техничких и технолошких несрећа, дејства опасних материја и других стања, опасности већих размера које могу да угрозе здравље и животе људи и животну средину или да проузрокују штету већег обима и пружање помоћи код отклањања последица (смањивање и санацију) проузрокованих у ванредним ситуацијама, а посебно: израде и предлагање закона, норматива и препорука који испуњавају захтеве Европске уније у области заштите и спасавања у ванредним ситуацијама у циљу потпуног правног уређивања за обављање послова;
- успостављање институционалних, организационих и персоналних услова за спровођење заштите и спасавања у ванредним ситуацијама;
- преузимање превентивних мера ради спречавања избијања пожара и ублажавања последица елементарних непогода, техничко-технолошких несрећа и сл. као и превенција у циљу спречавања угрожавања здравља грађана услед дејства опасних материја и других стања опасности;

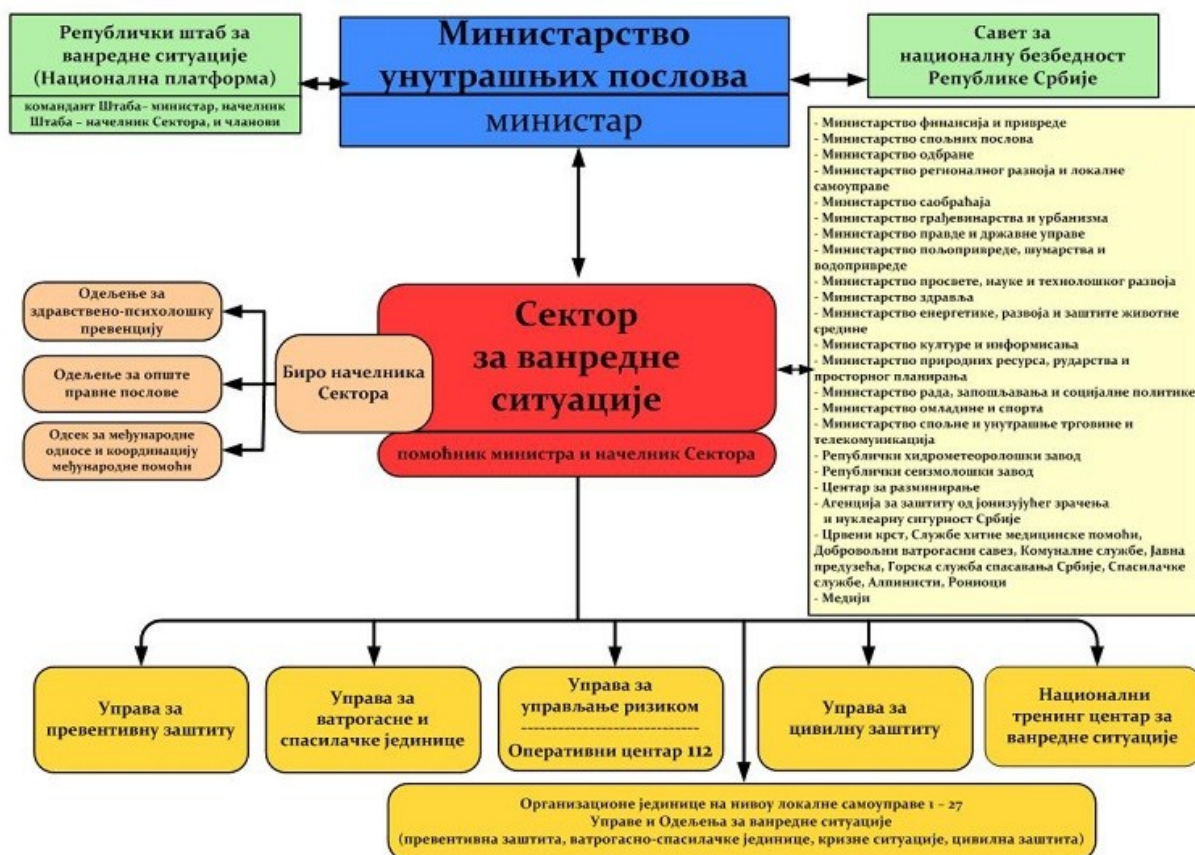
- врши стручно оспособљавање припадника организационих јединица на пословима делокруга Сектора (Управе и Одељења), и др.

Сектор за ванредне ситуације у свом саставу има:

- Биро начелника Сектора,
- Управу за превентивну заштиту,
- Управу за ватрогасно-спасилачке јединице,
- Управу за управљање ризиком,
- Управу за цивилну заштиту, и
- Национални тренинг центар за ванредне ситуације.

На локалном нивоу, Сектор има 27 организационих јединица, и то: четири Управе за ванредне ситуације у Београду, Крагујевцу, Нишу и Новом Саду, и 23 Одељења за ванредне ситуације и то у Бору, Ваљеву, Брању, Јагодини, Кикинди, Панчеву, Сремској Митровици, Ужицу, Шапцу, Краљеву, Лесковцу, Новом пазару, Пироту, Пожаревцу, Прокупљу, Чачку, Пријепољу, Смедереву, Суботици, Сомбору, Зајечару и Зрењанину.

Организациона шема Сектора за ванредне ситуације Министарства унутрашњих послова Републике Србије дата је на следећој слици.



Слика 3-5. Организациона шема Сектора за ванредне ситуације
(<http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/HTML/organizacija.html>)

Управа за превентиву је формирана као организациона јединица Сектора за ванредне ситуације у оквиру Министарства унутрашњих послова и има за циљ да обједини све превентивне активности на заштити живота, здравља и имовине грађана. Превентивне активности чине основни корак у функционисању система заштите и спасавања. Законска основа деловања Управе за превентиву је Закон о заштити од пожара (Службени гласник РС бр. 111/09 и 20/2015; <http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/UpravaPRE.html>).

Управа за ватрогасне и спасилачке јединице своје активности реализује у домену благовременог и законитог вршења послова контроле рада ватрогасних и спасилачких јединица, индустријских и добровољних ватрогасних јединица, као и њихово координирано деловање у случају већих ванредних догађаја. Управа директно утиче на рад подручних организационих јединица Сектора на ватрогасно-спасилачким пословима за унапређење њиховог рада (<http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/UpravaVSJ.html>).

Управа за управљање ризиком, као једна од најбитнијих компоненти Сектора за ванредне ситуације, у свом саставу има:

- Републички центар за обавештавање (112),
- Одељење за осматрање, обавештавање, узбуњивање и телекомуникације,
- Одељење за управљање ризиком од техничко-технолошких удеса и терористичких напада
- Одељење за координацију управљање ризиком од елементарних непогода
- Одељење за противградну заштиту, и Одељење за методологију модификације времена (*изменама и допунама Закона о министарствима, активности противградне заштите су враћене у оквир Републичког хидрометеоролошког завода, Службени гласник РС бр. 54/2015*).

Управа за управљање ризиком Сектора за ванредне ситуације, надлежна је за послове:

- организације изградње и развоја јединственог система управљања ризиком од елементарних непогода и других несрећа;
- координацију и сарадња са државним органима, посебним организацијама јединицама локалне самоуправе, овлашћеним и оспособљеним правним лицима у циљу повећања ефикасности укупног рада, кроз оптимално коришћење ресурса и капацитета на предузимању превентивних мера, изради анализа и прогноза, предузимању мера заштите у случају непосредне опасности и мера

заштите када наступи елементарна непогода и друга несрећа и мера ублажавања и отклањања последица;

- имплементација Упутства о садржају и методологији израде Процене угрожености;
- организација израде и праћење имплементације Процене угрожености Републике Србије;
- реализација Акционог плана Националне стратегије заштите и спасавања у ванредним ситуацијама;
- учешће у изради дугорочног, средњорочног и краткорочног плана развоја Сектора за ванредне ситуације;
- обављање административно - техничких и стручних послова за потребе Републичког штаба за ванредне ситуације;
- пружање стручне помоћи и праћење рада покрајинског штаба, окружних, градских и општинских штабова за ванредне ситуације;
- примену ГИС алата (географско-информационих система) за управљање просторно оријентисаним подацима;
- размена података од значаја за заштиту и спасавање са организационим јединицама Сектора за ванредне ситуације;
- достављање прикупљених информација и анализа стања, државним органима, органима државне управе и Републичком штабу за ванредне ситуације;
- организацију и координацију изградње и развоја система осматрања, обавештавања, раног упозоравања, узбуњивања телекомуникација, информатике и заштите информација (криптозаштите);
- имплементација јединственог европског броја за хитне службе 112 на територији Републике Србије;
- мере за непрекидно функционицање телекомуникационог и информатичког обезбеђења и заштите информација за потребе руковођења, координацију акција заштите и спасавања и функционисања Сектора за ванредне ситуације;
- прикупљање, обраду и анализу података о елементарним непогодама и другим несрећама и последицама;
- сарадњу са Националним тренинг центром из надлежности Управе у спровођењу обука из надлежности Управе;

- израда Регистра о привредним друштвима и другим правним лицима који управљају опасним материјама, односно власника објеката који су угрожени са аспекта терористичких напада;
- учешће и изради Плана заштите и спасавања на националном нивоу;
- давање сагласности на Планове заштите од удеса привредних друштава и других правних лица;
- давање мишљења корисницима високих брана на пројектну документацију система осматрања, раног упозоравања, обавештавања и узбуђивања;
- организацију и спровођење обавештавања о удесима са прекограничним ефектима;
- праћење и спровођење активности – изради извештаја о анализи примене конвенција и директива из области заштите и спасавања;
- израду пројектних задатака за пројекте из надлежности Управе за управљање ризиком који се финансирају из Буџета и фондова ЕУ;
- праћење стања и развоја делатности оперативног спровођења методологије и развоја система противградне заштите, других видова модификације времена (стимулација падавина и друго); мерење падавина и детекцију облачних система метеоролошким радарима, њихова обрада и дистрибуција корисницима, организација оперативног спровођења метеоролошких послова који произлазе из методологије модификације времена, а нарочито: радарска мерења свих падавинских процеса уз типизацију облачних система, идентификацију градоносних и других падавинских процеса у циљу спровођења методологије противградне заштите и стимулације падавина; организација и координација рада радарских центара са субјектима Управе и СВС; прикупљање у реалном времену свих оперативно-метеоролошких података, њихова анализа и израда извештаја; праћење и примена научних достигнућа из области физике облака, модификације времена, радарске метеорологије и других области метеоролошке науке у изради методологије рада система одбране од града; организовање спровођења пројеката из области модификације времена и радарског мерења падавина (*изменама и допунама Закона о министарствима, ове активности су враћене у оквир Републичког хидрометеоролошког завода, Службени гласник РС бр. 54/2015*);

- израда и ажурирање програма, пројектних задатака, инструкција и упутстава и стручно праћење њихове реализације у оперативном раду;
- међународна размена радарских продуката;
- праћење прописа ЕУ из области ванредних ситуација и учествовање у хармонизацији националних прописа са прописима ЕУ који се односе на област ванредних ситуација;
- сарадњу са другим организационим јединицама Министарства унутрашњих послова, Министарствима, посебним организацијама, правним лицима, научним и другим институцијама и осталим субјектима из области управљања ризиком;
- сарадња у реализацији послова са организационим јединицама Сектора из области управљања ризиком,
- успостављање и вођење јединствене информационе базе података о елементарним непогодама и другим несрећама;
- израда нацрта и обезбеђење примене законских прописа и подзаконских прописа;
- инспекцијски надзор из делокруга надлежности Управе (<http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/UpravaUR.html>).

Управа за цивилну заштиту у свом саставу има:

- Одељење за оперативно-организационе послове цивилне заштите,
- Одељење за стратешко планирање и координацију,
- Одељење за техничку подршку и
- Одељење за неексплодирана убојна средства (НУС).

У Управи за цивилну заштиту обављају се послови које се односе на:

- планирање и извршавање оперативних и организационих послова цивилне заштите;
- планирање, организацију, поуну, обучавање, употребу и контролу специјализованих јединица цивилне заштите за територију Републике Србије, управних округа и у привредним друштвима и другим правним лицима која образују специјализоване јединице цивилне заштите;
- учешће у раду на изради Методологије за израду процене угрожености и планова заштите на свим нивоима планирања и изради процене угрожености Републике Србије, по опасностима, на свим нивоима планирања;

- организацију израде, чување и руковање Планом заштите и спасавања у ванредним ситуацијама у Републици Србији;
- организацију израде, чување и руковање Планом функционисања цивилне заштите у Републици Србији, у оквиру Плана одбране Републике Србије;
- провераву усаглашености Плана заштите и спасавања у ванредним ситуацијама аутономних покрајина, управних округа и јединица локалне самоуправе са Планом заштите и спасавања Републике Србије;
- сарадњу и усаглашаве деловања у ванредним ситуацијама са ресорним министарствима, органима државне управе, Војском Србије, полицијом, научним институцијама, са РХМЗ, Републичким заводом за сеизмологију, Црвеним крстом Србије, Горском службом спасавања, органима локалне самоуправе, спортским клубовима и другим невладиним организацијама значајним за заштиту и спасавање, као и другим правним лицима;
- послове управног и инспекцијског надзора, из своје надлежности, у области планирања, организовања и извршавања послова и задатака заштите и спасавања и из области функционисања цивилне заштите;
- врши надзор рада Јавног предузећа за склоништа и Центра за разминурање;
- послове материјално-техничког и интендатског обезбеђења организованих снага цивилне заштите и других снага заштите и спасавања;
- организацију извиђања, обележавања, проналажења, ископавања, идентификације, уклањања, транспорта, складиштења и уништавања неексплодираних убојних средстава;
- учешће у програмима међународне сарадње и евроинтеграција, посебно у примени, усклађивању и анализи примене међународних стандарда система цивилне заштите (<http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/UpravaCZ.html>).

Национални тренинг центар за ванредне ситуације у свом саставу има Одељење за специјалистичку обуку и усавршавање СВС и Одељење за обуку цивилне заштите. Циљ Националног тренинг центра за ванредне ситуације је стандардизација и подизање обуке из области заштите и спасавања на виши ниво, у складу са законом и европским стандардима. Задатак Националног тренинг центра за ванредне ситуације је обука и оспособљавање припадника система заштите и спасавања и то:

- запослених у Сектору за ванредне ситуације,

- штабова за ванредне ситуације (Републички, покрајински, окружни, градски и општински штаб за ванредне ситуације),
- специјализованих јединица цивилне заштите,
- органа привредних друштава и
- других правних лица од значаја за заштиту и спасавање.

Ради стицања потребних знања из области личне и колективне заштите, у Националном тренинг центру за ванредне ситуације, обучавају се и грађани који нису запослени у систему цивилне заштите (<http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/NTC.html>).

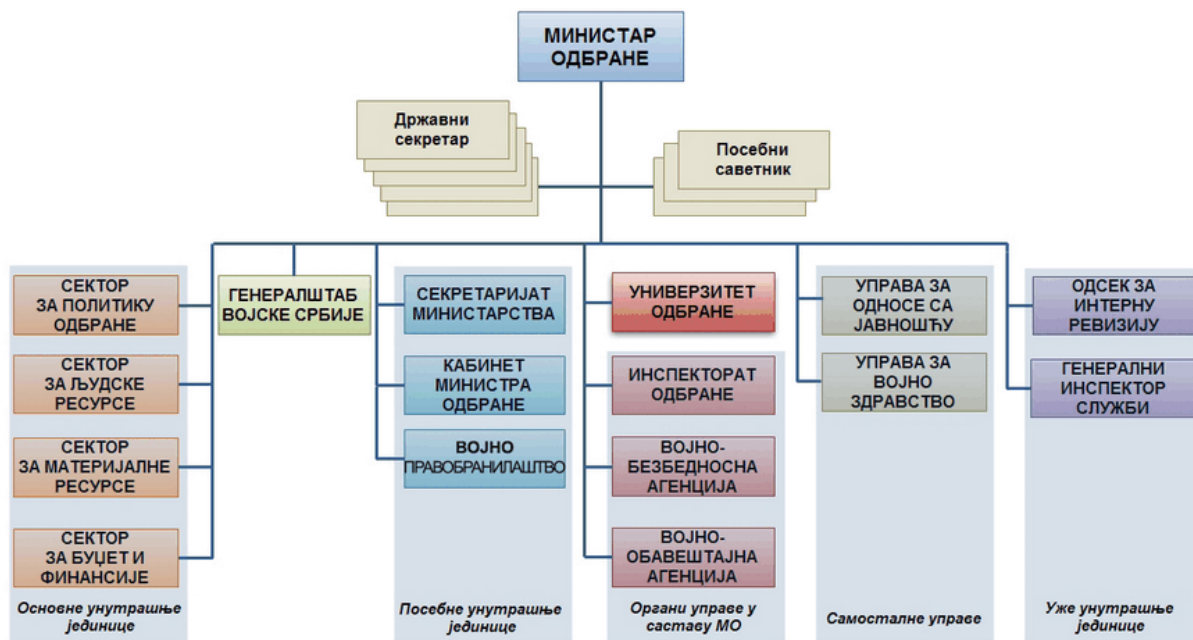
3.4.4 Министарство одбране

Министарство одбране обавља послове државне управе који се односе на: политику одбране и стратегијско планирање (стратегијски преглед одбране, стратегија одбране, планови и програми развоја система одбране и војна доктрина); међународну сарадњу у области одбране и војне сарадње; планирање и припремање мобилизације грађана, државних органа, привредних друштава, других правних лица, предузетника и Војске Србије за извршавање задатака у ванредном стању и ратном стању; планирање, припремање и учешће у мултинационалним операцијама; учешће у цивилној заштити и обучавање за одбрану земље; израду аката и планских докумената којима се планирају мере и радње за рад грађана, државних органа, привредних друштава и других правних лица и за употребу Војске Србије и других снага одбране у ванредном стању и ратном стању; војну обавезу, радну обавезу и материјалну обавезу; организовање веза и крипто заштите за потребе државних органа и Војске Србије; усклађивање организације веза и информатичких и телекомуникационих система у Републици Србији за потребе одбране; уређивање и припремање територије Републике Србије за потребе одбране; вођење јединствене евиденције о војним непокретностима и збирне евиденције покретних ствари; истраживање, развој, производњу и промет наоружања и војне опреме; опремање и наоружавање Војске Србије и других снага одбране; безбедност значајну за одбрану; војно школство; здравствену заштиту и здравствено осигурање војних осигураника; научноистраживачки рад и издавачку делатност од значаја за одбрану; статусна и друга питања професионалних припадника Војске Србије, као и друге послове који су одређени законом којим се уређује одбрана и другим законима.

Поред већ наведених, Министарство одбране спроводи и послове који се односе на уређивање, планирање, организовање, спровођење и контролу безбедности и здравља на раду, заштите животне средине и заштите од пожара и експлозије, у складу са

законима којима се уређују те делатности (*Закон о министарствима Републике Србије, “Службени гласник РС”, бр.96/2015, Члан 12*).

Организациона шема Министарства одбране Републике Србије дата је на следећој слици.



Слика 3-6. Организациона структура Министарства одбране
(http://www.mod.gov.rs/sadrzaj.php?id_sadrzaja=4346)

Инспекторат одбране, као орган управе у саставу Министарства одбране, обавља инспекцијске послове који се односе на: усклађивање припрема за одбрану; спровођење одлука и аката председника Републике и Владе; стање оперативних и функционалних способности команди, јединица и установа Војске Србије; остваривање и усклађивање организације веза, као и друге послове одређене законом.

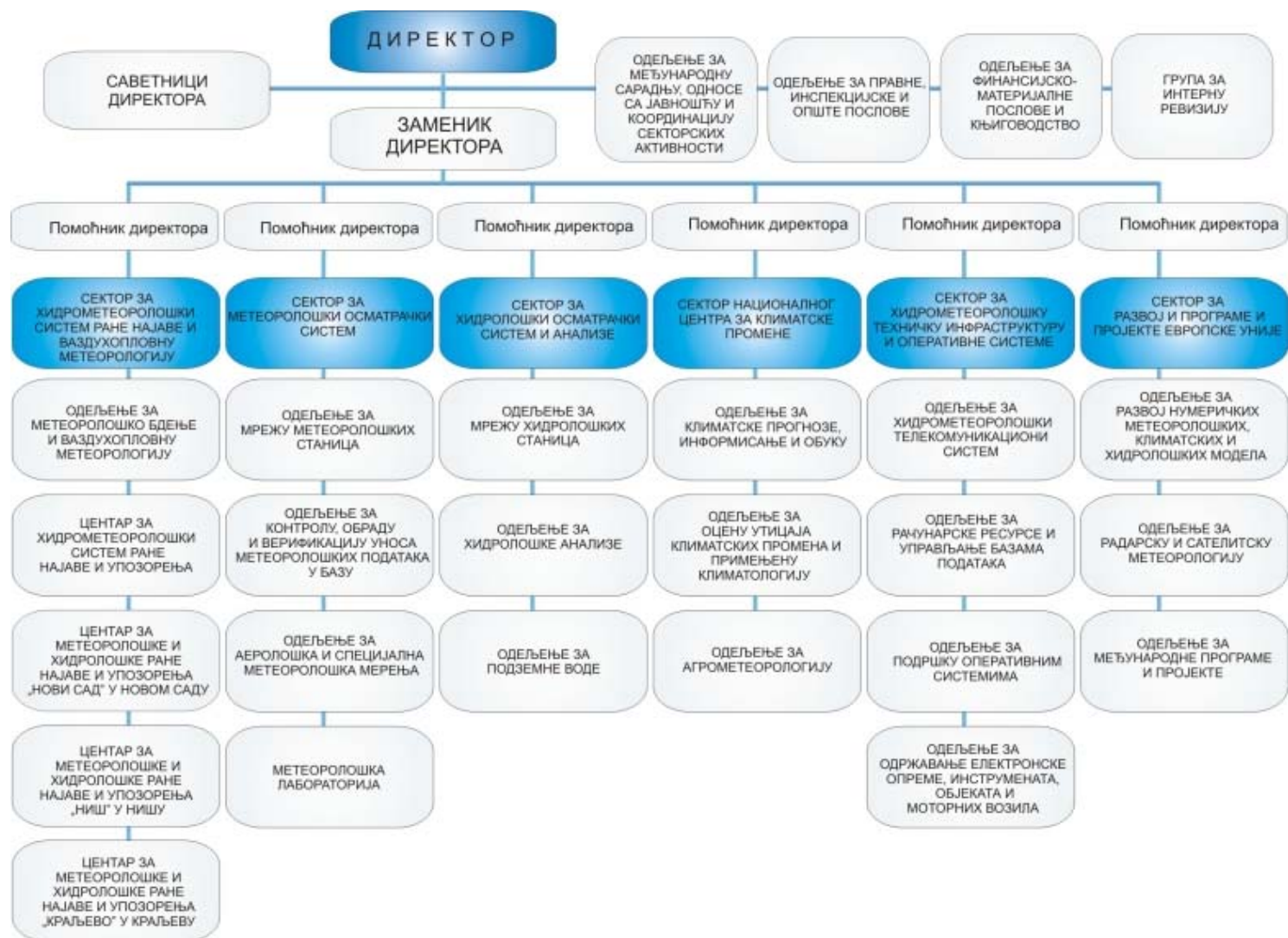
Војнобезбедносна агенција и Војнообавештајна агенција, као органи управе у саставу Министарства одбране, обављају послове безбедности значајне за одбрану који су одређени законом којим се уређују војне службе безбедности и другим законима (*Закон о министарствима Републике Србије, “Службени гласник РС”, бр.96/2015, Члан 12*).

3.4.5 Републички хидрометеоролошки завод

У оквиру Закона о министарствима, у делу посебних организација, као битна са аспекта надлежности у систему животне средине идентификује се Републички хидрометеоролошки завод.

Републички хидрометеоролошки завод обавља стручне послове и послове државне управе који се односе на: метеоролошки, метеоролошко-радарски, агрометеоролошки и

хидролошки осматрачки и аналитичко-прогностички систем; систематска метеоролошка, климатолошка, агрометеоролошка и хидролошка мерења и осматрања; банку осматрених и измерених хидролошких и метеоролошких података; праћење, анализирање и прогнозирање стања и промена времена, климе и вода, развој метода, оперативно осматрање и најаву појава непогода у атмосфери и хидросфери; ваздухопловну метеорологију; истраживање процеса у атмосфери и хидросфери и развој метода и модела за прогнозу времена, климе и вода и модификације времена; противградну заштиту; израду предлога за коришћење енергетског потенцијала Сунца и ветра; хидрометеоролошку подршку речној пловидби; остваривање и чување еталона и баждарење метеоролошких и хидролошких инструмената; сарадњу у области међународних хидролошких и метеоролошких информационих система; извршавање међународних обавеза у домену метеорологије и хидрологије, као и друге послове одређене законом. Надзор над радом Републичког хидрометеоролошког завода врши Министарство пољопривреде и заштите животне средине (*Закон о министарствима Републике Србије, "Службени гласник РС", бр.96/2015, Члан 27*). Организациона структура Републичког хидрометеоролошког завода дата је на следећој слици.



Слика 3-7. Републички хидрометеоролошки завод - структура
 (<http://www.hidmet.gov.rs/ciril/orhmrz/struktura.php>)

Републички хидрометеоролошки завод активно партиципира у раду Међународног панела за климатске промене (IPCC), основаног од стране Програма Уједињених нација за животну средину (UNEP) и Светске метеоролошке организације (WMO).

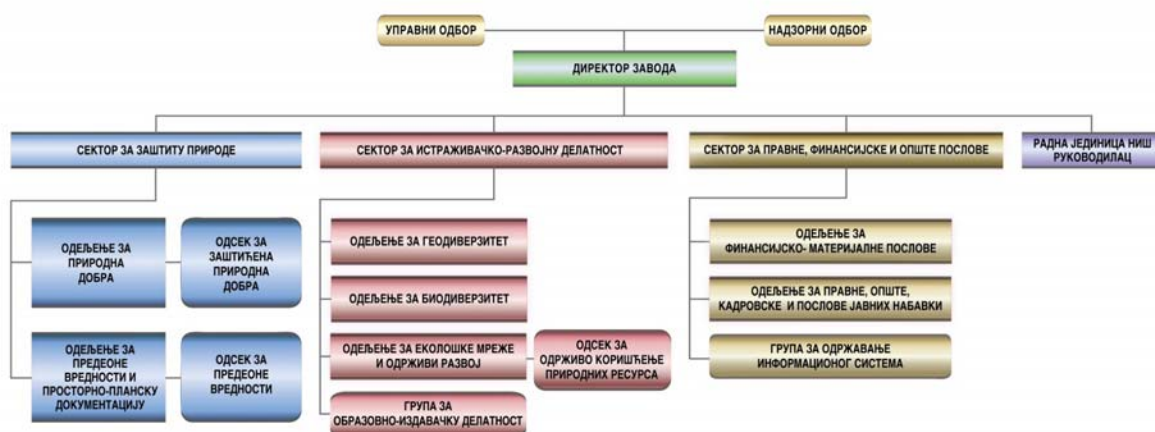
3.4.6 Завод за заштиту природе Србије

Завод за заштиту природе Србије је стручна установа која обавља делатност заштите и унапређења природне баштине Србије, основана 30. априла 1948. године као Завод за заштиту и научно проучавање природних реткости НР Србије. Непосредно након оснивања Завода донети су и први акти о заштити комплексне природе. Садашња организација и оквир делатности Завода установљени су од 1. априла 2010. године Одлуком Владе Републике Србије, на основу које је Завод организован са седиштем у Београду и Радном јединцом у Нишу. Дотадашња Радна јединица Завода Нови Сад трансформисана је у Покрајински завод за заштиту природе, који је надлежан за заштиту природе на територији АП Војводине.

Рад Завода организован је у оквиру три сектора:

- Сектор за заштиту природе,
- Сектор за истраживачко-развојну делатност и
- Сектор за правне, финансијске и опште послове,

а на челу Завода је директор. Разноврсност послова које обавља Завод прати мултидисциплинарност стручног тима Завода. Поред теренских истраживања, пројеката заштите биодиверзитета и геодиверзитета, и других послова на заштити природе, Завод води јединствени Информациони систем за заштиту природе, Регистар заштићених природних добара, сакупља богату стручну литературну грађу у оквиру библиотеке отворене за јавност, издаје часопис „*Заштита природе*“ и друга штампана и електронска издања, организује образовне програме, промотивне манифестације, итд. Организациона структура Завода дата је на следећој слици.



Слика 3-8. Организациона структура Завода

(http://www.zzps.rs/novo/index.php?jezik=sr&strana=o_nama_organizacija)

Заштиту и унапређење природе Србије Завод спроводи обављајући следеће делатности:

- покретање процедуре заштите, односно спровођење теренских истраживања и израда студија као стручне основе за заштиту подручја која обухвата прикупљање и обраду података, утврђивање граница подручја које се предлаже за заштиту, валоризацију, као и предлагање мера, режима заштите и категорије будућег заштићеног природног добра,
- истраживачки рад и рад на очувању биодиверзитета и геодиверзитета као полазне основе за очување и унапређење угрожених и ретких биљних и животињских врста и објеката геонаслеђа,
- стручни надзор који подразумева праћење стања заштићеног подручја и предузимање мера његове активне и пасивне заштите, уз пружање стручне помоћи и остваривање сарадње са управљачима,
- издавање услова за радове у заштићеним подручјима и утврђивање услова заштите природе у поступку израде пројектне документације, просторних, и урбанистичких планова, основа (шумских, ловних, риболовних, водопривредних и др), програма и стратегија у свим делатностима које утичу на природу,
- издавање научно-стручних публикација, односно публиковање научних и стручних радова из области гео - и биодиверзитета, монографија, брошура, приручника и другог информативног материјала о заштити природе, заштићеним подручјима и биљним и животињским врстама; израда штампаног, аудио и видео материјала који се односи на природне вредности Србије,

- образовање, презентација и комуникација са циљем упознавање најшире јавности с богатством и вредностима природне баштине Србије, развијања јавне свести о неопходности и значају заштите природе и методолошке помоћи у образовању у области заштите животне средине и природе,
- међународна сарадња кроз повезивање и размену података и искуства с различитим установама из света које се баве заштитом животне средине и природе, учешће у раду међународних организација, ангажовање на имплементацији међународних конвенција из области заштите природе и учешће у спровођењу одређених међународних програма и пројеката. (http://www.zzps.rs/novo/index.php?jezik=sr&strana=o_nama_delatnost).

Завод је члан неколико најзначајнијих међународних организација за заштиту природе: Међународне уније за заштиту природе - International Union for Conservation of Nature - IUCN, Федерације паркова Европе - Europarc Federation и Европске асоцијације за конзервацију геолошког наслеђа - The European Association for the Conservation of the Geological Heritage – ProGEO (http://www.zzps.rs/novo/index.php?jezik=sr&strana=o_nama).

Преглед литературе коришћене у поглављу

- Stott, P. A., Stone, D.A., Allen, M. R., 2004. Human contribution to the European heatwave of 2003. *Nature*, 432.
- Poumadere, M., Mays, C., Le Mer, S., Blong, R., 2005. The 2003 heat wave in France: dangerous climate change here and now. *Risk Analysis*, 25.
- O'Brien, K., 2006. Are we missing the point? Global environmental change as an issue of human security. *Global Environmental Change*, 16.
- Schroeter, D., et al. 2005. Ecosystem service supply and vulnerability to global change in Europe. *Science*, 310.
- Adger, W. N., Paavola, J., Huq, S., Mace, M. J. (Eds.), 2006. *Fairness in Adaptation to Climate Change*. MIT Press, Cambridge.
- Smit, B., Pilifosova, O., 2002. An anatomy of adaptation to climate change and variability. *Climate Change*, 45.
- Berkes, F., Jolly, D., 2001. Adapting to climate change: social-ecological resilience in a Canadian Western Arctic community. *Conservation Ecology*, 5 (2).
- Berkes, F., Colding, J., Folke, C. (Eds.), 2003. *Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change*. Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC. 2014. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.
- <http://www.unep.org/about/>.
- <http://www.unisdr.org/who-we-are/international-strategy-for-disaster-reduction>.
- Hyogo Framework for Action 2005 - 2015: Building the resilience of nations and communities to disasters. UNISDR.
- Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030: Making the Difference for Poverty, Health and Resilience. UNISDR.
- Национална Стратегија одрживог развоја („Службени гласник РС”, бр. 57/08).
- Национална Стратегија за апроксимацију у области животне средине за Републику Србију („Службени гласник РС”, бр. 80/2011).

- Закон о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014 и 145/2014).
- Национална стратегија одрживог коришћења природних ресурса и добара („Службени гласник РС”, бр. 33/2012).
- OECD Glossary of Environment Statistics. 1997. Studies in Methods, Series F, No. 67, United Nations, New York.
- Common, M., Stagl, S. 2005. Ecological Economics: An Introduction. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Britton, N.R., 2002. A New Emergency Management for a New Millennium? The Australian Journal of Emergency Management, 16 (4).
- Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама („Службени гласник РС”, бр. 86/2011).
- Anderson, J. E., 2010. Public Policy Making. Boston, MA: Wadsworth.
- Bowen, A., 2008. Are We Really Ready? The Need for National Emergency Preparedness Standards and the Creation of the Cycle of Emergency Planning. Politics & Policy, 36 (6).
- Pearce, L. 2003. Disaster Management and Community Planning, and Public Participation: How to Achieve Sustainable Hazard Mitigation. Natural Hazards, 28.
- Закон о министарствима Републике Србије (“Службени гласник РС”, бр. 44/2014, 14/2015, 54/2015 и 96/2015).
- <http://www.sepa.gov.rs/index.php?id=2&akcija=showExternal>
- http://www.mup.gov.rs/cms_cir/ministarstvo.nsf/organizacija.h
- <http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/HTML/organizacija.html>
- Закон о заштити од пожара (“Службени гласник РС”, бр. 111/09 и 20/2015).
- <http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/UpravaPRE.html>
- <http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/UpravaVSJ.html>
- Закон о изменама и допунама Закона о министарствима, активности (“Службени гласник РС”, бр. 54/2015).
- <http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/UpravaUR.html>
- <http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/UpravaCZ.html>
- <http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/NTC.html>
- http://www.mod.gov.rs/sadrzaj.php?id_sadrzaja=4346

- <http://www.hidmet.gov.rs/ciril/orhmz/struktura.php>
- http://www.zzps.rs/novo/index.php?jezik=sr&strana=o_nama
- http://www.zzps.rs/novo/index.php?jezik=sr&strana=o_nama_organizacija
- http://www.zzps.rs/novo/index.php?jezik=sr&strana=o_nama_delatnost

4 СПЕЦИФИЧНОСТИ ИНТЕРАКЦИЈА У СИСТЕМУ ЖИВОТНА СРЕДИНА - ДРУШТВО

4.1 Резиме поглавља

Четврто поглавље, као и уводни део петог поглавља, представља теоријску-искуствену основу за избор кључних детерминанти капацитета животне средине (односно система друштво - животна средина) као и хијерархијских односа међу различитим нивоима. Период израде дисертације карактерише и почетак употребе термина екосоцијални систем, који дефинише јединствени скуп два ентитета: друштво и животна средина, са свим међусобним интеракцијама, тако да се у наредним поглављима подједнако користи поред термина животна средина у ширем смислу.

На почетку поглавља дат је осврт на основне премисе одрживости у систему друштво - животна средина, као и основна начела заштите животне средине, заштите природе и одрживог развоја, на основу којих је детерминисан процес развоја индикатора који прате интеракције на релацијама:

- друштво - животна средина и
- животна средина - друштво.

Преглед процеса у екосоцијалном систему и предметних индикатора који их прате систематизован је помоћу доминантног концептуалног (аналитичког, каузалног) оквира који је користи у Европи - DPSIR, уз осврт на остале оквире који су у употреби: PSR, DSR, FDES.

Теоријско-искуствена основа употребе индикатора у DPSIR окружењу представљена је искуствима Агенције за заштиту животне средине Републике Србије, која велики део индикатора из Националне листе индикатора животне средине прати, квантификује и чини јавно доступним. Комплетирање теоријско-искуствене основе употребе индикатора урађено је у последњем сегменту овог поглавља, где су дефинисане специфичности односа у екосоцијалном систему у ванредним ситуацијама.

Оваква (комплетна) теоријско-искуствена основа је употребљена као полазна тачка у корацима развоја, селекције и рангирања кључних детерминанти капацитета екосоцијалног система у петом поглављу.

4.2 Интеракције у систему друштво - животна средина

Суштину концепта ефикасног одрживог развоја друштва чини интеракција друштвеног, економског, институционалног, културолошког развоја и развоја животне средине где влада међусобна условљеност и комплементарност политике развоја друштва и политике заштите животне средине, где се друштво и животна средина посматрају као систем два повезана, интерактивна ентитета. Суштину оваквог концепта чини и уважавање промена у животној средини, било да су природног или антропогеног узрока, уважавање принципа управљања животном средином и друштвом у редовним и ванредним ситуацијама, као и основних начела заштите животне средине. Основна начела заштите животне средине јесу (*Закон о заштити животне средине, 2016*):

- начело интегралности - државни органи, органи аутономне покрајине и органи јединице локалне самоуправе обезбеђују интеграцију заштите и унапређивања животне средине у све секторске политике спровођењем међусобно усаглашених планова и програма и применом прописа кроз систем дозвола, техничких и других стандарда и норматива, финансирањем, подстицајним и другим мерама заштите животне средине,
- начело превенције и предострожности - свака активност мора бити планирана и спроведена на начин да: проузрокује најмању могућу промену у животној средини; представља најмањи ризик по животну средину и здравље људи; смањи оптерећење простора и потрошњу сировина и енергије у изградњи, производњи, дистрибуцији и употреби; укључи могућност рециклаже; спречи или ограничи утицај на животну средину на самом извору загађивања,
- начело предострожности остварује се проценом утицаја на животну средину и коришћењем најбољих расположивих и доступних технологија, техника и опреме,
- непостојање пуне научне поузданости не може бити разлог за непредузимање мера спречавања деградације животне средине у случају могућих или постојећих значајних утицаја на животну средину,
- начело очувања природних вредности - природне вредности користе се под условима и на начин којима се обезбеђује очување вредности геодиверзитета, биодиверзитета, заштићених природних добара и предела,
- обновљиви природни ресурси користе се под условима који обезбеђују њихову трајну и ефикасну обнову и стално унапређивање квалитета,

- необновљиви природни ресурси користе се под условима који обезбеђују њихово дугорочно економично и разумно коришћење, укључујући ограничавање коришћења стратешких или ретких природних ресурса и супституцију другим расположивим ресурсима, композитним или вештачким материјалима,
- начело одрживог развоја - одрживи развој је усклађени систем техничко-технолошких, економских и друштвених активности у укупном развоју у којем се на принципима економичности и разумности користе природне и створене вредности Републике Србије са циљем да се сачува и унапреди квалитет животне средине за садашње и будуће генерације,
- одрживи развој остварује се доношењем и спровођењем одлука којима се обезбеђује усклађеност интереса заштите животне средине и интереса економског развоја,
- начело одговорности загађивача и његовог правног следбеника - правно или физичко лице које својим незаконитим или неисправним активностима доводи до загађења животне средине одговорно је у складу са законом,
- загађивач је одговоран за загађивање животне средине и у случају ликвидације или стечаја предузећа или других правних лица, у складу са законом,
- загађивач или његов правни следбеник обавезан је да отклони узрок загађења и последице директног или индиректног загађења животне средине,
- промене власништва предузећа и других правних лица или други облици промене својине обавезно укључују процену стања животне средине и одређивање одговорности за загађење животне средине, као и намирење дугова (терета) претходног власника за извршено загађивање и/или штету нанету животној средини,
- начело “загађивач плаћа” - загађивач плаћа накнаду за загађивање животне средине када својим активностима проузрокује или може проузроковати оптерећење животне средине, односно ако производи, користи или ставља у промет сировину, полупроизвод или производ који садржи штетне материје по животну средину,
- загађивач, у складу са прописима, сноси укупне трошкове мера за спречавање и смањивање загађивања који укључују трошкове ризика по животну средину и трошкове уклањања штете нанете животној средини,

- начело “корисник плаћа” - свако ко користи природне вредности дужан је да плати реалну цену за њихово коришћење и рекултивацију простора,
- начело супсидијарне одговорности - државни органи, у оквиру својих финансијских могућности, отклањају последице загађивања животне средине и смањења штете у случајевима када је загађивач непознат, као и када штета потиче услед загађивања животне средине из извора ван територије Републике Србије,
- начело примене подстицајних мера - државни органи, односно органи аутономне покрајине, односно органи јединице локалне самоуправе предузимају мере очувања и одрживог управљања капацитетом животне средине, посебно смањењем коришћења сировина и енергије и спречавањем или смањењем загађивања животне средине, применом економских инструмената и других мера, избором најбољих доступних техника, постројења и опреме која не захтева прекомерне трошкове и избором производа и услуга,
- начело информисања и учешћа јавности - у остваривању права на здраву животну средину свако има право да буде обавештен о стању животне средине и да учествује у поступку доношења одлука чије би спровођење могло да утиче на животну средину. Подаци о стању животне средине су јавни,
- начело заштите права на здраву животну средину и приступа правосуђу - грађанин или групе грађана, њихова удружења, професионалне или друге организације, право на здраву животну средину остварују пред надлежним органом, односно судом, у складу са законом.

У блиској вези са начелима заштите животне средине су и основна начела заштите природе (*Закон о заштити природе, 2016*):

- начело високог степена заштите природе, свако је дужан да при предузимању активности или вршењу делатности допринесе заштити и унапређивању природе, биолошке, геолошке и преоне разноврсности, очувању општекорисних функција природе и природне равнотеже,
- начело одрживог коришћења, коришћење природних ресурса може се вршити само до степена и на начин којима се не угрожава разноврсност и функционисање природних система и процеса,

- начело примене мера и услова заштите природе, у коришћењу природних ресурса и заштићених природних добара, планирању и уређењу простора, примењују се начела, мере и услови заштите природе,
- начело интегрисане заштите, заштита природе је саставни део стратегије одрживог развоја, просторног и урбанистичког планирања и других планова, програма и основа,
- начело “корисник плаћа”, корисник природног ресурса и заштићеног природног добра, дужан је да плати накнаду за њихово коришћење и сноси трошкове санације и рекултивације простора,
- начело сарадње државних органи, органи аутономне покрајине и органи јединице локалне самоуправе, организације и институције, као и друга правна и физичка лица, при вршењу својих послова и задатака дужни су да поступају у складу са начелима, циљевима, мерама и условима заштите и трајног очувања природе и да при томе остварују међусобну и међународну сарадњу,
- начело непосредне примене међународног права, државни органи и органи аутономне покрајине и органи јединице локалне самоуправе, организације и институције, као и друга правна лица, предузетници и физичка лица, при вршењу својих послова и задатака непосредно примењују општеприхваћена правила међународног права и потврђене међународне уговоре као саставни део правног система.

Друштвени, економски и развој животне средине су повезани на много више начина него што се најчешће претпоставља. Чак и традиција, религија, етика и култура имају утицаја на интеракције у систему друштво - животна средина (*Pavlović, 2013; Huntington, 2000; Daly, 2004*).



Слика 4-1. Интеракције друштва и животне средине
(<http://indicator.sepa.gov.rs/o-indikatorima>)

Традиционални индикатори који описују интеракције унутар система друштво - животна средина имају ограничене могућности јер вреднују промене само у једном ентитету система друштво - животна средина. На тај начин традиционални индикатори не одражавају реалност интреакцијске повезаности унутар екосоцијалног система.

Ограничене могућности традиционалних индикатора система животна средина - друштво могу се представити следећом листом неодрживости, јер они:

- не узимају у обзир капацитет носивости природних ресурса од којих друштво зависи - обновљивих и необновљивих, локалних и глобалних,
- не узимају у обзир капацитет носивости људских ресурса – стручности, радне способности, здравља и образовања,
- не узимају у обзир капацитет носивости социјалних вредности – односе између људи у друштву, односе пријатеља, породице, суседа, друштвених група, предузећа, Владе и њихове способности за сарадњу и заједнички рад на позитиван и сврсисходан начин.
- не узимају у обзир дугорочну визију друштва.

Управо због наведене листе неодрживости традиционалних индикатора, савремени индикатори одрживог развоја треба да се разликују од традиционалних економских, социјалних и индикатора животне средине, уважавајући квалитативну страну односа у екосоцијалном систему, тренутно стање и изазове али и пројекцију будућих стања и изазова (<http://indicator.sepa.gov.rs/o-indikatorima>).

4.3 Интеракције у систему друштво - животна средина: DPSIR каузални оквир

Доследна примена мониторинга интеракција у систему друштво - животна средина, било да се ради о надзорном, оперативном или истраживачком новоу, повременом или континуалном, резултује значајном количином графичких и нумеричких података који су, најчешће:

- у смислу примене уско повезани са медијумом на који се односе,
- недовољно повезани са осталим елементима животне средине,
- захтевни у смислу чувања у базама података и визуелизације,
- недовољно разумљиви свим заинтересованим странама (*Dale, 2001*).

Постоји више методолошких оквира помоћу којих се врши организација података добијених мониторингом животне средине. Сврха организовања података је креирање смислених целина на хијерархисјки вишем нивоу, које указују за специфичности интеракција унутар система друштво - животна средина а које нису довољно детерминисане традиционалним индикаторима. Организација добијених података може се вршити у односу на:

- трошкове повезане са њима,
- медијуме животне средине,
- секторе политике животне средине,
- комплексност података,
- ефекте на које се односе, итд.

При томе је битно да сви приступи подразумевају дефинисање категорија податак - информација која је неутралног карактера која добија свој смисао у релацији са индикатором који је нужно смисаон податак одређен контекстом примене. Примери добре праксе у смислу систематизовања и синтезе (агрегације) већег броја различитих података (нумеричких и графичких, из више различитих области) у кохерентне скупове који се односе на различите фазе у процесу интеракција у систему друштво - животна средина представљају развијени концептуални (каузални) методолошки оквири познатији под акронимима:

- DPSIR,
- PSR,
- DSR, и
- FDES што представља скраћеницу од енглеских речи:

DPSIR

- **Driving forces** - покретачки фактори (друштва),
- **Pressures** - притисци (на животну средину),
- **State** - стање (у животној средини),
- **Impacts** - утицаји (на животну средину),
- **Response** - реакције (примарно друштва на стање и утицаје).

PSR

- **Pressures** - притисци (на животну средину),
- **State** - стање (у животној средини),
- **Response** - реакције (примарно друштва на стање и утицаје).

DSR

- **Driving forces** - покретачки фактори (друштва),
- **State** - стање (у животној средини),
- **Response** - реакције (примарно друштва на стање и утицаје).

FDES

- **Framework for the Development of Environment Statistics** (верзије FDES 1984 и FDES 2013).

PSR модел је развијен седамдесетих година 20. века, за потребе организације података у области животне средине Канаде, а временом је почео да се користи и у пракси OECD-а, и то у радној групи за стања у животној средини. PSR модел представља концепт према коме антропогене активности генеришу притиске на животну средину који резултују променама стања квалитета елемената животне средине. Друштво на уочене промене стања квалитета елемената животне средине реагује на различите начине, почев од промене природе и интензитета притисака које генерише, до примене различитих планова заштите и унапређења квалитета животне средине. Употребљивост PSR модела је препозната на глобалном нивоу, а модел може бити примењен на наднационалном, националном, регионалном или локалном нивоу (*OECD, 2013*).

DSR модел је развијен од стране Комисије Уједињених нација за одрживи развој (UNCSD) у склопу ширег програма који се односио на развој и структурирање 134 индикатора одрживог развоја у кохерентан систем са целинама које се односе на покретачке факторе (**Driving forces**), стања (**State**) и реакције друштва (**Response**). Код овог модела категорија притисака се садржи у оквиру покретачких фактора и на тај начин довољно прецизно даје значај економским, социјалним и институционалном

индикаторима. DSR модел се може схватити као матрица у којој су индикатори хоризонтално груписани у три основне целине, док се на вертикалној оси налазе основне компоненте одрживог развоја - друштвени, еколошки и развој животне средине (<http://www.rscproject.org/indicators/index.php?page=what-methodologies-can-be-used-to-develop-indicator-s-or-indicator-set>).

FDES представља модел који је развијен ради развоја, организовања и систематизације података у области статистике животне средине, од стране Комисије за статистику Уједињених нација (UNSC). Развијен је 1984. године, први пут је употребљен 1995. године, модификован је 2013. године, у верзију која се данас користи (http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/SeriesM_78e.pdf). У оквиру овог модела, подаци се организују у категорије тако да:

- компоненте животне средине (флора, фауна, вода, ваздух, земљиште, људска насеља) представљају статистичке категорије, и
- категорије информације се уређују у односу на утицаје на животну средину који су резултат антропогеног дејства или природних процеса; односе се на друштвене и економске али и активности у природи, као и на утицаје и одговоре друштва (институција) или индивидуа.

DPSIR представља модел - концептуални (каузални) оквир који је развијен од стране Европске агенције за животну средину - ЕЕА (European Environment Agency) и Европске агенције за статистику - Eurostat. DPSIR модел подразумева постојање јасне узрочно - последичне везе између покретачких фактора и притисака, притисака и стања, стања и утицаја и стања и утицаја са реакцијама друштва (http://ia2dec.pbe.eea.europa.eu/knowledge_base/Frameworks/doc101182). DPSIR модел поседује изванредну употребљивост у ситуацијама када је последице (у животној средине) потребно повезати са узроцима таквог стања. Применом DPSIR модела организована је прва систематизована листа индикатора заштите животне средине у нашој земљи: Национална листа индикатора заштите животне средине (*Правилник о националној листи индикатора заштите животне средине, 2011*). Већина индикатора који су дефинисани у оквиру листе кореспондира са кључним индикаторима животне средине Агенције за животну средину Европске уније - ЕЕА Core set of indicators - CSI (*EEA CSI, 2005*).

Агенција за заштиту животне средине Републике Србије је применом DPSIR модела уредила сетове индикатора које се односе на различите аспекте узајамних интеракција у систему друштво - животна средина, који су приказани у наредном делу (*извор свих*

сетова индикатора и тумачења: Агенција за заштиту животне средине Републике Србије).

4.3.1 Покретачки фактори (Driving forces)

Покретачки фактори (Driving forces) негативних антропогених утицаја утицаја на животну средину могу бити производња и потрошња у привредним секторима (пољопривреда, индустрија, саобраћај, туризам, итд), привредним сектори где се експлоатишу обновљиви и необновљиви природни ресурси, користи енергија, примењује одређена технологија, депонује отпад или заузима земљиште. Значајан фактор представљају демографске компоненте, као што су број становника на одређеном подручју, степен образовања и економска стабилност, јер је антропогена заједница, у зависности од величине популације и степена техничко-технолошког и културолошког развоја, значајан покретачки фактор у смислу потреба за храном, водом и материјалним добрима. Оквирно рангирано по значају, покретачки фактори могу бити следеће антропогене активности:

- економски, социјални и демографски развој,
- енергетика и рударство,
- пољопривреда,
- индустријске активности,
- урбанизација и начин пружања комуналних услуга (водоснабдевање, канализација вода, третман отпада...)
- туризам,
- саобраћај.

Агенција за заштиту животне средине покретачке факторе описује индикаторима у оквиру две тематске целине:

- тематска целина број 9: Одрживо коришћење природних ресурса - обновљиви природни ресурси, и
- тематска целина број 10: Привредни и друштвени потенцијали и активности од значаја за животну средину.

Тематске целине број 9 и 10 Националне листе индикатора заштите животне средине садрже више тематских индикатора, од којих, тренутно, Агенција за заштиту животне средине прати индикаторе:

- управљање шумама и потрошња из шума (тематска целина број 9), и

- укупна потрошња примарне енергије по енергентима, интензитет туризма и потрошња финалне енергије по секторима (тематска целина број 10).

Одрживо управљање шумама и потрошња из шума представља значајну компоненту одрживог коришћења природних ресурса. Значај шума се огледа у томе да и Закон о заштити животне средине у делу који се односи на заштиту природних вредности издваја шуме као посебан медијум животне средине, поред основних медијума животне средине - вода, ваздух, земљиште, флора и фауна.

Подиндикатори у оквиру овог индикатора су:

- одрживо управљање шумама. Утврђује укупну површину шуме која је обухваћена планом. План управљања може бити оперативног типа (план менаџмента) или мање специфичан,
- шумски путеви. Дужина путева у шумама и структура путева,
- потрошња дрвета. Индикатор указује на интензитет потрошње дрвета и може бити повезан са другим индикаторима. Коришћење дрвета уместо необновљивих сировина представља индикатор одрживог образаца потрошње у друштву,
- шумски сортименти произведени у државним шумама. Структура производа. Количина продатих шумских сортимената,
- потрошња огревног дрвета по глави становника. Запремина дрвета по глави становника,
- шумски сортименти који нису дрво. Вредност и количина продатих шумских сортимената који нису дрво. Шумски сортименти који нису дрво су нпр. месо, крзно, воће и бобице, печурке, плута, мед, ораси, лешници...
- екосистемске услуге. Вредност наплаћених услуга у шумама и на шумском земљишту. Услуге рекреације, естетике, дозволе за лов и риболов и др,
- доступност за рекреацију. Површина шума и шумског земљишта коју јавност може користити у рекреационе сврхе и интензивност употребе. Обрасци власништва и имовинска права.
- културне и духовне вредности. Број локација у шуми које имају културне или духовне вредности.

Шумама у Србији, газдују јавна предузећа. Највећом површином државних шума газдују: „Србијашуме“, „Шуме Војводине“, „Борјак“- Врњачка бања и Национални паркови. ЈП „Србијашуме“ у свом саставу има 17 шумских газдинстава, а ЈП „Шуме Војводине“ 4. У Србији је 52,2% шума у приватном власништву, 39,8% у државном

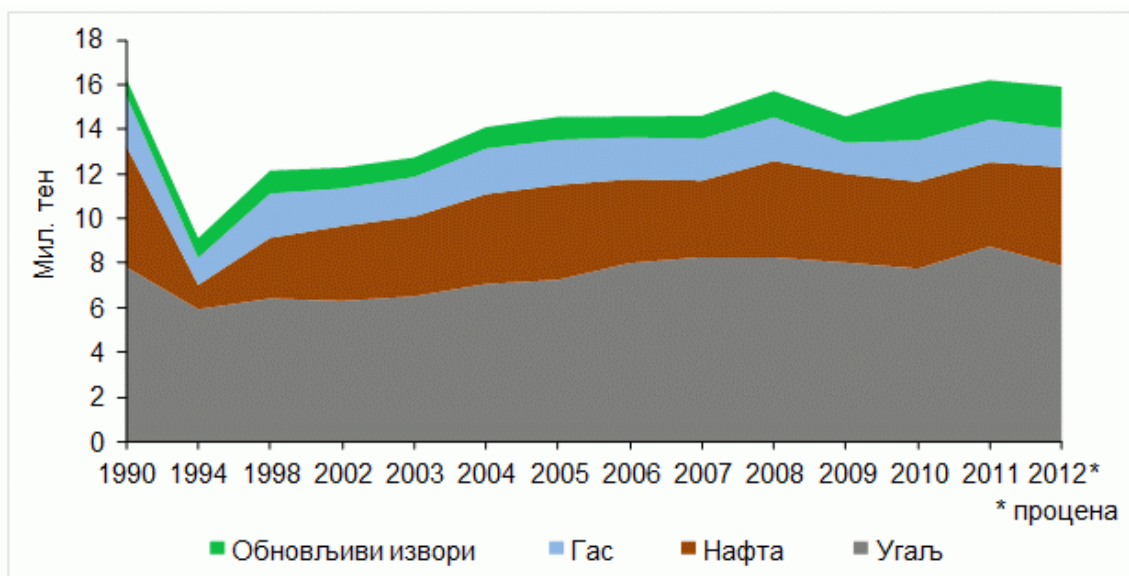
власништву, а 8% припада другим облицима власништва. Параметри квалитета шума разликују се у зависности од власништва. Иако државне шуме чине нешто мање од 40%, укупна дрвна запремина која се налази у њима износи 48,5% или 196 м³/ха, док је дрвна запремина у приватним шумама којих има преко 52% нешто испод 45% или 138 м³/ха.

Укупна потрошња примарне енергије по енергентима, интензитет туризма и потрошња финалне енергије по секторима представљају индикаторе тематске целине број 10 која се односи на привредни и друштвени потенцијал и активности од значаја за животну средину.

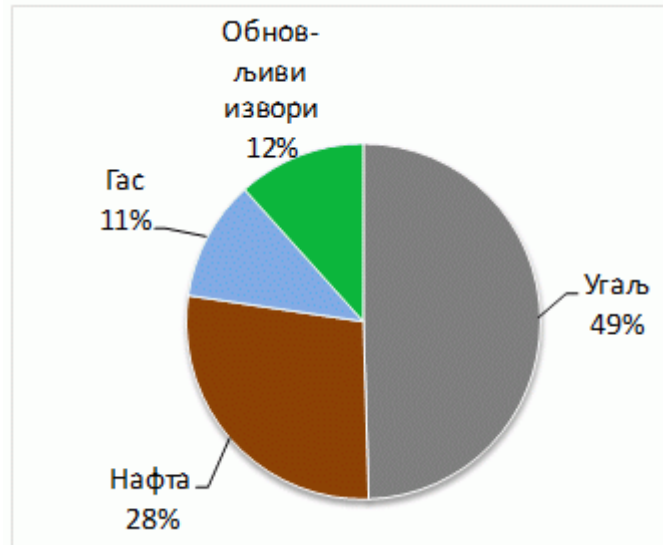
Укупна потрошња примарне енергије представља потребну количину енергије да се задовољи потрошња у земљи. Израчунава се као збир бруто потрошње свих енергената (угаљ, нафта, гас, хидропотенцијал, биодизел, геотермална енергија, соларна енергија, огревно дрво, итд.). Релативно учешће појединачних енергената се мери односом између потрошње енергије пореклом из тог енергента и укупне потрошње примарне енергије, а израчунава се за календарску годину.

Подиндикатори у оквиру индикатора укупна потрошња примарне енергије:

- укупна потрошња примарне енергије и потрошња свих појединачних енергената (угаљ, нафта, гас, хидропотенцијал, биодизел, геотермална енергија, соларна енергија, огревно дрво),
- структура потрошње примарне енергије према енергентима,
- просечна годишња стопа раста за различите енергенте.



Слика 4-2. Потрошња примарне енергије по енергентима у периоду 1990 - 2012.
(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindpf/453a2420f43743f08e79194ca92bae6b>)



Слика 4-3. Структура енергената у периоду 1990 - 2012.

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindpf/453a2420f43743f08e79194ca92bae6b>)

Ниво, развој, као и структура потрошње примарне енергије пружају назнаку у којој мери је извесно да ће се притисци узроковани производњом и потрошњом енергије, смањити или повећати. Након значајног пада потрошње енергије почетком деведесетих, период од 1998. карактерише тренд пораста потрошње, тако да у 2012. години потрошња износи 15,99 милиона тона еквивалентне нафте (Mten). У структури потрошње доминира учешће фосилних горива са 88%, док учешће обновљивих извора енергије износи 12%. Доминација учешћа фосилних горива чини детерминанту рањивости енергетског сектора на пертурбације из окружења, као што су:

- поплаве, мај 2014.година,
- енергетска криза, гасни сукоб Русија - Украјина, 2009. године,
- трендови чистих технологија.

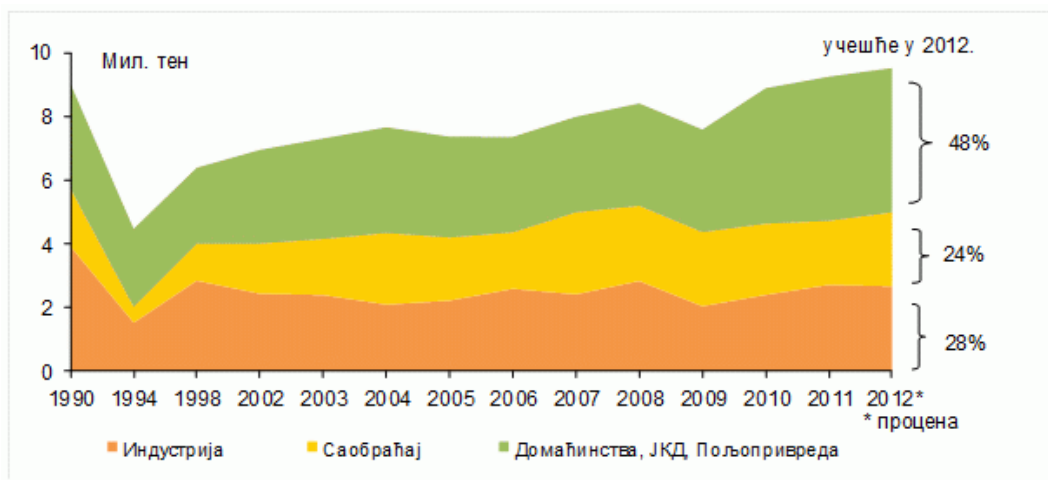
На слици 4.2. може се уочити охрабрујући тренд смањења потрошње фосилних горива уз повећање удела обновљивих извора енергије.

Потрошња финалне енергије по секторима представља збир потрошње финалне енергије у секторима:

- индустрија,
- саобраћај,
- домаћинства,
- пољопривреда, и
- остали потрошачи.

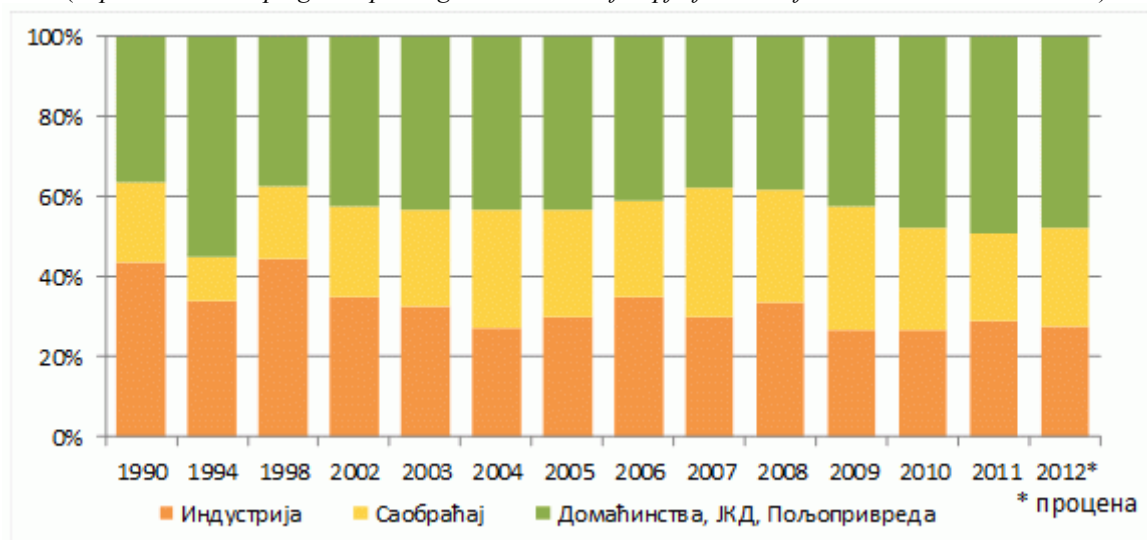
Подиндикатори потрошње финалне енергије по секторима су:

- укупна потрошња финалне енергије,
- структура потрошње по секторима.



Слика 4-4. Потрошња примарне енергије по секторима

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindpf/dfd684804fb7445ba56b468324247733>)



Слика 4-5. Учешће сектора у потрошњи примарне енергије

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindpf/dfd684804fb7445ba56b468324247733>)

У односу на 1990. највећи пораст потрошње енергије остварен је у сектору домаћинства, пољопривреда, јавне и комерцијалне делатности од 38%, што може бити последица повећања потражње за електричним апаратима. Повећање потрошње у саобраћају износи 28% што је резултат пораста превоза путника и робе. У индустрији је евидентирано смањење потрошње од 32%, при чему је индустријска производња опала за око 55% у истом периоду од 1990.

Индикатор прати напредак постигнут у смањењу потрошње енергије у различитим секторима крајњих корисника, као и у спровођењу политике енергетске ефикасности. Индиректно, индикатор може да прикаже колики је напредак у смањењу утицаја на животну средину.

Индикатор интензитет туризма приказује доласке и ноћења туриста, кроз временски и просторни распоред према врстама туристичких места, као и број лежајева, у циљу праћења притисака на животну средину. Под појмом доласци подразумева се број туриста који бораве једну или више ноћи у смештајном објекту у посматраном периоду. У ноћења спада број ноћења које остваре туристи у смештајном објекту. Индикатором се дају подаци о густини туристичког промета.

Туризам има више утицаја на животну средину, од изградње и одржавања објеката туристичке инфраструктуре, до активности на туристичким дестинацијама. Потенцијални негативни утицаји су изражени кроз притисак на природне ресурсе, живи свет и станишта, генерисање отпада, промену намене земљишта, као и емисије загађујућих материја у ваздух, воде и земљиште. Са друге стране, туризам има велики интерес да одржи квалитет животне средине на високом нивоу, јер је чиста и здрава животна средина врло важна претпоставка његовог успешног развоја. Плански концепт одрживог развоја, праћен јасном стратегијом развоја и изграђеном правном инфраструктуром, пре свега инфраструктуром за заштиту животне средине, може допринети економском опоравку туристичких центара уз очување свих постојећих вредности и ресурса животне средине.

4.3.2 Притисци (Pressures)

Притисци у животној средини проистичу из покретачких фактора, тј. привредних антропогених активности и фактора који представљају резултат у задовољавању потреба друштвене заједнице. Ови притисци здружено представљају последицу укупног процеса производње и потрошње у друштву, а могу се поделити у три основне групе:

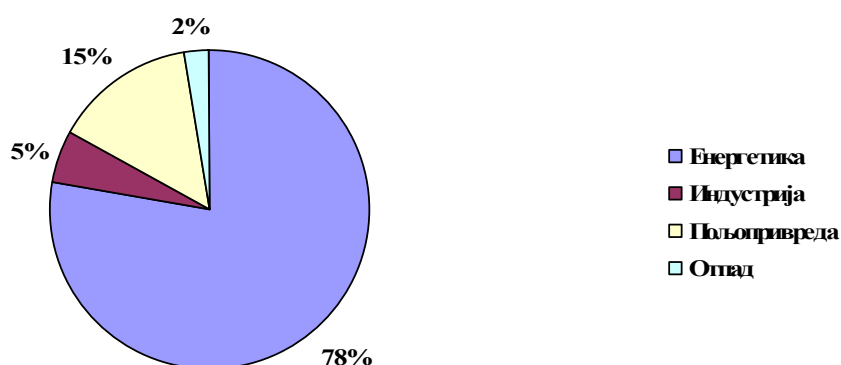
- прекомерна употреба природних ресурса,
- промена у намени коришћења земљишта, и
- емисије опасних и штетних материја и хемикалија у ваздух, воду и земљиште.

Тренутно, Агенција за заштиту животне средине прати следеће индикаторе притисака на животну средину:

- тематска целина 1 - Ваздух и климатске промене: емисија гасова са ефектом стаклене баште,
- тематска целина 2 - Воде: индекс експлоатације воде,
- тематска целина 3 - Природа и биолошка разноврсност: угрожене и заштићене врсте,

- тематска целина 4 - Земљиште: промена начина коришћења земљишта, ерозија земљишта и управљање контаминираним локалитетима,
- тематска целина 8 - Шумарство, лов и риболов: штете у шумама и индекс биомасе и излов риба,
- тематска целина 9 - Одрживо коришћење природних ресурса: прираст и сеча шума,
- тематска целина 10 - Привредни и друштвени потенцијали и активности од значаја за животну средину: наводњавање пољопривредних површина, потрошња минералних ђубрива и средстава за заштиту биља и пољопривредне области високе природне вредности.

Емисија гасова са ефектом стаклене баште дефинише показује укупну емисију, тренд и понор гасова стаклене баште са директним и индиректним ефектом. Гасови са директним ефектом стаклене баште (CO_2 , N_2O , CH_4 , SF_6 , HFC , PFC) су гасовити састојци атмосфере који апсорбују и реемитују инфрацрвено зрачење и у атмосферу доспевају природним путем или као последица људских активности.

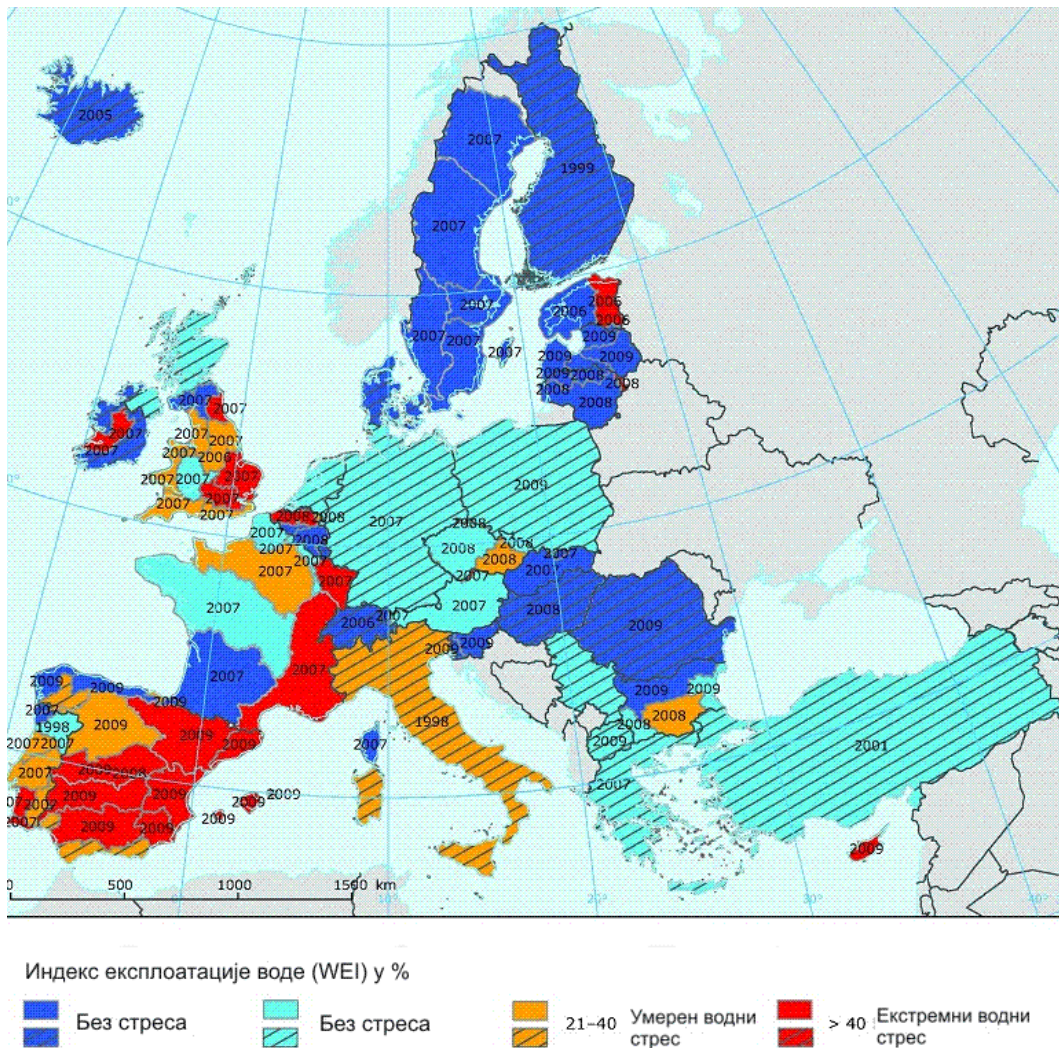


Слика 4-6. Допринос појединачних сектора укупној емисији GHG
(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/1bf6f054ac764d2a97ade52b6ec89f32>)

Гасови са индиректним ефектом стаклене баште (CO , SO_2 , NO_x и $NMVOCS$) су гасовити састојци атмосфере, који представљају прекурсоре озона, сулфата и аеросола, а утичу на климатске промене. Потенцијалом глобалног загревања изражава се утицај сваког од гасова на глобално загревање.

Индекс експлоатације воде представља однос укупне годишње количине захваћених водних ресурса и обновљивих водних ресурса. Представља индикатор притиска захваћених водних ресурса у односу на одрживо коришћење обновљивих водних

ресурса на националном нивоу. Индекс експлоатације воде указује да озбиљни проблеми (водни стрес) могу наступити ако индекс прелази 20%, а сматра се да је граница изнад 40% зона са екстремним водним стресом. Water Exploitation Index (WEI) за земље чланице Европске агенције за животну средину на карти континента даје слику коришћења овог обновљивог природног ресурса. Србија се на карти „индекса експлоатације воде“ Европе налази у зони без водног стреса.



Слика 4-7. Карта индекса експлоатације воде за Европу

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/ccda64daf35842a08f15525aaba3d5e>)

Територију Србије карактерише изражена просторна и временска неравномерност водног режима, а самим тим и регионалне разлике у експлоатационим могућностима и потребама за водом (на нивоу слива или административног региона). Значајно је приметити да су поједине европске земље овај индикатор срачунале и на нивоу водног подручја (слива или региона) што је искуство које би и наша земља требала да примени имајући у виду изражену просторну и временску неравномерност водног режима.

Угрожене и заштићене врсте описује интензитет притисака на биодиверзитет и одговора, према листама угрожених и заштићених врста на националном и међународном нивоу.

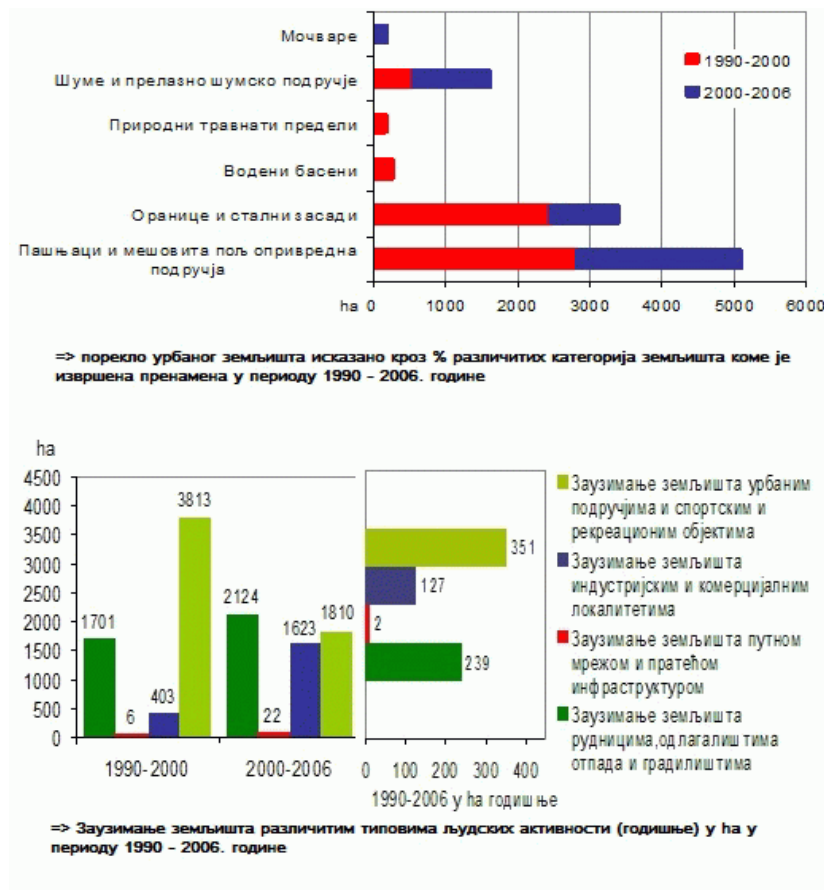
Табела 4-1. Статус угрожености врста

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/ad15264786434a25952d78df7fd20f15>)

	Број врста	IUCN 1994	Прелиминарна Црвена листа кичмењака
Сисари	100	11	72
Птице	360	11	353
Гмизавци	25	3	21
Водоземци	23	0	22
Рибе	110	12	30

У Србији су до сада објављене само Црвене књиге биљака и лептира. Да би се боље дефинисало стање и степен угрожености других група организама, неопходно је што скорије почети са радом на осталим Црвеним књигама. Било која анализа угрожености и ефеката заштите врста, како по националним тако и по међународним прописима, обрађује се према најновијој препоруци и методологији угрожености IUCN 2004. За све таксоне потребно је урадити процену угрожености према овим критеријумима. Тек тада ће бити могуће пратити ефекте заштите.

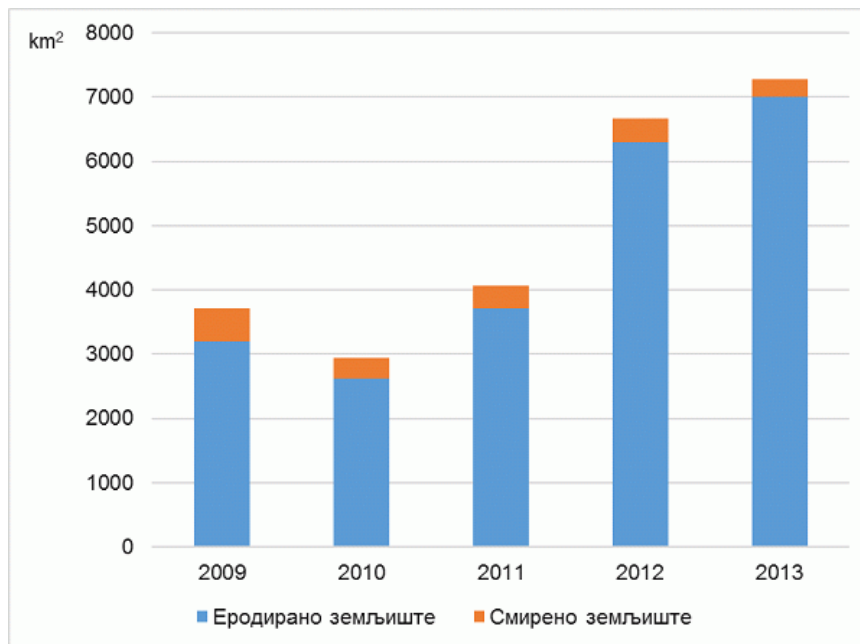
Промена начина коришћења земљишта приказује трендове у пренамени пољопривредног, шумског и другог полу-природног и природног земљишта у урбана земљишта и друге вештачке површине. Он приказује површине заузете изградњом и урбаном инфраструктуром, као и урбаним зеленим, спортским и рекреационим површинама.



Слика 4-8. Притисци антропогеног фактора на земљиште у Србији (<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/1411dc135edf438a873271388f4ae4b7>)

Праћењем тренда заузимања земљишта различитим типовима антропогених активности приметно је да далеко највећи удео у заузимању и пренамени земљишта имају ефекти урбанизације заједно са површинама које су заузеле у рударским басенима, депонијама отпада и градилиштима. Овај тренд је био основа за укључивање урбанизације као детерминантне капацитета животне средине.

Ерозија земљишта приказује површине и интензитет ерозивних процеса, као и заступљеност класа стварног и потенцијалног ризика од ерозије земљишта. Ерозивни процеси представљају промене на површинском слоју земљишног рељефа које настају услед испирања и одношења најситнијих и најплоднијих честица из растресите подлоге. Еродирано земљиште представља земљиште са ког је разорним дејством воде или ветра искидан или потпуно однет плодни слој земљишта и вегетације, тако да је његово коришћење у биљној производњи осетно смањено или потпуно онемогућено. Смирено земљиште јесте оно на коме више нема спирања, одроњавања и ношења новог наносног материјала.



Слика 4-9. Еродирано и смирено земљиште

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/3b99aeea7690478786be703ca49b18c9>)

Најинтензивнија ерозија са бујичном активношћу у нашој земљи је по ободу Врањске котлине, у долини Пчиње, у Грделичкој клисури, у сливу Власине и долини Лима, горњег тока Ибра и у брдском подручју Шумадије. У блиској вези са овим индикатором је и процес стварања јединствене методологије за процену ризика од клизишта, која је прилагођена методологији у Европској INSPIRE директиви.

Управљање контаминираним локалитетима приказује начин управљања локалитетима на којима је потврђено присуство локализованог загађења земљишта. Индикатором се прати напредовање у управљању овим локалитетима кроз праћење главних загађујућих материја које утичу на квалитет земљишта и подземних вода, као и кроз реализовање процеса санације и ремедијације. Локализовано загађење везано је за подручја појачане индустријске активности, неадекватно уређена одлагалишта отпада, локалитете вађења минералних сировина, војна складишта и подручја на којима је дошло до акцидентних ситуација и загађења земљишта.

На територији Републике Србије идентификовано је 422 локалитета који обухватају потенцијално контаминирани и контаминирани локалитете. Од укупног броја потенцијално контаминираних и контаминираних локалитета 15,88% је прелиминарно истражено, главно истраживање спроведено је на 4,03% локалитета, док је 80,09% локалитета идентификовано без истраживања.



Слика 4-10. Истраженост локалитета

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikator/allfindp/49b87a7cd55645c2a99e09a493ab86db>)

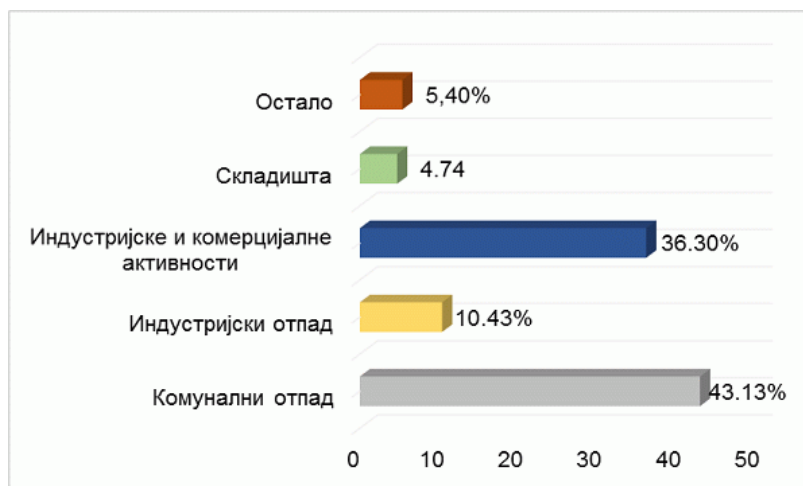
Највећи удео у укупном броју локалитета имају локалитети на којима су комуналне депоније са 43,13%, затим индустријско-комерцијални локалитети са 36,30% и депоније индустријског отпада са 10,43%.



Слика 4-11. Прогрес (ремедијација) на контаминираним локалитетима

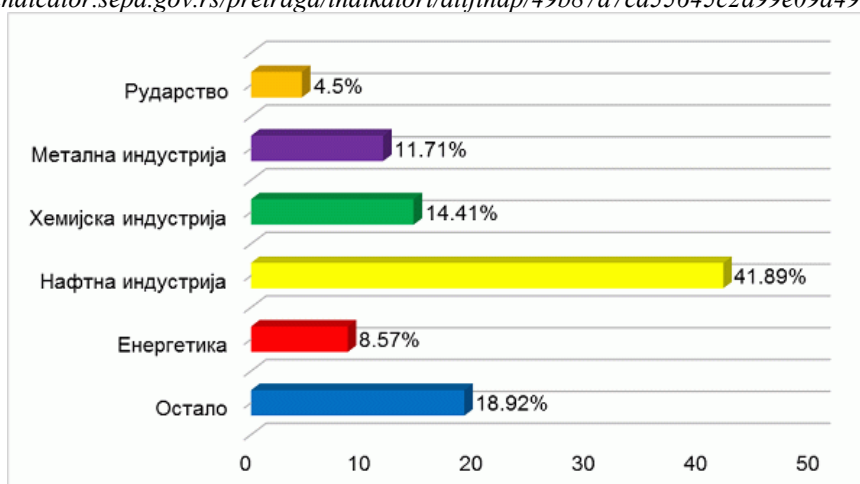
(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikator/allfindp/49b87a7cd55645c2a99e09a493ab86db>)

База података потенцијално контаминираних и контаминираних локалитета у оквиру индустрије обухвата 222 локације, највећи удео има нафтна индустрија са 41,89%, затим хемијска индустрија са 14,41%, метална индустрија са 11,71% локалитета, у нешто мањем проценту су енергетска постројења 8,57% и рудници са 4,50% локалитета.



Слика 4-12. Удео главних извора загађења земљишта

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/49b87a7cd55645c2a99e09a493ab86db>)



Слика 4-13. Удео индустријских грана које узрокују загађење земљишта

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/49b87a7cd55645c2a99e09a493ab86db>)

Агенција за заштиту животне средине је од 2006. године започела прикупљање података о потенцијално загађеним и загађеним локалитетима и израду Инвентара контаминираних локација који представља саставни део информационог система заштите животне средине. Подаци се прикупљају преко локалних самоуправа и индустрија на основу Упитника за утврђивање контаминираних локација. Циљ израде Инвентара је да обезбеди систематизоване податке о изворима загађења, као што су тип, количине, начин и место испуштања загађујућих материја у земљиште, како би могле да се имплементирају мере превенције, санације и ремедијације. Тренд и значај овог индикатора представљају основу за његово дефинисање као детерминанте капацитета животне средине (у делимично измењеном облику).

Штете у шумама указује на површину шума и другог шумског земљишта и/или запремину дрвета на којима је изазвана штета, класификована према узроковачима

(абиотички, биотички и антропогени агенси) и према типу шуме, шумске заједнице или врсте, где:

- биотички агенси укључују инсекте и болести, дивље животиње, као и испашу говеда у шумама,
- абиотички агенси укључују пожаре, олује, јаке ветрове, снег, сушу, бујице блата и лавине,
- антропогени агенси обухватају штете настала током сече, штете изазване интензивним туризмом и коришћењем шума у рекреативне сврхе, штете настале током лошег управљања шумом али и штете настале као последица интензивног саобраћаја, загађења ваздуха.

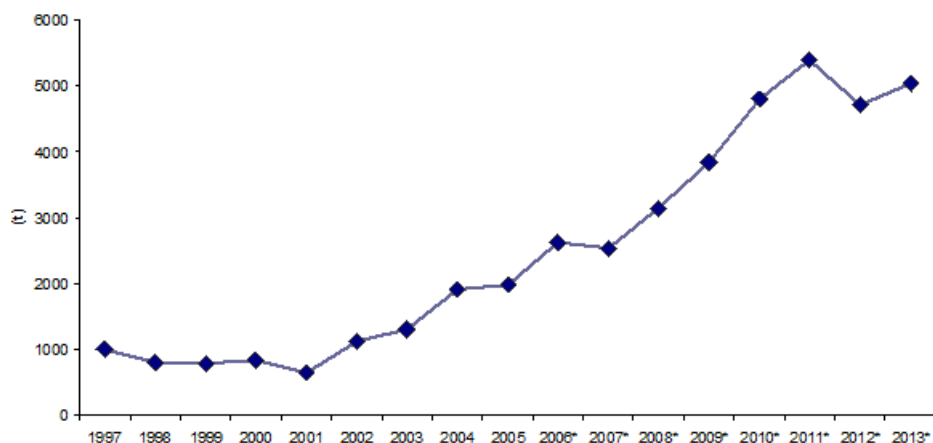


Слика 4-14. Површина и дрвна запремина захваћена пожарима

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/0cfa71f452ad44f9a9afed131770909c>)

Климатске промене, односно наизменични сушни и кишни периоди, све више актуелизују проблем шумских пожара и штета у шумама од елементарних непогода. Такође, директне штете у изгубљеној дрвној маси више немају толики значај као што је губитак општекорисних функција шума након пожара (хидролошке, заштитне, климатске, хигијенско здравствене, туристичко-рекреативне).

Индекс биомасе и излов рибе дефинише количину продукције органске биомасе (пре свега рибе) у воденим екосистемима и квалитет воде. Представља индикатор интензитета притиска на слатководне екосистеме изазваног риболовом.

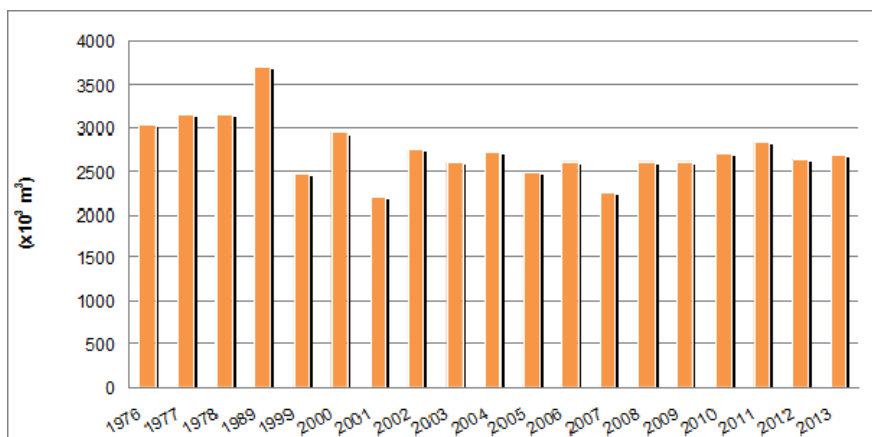


Слика 4-15. Тренд слатководног риболова

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/4eee65d8845142dca393a1ada678b79e>)

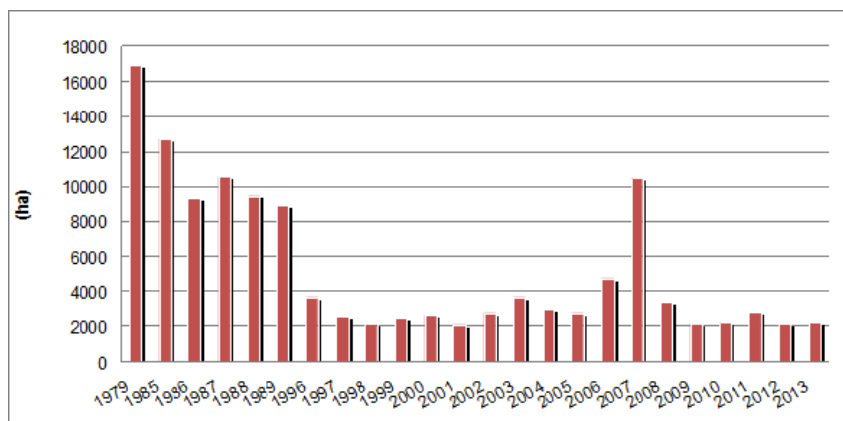
Мониторингом излова прати се излов 22 врсте риба и осталих мање заступљених врста. Према подацима Републичког завода за статистику, тренд улова рибе вишеструко је увећан у односу на период од пре десетак година.

Прираст и сеча шума дефинише однос између годишњег запреминског прираста и сече дрвећа из шума доступних за употребу. Индикатор показује одрживост коришћења шума. Представља важан индикатор одрживости производње дрвета као и потенцијала за будућу доступност дрвета. За дуготрајну одрживост, годишња сеча не сме прећи ниво годишњег прираста.



Слика 4-16. Сеча дрвета из шума

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/25ac146d806048c0b80add0c3ec51428>)

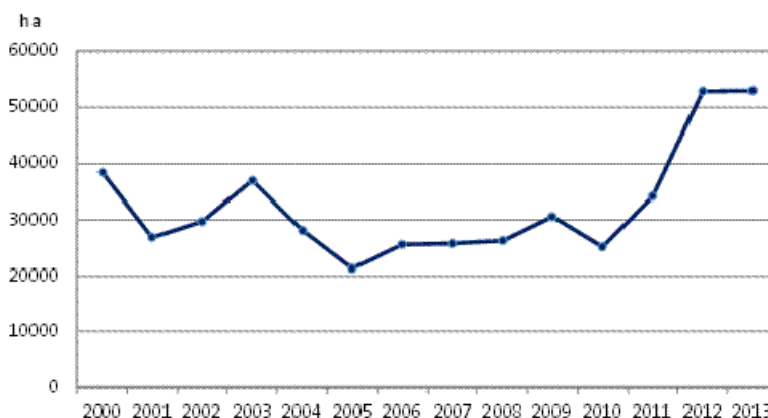


Слика 4-17. Интензитет пошумљавања

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/25ac146d806048c0b80add0c3ec51428>)

Најзначајнији индикатор шумарства као привредног сектора, али истовремено и индикатор антропогеног притиска је сеча шума. Са друге стране, природна регенерација учествује у очувању генетичког диверзитета и побољшава природну структуру и еколошку динамику врста, мада треба узети у обзир то да природна регенерација не задовољава увек квалитет управљања и постизање економских циљева друштва у смислу експлоатације шума.

Наводњавање пољопривредних површина прати трендове у укупној потрошњи воде за потребе наводњавања и површине које се наводњавају. Подаци о повећању површина које се наводњавају или о површинама под културама које се уобичајено наводњавају омогућавају процену укупних пољопривредних притисака на водне ресурсе.



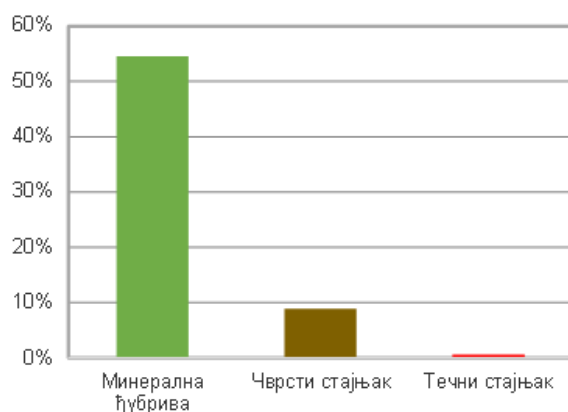
Слика 4-18. Тренд наводњавања

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/13a28d51eb1748b88e19989fede7d893>)

Подаци о површинама које се наводњавају или површинама под културама које се обично наводњавају, омогућавају процену укупних притисака на водене ресурсе и животну средину од стране пољопривреде. Промене се могу десити у квантитету и

квалитету земљишта и воде као резултат иригације, као и утицаји на природне услове у областима у непосредној близини површина које се наводњавају.

Потрошња минералних ђубрива и средстава за заштиту биља показује укупну количину минералног ђубрива и средстава за заштиту биља коришћених по јединици површине пољопривредног земљишта. Укупна количина употребљеног минералног ђубрива показује суму азота (N), фосфора (P_2O_5) и калијума (K_2O) употребљених у пољопривредној производњи. Укупна количина употребљених средстава за заштиту биља изражена је у t активне материје по јединици површине пољопривредног земљишта.



Слика 4-19. Удели употребљених ђубрива

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/b5171194dde741b3abe517a55ad48763>)

Количине, односно удели употребљених ђубрива пружају увид у интензитет коришћења али су значајни и у погледу резидуала који заостају на земљишту или доспевају у воде.

Пољопривредне области високе природне вредности укључују подручја са бројним диверзитетом врста и станишта које су најчешће карактерисане екстензивном пољопривредном производњом. Ове области карактерише присуство врста које су на листи заштите на Европском нивоу. Индикатор показује удео пољопривредних области које су процењене као високо вредне са аспекта биодиверзитета у односу на укупну пољопривредну површину. Пољопривредне области високе природне вредности се простиру на 1.187.220 хектара, што одговара уделу од око 19% укупног пољопривредног земљишта и 13% укупне територије Србије (према CLC - *Corine Land Cover* класама земљишног покривача).

4.3.3 Стање - (State)

Стање елемената животне средине је резултат притисака и исказује се:

- физичким,
- хемијским,
- биолошким,
- естетским, и
- другим индикаторима.

Овим индикаторима се вреднује квалитет природних вредности:

- ваздуха,
- воде,
- земљишта,
- шума,
- геолошких ресурса,
- биљног, и
- животињског света.

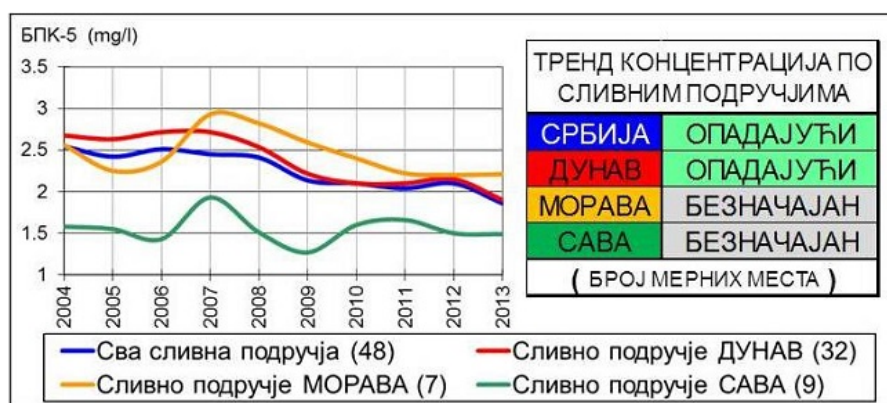
Тренутно, Агенција за заштиту животне средине прати следеће индикаторе стања елемената животне средине:

- тематска целина 1 - Ваздух и климатске промене: учесталост прекорачења дневних граничних вредности за SO_2 , NO_2 , PM_{10} , O_3 ,
- тематска целина 2 - Воде: индикатор потрошње кисеоника у површинским водама, нутријенти у површинским и подземним водама, српски индекс квалитета вода (SWQI) и индекс сапробности (SI),
- тематска целина 3 - Природа и биолошка разноврсност: диверзитет врста и шуме: мртво дрво,
- тематска целина 4 - Земљиште: садржај органског угљеника у земљишту и површине деградираног земљишта,
- тематска целина 8 - Шумарство, лов и риболов: површина, састојине и типови шума, шумске врсте, мониторинг здравственог стања шума, слатководне врсте, динамика популација главних ловних врста.

Учесталост прекорачења дневних граничних вредности за SO_2 , NO_2 , PM_{10} , O_3 представља број дана у току године с дневним концентрацијама загађујућих материја - SO_2 , NO_2 , PM_{10} , O_3 већим од прописане граничне вредности. Индикатор представља један од параметара којима се описује и оцењује стање квалитета ваздуха. Концентрације суспендованих честица и азот диоксида су доминантне загађујуће

материје на подручју Републике Србије. У Бору је сумпор диоксид доминантна загађујућа материја.

Индикатор потрошње кисеоника у површинским водама прати концентрације биолошке потрошње кисеоника (${}_{20^{\circ}\text{C}}\text{BPK}_5$) и амонијум јона ($\text{NH}_4 - \text{N}$) у рекама и обезбеђује меру стања површинских вода у смислу биоразградивог органског оптерећења и амонијума.



Слика 4-20. Медијане концентрација БПК на сливовима Србије

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfind/a08d19eae64a453c80da745601e5d11f>)



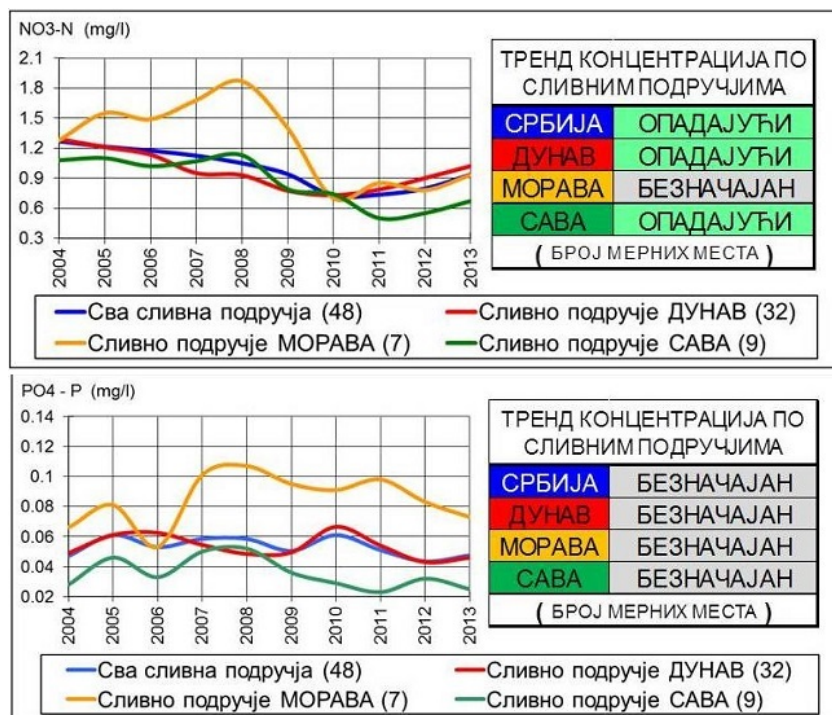
Слика 4-21. Медијане концентрација амонијума на сливовима Србије

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfind/a08d19eae64a453c80da745601e5d11f>)

Тренд концентрација биолошке потрошње кисеоника показује да је само на једном мерном месту забележен растући тренд (погоршање квалитета) што је свега 2% од укупно 48 мерних места која су имала континуитет података у периоду 2004-2013. година. Анализа тренда концентрација амонијум јона показује да је на чак 41% мерних места растући тренд (погоршање квалитета) што је много више у односу на период 2003-2013. године када је растући тренд износио свега 6%.

Нутријенти у површинским и подземним водама прати концентрације ортофосфата ($\text{PO}_4 - \text{P}$) и нитрата ($\text{NO}_3 - \text{N}$) у рекама, укупног фосфора (TP) и нитрата ($\text{NO}_3 - \text{N}$) у језерима и акумулацијама и нитрата (NO_3) у подземној води и обезбеђује оцену стања површинских и подземних вода у погледу концентрације нутријената. Користи се за

приказивање актуелне просторне варијације нутријената и њихових дугорочних трендова.



Слика 4-22. Медијане концентрација нитрата и ортофосфата на сливовима Србије (<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfind/0993f7121f184a948c0ffbff730e7c66>)

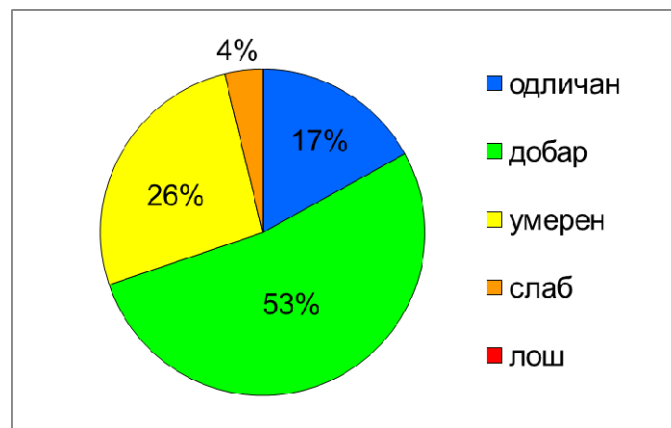
Постојеће базе података нису довољно поуздане за процену утицаја садашње и будуће експлоатације на промену квалитета и квантитета подземних вода у Србији. Може се рећи да програм мониторинга према обиму и садржају не одговара садашњем стању угрожености квалитета подземних вода, пре свега од утицаја загађених речних токова, урбано-индустријских агломерација и утицаја агротехничких мера у пољопривредним реонима.

Српски индекс квалитета вода - Serbian Water Quality Index (SWQI) као композитни индикатор квалитета површинских вода прати девет параметара физичко-хемијског и један параметар микробиолошког квалитета воде (температура воде, рН вредност, електропроводљивост, проценат засићења кисеоником, БПК-5, суспендоване материје, укупни оксидовани азот (нитрати + нитрити), ортофосфати, амонијум јон и највероватнији број колиформних клица) и обезбеђује преглед стања површинских вода у погледу општег квалитета површинских вода не узимајући у обзир приоритетне и хазардне супстанце.

SWQI се добија агрегирањем девет параметара физичко-хемијског и једног параметара микробиолошког квалитета воде (температура воде, рН вредност, електропроводљивост, % засићења O_2 , BPK_5 , суспендоване материје, укупни

оксидовани азот (нитрати + нитрити), ортофосфати, амонијум јон и највероватнији број колиформних клица (MPN). Сваком од десет параметара припада константан тежински број (w_i) према значају тог параметра у угрожавању квалитета воде. Сваком параметру, у зависности од измерене концентрације, припада и одговарајући квалитативни број (q_i). Сумарна вредност је неименовани број од 0 до 100 као квантитативан показатељ квалитета одређеног узорка воде, где је 100 максималан квалитет. Корелацијом са Уредбом о класификацији вода (*Уредба, 1968*), где је вода подељена у I, II, III, IV и V класу на основу показатеља и њихових граничних вредности, одређен је Serbian Water Quality Index (SWQI) са пет описних категорија квалитета (одличан, веома добар, добар, лош и веома лош).

Индекс сапробности је биолошки индикатор статуса вода који се користи за оцену нивоа органског загађења. Степен сапробности рефлектује интензитет процеса деградације органске супстанце у акватичном екосистему.



Слика 4-23. Проценти категорија квалитета водних тела у односу на индекс сапробности (<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfind/632bf58373d845958e6ccc3978ab3f60>)

С обзиром на степен загађења комуналним отпадним водама којима су изложени наши водотоци, индикатор индекс сапробност представља поуздан и рутински алат за оцену нивоа органског загађења.

Диверзитет врста показује тренд промене бројности популација врсте. Тренутно се узимају у обзир одабране врсте птица и лептирова. Промена у популацији птица и лептирова објашњава губитак, као и промену структуре станишта услед њихове фрагментације и изолације, као и друге промене у животној средини које директно или индиректно утичу на промену популационе структуре. Само на основу промена у површинама станишта, не може се установити јасна веза промена површина и тренда популација. Потребно је узети у обзир и већи број других фактора који нарушавају

станишта а који негативно утичу на бројност популација. Поред тога и природни биолошки циклуси у великој мери одређују популациону динамику посматраних врста.

Шуме: мртво дрво показује количину (запремину) усправног и полеглог мрвог дрвета у шумама, које представља важно станиште за велики број врста. Већа количина оваког дрвета у шумама омогућава и већи биодиверзитет шумских станишта јер је веома важна компонента супстрата за многобројне врсте. Представља значајан показатељ стања шума и односа према шумама у смисли принципа одрживог управљања. Количина (запремина) мрвог дрвета омогућава континуитет и одрживост стабилности станишта (биотопа), посебно за орнитофауну и ентомофауну која насељава наше шуме и чије је станиште понекад ограничено на ситне комаде мрвог дрвета појединих врста. У исто време одлагање једног дела приноса у шуми је значајан обновљиви ресурс у односу на потребу очувања производног потенцијала станишта у целини.

Садржај органског угљеника у земљишту прати садржај органског угљеника у појединим слојевима земљишта у циљу утврђивања степена деградације земљишта. Утврђивање садржаја органског угљеника у земљишту представља основу за израчунавање акумулације органске материје у слоју до један метар дубине земљишта. Испитивање садржаја органског угљеника у пољопривредном земљишту показује да ливаде и пашњаци у оквиру заштићених подручја имају средњи садржај органског угљеника (2,1-6,0%), док је на обрадивим површинама Централне Србије и Аутономне Покрајине Војводине заступљен низак садржај органског угљеника (1,1-2,0%).

Површине деградираног земљишта обухвата више подиндикатора који се односе на степен угрожености земљишта услед различитих фактора деградације: ерозије, губитка органске материје, збијања земљишта, заслањивања и/или алкализације, клизишта, ацидификације и хемијског загађења.



Слика 4-24. Узорковање земљишта - индустријски комплекси

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfind/727ab981bf4042f9b9b8bbdd8fa7f706>)

Урбана земљишта су изложена значајним антропогеним утицајима због веће густине насељености, интензитета саобраћаја, близине индустрије итд. Значај познавања квалитета урбаног земљишта са становишта садржаја органских и неорганских загађујућих материја огледа се у могућности процене ризика, лоцирања и санације загађених области као и планирања у смислу идентификације и измештања извора загађења.

Површина, састојине и типови шума прати површине шуме и другог шумског земљишта, класификоване према типу шума и доступности за експлоатацију, као и уделу шума и шумског земљишта у укупној површини шуме, као и структуру шумског екосистема и одрживост коришћења у односу на површину, врсту и састојину. Промене површине под шумом узроковане пошумљавањем, обновом или крчењем шума, представљају индикатор за одрживо управљање шумама и за праћење улоге шумског екосистема у глобалном циклусу угљеника.

Шумске врсте описује биљне и животињске врсте присутне у шумским екосистемима и трендови промена популација и обраслих површина. Најзначајнији облик губитка биодиверзитета је губитак врста (флоре и фауне) у шумама. Успоравање губитка врста изазваног антропогеним факторима је кључни услов очувања биодиверзитета. Промене популација шумских врста могу указати и на промене виталних функција шумских екосистема. Већина угрожених врста је ограничена на ареал у појединим земљама. Овај индикатор има валику важност у спровођењу стратегије одрживог развоја на националном нивоу.

Мониторинг здравственог стања шума прати утицај депозиције загађујућих материја као једног од главних егзогених фактора који утичу на промену земљишних услова, на здравствено стање шума и вегетацијски састав, као и на квалитет шумског земљишта утичући тако на стабилност екосистема. Као резултат депозиције јавља се и смањење отпорности шума на сушу, али и на нападе инсеката и гљивица. Промене у хемијским карактеристикама земљишта утичу на стање круна дрвећа и састав врста, такође и на отпорност шума на нападе инсеката и болести. Стање круна омогућавају процену стања дрвећа у зависности од многих стресних фактора, пре свега аерозагађења и зато представља валидну меру за оцену свеукупног шумског стања, иако узроци уочене дефолијације не морају бити квантификовани и специфични.

Слатководне врсте прати број и списак врста и таксона вишег и нижег ранга риба, бентосних макроинвертебрата и макрофита у рекама. Дефинише опис угрожености и заштите биодиверзитета слатководних екосистема.

Динамика популација главних ловних врста прати број и структуру популација главних ловних врста током ловне године. У анализу тренда бројности популације улазе врсте које су под највећим притиском ловства (јелен, дивља свиња, срна, зец, фазан...). Бројност се анализира према извештајима корисника ловних подручја.

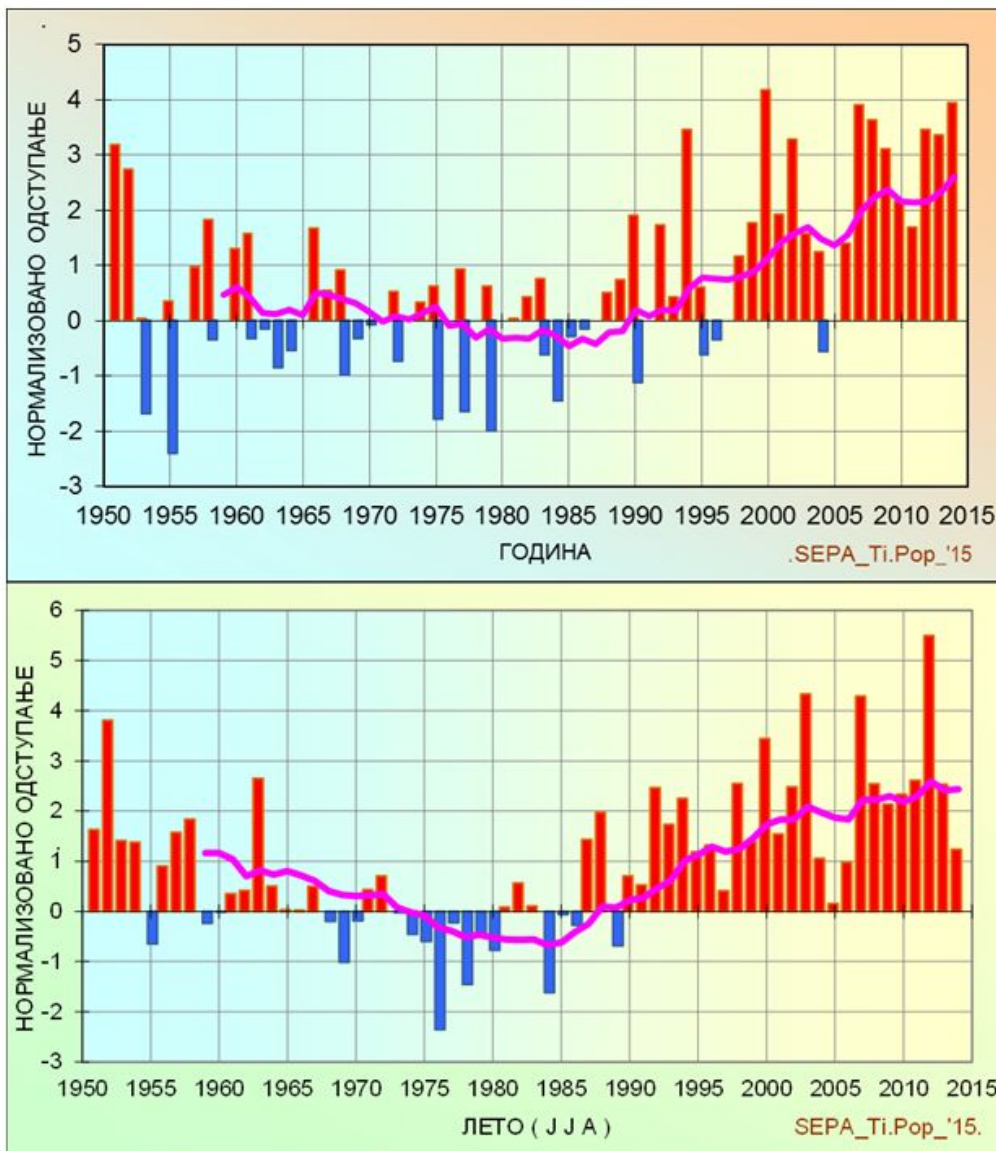
4.3.4 Утицаји - (Impacts)

У DPSIR концептуалном оквиру утицаји (Impacts) квантификују промене у животној средини које имају последице у економској и социјалној сфери друштва и у крајњем на људско здравље. Ове промене у физичко-хемијском или биолошком стању чинилаца животне средине, изазване притисцима, имају различите утицаје на функционисање екосистема и добробит за људску заједницу и појединце.

Тренутно, Агенција за заштиту животне средине прати следеће индикаторе утицаја:

- тематска целина 1 - Ваздух и климатске промене: годишња температура ваздуха, потрошња супстанци које оштећују озонски омотач и годишња количина падавина.

Годишња температура ваздуха представља одступање средње годишње температуре ваздуха за подручје Републике Србије у односу на климатолошку нормалу 1961-1990. Индикатор је директно повезан са стањем климатског система и показује тренд промена средње годишње температуре ваздуха.



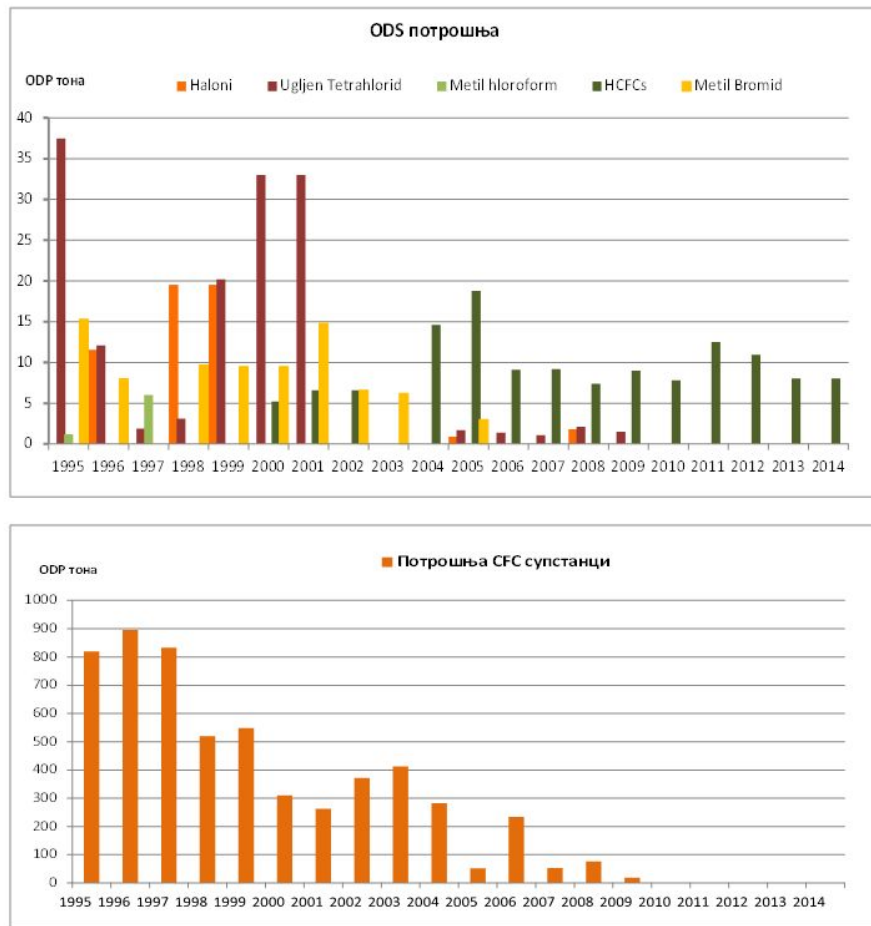
Слика 4-25. Нормализована одступања температура, период 1951-2014.

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindu/32ebee2866f54bdbb04e6e9c718fea2a>)

Климатске промене, анализа њиховог утицаја и планирање адекватног одговора представљају један од највећих изазова овога века. Трендови одступања средњих годишњих температура указују да ће подручје Србије бити изложено топлотним таласима који могу имати последице на цело друштво (нпр. цела 2014. година је била екстремно топла, а лето исте године било је двадесетпето узастопно топлије лето од просека).

Потрошња супстанци које оштећују озонски омотач представља укупну потрошену количину супстанци које оштећују озонски омотач (*ODSs* - Ozone depleting substances). Индикатор је мера притиска на животну средину супстанцама које оштећују озонски омотач. *ODSs* супстанце су хлорофлуороугљеници, други потпуно халогеновани хлорофлуороугљеници, халони, хлорофлуороугљоводници, угљен тетрахлорид, 1,1,1-

трихлороетан, метил бромид, бромфлуороугљоводоници и бромхлорометан, у складу са одредбама Монреалског протокола о супстанцама које оштећују озонски омотач са свим амандманима, било да су саме или у смеши, нове, сакупљене, обновљене или обрађене.

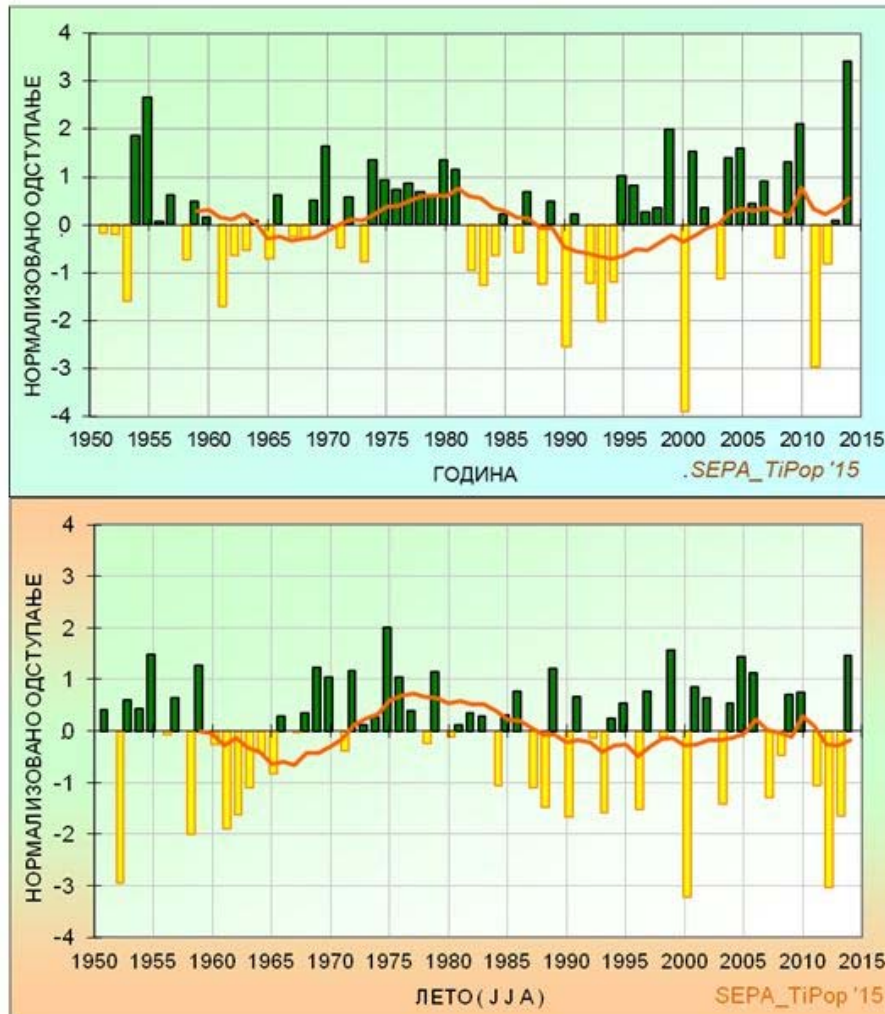


Слика 4-26. Потрошња ODSs и CFC супстанци

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindu/d1aa305a895c4a36ad01f253b709f17e>)

У циљу заштите озонског омотача, као резултат међународне политике - Монреалског протокола, производња и потрошња супстанци које оштећују озонски омотач знатно је смањена од 1990-тих година до данас. У Србији не постоји производња ODSs , али се врши евиденција увоза и потрошње ових супстанци.

Годишња количина падавина представља одступање годишњих количина падавина за подручје Србије од климатолошке нормале за период 1961-1990. година. Падавине су један од најважнијих елемената климе јер обнављају изворе свеже воде (површинске и подземне) и тако утичу на све компоненте животне средине.



Слика 4-27. Нормализована одступања падавина, период 1951-2014.

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindu/91772b1226994ebc9b12311575895684>)

Трендови указују да ће подручје Србије бити изложено епизодама екстремних падавина и сушних периода који могу имати последице на цело друштво (екстремно кишна 2014. година - најкишнија година од 1951 - најкишније пролеће у последњих 120 година; екстремне дневне количине падавина у мају 2014 - измерене тродневне падавине превазишле 1000 годишње прорачунате вредности).

4.3.5 Одговори (реакције друштва) - (Responses)

Реакције друштва су одговори креатора политике заштите животне средине на нежељене утицаје у економској и социјалној сфери, али и у свим међуодносима на путу од покретачких фактора, притисака, стања и утицаја. На пример, реакција друштва на покретачки фактор саобраћај је политика у промени начина превоза, прелаз са приватних аутомобила на јавни градски превоз, промовисање хибридних возила, стимулисање употребе горива са мање штетним продуктима сагоревања, итд. Реакције

друштва на притисак емисије загађујућих материја у ваздух (у односу на сабраћај као покретачки фактор) је доношење регулативе у вези дозвољеног нивоа загађујућих материја у издувним гасовима мотора са унутрашњим сагоревањем.

Агенција за заштиту животне средине реакције друштва описује индикаторима у оквиру следећих тематских целина:

- тематска целина 2 - Воде: индикатор губици воде,
- тематска целина 3 - Природа и биолошка разноврсност: индикатор заштићена подручја,
- тематска целина 8 - Шумарство, лов и риболов: индикатор производња у аквакултури, порибљавање и акциденти у риболовним водама,
- тематска целина 10 - Привредни и друштвени потенцијали и активности од значаја за животну средину: индикатори подручја под органском производњом, укупни енергетски интензитет, систем управљања заштитом животне средине,
- тематска целина 12 - Субјекти система заштите животне средине: индикатори међународне финансијске помоћи, издаци из буџета, инвестиције и текући издаци и средства за субвенције и друге подстицајне мере.

Губици воде прати количину и проценат водних ресурса који су се изгубили приликом транспорта воде (због цурења) између места захватања и места испоруке. Даје меру одговора на ефикасност управљања системима за водоснабдевање укључујући и техничке услове који утичу на стање цевовода, цену воде и свест популације у држави.



Слика 4-28. Губици воде у јавним водоводним системима

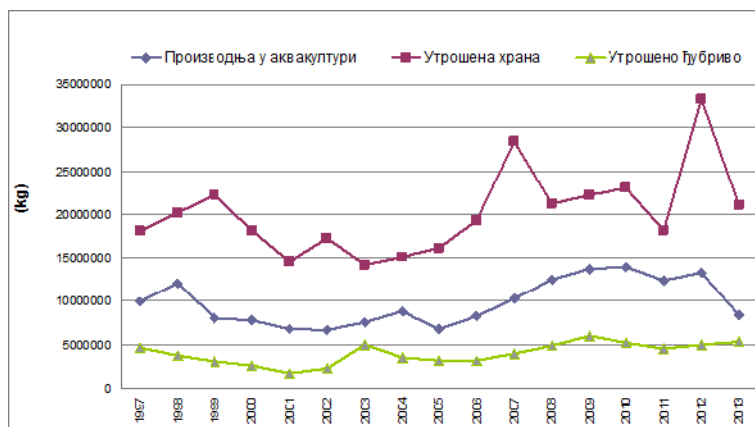
(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/b748f19a5fce4b88bd1902f280558778>)

Карактеристика садашњег снабдевања насеља водом за пиће из јавних водоводних система су високи губици. Заједничка карактеристика јавних водоводних система у Србији са великим губицима воде су ограничени расположиви ресурси воде за пиће и дефицит у водоснабдевању. Зато је у водоводним системима са губицима у мрежи

већим од 20% неопходно увести програме редуције губитака изградом пројеката санације мреже и повећањем ефикасности пословања.

Заштићена подручја показује промену броја и површине заштићених подручја кроз године. Успостављање заштићених подручја директан је одговор друштва на угрожавање природе, а има за циљ очување биодиверзитета (врста, станишта и екосистема), према националним критеријумима и циљевима. Током 2013. године проглашена је заштита или урађена ревизија заштите, на 18 заштићених природних добара у Србији. Површина заштићених подручја је током 2013. године увећана за око 7600 ha.

Производња у аквакултури, порибљавање и акциденти у риболовним водама показује количину и врсте риба произведене у аквакултури. Ниво локалног утицаја аквакултуре на животну средину варира у зависности од скале продуктивности и коришћене технологије, као и од хидродинамичних и хемијских карактеристика акватичног региона. Описује и интензитет повећања капацитета одрживог коришћења риболовних ресурса порибљавањем, као и штете настале порибљавањем, случајним или намерним уношењем врста и акцидентима.

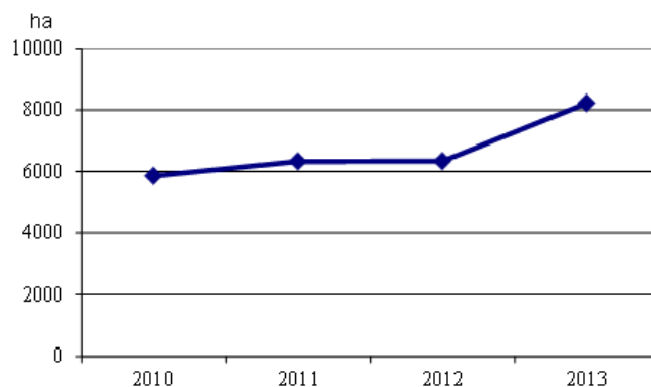


Слика 4-29. Производња у аквакултури

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/328e15d8c5844de9b4537ba4707a8b65>)

Притисак који производња у рибњацима има на водене и влажне екосистеме је значајно повећан током последње декаде. Употреба хране и ђубрива је драстично повећана, при углавном уравнотеженој површини рибњака.

Подручја под органском производњом показује трендове ширења подручја под органском пољопривредом и њихов удео у укупној пољопривредној производњи.



Слика 4-30. Површине на којима се примењује органска пољопривреда
 (<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/9bfca4c9ab4a48eabfb1538f9df6a436>)

У 2013. години удео површина под органском производњом у односу на укупну коришћену пољопривредну површину износи 0.24%, у истој години дошло је до повећања површине под органском производњом за 30% у односу на претходну годину. **Укупни енергетски интензитет** је мера укупне потрошње енергије у односу на економске активности. Представља се као однос (раздвајање) потрошње примарне енергије и бруто домаћег производа (*GDP* - Gross Domestic Product), у току једне календарске године. Да би се пратио тренд, а у циљу избегавања утицаја инфлације, бруто домаћи производ (БДП) је изражен у сталним ценама базне 2002. године.



Слика 4-31. Укупан енергетски интензитет - Србија
 (<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/9ad4417c008540e4b51d24dfd41a30da>)

Од 2002. године у Републици Србији укупни енергетски интензитет је смањен за 1,8%, што је условљено структурним променама у привреди. У поређењу са Србијом, у државама Европске уније укупни енергетски интензитет је смањен за 26% у периоду од 1990. до 2011.године, односно 14,4% од 2002. до 2011.године. На смањење укупног енергетског интензитета су утицали и побољшање енергетске ефикасности, као и структурне промене у привреди. У посматраном периоду, укупна потрошња примарне енергије је повећана за 30%, док је бруто домаћи производ порастао за 32,5%. То значи

да је економски раст пратило смањивање потребне енергије, иако је укупна потрошња енергије и даље у порасту. На смањење укупног енергетског интензитета највише су утицале структурне промене у привреди.

Систем управљања заштитом животне средине прати развој система управљања заштитом животне средине. Приказује кретање издавања сертификата за стандард СРПС ИСО 14001 и ЕМАС шему организацијама у Републици Србији. Ради поређења прати се и број организација која поседују сертификате ИСО 14001 и ЕМАС у европским државама. Поред ових механизма за унапређење управљања заштитом животне средине, индикатор приказује и број организација која су увела чистију производњу и организације којима су додељене лиценце за Еко знак.

У периоду од 2006. године број предузећа која су сертифицирована према међународном стандарду ИСО 14001 повећан је четири пута, а број предузећа која су увела чистију производњу повећан је скоро осам пута. Лиценца за Еко знак Републике Србије додељује се од 2010. године, и до сада је издато лиценци за 9 производа. Обзиром да Република Србија није чланица Европске уније, за сада је три организације у пилот пројекту добило одобрење за увођење ЕМАС сертификат (ЕМАС III).

Међународне финансијске помоћи приказује међународне финансијске помоћи - донације и кредите за област заштите животне средине.

Међународне финансијске помоћи за заштиту животне средине, у посматраном периоду 2000 – 2012. године, осетно варирају, али имају тренд пораста. У 2012. години су финансијске помоћи процењене на 1854,37 милиона динара (0,05% БДП). Највећи донатор је Европска унија са 1207,62 милиона динара.

Издаци из буџета се односи на све издатке буџета Републике, Аутономне покрајине Војводине и градова и општина (укључујући и плате) који су извршени у оквиру функција заштита животне средине.

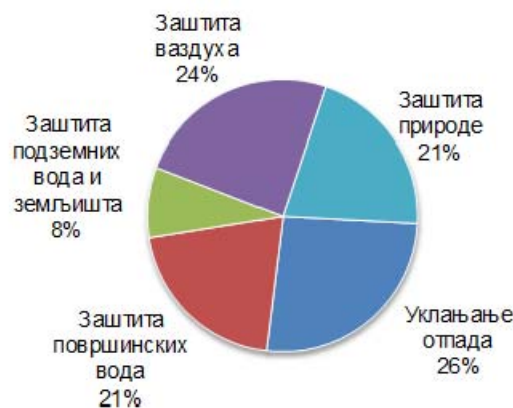


Слика 4-32. Издаци и пројекције улагања у животну средину
(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/67940509586f4e56aa124eb571dcfb42>)

Издаци из буџета су константно од 2006. године на нивоу **0,3% БДП** (већина чланица Европске уније издваја око 2%). У односу на укупна средства за финансирање заштите животне средине у Републици Србији 2012. године, издаци из буџета чине око 33%. Главни извори финансирања животне средине су републички буџет и приходи од накнада. Одређена средства издвајају и сектори привреде, као што су енергетика и водопривреда, као и у мањем обиму рударство, саобраћај и пољопривреда.

Инвестиције и текући издаци (за заштиту животне средине) јесу сви издаци којима се спречава, уклања или смањује штетни утицај на животну средину (без инвестиционих издатака и амортизације):

- у вези с уређајима и опремом за заштиту животне средине (текући издаци за потрошену енергију, за резервне делове, запослена лица, услуге унутар предузећа, туђе услуге, камате),
- други издаци (за планирање, истраживање, развој, итд).



Слика 4-33. Структура инвестиција у заштиту животне средине, 2011. година
(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/8babfdec32de45b69b9d73f51ed82f14>)

Инвестиције подразумевају инвестиције у земљиште, зграде и друге објекте и опрему, која је у функцији заштите животне средине, а за:

- прикупљање, превоз, обраду, одлагање и складиштење отпада,
- заштиту и ремедијацију земљишта, подземних и површинских вода,
- спречавање или смањивање загађивања отпадних вода,
- заштиту природе и биодиверзитета,
- заштиту климе и ваздуха,
- смањивање, избегавање или спречавање буке.

Посматрано по делатностима највеће учешће у инвестицијама за заштиту животне средине има сектор привреде који има изузетно велики утицај на загађење ваздуха, воде и земљишта, а то је прерађивачка индустрија, затим следи снабдевање

електричном енергијом, гасом, паром и климатизација, снабдевање водом, управљање отпадним водама, контролисање процеса уклањања отпада итд.

Средства за субвенције и друге подстицајне мере прати економске подстицаје државе у области заштите животне средине. То су економски инструменти који привредним субјектима и грађанима указују да постоје и економске користи од улагања у заштиту животне средине.



Слика 4-34. Подстицајна средства, 2009 - 2012. година

(<http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/ea854ed9b1f4133a27fad2ed587ec01>)

Додељена подстицајна средства су у значајном порасту у периоду од 2009. године. У 2012. години су била 13 пута већа од средстава у 2009. години.

4.4 Интеракције у систему друштво - животна средина у ванредним ситуацијама

Модалитети реаговања у случају ванредних ситуација уређени су стратегијом, законима и подзаконским актима. Сектор за ванредне ситуације Министарства унутрашњих послова Републике Србије организује и спроводи активности у циљу заштите живота, здравља и имовине грађана, природних вредности, очувања услова неопходних за живот и припремања за превладавање насталих ситуација у условима елементарних непогода и других већих несрећа, техничко-технолошких акцидентата и других стања опасности које су резултат природних или изазваних катастрофа. Сектор за ванредне ситуације настао је реорганизацијом делова органа државне управе, и то:

- обједињавањем функција, запослених и имовине Сектора за заштиту и спасавање Министарства унутрашњих послова и Управе за ванредне ситуације Министарства одбране, као и
- делова организационих јединица Министарства животне средине, рударства и просторног планирања које се баве пословима управљања ризиком и одговором на хемијске удесе, и

формирањем јединствене службе за реаговање у ванредним ситуацијама (*Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, 2011*).

Ресурсима у систему реговања у ванредним ситуацијама сматрају се оспособљени кадрови снага заштите и спасавања, као и материјално-технички ресурси неопходни за реаговање, који су подједнако значајни за ефикасно функционисање система. Активна политика смањења ризика од катастрофа, адаптације, приправности, и ефикасно реаговање у ванредним ситуацијама може у великој мери смањити број људских жртава, материјалну штету и штету у односу на елементе животне средине.

На нивоу Европске уније, значајну новину у односу на ризике из животне средине, доноси INSPIRE директива, према којој се зоне природног ризика дефинишу као: *опасна подручја окарактерисана као таква према природним хазардима (сви атмосферски, хидролошки, сеизмолошки, вулкански и пламени феномени који, услед своје локације, озбиљности и учесталости имају потенцијал озбиљног утицаја на друштво), на пример поплаве, клизишта и усеци, лавине, шумски пожари, земљотреси, ерупције вулкана (INSPIRE, 2007)*. Тренд појава природних непогода са карактеристикама катастофа показује да се број ванредних и опасних ситуација из године у годину повећава, а са њима и материјалне штете и губици људских живота али и изгубљене функције екосистема.

Табела 4-2. Процењене штете - природни хазарди
(*Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, 2011*)

Сектор/неповољне временске појаве	Процена губитака у секторима	
	Средњи годишњи економски губици у милионима динара	Средњи годишњи губици људских живота
Пољопривреда/поплаве	Од 3.100 до 8.500	Неколико до десетине
Водопривреда/поплаве	Око 1.960	-----
Пољопривреда/град, јаке и обилне падавине, јак ветар	Око 7.316	Неколико до десетине и то од удара грома
Пољопривреда/суша, мразеви	Око 4.0000	Нема губитака
Производња енергије (топлотна енергија)/ екстремно ниске температуре ваздуха	Око 716	Неколико до десетине
Одржавање путева/снег, поледица, залеђивање	Око 3.500	-----
Људски губици на аутопутевима, регионалним и локалним путевима проузроковани лошим временом годишње се крећу од 105 до 131		
Комерцијални ваздушни саобраћај	Од 54 до 72	-----
УКУПНО	Од 16.648 до 48.572	Од неколико до 160

На глобалном нивоу, актуелни Сендаи оквир за смањење ризика од катастрофа који је правни следбеник акционог оквира из Хјога - Hyogo framework for action (*HFA, 2005*), дефинише основни циљ у периоду примене од 2015. до 2030. године као: *знатно*

смањење ризика од катастрофа и губитка живота, услова са стварање средстава за живот и здравља, и губитка економске, физичке, културне и еколошке имовине људи, компанија, заједница и земаља. Глобални индикатори којима се прати проценат реализације основног циља (имају дуалну природу јер се сматрају и подциљевима) су:

- смањење глобалне смртности услед природних катастрофа,
- смањење броја становништва погођеног негативним последицама природних катастрофа,
- смањење директних економских губитака услед природних катастрофа,
- смањење штете коју трпи кључна (критична) инфраструктура услед природних катастрофа,
- повећање броја земаља са националним и локалним стратегијама за смањење ризика од катастрофа,
- значајно унапређење међународне сарадње,
- значајно повећање доступности информација из система за рано упозоравање о вишеструким опасностима (*Sendai framework, 2015*).

Кључне детерминанте капацитета животне средине (екосоцијалног система) укључују и аспекте реаговања у ванредним ситуацијама. Једна од премиса хибридног модела је интеграција управљања капацитетом у редовним али и ванредним ситуацијама.

Преглед литературе коришћене у поглављу

- Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС”, бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС, 14/2016).
- Закон о заштите природе (“Службени гласник РС”, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - испр., 14/2016)
- Pavlović, V. 2013. Ekologija, religija, etika. Zavod za udžbenike - Beograd.
- Huntington, H. P. 2000. Using Traditional Ecological Knowledge in Science: Methods and Applications. Ecological Applications, 10 (5).
- Daly, H. E., Farley, J., 2004. Ecological Economics: Principles and Applications. Island Press, Washington, DC.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/o-indikatorima>
- Dale, V. H., Beyeler, S. C., 2001. Challenges in the development and use of ecological indicators. Ecological Indicators, 1.
- OECD. 2013. Framework of OECD work on environmental data and indicators. In: Environment at a glance 2013: OECD indicators. OECD Publishing.
- <http://www.rscproject.org/indicators/index.php?page=what-methodologies-can-be-used-to-develop-indicator-s-or-indicator-set>.
- http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/SeriesM_78e.pdf.
- http://ia2dec.pbe.eea.europa.eu/knowledge_base/Frameworks/doc101182.
- Правилник о националној листи индикатора заштите животне средине (“Службени Гласник РС”, бр. 37/2011).
- EEA Technical report No 1. 2005. Core Set of indicators - Guide.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindpf/453a2420f43743f08e79194ca92bae6b>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindpf/dfd684804fb7445ba56b468324247733>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/1bf6f054ac764d2a97ade52b6ec89f32>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/ccda64daf35842a08f15525aabaе3d5e>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/ad15264786434a25952d78df7fd20f15>.

- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/1411dc135edf438a873271388f4ae4b7>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/3b99aeaa7690478786be703ca49b18c9>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/49b87a7cd55645c2a99e09a493ab86db>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/0cfa71f452ad44f9a9afed131770909c>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/4eee65d8845142dca393a1ada678b79e>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/25ac146d806048c0b80add0c3ec51428>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/13a28d51eb1748b88e19989fed7d893>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/b5171194dde741b3abe517a55ad48763>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfind/a08d19eae64a453c80da745601e5d11f>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfind/0993f7121f184a948c0ffbff730e7c66>.
- Уредба о класификацији вода (“Службени гласник СРС”, бр. 5/68).
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfind/632bf58373d845958e6ccc3978ab3f60>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfind/727ab981bf4042f9b9b8bddd8fa7f706>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindu/32ebee2866f54bdbb04e6e9c718fea2a>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindu/d1aa305a895c4a36ad01f253b709f17e>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindu/91772b1226994ebc9b12311575895684>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/b748f19a5fce4b88bd1902f280558778>.

- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/328e15d8c5844de9b4537ba4707a8b65>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/9bfca4c9ab4a48eabfb1538f9df6a436>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/9ad4417c008540e4b51d24dfd41a30da>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/67940509586f4e56aa124eb571dcfb42>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/8babfdec32de45b69b9d73f51ed82f14>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/ea854ed9bf1f4133a27fad2ed587ec01>.
- Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама (Службени гласник РС, бр. 86/2011).
- Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council - INSPIRE Directive.
- Hyogo Framework for Action (HFA) 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters.
- Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030: Making the Difference for Poverty, Health and Resilience. UNISDR.

**5 РАЗВОЈ ХИБРИДНОГ МОДЕЛА УПРАВЉАЊА КАПАЦИТЕТОМ
ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ ЗАСНОВАНОГ НА
ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКОЈ АНАЛИЗИ**

5.1 Резиме поглавља

Поглавље садржи осврт на карактеристике процеса одлучивања, као и алате и методе који се користе у процесу одлучивања. Врсте одлучивања су категорисане у односу на више критеријума поделе. Методе и алати које се користе у различитим фазама процеса одлучивања заступљени су са једноставним, напредним и методама вишег ранга. Приоритет је дат методи која има најраспрострањенију примену - аналитички хијерархијски процес (АНР) која припада групи напредних метода а одликује се могућношћу декомпозиције проблема одлучивања у стабло (хијерархију) одлучивања и високим нивоом детаља у анализи уз једноставност употребе. Дефинисање хијерархије одлучивања је вршено уз уважавање предмета, хипотеза и циљева истраживања као и планираних перформанси хибридног модела управљања капацитетом животне средине. Дефинисана хијерархија одлучивања састоји се од нивоа циља који се односи на избор кључних детерминанти капацитета животне средине, нивоа критеријума (компоненте), нивоа подкритеријума (фактори, групе) као и нивоа детерминанти (индикатора, алтернатива, атрибута) капацитета животне средине, са могућношћу додатка нивоа подиндикатора. Објективност у процесу рангирања детерминанти капацитета је постигнута разноврсношћу институција са којима су вршене консултације током дефинисања хијерархије и ангажовања експерата и применом услова којима се проверавају компетентност појединачних експерата и целе групе. Процес избора детерминанти капацитета је мапиран у трећем и четвртном поглављу (препознавање функционалних веза у регулативи и раду институција, као и препознавање интерација у систему животна средина - друштво). Равномерна заступљеност детерминанти капацитета рађена је уз осврт на DPSIR концептуални оквир и основне ентитете екосоцијалног система (животна средина + друштво = екосоцијални систем). Дат је детаљан опис детерминанти капацитета, као и процедуре рангирања и дефисања нивоа утицајности (тежина) детерминанти у односу на факторе, фактора у односу на компоненте и компоненти у односу на циљ.

Сврха поглавља је дефинисање (предлог) новог композитног индекса капацитета животне средине, тј. индекса капацитета екосоцијалног система - ESCI (Eco-Sociological Capacity Index) на основу глобалне мреже утицајности детерминанти, фактора и компоненти капацитета.

5.2 Одлучивање, алати и методе

Анализа савремене литературе које се бави проблематиком заштите животне средине, односно аспектима заштите уопште (заштите на раду, заштите од пожара, управљања ванредним ситуацијама, управљања комуналним системом) недвосмислено указује на значај примене метода мултикритеријумског одлучивања приликом доношења одлука које имају дугорочни карактер (*Mikhailov, 2004; Anna, 2006; Vidal, 2011*). Погодности примене метода мултикритеријумског одлучивања огледају се у чињеници да се могу користити за евалуацију и доношења одлука приликом решавања одређеног, јединственог проблема у оквиру једне области (*Janačković, 2013; Malenović, 2015*), али се могу користити и у ситуацији када доношење одлуке зависи од евалуације више проблема из различитих области (*Vasović, 2016*).

Одлучивање представља когнитивни процес где се од доносиоца одлука очекује да:

- препозна природу проблема са којим се он или ентитет којим управља сусреће у постојећем тренутку,
- дефинише жељено, преферирано стање у будућности,
- евалуира опције (алтернативе, решења) која воде ка жељеном стању проблема у односу на доносица одлука или ентитета којим управља.

Другачије речено, основни предуслови процесу одлучивања су:

- постојање неусаглашености између тренутног и жељеног стања,
- постојање критичког мишљења доносиоца одлука да препозна неусаглашеност између тренутног и жељеног стања,
- постојање мотивације (жеље, спремности) доносиоца одлука да превазиђе неусаглашеност између тренутног и жељеног стања,
- расположивост ресурса којима би се превазишла неусаглашеност између тренутног и жељеног стања.

Одлучивање је у најужој вези са управљањем, где се, у процесном смислу, управљање састоји од процеса:

- планирања,
- имплементација,
- провера (контрола),
- унапређивања на основу провера

док се, у процесном смислу, одлучивање састоји од процеса:

- иницијативе (препознавања проблема),
- припреме одлуке (анализа проблема, жељеног стања и ресурса),
- доношења одлуке,
- имплементације одлука (путем сагледаних ресурса),
- контроле процеса имплементације

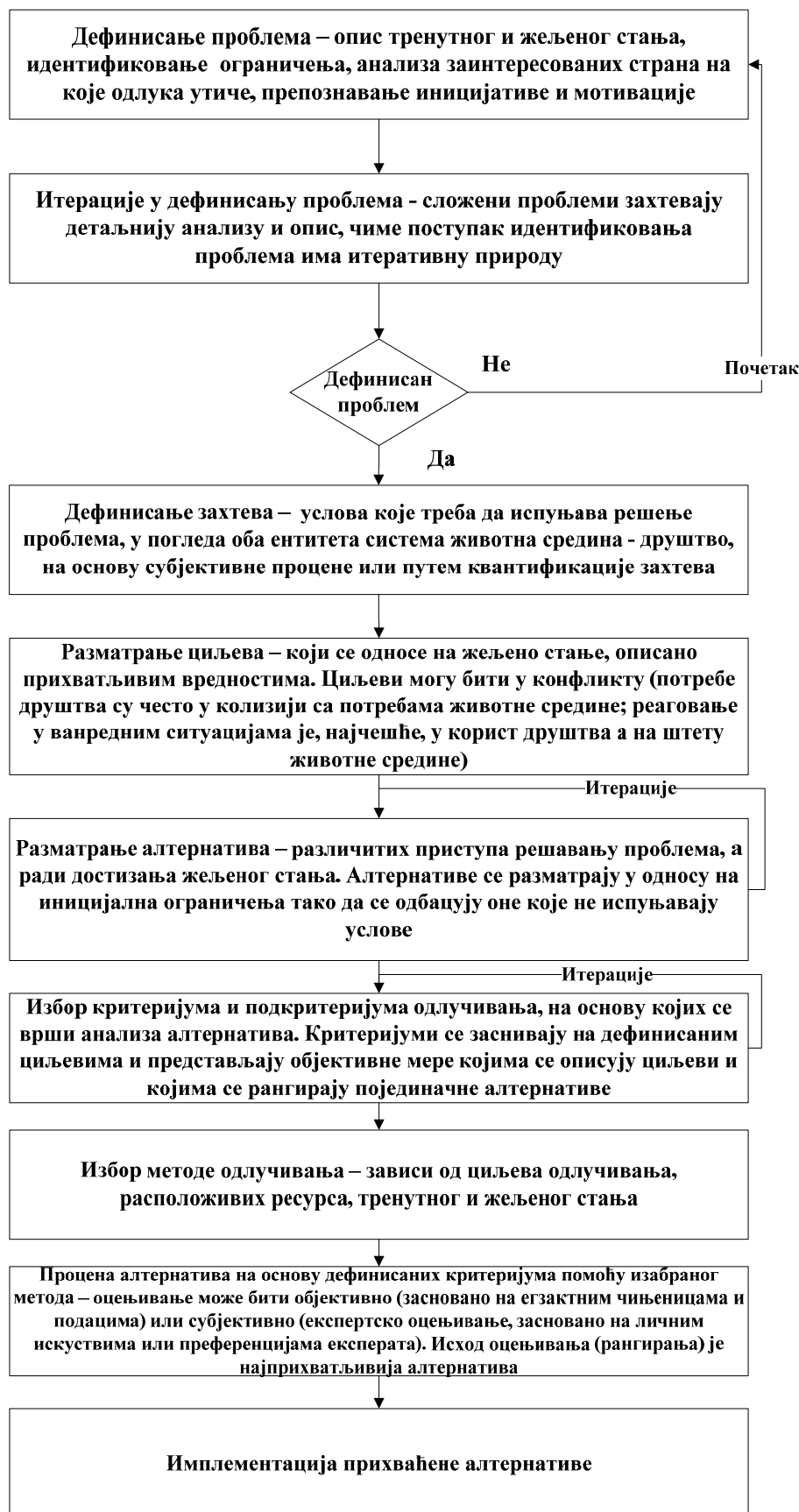
тако да одлучивање представља део процеса управљања у најужем смислу.

Приметно је да на дефинисање процеса одлучивања одлучују два доминантна становишта: становиште процеса (где се одлучивање види као вољни процес) и становиште стања, где се одлучивање своди на неопходну радњу у случају таквог стања где је чин избора наметнут, односно где је процес избора алтернатива скраћен (карактеристично у ванредним ситуацијама).

У смислу вероватноће (извесности) одлучивање може бити:

- одлучивање у стању високе извесности, најчешће се односи на доношење одлука стратешког карактера када је већина детерминаната тренутног проблема, модалитета преважилажења, жељеног стања и ресурса позната, карактеристично за процесе адаптације,
- одлучивање у стању ниске извесности, најчешће се односи на доношење одлука када нису довољно познати сви аспекти развоја жељеног сценарија догађаја у будућности, модалитети превазилажења као и ресурси, карактеристично за процесе обнове,
- одлучивање у стању нулте извесности, када већина детерминаната одлучивања није позната, али је присутна потреба за доношењем одлука, карактеристично за апсорпцију негативних ефеката.

Процес одлучивања се може и графички илустровати, што је приказано на следећој слици (*Baker, 2002*).



Слика 5-1. Фазе у процесу одлучивања
(Baker, 2002)

У односу на број критеријума одлучивања постоји:

- једнокритеријумско и
- вишекритеријумско одлучивање.

Вишекритеријумско одлучивање може бити:

- вишеатрибутно одлучивање или вишекритеријумска анализа и
- вишециљно одлучивање.

Једнокритеријумско одлучивање представља процес где се избор најповољније алтернативе врши у односу на само један критеријум (најчешће је то цена). Са друге стране вишекритеријумско одлучивање представља процес где се избор најповољније алтернативе врши у односу више критеријума (цена, квалитет живота, квалитет животне средине...). Вишекритеријумско одлучивање може бити вишеатрибутно одлучивање (познатије као вишекритеријумска анализа) где су критеријуми одлучивања дефинисани на основу детерминанти (индикатора, перформанси, карактеристика, атрибута, фактора, особина) или вишециљно одлучивање где су критеријуми дефинисани у односу на жељене циљеве (*Baker, 2002*). Шематски приказ вишекритеријумског одлучивања дат је на следећој шеми (*Јанаћковић, 2015*).

		w_1	.	.	w_n
		C_1	.	.	C_n
x_1	A_1	a_{11}	.	.	a_{n1}
.
.
x_m	A_m	a_{m1}	.	.	a_{mn}

Слика 5-2. Шема вишекритеријумског одлучивања
(*Јанаћковић, 2015*)

Утицајни елементи дати у оквиру шеме вишекритеријумског одлучивања где ознаке:

- $C_1...C_n$ представљају критеријуме у процесу вишекритеријумског одлучивања. У овом случају, критеријуми су представљени у колонама. У шеми одлучивања сваки критеријум има одређену тежину ($w_1...w_n$).
- $w_1...w_n$ тежине које дефинишу значај (у случају употребе Сатијеве скале релативног значаја у питању је релативни значај) критеријума у односу на дефинисани циљ, а могу бити одређене субјективно (када само један доносилац одлуке одређује тежине, уз помоћ литературних података) или путем агрегације додељених тежина од стране више ангажованих експерата током групног

одлучивања (значајно објективнија метода, која је употребљена за потребе овог истраживања),

- $A_1 \dots A_m$ представљају алтернативе у процесу вишекритеријумског одлучивања. У овом случају, алтернативе су представљени у врстама,
- a_{ij} представља значај алтернативе A_j у односи на критеријум C_i ,
- $x_1 \dots x_m$ представљају вредности рангирања алтернатива, где виши ранг значи и већи утицај, тј. виши ниво перформанси (Јанаћковић, 2015).

Процес вишекритеријумске анализе значајно је олакшан применом помоћних алата и техника (метода) којима се процес вредновања поједностављује. Основна подела подразумева једноставне методе, напредне методе и методе вишег ранга, од којих су неки приказани у следећој табели (Chen 2000; Figueira, 2005; Ustinovichius, 2007).

Табела 5-1. Методе и алати вишекритеријумске анализе
(Chen 2000; Figueira, 2005; Ustinovichius, 2007)

Једноставне методе	Напредне методе	Методе вишег ранга
• Доминација	• Аналитички	ELECTRE (I, II, III, IV)
• Maximin	хијерархијски	PROMETHEE (I, II)
• Maximax	процес (АНР)	ORESTE
• Конјунктивни метод	• Fuzzy аналитички	REGIME
	хијерархијски	QUALIFLEX
• Дисјунктивни метод	процес (FАНР)	ARGUS
	• Аналитички	EVAMIX
• Лексикографски метод	мрежни процес (АНР)	MELCHIOR
		TACTIC
• Елиминација према аспектима	• Адитивна теорија корисности (UTA)	
• Тежински адитивни метод	• Вишеатрибутна вредносна теорија (MAVT)	
• Тежински мултипликативни метод	• Вишеатрибутна теорија корисности (MAUT)	
	• Релациона анализа	

- TOPSIS
- SMART

Напредне методе бележе најинтензивнију примену у свим сферама друштвених активности, нарочито где је процес доношења одлуке потребно учинити што објективнијим и на одређен начин квантификованим. Напредне методе представљају идеалну комбинацију довољног броја могућности (“*features*”) са једне стране и једноставности примене са друге.

Међу напредним методама, аналитички хијерархијски процес (АНР) представља методу која има најраспрострањенију примену (*Figueira, 2005*). Неке од области примене аналитичког хијерархијског процеса су:

- Сједињене Америчке Државе, федерална држава Северна Каролина: употреба АНР-а током развоја критеријума евалуације добављача и корисника услуга, како би доносиоцима одлука олакшала избор најповољнијих добављача,
- Сједињене Америчке Државе, Федерална регулаторна комисија за нуклеарну безбедност: употреба АНР-а током развоја пројекта алокације финансијских средстава. Коришћен је за дефинисање приоритета али и за реализацију консензује у оквиру групе доносиоца одлука којих има више од 35. Поред тога, потреба за одржавањем састанака током процеса доношења одлука је смањена са двадесетак на свега неколико,
- Сједињене Америчке Државе, Федерални савет за контролу рада финансијских институција: употреба АНР-а током избора приоритета у процесу избора стратешког правца унапређења појединих компоненти савета. Процес избора приоритета је подразумевао унакрсну анализу захтева и ресурса, а завршен је током једнодневне сесије,
- Сједињене Америчке Државе, Клуб за младе државе Вашингтон: употреба АНР-а током дефинисања приоритета политике одговора на ризике са којима се млада популација сусреће. Применом ове методе постигнут је консензус у смислу дефинања стандарда који се и данас користе,
- Сједињене Америчке Државе, Министарство одбране: веома честа употреба АНР-а током процеса алокације ресурса и избора активности,
- Сједињене Америчке Државе, Управа за опште услуге: употреба АНР-а током избора најзначајнијих иницијатива у сектору информационо-комуникационих услуга. Резултат примене представља избор најзначајнијих иницијатива који је

укључио унакрсну анализу користи у односу на трошкове и унакрсну анализу користи у односу на ризике,

- Турска: употреба АНР-а током избора локације за измештање разорених области града Адапазар, који је претрпео значајна оштећења у земљотресу, 2001. године,
- Велика Британија: употреба АНР-а од стране British Airways-а током избора најповољнијег добављача за читаву флоту авиона,
- Конфликт на релацији Сједињене Америчке Државе - Кина, у вези спора око заштите ауторских права: употреба АНР-а током дефинисања могућих сценарија исхода увођења санкција Народној Републици Кини од стране Сједињених Америчких Држава. Употреба АНР-а у односу на користи, трошкове и ризике таквог подухвата је показала да је одустајање од санкција најбоља опција,
- Јужноафричка Република, Институт за стратешка планирања, Преторија: употреба АНР-а током избора препорука које би превазишле расне конфликте на федералном нивоу. Резултат препорука је била историјска одлука Нелсона Менделе о укидању политике апартхејда,
- Корпорација Хегох: употреба АНР-а током процеса алокације више милијарди долара у различитим истраживачким пројектима,
- Корпорација Форд: употреба АНР-а током дефинисања приоритета који воде ка вишем нивоу задовољења корисника њихових услуга.
- Корпорација ИВМ: употреба АНР-а током избора дугорочног правца развоја хардверских платформи,
- Употреба АНР-а од стране више спортских и професионалних удружења приликом доношења одлука (*Saaty, 2008*).

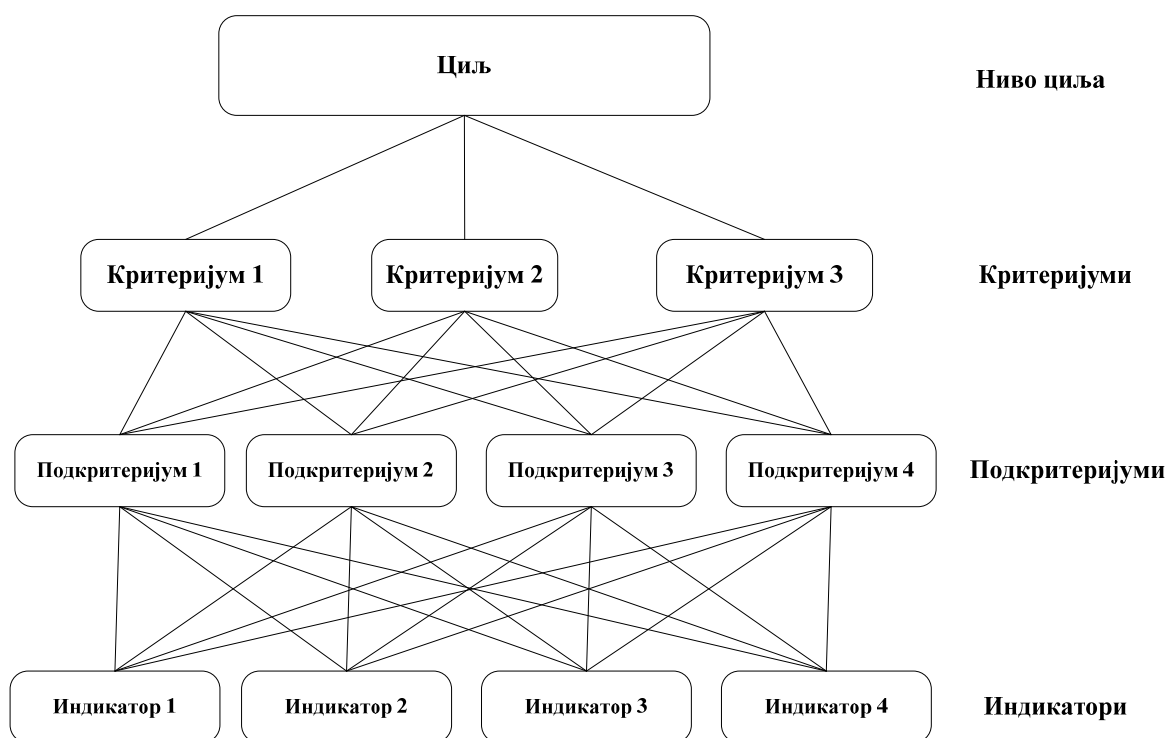
Аналитички хијерархијски процес примењује се у корацима доношења одлука, тј. у делу разматрања алтернатива када постоји већи број утицајних критеријума или подкритеријума. У таквим ситуацијама неопходно је изабрати алтернативу која ће на најбољи начин да омогући испуњење циља (пројектовано, жељено стање).

Сам процес примене аналитичког хијерархијског процеса се обавља у четири фазе:

- структурирање проблема који је предмет вишекритеријумске анализе, што подразумева дефинисање циља анализе, хијерархије критеријума, подкритеријума, алтернатива и детерминанти као и њихово уређивање у хијерархијску структуру стабла која има облику сличан Ишикава дијаграму,

- прикупљање података, који се односе на критеријуме, детерминанте и алтернативе које се пореде,
- одређивање и оцењивање релативних тежина елемената на свим нивоима у дефинисаном дијаграму одлучивања,
- селекција оптималне одлуке у односу на дефинисани циљ (Saaty, 1980).

Током структурирања проблема истраживања, могуће је сваком критеријуму доделити одређене тежине, на основу којих се касније евалуирају детерминанте (индикатори) на најнижем нивоу хијерархије.



Слика 5-3. Општа ANP хијерархија (Saaty, 1980)

Прва фаза аналитичког хијерархијског процеса, односна фаза структурирања проблема састоји се од декомпозиције проблема одлучивања и формирања хијерархије у облику стабла (дијаграма). У дефинисаној хијерархији сваки ниво представља одређени број критеријума или алтернатива које се примењују у процесу одлучивања. На овај начин се и изузетно сложени проблеми могу декомпоновати и описати помоћу скупа детерминанти који су најзначајнији за постизање дефинисаног циља.

Друга фаза аналитичког хијерархијског процеса представља прикупљање неопходних података. У овој фази се додељују тежине поређењем парова детерминанти на истом хијерархијском нивоу, у односу на детерминанте првог вишег нивоа у хијерахији, односно поређење се врши у односу на то како детерминанте нижег нивоа утичу на

детерминанте првог вишег нивоа у хијерархији поређења. Овакво поређење се обавља за све нивое у оквиру дефинисане хијерархије поређења. У овој фази се могу користити литературни подаци, или се могу ангажовати проценитељи/експерти који на основу свог искуства врше поређење детерминанти у паровима, што представља далеко објективнију варијанту.

Трећа фаза аналитичког хијерархијског процеса представља процедуру одређивање релативних тежина детерминанти, алтернатива и критеријума. Матрице поређења по паровима се преводе у сопствене вредности, да би се добили нормализовани сопствени вектори тежина за све детерминанте на сваком нивоу хијерархије.

Четврта фаза аналитичког хијерархијског процеса састоји се од креирања композитног нормализованог вектора у односу на матрице поређења. Уколико постоји више нивоа у хијерархији одлучивања, композитни вектор нормализованих тежина одређује се множењем вектора тежина свих нивоа. Елементи композитног вектора представљају вредности којима се описује значај (тежина) појединачних детерминанти на најнижем нивоу у функцији достизања циља дефинисаног на највишем нивоу хијерархије одлучивања (*Saaty, 1980, 2001, 2012*).

Модификацију аналитичког хијерархијског процеса која уважава неизвесност приликом дефинисања односа између две детерминанте који се пореде представља Фази аналитички хијерархијски процес (Fuzzy Analytical Hierarchy Process - ФАНП). Применом фази (расплинутих) бројева уместо конкретних односа дефинисаних Сатијевом скалом поређења омогућава се увођење неодређености у процес поређења. Фази број омогућава експертима да селекују алтернативу, али тако да је она идентификована неком од вредности из дефинисаног фази опсега, како би се на тај начин толерисала неизвесност (*Buckley, 1985*).

5.3 Вишекритеријумско одлучивање у управљању капацитетом животне средине

Одлучивање у процесима заштите животне средине захтева познавање и уважавање потреба друштва и животне средине, као и разумевање комплексности и динамике интеракција у систему животна средина - друштво (*Bossel, 2001*).

Процес одлучивања са аспекта екосоцијалног система разматра се у контексту где се екосоцијални систем посматра као целина састављена од два интегративна ентитета: животна средина и друштво. Екосоцијални систем се у ужем смислу анализира на релацијама друштво-животна средина и животна средина-друштво. Исход оваквог приступа представља идентификовање најбољег решења у условима различитих

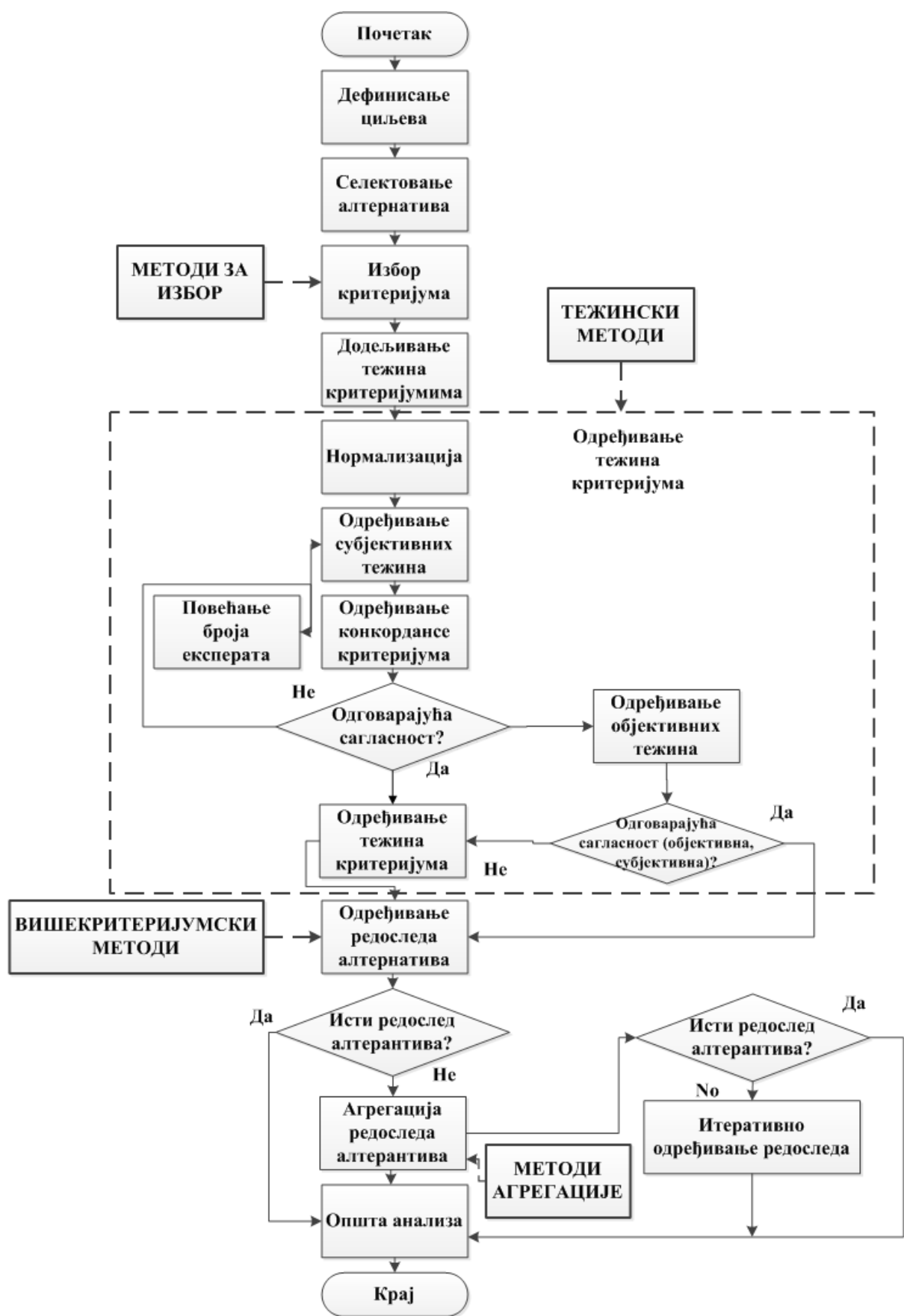
ограничења која се односе на могућност сагледавања проблема, дефинисање жељеног стања и расположивости ресурса (друштвених, економских, техничко-организационих, ресурса животне средине). За процес управљања капацитетом животне средине у ширем смислу, посебно је важна методологија избора најприхватљивије одлуке (најприхватљивије у дуалном смислу, за животну средину и друштво). На исход избора одлуке утиче и коректан избор индикатора (детерминанти) који имају значајан утицај у систему животна средина - друштво. Приликом избора индикатора посебно се водило рачуна о:

- основним компонентама капацитета животне средине, тј. екосоцијалног система (апсорбтивни, ресторативни, адаптивни капацитет),
- потребама друштва и животне средине, у ширем у ужем смислу,
- перформансама екосоцијалног система у редовним и ванредним ситуацијама,
- интеракцијама у систему животна средина - друштво (DPSIR концептуални оквир).

Примењени процес вишекритеријумске анализе укључује четири основне фазе:

- дефинисање циља и индикатора у хијерархији одлучивања,
- дефинисање критеријума и подкритеријума (фактора, група),
- одређивање тежина индикатора, критеријума и подкритеријума,
- проверу коректности и агрегацију добијених резултата.

Детаљнији, графички приказ фаза у процесу вишекритеријумске анализе дат је на следећој слици.



Слика 5-4. Примена методе вишекритеријумског одлучивања у заштити
(Ustinovichius, 2007; Јанаћковић, 2015)

Још једном је потребно нагласити да додељене вредности тежина (рангови) индикатора имају пресудан значај на резултат вишекритеријумске анализе. У том смислу је процес рангирања потребно учинити што више објективним, што се постиже укључивањем већег броја експерата који се упознати са проблемом који је предмет вишекритеријумске анализе. У случају групног одлучивања уз ангажовање експерата, агрегација (сумирање, превођење) појединачних оцена (тежина) додељених од стране експерата се, најчешће, врши методом агрегације појединачних оцена или приоритета експерата (*Saaty, 2007*). У случају групног одлучивања уз ангажовање експерата, потребно је проверити и објективни ниво компетенције експерата, што је детаљно објашњено у последњем поглављу.

5.4 Дефинисање и развој хијерархије одлучивања

Процес вишекритеријумског одлучивања у области управљања капацитетом животне средине примењен је ради:

- дефинисања најзначајних компоненти (еквивалент критеријумима) капацитета животне средине (екосоцијалног система),
- дефинисања најзначајних група, тј. фактора (еквивалент подкритеријумима) који утичу на компоненте капацитета животне средине (екосоцијалног система),
- дефинисање појединачних тежина сваке детерминанте (атрибута, индикатора) капацитета животне средине (екосоцијалног система).

Дефинисање хијерархије одлучивања у односу на предмет, хипотезе и циљеве истраживања вршено је уз уважавање основних перформанси хибридног модела управљања капацитетом животне средине. Хибридни модел управљања капацитетом животне средине је такав (хибридан) јер:

- интегрише анализу детерминанти (индикатора) капацитета животне средине двосмерно, тј. у смеру анализе капацитета животне средине да поднесе утицаје друштва, али и у смеру анализе капацитета друштва да поднесе притиске из животне средине (непогоде, катастрофе). Додатни елемент представља анализа сервиса животне средине који подржавају развој људског друштва и утицај човекових активности на њих,
- интегрише анализу детерминанти (индикатора) капацитета животне средине у различитим временским оквирима и ситуацијама, тј. у редовним интеракцијама друштва и животне средине али и у ванредним ситуацијама, било да су оне техногеног или природног карактера. У временском смислу, анализирају се

индикатори краткорочне компоненте капацитета животне средине (**апсорбтивни капацитет**), средњорочне компонентне капацитета животне средине (**ресторативни капацитет**) и дугорочне компоненте капацитета животне средине (**адаптивни капацитет**). Апсорбтивни капацитет се односи на способност животне средине и људске заједнице да у кратком временском року одговоре на притиске из окружења, који су најчешћи у ванредним ситуацијама (али не само тада). Ресторативни капацитет се односи на способност животне средине и људске заједнице да се опораве од притисака и да врате систем у претходно стање (еквилибријум, оптимум). Адаптивни капацитет се односи на способност људске заједнице да трансформише себе и окружење у смислу дугорочног одговора (**адаптација**) на сталне притиске из окружења.

- људско друштво и окружење (животну средину) посматра као јединствен ентитет, тј. као екосоцијални систем, у коме су подједнако важне биофизичке компоненте животне средине али и компоненте друштва које има управљачку улогу у оваквом систему.

Објективност у процесу експертског рангирања (оцењивања) је постигнута:

- диверсификацијом институција са којима су вршене консултације у вези са избором експерата који су учествовали у процесу рангирања, и
- уважавањем услова којима се дефинише коефицијент компетенције појединачног експерта, као и просечни коефицијент компетенције групе експерата који су учествовали у истраживању.

У истраживању су учествовали експерти са више институција које су препознате као лидери у одређеним сегментима који су од значаја за процес управљања капацитетом животне средине, и то:

- **Факултет заштите на раду у Нишу, Универзитета у Нишу** препознат је као лидер у области образовања за заштиту радне и животне средине, у оквирима Републике Србије и региона југоисточне Европе, са традицијом од готово пола века. У оквиру матичне односно акредитоване делатности Факултет организује и изводи академске и струковне студијске програме на свим нивоима студија, иновацију знања и друге облике стручног образовања и усавршавања. Факултет обавља основна, примењена и развојна истраживања из матичне односно акредитоване делатности. Факултет обавља и друге послове, који су у функцији матичне односно акредитоване делатности, у складу са законом и статутом.

Оснивач Факултета је Република Србија. Основни задаци и циљеви Факултета заштите на раду у Нишу одређени су у складу са циљевима високог образовања утврђеним Законом о високом образовању, Статутом Факултета, Стратегијом обезбеђења квалитета, Визијом и Мисијом и другим општим актима, као и стратешким опредељењима за обезбеђивање квалитета у раду и развоју. Основни циљ Факултета је да се развија као водећа, врхунска и савремена установа јединственог европског образовног простора са јасно израженим лидерским амбицијама у образовању и науци на простору Западног Балкана и шире и упоредива са институцијама сличног профила. Перманентним подизањем нивоа квалитета студијских програма, образовног процеса, научноистраживачког и стручног рада, Факултет обезбеђује образовање инжењера са високим нивоом менаџерских знања у областима заштите на раду, заштите од пожара, заштите животне средине, управљања ванредним ситуацијама и управљања комуналним системом. У истраживању појава и процеса у радној и животној средини Факултет користи најбоље технике како би усвојеним знањем и компетентношћу обезбедио најбоља решења и водећу позицију у заштити животне и радне средине и промоције концепције одрживог развоја у циљу побољшања квалитета живота. Факултет се посебно залаже да студенти буду активни учесници образовног и истраживачког процеса како би стекли знања и вештине који им обезбеђују стручност у професионалном раду и спремност за учење и усавршавање током целог живота (*Факултет заштите на раду у Нишу - Акредитациони материјал, 2014*).

- **Факултет техничких наука у Новом Саду, Универзитета у Новом Саду** представља једну од водећих високошколских институција у области образовања више инжењерских дисциплина, укључујући заштиту радне и животне средине, у региону централне Европе. Факултет техничких наука је једна од најсавременије организованих високообразовних институција у региону са традицијом дугом 55 година, познат и признат у целом свету, а инжењери образовани на овом Факултету, раде и постижу запажене резултате у сваком предузећу које има везе са технологијом, производњом, образовањем или услугама. Сви студијски програми основних, мастер и докторских академских студија су акредитовани за извођење наставе на енглеском језику. Први је на овим просторима, 2004. године, пре потписивања Болоњске декларације, почео са издавањем додатка дипломи који је након тога усвојен као модел за издавање

на Универзитету у Новом Саду, а на препоруку Министарства просвете и спорта Републике Србије и на осталим Универзитетима у земљи. Факултет техничких наука у Новом Саду је први у бившој Југославији, 2000. године сертифицивао систем квалитета према међународним стандардима ISO 9001:2000 код Савезног завода за стандардизацију и код Међународне сертификационе организације RWTÜV из Есена. Данас, једини у земљи и региону поседује интегрисани систем менаџмента, што подразумева поред поменутог и стандарде ISO 14001 и ISO 18001 (<http://www.ftn.uns.ac.rs>).

- **Војна Академија, Универзитета одбране у Београду** представља једну од најстаријих установа у систему образовања у Републици Србији. Војна академија већ више од 160 година представља доказ снаге српске државе и народа кроз аутентичан развој војног школства током историје. Као један од најстаријих стубова образовања у Републици Србији, Војна академија константно развија и реформише студијске програме пратећи дух времена, развој савремене војне мисли и прилагођавајући образовање и васпитање официјерског кадра потребама своје војске. Данас Војна академија има акредитоване студијске програме у оквиру основних и специјалистичких академских студија у систему високог образовања Републике Србије. Академија има квалитетан наставнички кадар са богатим искуством и капацитетима за обављање образовног процеса у кабинетима и на терену, уз комбиновање класичних и савремених метода континуиране едукације, са тенденцијом да прерасте у регионални центар за школовање војних кадрова. Аспектима заштите животне средине посвећује се значајна пажња у оквиру студијских програма атомско-биолошко-хемијске одбране који се реализују на нивоу основних и мастер студија. Сврха студијског програма основних студија атомско-биолошко-хемијске одбране је образовање кадета Војне академије за позив официјера атомско-биолошко-хемијске службе, као и дипломираног аналитичара заштите животне средине. Будући официјери – дипломирани аналитичари заштите животне средине, су оспособљени за решавање основних проблема на својим почетним дужностима командира вода које су у вези са контролом нуклеарно-хемијско-биолошке ситуације на територији, санирањем последица нуклеарно-хемијско-биолошког акцидента у миру и рату и контролу хемикалија и загађујућих супстанци у животној средини. Сврха студијског програма мастер академских студија атомско-биолошко-хемијске одбране је оспособљавање

официра службе атомско-биолошко-хемијске одбране за решавање сложенијих проблема у оквиру своје службе у складу са мисијом и задацима Војске Србије. Официри службе атомско-биолошко-хемијске одбране – мастер аналитичари заштите животне средине, реализацијом овог студијског програма оспособљавају се за рад на задацима аналитике и праћења стања животне средине у јединицама и установама Војске Србије и Министарства одбране. (<http://www.va.mod.gov.rs/>).

- **Руско-српски хуманитарни центар** формиран је на основу Споразума од 20. октобра 2009. године између Владе Руске Федерације и Владе Републике Србије о сарадњи у области хуманитарног реаговања у ванредним ситуацијама, спречавања елементарних непогода и технолошких хаварија и уклањања њихових последица. Центар је званично отворен 25. априла 2012. године. Делатност и правни статус центра дефинисани су засебним међувладиним споразумима. Центар је у заједничкој надлежности Министарства за послове цивилне заштите, ванредних ситуација и уклањања последица несрећа Руске Федерације и Министарства унутрашњих послова Републике Србије. Центар је формиран у циљу подршке развоја могућности хуманитарног реаговања на ванредне ситуације у Србији и у другим земљама балканског региона. Центру је поверено испуњавање следећих основних задатака: предузимање мера за припрему спречавања и уклањања последица ванредних ситуација; пружање хуманитарне помоћи становништву погођеном ванредним ситуацијама; реализација програма и пројеката о хуманитарном деминирању; пружање помоћи Србији и осталим земљама у региону у гашењу пожара уз помоћ авиационих средстава; обука, доквалификација и тренинг специјалиста у области спречавања и уклањања последица ванредних ситуација; демонстрирање и испитивање савремених ватрогасно-спасилачких и других средстава и технологија, размена искустава и информација складу са задацима Центра; испуњавање других задатака који нису у супротности са циљевима формирања Центра. Током последњих година сарадња страна у овим правцима активно се развија, укључујући одржавање конференција, семинара, радних сусрета и осталих активности који се тичу размене искустава у сфери ликвидације ванредних ситуација, као што је борба против поплава, природних пожара, пружање хитне психолошке помоћи настрадалом становништву и др. Најплодотворнија сарадња овог типа развија се између Санкт-Петербуршког

Универзитета државне противпожарне службе Министарства за ванредне ситуације Русије и Више техничке школе у Новом Саду, према чијим се заједничким плановима сваке године реализује значајан број заједничких активности како у Србији, тако и у Русији. На бази Центра у плану је одржавање курсева за повећање квалификације у свим основним специјалностима персонала спасилачких и других јединица, укључујући и курсеве за додатну припрему персонала из одреда за деминирање пре почетка наредне радне сезоне. Мобилисање снага и средстава Центра ради отклањања ванредне ситуације на територији Србије реализује се на захтев овлашћеног органа (МУП Србије). (<http://ambasadarusije.rs/sr/rusko-srpski-humanitarni-centar>).

Проблематика управљања компонентама капацитета животне средине (екосоцијалног система) је у савременој литератури анализирана са различитих становишта (заштита животне средине у ужем смислу, развој друштва, безбедност људских заједница, управљање ванредним ситуацијама...). Генерално, примена системског приступа омогућује анализу утицајних компоненти у систему животна средина - друштво, а затим дефинисање критеријума, подкритеријума (фактора) и детерминанти (индикатора) у хијерархији вишекритеријумске анализе.

У односу на предмет истраживања, хипотезе и циљеве истраживања већ су дефинисане основне компоненте капацитета животне средине, и то:

- краткорочна компонента - апсорбтивни капацитет,
- средњорочна компонента - ресторативни капацитет,
- дугорочна компонента - адаптивни капацитет.

Истраживања усмерена као дефинисању нижих нивоа у хијерархији вишекритеријумске анализе резултовала су дефинисањем основних подкритеријума (фактора, група индикатора), и то:

- Индикатори друштва,
- Еко-социјални индикатори,
- Техничко-организациони индикатори,
- Индикатори животне средине.

На нивоу индикатора, током овог истраживања идентификовано је преко стотину различитих индикатора и подиндикатора који се, на директан или индиректан начин, користе у различитим варијантама вишекритеријумске анализе на тему различитих компоненти капацитета животне средине (*Jackson, 2000; Adger, 2000; Villa, 2002;*

Wisner, 2002; Yohe, 2002; Kaly, 2004; Pelling, 2004; Brooks, 2005; EEA, 2005; Bollin, 2006; Cardona, 2004, 2005, 2006). Током консултација са експертима који су учествовали у истраживању, дошло се до закључка да адекватни број индикатора који су предмет анализе треба бити око двадесет, што се објашњава на следећи начин:

- већи број индикатора значи равномернију заступљеност различитих утицајних детерминанти, али математички посматрано већи број индикатора значи мањи статистички значај сваког појединачног индикатора. У хијерархијском систему где фигурира двадесет индикатора сваки од њих може да има максимални ниво утицаја од пет процената, док у хијерархијском систему где фигурира педесет индикатора сваки од њих може да има максимални ниво утицаја од свега два процента,
- већи број индикатора подразумева и веће матрице поређења, самим тим и већи број поређења које експерт треба да изврши, чиме се повећава могућност добијања неконзистентних резултата,
- већина изабраних индикатора је квалитативне природе, што је и разлог коришћења Сатијеве скале релативног поређења и аналитичког хијерархијског процеса. Са друге стране, предвиђена је могућност да изабрани индикатори буду композитне природе, односно, да агрегирају више подиндикатора, чиме се испуњава захтев свестраније заступљености и квантификације индикатора.

Структура одабраних:

- компоненти (критеријума),
- група (фактори, подкритеријума), и
- индикатора,

приказана је на у следећој табели.

Табела 5-2. Компоненте, групе, индикатори и перформансе капацитета

Компоненте	Групе (фактори)	Индикатори	Перформансе
Апсорбтивни капацитет (АС)	Индикатори животне средине (ЕИ)	Индикатори друштва (СИ)	Рањивост
		Индикатори друштва (СИ)	Превенција
			Лидерство
			Компетентност
			Одговорност
Ресторативни капацитет (РС)	Техничко-организациони индикатори (ОТИ)	Осетљиве групе (СИ-5)	Отвореност
		Демографски трендови (ЕСИ-1)	Флексибилност
		Урбанизација - осетљива подручја (ЕСИ-2)	
		Третман отпада, отпадних вода и гасова (ЕСИ-3)	Одговорност
		Интензитет зависности од сервиса животне средине (ЕСИ-4)	Отпорност
Адаптивни капацитет (АДК)	Еко-социјални индикатори (ЕСИ)	Природни ресурси (ЕСИ-5)	Сензитивност
		Осетљива подручја - антропогене активности (ОТИ-1)	Умереност
		Критичне инфраструктуре и институције (ОТИ-2)	
		% Севесо, IPPC/IED, EMS (EMAS, ISO 14001...) оператора (ОТИ-3)	Усаглашеност
		Секторске стратегије и планови (ОТИ-4)	Хармонизованост
Апсорбтивни капацитет (АС)	Индикатори друштва (СИ)	Информационо-комуникациони системи (ОТИ-5)	Систематичност
		Партнерства (ЕИ-1)	Иновативност
		Пријемни капацитет медијума животне средине (ЕИ-2)	Одговорност
		Потенцијал ремедијације и ниво самопречишћавања (ЕИ-3)	Колаборативност
		Биодиверзитет (ЕИ-4)	Отпорност
Апсорбтивни капацитет (АС)	Индикатори друштва (СИ)	Земљиште и воде (ЕИ-5)	Променљивост
		Квалитет ваздуха	Угроженост
			Адаптибилност
			Изложеност
			Рањивост

Селекција детерминанти (атрибута, индикатора) које имају најзначајнији утицај на перформансе капацитета екосоцијалног система извршена је на основу анализе специфичних интеракција унутар система животна средина - друштво, као и на основу анализе просторне дистрибуције елемената животне средине и друштва помоћу доступних ГИС алата (геопортал geoSrbija; интерактивне мапе заштићених природних добара, рефералне карте Просторног плана Републике Србије, водопривредне основе...). Такође, полазну основу чинила је већ поменута анализа савремене научно-стручне литературе (*Jackson, 2000; Adger, 2000; Villa, 2002; Wisner, 2002; Yohe, 2002; Kaly, 2004; Pelling, 2004; Brooks, 2005; EEA, 2005; Bollin, 2006; Cardona, 2004, 2005, 2006*). Битно је још једном напоменути да већину детерминаната капацитета животне средине које су коришћене у овом истраживању чине композитни, квалитативни индикатори, који могу да буду преведени у облик квантификованих података увођењем квантификованих подиндикатора за сваку детерминанту понаособ, што је детаљније објашњено у поглављу које се дотиче праваца будућих истраживања. Из истог разлога, током истраживања је коришћена Сатијева скала релативног значаја, која експертима укљученим у процес рангирања даје могућност да одређеним детерминатама дају “*релативно већи*” или “*релативно мањи*” значај (*Saaty, 1980; Laarhoven, 1983*).

Поред полазне, литературне основе, процес селекције детерминанти је мапиран и у поглављу четири, где су детаљније описане интеракције у систему животна средина - друштво (екосоцијални систем). Значајна пажња је посвећена равномерној заступљености детерминанти који описују трендове у друштву али и животној средини (*Велковић, 2005*). Значајна пажња је посвећена и равномерној заступљености детерминанти који се односе на појединачне компоненте у DPSIR аналитичком оквиру, односно на:

- покретачке факторе (Driving forces),
- притиске (Pressures) који настају као резултат покретачких фактора,
- стање (State) које је резултат притисака, а односи се на стање квалитета елемената животне средине,
- утицаје (Impacts) који дефинишу промене у животној средини,
- реакције (Responses) друштва које се односе на трансформацију покретачких фактора, у виду мера које воде ка смањењу притисака у животној средини или ка побољшању стања квалитета елемената животне средине.

Заступљеност детерминанти у односу на DPSIR методолошки оквир рађена је уз осврт на дефицију појма заштите животне средине која, најкраће, представља скуп мера и активности превенције загађења и отклањања већ настале штете у животној средини.

Индикатори друштва (безбедносна култура, бруто друштвени производ и резерве, еколошка свест, осетљиве групе, демографски трендови) детерминишу, тј. описују перформансе друштва у оквиру система животна средина - друштво (екосоцијални систем).

Безбедносна култура је дериват индивидуалних али и групних понашања која карактеришу безбедносну одговорност према себи, другим индивидуама у друштву, материјалним добрима друштва као и добрима животне средине. Безбедносна култура описује модалитет заштите створених вредности друштва али и примарних ресурса животне средине, у редовним или ванредним ситуацијама. Људски фактор је доминантна перформанса утицаја на ефикасност система безбедности.

Бруто друштвени производ и резерве (стратешке финансијске резерве) описује економску компоненту друштва у оквиру екосоцијалног система. Равномерна дистрибуција бруто друштвеног производа по секторима (примарни, секундарни, терцијарни) дефинише робусност сектора привреде у односу на стресове из окружења који могу бити антропогене природе (конфликти, конкуренција) или из окружења (поплаве или суше могу да редукују бруто друштвени производ за више процената). Бруто друштвени производ имплицира и економски потенцијал друштва у смислу решавања нагомиланих проблема у области животне средине (поглавље које се односи на животну средину у процесу приступања ЕУ имплицира највеће финансијске издатке). Са друге стране, резерве повећавају могућност санације ефеката акциденталног загађења или елементарних непогода, а представљају и полазну основу у процесима адаптације друштва на промене.

Еколошка свест представља прву компоненту у развоју ефикасног система заштите животне средине. Еколошка свест указује на достигнути ниво еколошке свесности у друштву, као и на синтезу знања и вештина у односу на непосредно окружење, односно формирање еколошке културе савременог друштва.

Индикатор који се односи на осетљиве групе описује осетљиве (*“рањиве, угрожене”*) компоненте друштва. Овај индикатор укључује анализу осетљивих група у оквиру сектора или региона, на континуално или акцидентално загађење, као и на последице елементарних непогода (кратак временски период) али и дуготрајне промене које су резултат климатских промена.

Демографски трендови дефинишу демографски потенцијал одређеног региона и представљају основни улазни податак у процесу пројектовања компонената система заштите животне средине (системи третмана отпада, отпадних вода и гасова, контрола буке, итд) или компонената система за реаговање у ванредним ситуацијама (демографски трендови су блиско повезани са осетљивим друштвеним групама). Демографски трендови указују и на значај миграција у друштву, које су проузроковане променама у непосредној животној средини.

Еко-социјални индикатори (урбанизација - осетљива подручја, третман отпада, отпадних вода и гасова, интензитет зависности од сервиса животне средине, природни ресурси, осетљива подручја - антропогене активности) детерминишу, тј. описују перформансе компонената система животна средина - друштво (екосоцијални систем) где су интеракције на релацији животна средина - друштво изразито интензивне и где је тешко направити јасну границу између друштва и животне средине.

Индикатор урбанизација - осетљива подручја описује трендове процеса урбанизације на нивоу држава, региона или на локалном нивоу. Овај индикатор добија пуни смисао разумевањем термина осетљивих подручја, где се мисли на подручја (просторе, регије) који су, претходним истраживањима, дефинисани као подручја подложна утицајима различитих хазарда (поплаве, клизишта, пожари, турсна подручја, техногени акцидент...). Овај индикатор указује на постојеће проблематичне регије али има и значајан превентивни карактер јер одвијање процеса урбанизације у осетљивим подручјима значајно повећава интензитет угрожености људи и материјалних добара приликом ванредних ситуација.

Третман отпада, отпадних вода и гасова има дуални карактер који се огледа у одговорности друштва према животној средини али и према себи самом. Подразумева перформансе ефикасности и опсега третмана, као и значај одговорности према будућим генерацијама. Чињеница да се наша земља суочава са проблемом “*историјског загађења*” није оправдање за остављање истог проблема будућим генерацијама. Овај индикатор описује и усаглашеност са механизмима чистог развоја (“*CDM - clean development mechanism*”).

Интензитет зависности од сервиса животне средине (пре свега подржавајућих и регулаторних) описује перформансу самосталности, тј. самодовољности друштва у односу на екосистемске сервисе, односно развијен систем супституције дефицитарних сервиса.

Под појмом природни ресурси се подразумевају појаве, процеси и објекти животне средине који могу да служе као потенцијал развоја друштва. Овим индикатором се илуструје економска интерпретација (перформанса) потенцијала експлоатације природних ресурса од стране друштва. Узимају се у обзир и навике и потребе друштва које ресурсе користи, као и модел одговорности према обновљивим ресурсима, односно динамика замене необновљивих ресурса обновљивим.

Осетљива подручја - антропогене активности описују релацију између антропогених активности (покретачки фактори) који генеришу притиске и доводе до утицаја и промене стања квалитета компонената животне средине у оним подручјима која су препозната као значајна (заштићена природна добра, еколошка мрежа, NATURA 2000, Emerald...) или као угрожена, тј. осетљива (еутрофични акватични системи, акватични системи осетљивих хидроморфолошких карактеристика, земљишта подложна ерозији, закисељавању...).

Техничко-организациони индикатори (критичне инфраструктуре и институције, % Севесо, IPPC/IED, EMS (EMAS, ISO 14001, итд) оператера, секторске стратегије и планови, информационо-комуникациони системи, партнерства) детерминишу, тј. описују техничко-организационе перформансе система животна средина - друштво (екосоцијални систем).

Појам критичних инфраструктура и институција је широко заступљен у терминологији законске регулативе ЕУ, нарочито у области енергетике. Овај термин се односи на оне инфраструктурне објекте који су најважнији ("*критични*", "*критично важни*") током интеракција у одређеном систему. За потребе реализованог истраживања, овај појам обухвата инфраструктуру за превенцију и контролу загађења антропогеног порекла али и инфраструктуру за контролу негативних притисака из животне средине (системи за одбрану од поплава, града, клизишта, пожара, итд) као и системе за ублажавање последица дуготрајних суша или падавина. Критичне институције су надлежне за управљање критичном инфраструктуром (Републичка дирекција за воде, Агенција за заштиту животне средине, Сектор за ванредне ситуације, итд) и спровођење секторских планова и стратегија.

Процентуална заступљеност Севесо, IPPC/IED, EMS (EMAS, ISO 14001, итд) оператера индикује више перформанси. Присуство Севесо оператера (постројења) индикује директну обавезу израде и имплементације планова који имају за циљ спречавање индустријског акцидента (важи за Севесо постројење), али и индиректну обавезу окружења да се "*адантира*" на присуство Севесо оператера. Идентична

релација важи и у случају присуства IPPC/IED оператера. Процентуална заступљеност оператера (организација) које имају имплементиран и сертификован EMS (EMAS, ISO 14001, итд) систем, указује на еколошку али и корпоративну друштвену одговорност организација које послују у оквиру регије која је предмет опсервација.

Секторске стратегије и планови дефинишу перформансу проактивности, односно интензитет превентивног дејства, било да се ради о стратегијама и плановима који имају за циљ редукцију утицаја друштва на животну средину (Национална стратегија одрживог развоја, Национални програм заштите животне средине, итд) или окружења на друштво (Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, итд).

Детерминанта информационо-комуникациони системи се односи на поузданост информационо-комуникационих система, интензитет коришћења од стране професионалних и непрофесионалних субјеката, као и једноставност примене и адаптације у условима који се брзо мењају (есенцијална перформанса у ванредним ситуацијама).

Индикатор партнерства описује тренд у склапању унутар-државних или међународних партнерстава која имају заједнички циљ у смислу смањења антропогених утицаја на животну средину (Дунавска комисија, Међународна комисија за заштиту реке Дунав, итд) или у смислу јачања капацитета за заједничко реаговање у ванредним ситуацијама (Српско - руски хуманитарни центар, Заједничко управљање ванредним ситуацијама у пограничним крајевима Румуније и Србије, итд).

Индикатори животне средине (пријемни капацитет медијума животне средине, потенцијал ремедијације и ниво самопречишћавања, биодиверзитет, земљиште и воде, квалитет ваздуха) описују биофизичке перформансе животне средине у ужем смислу, унутар система животна средина - друштво (екосоцијални систем).

Пријемни капацитет медијума животне средине дефинише способност акватичних и терестричних медијума животне средине, пре свега, да у одређеном, кратком временском року прихвате одређену количину загађења, која може бити резултат континуалног испуштања или неког акцидента, разблаже је (или трансформишу у мање штетну) и то тако да у процесу пријема загађења не дође до угрожавања минималних биолошких и физичко-хемијских параметара који подржавају опстанак флоре и фауне која настањује дате медијуме.

Потенцијал ремедијације и ниво самопречишћавања описује перформансу способности одређеног екосистема које је био субјект штетног дејства (антропогеног или природног

порок) да се врати у претходно, “природно” стање квалитета. Овај процес може бити самосталног карактера (самопречишћавање) или уз интервенцију друштва (ремедијација).

Биодиверзитет дефинише просторну и временску компонентну биолошке разноврсности, као и трендове биолошке разноврсности. Овај индикатор указује на ниво одговорности у односа друштва према животној средини у систему друштво - животна средина. Компоненте биодиверзитета описују интензитет утицаја друштва на животну средину, али и трендове глобалних климатских промена. Тренутно стање је такво да биодиверзитет највероватније представља индикатор у оквиру кога може да се агрегира највећи број подиндикатора.

Индикатор земљиште и воде описује начин управљања доступним земљишним и водним ресурсима. Квалитетно земљиште представљу основу за развој флоре и фауне. Квалитет, доступност и обновљивост водних ресурса представљу основни предуслов за напредовање екосистемских заједница али и друштва.

Квалитет ваздуха описује меру одговорности друштва према себи самом и према животној средини, према непосредном али и глобалном окружењу, према садашњим али и будућим генерацијама. И овај индикатор описује и усаглашеност са механизмима чистог развоја (“*CDM - clean development mechanism*”) односно обавезама преузетим ратификацијом Кјото протокола. Као земља не-чланица Анекса I Оквирне конвенције УН о климатским променама, односно земља не-чланица Анекса В групе Кјото протокола, Република Србија има одређене могућности, тј. права али и обавезе.

Одабрани индикатори који су груписани у четири групе (фактори) на основу карактеристичних својстава, анализирају се у односу на основне компоненте капацитета животне средине. Вишекритеријумско рангирање одабраних индикатора вршено је применом методе аналитичког хијерархијског процеса, због:

- недвосмислене доминације АНР методе у процедурама вишекритеријумске анализе, на шта је указано кроз осврт на примере употребе ове методе,
- једноставности коришћења, уз задовољавајући ниво “*in depth*” анализе,
- могућности упоређивања (рангирања) квалитативних и квантитативних индикатора применом Сатијеве скале релативног поређења,
- декомпозиције проблема у облику стабла (хијерархије), чиме је визуелизација структуре истраживања значајно унапређена,

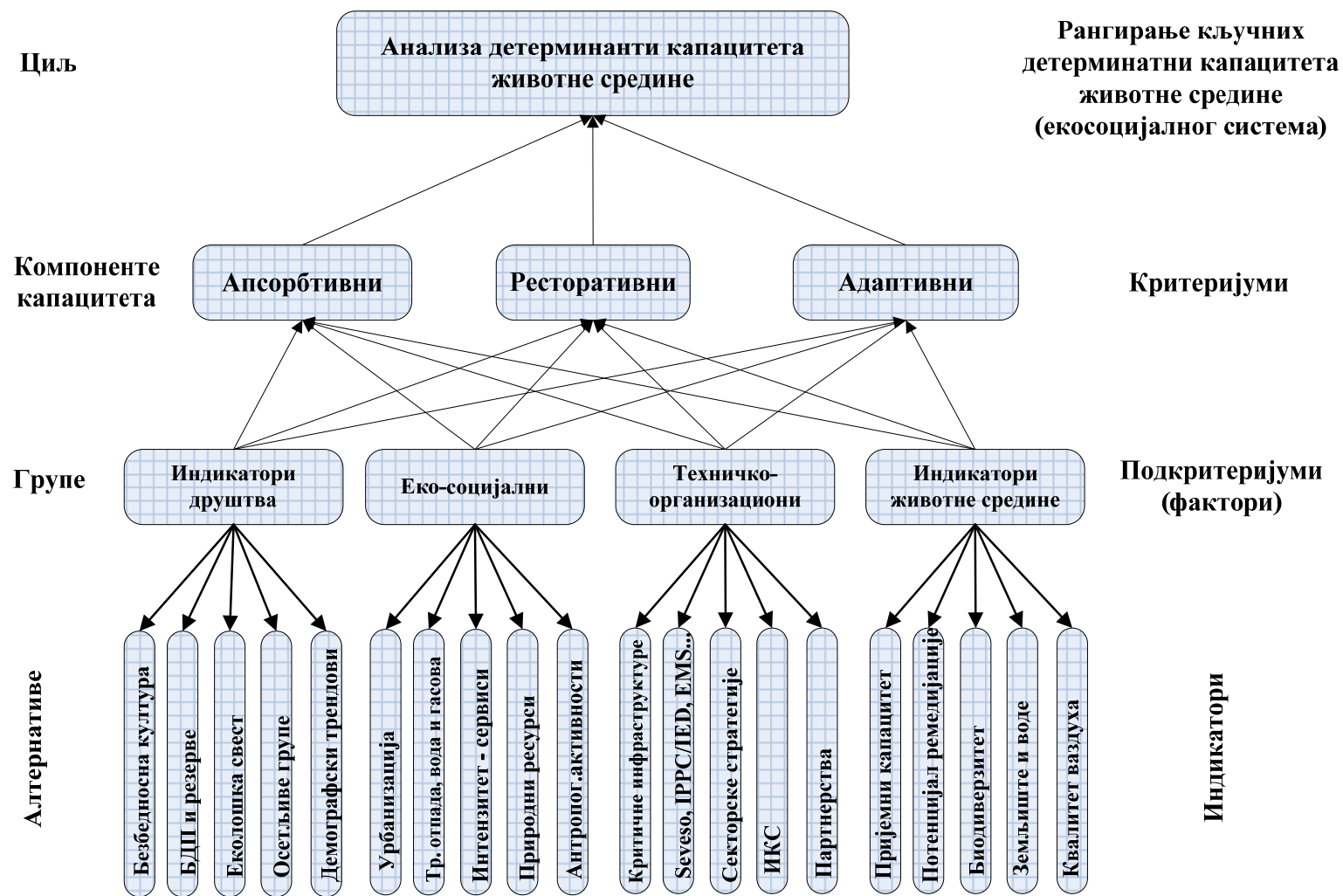
- могућности укључивања више експерата чиме се повећава објективност у процесу рангирања,
- брзе провере конзистентности добијених резултата, и могућности итеративног понављања у случају неконзистентности, до захтеване конзистентности резултата.

Коришћена Сатијева скала релативног значаја има следећи облик (Saaty, 1980).

Табела 5-3. Сатијева скала релативног значаја
(Saaty, 1980)

Интензитет релативног значаја	Дефиниција	Објашњење
1	Исти значај	Оба атрибута имају једнак допринос у односу на постављени циљ.
3	Мала предност	Искуство и расуђивање упућују на давање јасно уочљиве мале предности једног атрибута над другим.
5	Велика предност	Искуство и расуђивање упућују на давање знатне предности једног атрибута у односу на други.
7	Врло велика предност	Један атрибут доминира над другим атрибутом за шта постоје и потврде из праксе.
9	Екстремно велика предност	Евидентна, неоспорна и доказана изразита доминација једног атрибута над другим атрибутом.
2, 4, 6, 8	Међувредности	Међувредности које припадају континууму предложене скале и које се користе када је стриктан избор вредности отежан
Реципрочне вредности интензитета релативног значаја		Атрибути се у матрицама поређења пореде са лева на десно. Уколико атрибут број 1 има малу предност у односу на атрибут број 2, тада је интензитет значајности атрибута 1 једнак броју 3, обрнуто уколико атрибут број 2 има малу предност у односу на атрибут број 1, тада је интензитет значајности атрибута број 1 једнак 1/3

Као што је већ поменуто, одабрани индикатори су груписани у четири групе (фактори) на основу карактеристичних својстава, које се затим анализирају се у односу на основне компоненте капацитета животне средине. Хијерархија индикатора, подкритеријума (фактора), критеријума (компоненти) и циља дата је на следећој слици.



Слика 5-5. Хијерархија у вишекритеријумској анализи кључних детерминанти

Матрице поређења у дефинисаној хијерархији вишекритеријумске анализе кључних детерминаната капацитета животне средине имају следећи облик.

Табела 5-4. Матрица поређења основних компоненти капацитета

	Апсорбтивни капацитет	Ресторативни капацитет	Адаптивни капацитет
Апсорбтивни капацитет	1		
Ресторативни капацитет	-	1	
Адаптивни капацитет	-	-	1

Табела 5-5. Матрица поређења група (фактора) капацитета животне средине

	Индикатори друштва	Еко-социјални индикатори	Техничко-организациони индикатори	Индикатори животне средине
Индикатори друштва	1			
Еко-социјални индикатори	-	1		
Техничко - организациони индикатори	-	-	1	
Индикатори животне средине	-	-	-	1

Табела 5-6. Матрица поређења индикатора друштва

	Безбедносна култура	БДП и резерве	Еколошка свест	Осетљиве групе	Демографски трендови
Безбедносна култура	1				
БДП и резерве	-	1			
Еколошка свест	-	-	1		
Осетљиве групе	-	-	-	1	
Демографски трендови	-	-	-	-	1

Табела 5-7. Матрица поређења еко-социјалних индикатора

	Урбанизација - осетљива подручја	Третман отпада, отпадних вода и гасова	Интензитет зависности од сервиса животне средине	Природни ресурси	Антропогене активности - осетљива подручја
Урбанизација - осетљива подручја	1				
Третман отпада, отпадних вода и гасова	-	1			
Интензитет зависности од сервиса животне средине	-	-	1		
Природни ресурси	-	-	-	1	
Антропогене активности - осетљива подручја	-	-	-	-	1

Табела 5-8. Матрица поређења техничко-организационих индикатора

	Критичне инфраструктуре и институције	% Севесо, IPPC/IED, EMS (EMAS, ISO 14001) оператора	Секторске стратегије и планови	Информационо-комуникациони системи	Партнерства
Критичне инфраструктуре и институције	1				
% Севесо, IPPC/IED, EMS (EMAS, ISO 14001) оператора	-	1			
Секторске стратегије и планови	-	-	1		
Информационо-комуникациони системи	-	-	-	1	
Партнерства	-	-	-	-	1

Табела 5-9. Матрица поређења индикатора животне средине

	Пријемни капацитет медијума животне средине	Потенцијал ремедијације и ниво самопречишћавања	Биодиверзитет	Земљиште и воде	Квалитет ваздуха
Пријемни капацитет медијума животне средине	1				
Потенцијал ремедијације и ниво самопречишћавања	-	1			
Биодиверзитет	-	-	1		
Земљиште и воде	-	-	-	1	
Квалитет ваздуха	-	-	-	-	1

Усаглашеност оцена (рангова) које дају експерти током експертског рангирања проверава се прорачуном коефицијента конкордације - W , који може да има вредност од 0 (не постоји усаглашеност) до 1 (потпуна усаглашеност). Прихватљива вредност коефицијента конкордације је $W > 0,5$. Уколико овај услов није задовољен, у следећим итерацијама се сукцесивно изостављају листе експерата које смањују коефицијент конкордације. Уколико се ни тада не задовољи услов $W > 0,5$ процедура вишекритеријумског рангирања се понавља са новом групом експерата (Mišković, 2001).

5.5 Опис детерминанти капацитета животне средине

Наредних двадесет поглавља посвећено је опису детерминанти капацитета животне средине, у коме су детаљније описане оне детерминанте капацитета које нису довољно, или су мање анализирани у литератури која се предметном проблематиком бави.

5.5.1 Безбедносна култура

Безбедносна активност која изражава спремност деловања и понашања у складу са стеченим знањима и вештинама, као и у складу са прихваћеним вредносним ставовима представља безбедносну културу (*Станаревић, 2009*). Према (*Стајић, 2005, 2011*) безбедносна култура представља скуп усвојених ставова, знања, вештина и правила из области безбедности, испољених као понашање и процес, о потреби, начинима и средствима заштите личних, друштвених и међународних вредности од свих извора, облика и носилаца угрожавања, без обзира на место или време њиховог испољавања. Исти аутор више потенцира природу безбедносне културе коју види као процес који траје, процес где је неопходан рад ради очувања постојећег стања безбедности (што види као примарни циљ, узимајући у обзир конформизам актера) или креирања унапређеног безбедносног стања (секундарни циљ у оваквом тумачењу).

Трећа стратешка област у оквиру Националне стратегије заштите и спасавања у ванредним ситуацијама даје велики значај безбедносној култури. У овом поглављу се констатује да се последице катастрофа могу знатно смањити уколико су грађани добро и адекватно информисани о ризицима са којима се могу суочити и о могућим опцијама и мерама које могу предузети у циљу смањења угрожености и боље припреме. Неки од циљева који су дефинисани у овој области а од значаја су за развој безбедносне културе су:

- доступност информација о ризицима од катастрофа свима, а посебно грађанима у високо ризичним областима и категоријама становништва са посебним потребама,
- садржаји и теме из области заштите и спасавања и смањења ризика од катастрофа уведени у националне наставне планове и програме свих установа образовања и васпитања,
- развијени Национални тренинг центар за ванредне ситуације и регионални тренинг центри,
- развијени капацитети интегрисаног система заштите и спасавања на републичком и локалном нивоу,

- остварена функционална повезаност научно-истраживачких организација са кључним актерима интегрисаног система заштите и спасавања,
- развијена сарадња са медијима у области промовисања политике смањења ризика од катастрофа и извештавања пре, током и после ванредних ситуација,
- развијена свест и култура безбедности грађана у области заштите, спасавања и смањења ризика од катастрофа (*Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, 2011*).

Разумевање концепта безбедносне културе подразумева схватање безбедносних активности и понашања који проистичу из одговорности и спремности деловања свих субјеката безбедности у једном друштву, у складу са стеченим знањима и вештинама, као и прихваћеним вредностима и вредносним оријентацијама, веровањима и изграђеним ставовима утемељеним у датој култури и културном наслеђу (*Станаревић, 2012*).

5.5.2 Бруто друштвени производ и резерве

Бруто друштвени производ и резерве (стратешке финансијске резерве) описује економску компоненту друштва у оквиру екосоцијалног система. Бруто друштвени производ представља индикатор економске активности на нивоу земље. Равномерна дистрибуција бруто друштвеног производа по секторима (примарни, секундарни, терцијарни) дефинише робусност сектора привреде у односу на стресове из окружења који могу бити антропогене природе (конфликти, конкуренција) или из окружења (поплаве или суше могу да редукују бруто друштвени производ за више процената). Бруто друштвени производ имплицира и економски потенцијал друштва у смислу решавања нагомиланих проблема у области животне средине (поглавље које се односи на животну средину у процесу приступања ЕУ имплицира највеће финансијске издатке). Са друге стране, резерве повећавају могућност санације ефеката акциденталног загађења или елементарних непогода, а представљају и полазну основу у процесима адаптације друштва на промене. На основу бруто друштвеног производа могуће је срачунати вредност трошкова и инвестиција за заштиту животне средине, адаптацију на климатске промене, ублажавање ризика од катастрофа итд. Издаци за заштиту животне средине су најчешће трошкови који су настали у циљу спречавања, смањења и уклањања последица загађења или било које друге деградације животне средине услед процеса производње или промета добара и услуга. Између осталог, у поглављу три су анализирани трошкови апроксимације у области заштите животне

средине, који за Републику Србију представљају највећу финансијску обавезу током европских интеграција. Традиционална рачуница бруто друштвеног проивода је последњих година изложена снажној критици професионалне међународне заједнице која се животном средином и одрживим развојем бави, јер “*вреднује све сем онога што чини живот вредним*” (<http://www.nature.com/news/development-time-to-leave-gdp-behind-1.14499>).

5.5.3 Еколошка свест

Еколошка свест представља прву компоненту у развоју ефикасног система заштите животне средине. Еколошка свест указује на достигнути ниво еколошке свесности у друштву, као и на синтезу знања и вештина у односу на непосредно окружење, односно формирање еколошке културе савременог друштва. Еколошка свест се темељи на еколошкој самоодговорности друштва. Еколошка свест се као друштвени феномен развила седамдесетих година двадесетог века, и то тек у оном тренутку када су бројни друштвени покрети за заштиту животне средине успели да промовишу схватање (концепт) по коме је развој и брига за екосистем, односно животну средину, подједнако важна као брига за развој друштвене заједнице, пре свега у економском смислу. Такође, еколошка свест се темељи на сазнањима о животној средини, односно утицајима које има друштво на животну средину, тако да развој еколошке свести прати развој науке и технике у овој области, тј. мониторинга у области животне средине. Није реално бавити се одговорношћу друштва према животној средини у односу на одређену емитовану супстанцу, без познавања механизма трансформације те супстанце у процесима кружења материје и енергије у животној средини (*UN ECLAC, 2000*).

5.5.4 Осетљиве групе

Индикатор који се односи на осетљиве групе описује осетљиве (“*рањиве, угрожене*”) делове друштва. Овај индикатор укључује анализу осетљивих група у оквиру сектора или региона, на континуално или акцидентално загађење, као и на последице елементарних непогода (кратак временски период) али и дуготрајне промене које су резултат климатских промена.

Савремена литература бележи пораст броја и интензитета екстремних временских догађаја са катастрофалним последицама као што су поплаве, суше, пожари и клизишта (у фокусу истраживања су екстремни временски догађаји који могу да погоде територију Републике Србије). Екстремни временски догађаји са катастрофалним

последицама су углавном дериват климатских промена. Овакви догађаји утичу на све сегменте друштва, али највише погађају оне сегменте друштва који су, на неки начин, већ осетљиви. Постоје многе поделе осетљивих група, али су то углавном:

- сиромашни,
- болесни,
- деца,
- стари,
- необразовани, и
- жене (*Kelly, 2000*).

Неоспорна је чињеница да је Република Србија као земља посебно рањива на климатске промене. У прилог томе говоре последице катастрофалних суша и шумских пожара из 2012. године, али и поплава из 2014. године. Спецификум у Републици Србији су избеглице и интерно расељена лица, који представљају осетљиве групе којима није посвећена адекватна пажња у савременој научно - стручној литератури (<http://www.goethe.de/ins/cs/sr/bel/kul/mag/ges/6332210.html>).

5.5.5 Демографски трендови

Демографски трендови дефинишу демографски потенцијал одређеног региона и представљају основни улазни податак у процесу пројектовања компонената система заштите животне средине (системи третмана отпада, отпадних вода и гасова, контрола буке, итд) или компонената система за реаговање у ванредним ситуацијама (демографски трендови су блиско повезани са осетљивим друштвеним групама). Демографски трендови указују и на значај миграција у друштву, које су проузроковане променама у непосредној животној средини. Анализа демографских, миграторних и економских трендова представља улаз за креирање будућих сценарија развоја друштва који је, неминовно, у интеракцији са непосредним окружењем. Основна анализа демографских трендова подразумева осврт на:

- наталитет,
- морталитет,
- природни прираштај,
- миграције,
- економске прилике,
- религију,

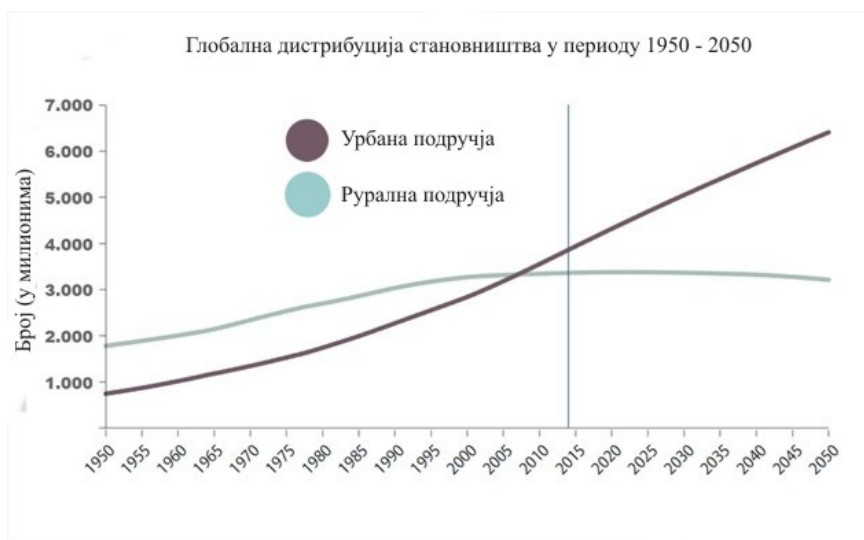
- образовање, итд.

Непосредне импликације демографских трендова су, на пример, евидентне код демографског тренда старења становништва, где овакав тренд, између осталог, доводи до повећања процентуалног удела оне категорије становништва која је препозната као осетљива група у претходном поглављу (*Kupiszewski, 2012*).

5.5.6 Урбанизација - осетљива подручја

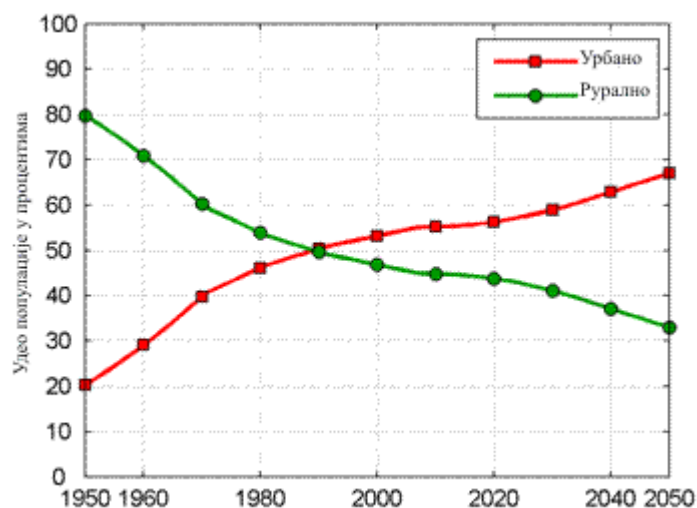
Урбанизација је назив процеса којим се описује природни или механички (мигранторни) прираст броја становника у претежно градским/урбаним подручјима, односно ширење градских подручја или изградња градских подручја нових тамо где их није било, тј. трансформација претежно сеоских/руралних одлика одређеног подручја у градско/урбано подручје.

Процес урбанизације почиње од формирања првих насеобина у форми стационарних људских заједница (први градови) али се значајно интензивира у 19. веку, као последица значајних промена у домену привреде (индустријска револуција, реформа пољопривредне производње, реформа градова, политичка трансформација друштва, јачање секундарног сектора економије). Значајан датум у временској скали периода урбанизације представља прекретница током 2008/2009. године од када, по први пут, више од 50% укупног становништва на глобалном нивоу, живи у градовима (*UN, 2014*).



Слика 5-6. Глобална дистрибуција становништва
(*UN, 2014*)

Сличан тренд урбанизационог процеса доминантан је и у Републици Србији (*UN, 2014*).



Слика 5-7. Трендови урбанизације у Србији
(UN, 2014)

Из перспективе животне средине и концепта управљања квалитетом и капацитетом животне средине, процес урбанизације ствара одређене потешкоће, тј. урбанизација као покретачки фактор генерише несразмерно велике притиске на релацији друштво-животна средине, на сразмерно малом простору животне средине који те притиске трпи. Резултат је, најчешће, погоршано стање елемената квалитета и квантитета животне средине, продуковано утицајима урбанизације. Реакција екосистема на овакве притиске је изразито негативна и има дуалну природу:

- негативна у смислу екосистема/биодиверзитета (најчешћи резултат урбанизације је смањење биолошке разноврсности),
- негативна у смислу друштва (“*environmental feedback*”, повратна спрега/реакција екосистема где се подржавајуће и регулаторне функције екосистемских сервиса смањују).

Због дуално негативне природе притисака које генерише урбанизација као покретачки фактор, потребна је реализација низа мере заштите и унапређења квалитета животне средине, које имају предиктивни али и “*respond*” карактер, приликом изградње урбаних насеља. У том смислу, поред обезбеђивања неопходних животних услова (храна, вода-водоснабдевање, енергија, информациони системи, итд) потребно је обезбедити и функционисање оних сервиса којим се штити животна средине (каналисање и третман отпадних вода, сакупљање и третман свих врста отпада, третман отпадних гасова).

У смислу управљања капацитетом животне средине, ефекти урбанизације се тумаче на три начина, тј. у односу на сваку компоненту капацитета понаособ.

У односу на апсорбтивни капацитет екосоцијалног система, процес урбанизације доводи до стања где је:

- повећана вероватноћа континуиране контаминације животне средине на малом простору, као и ванредног загађивања услед одређеног удеса (готови сви Севесо и IPPC/IED оператери су лоцирани у урбаним подручјима),
- повећана вероватноћа и број становника који су изложени последицама техногеног удеса или последицама елементарне непогоде са карактеристикама природне катастрофе.

У односу на ресторативни капацитет екосоцијалног система, процес урбанизације доводи до стања где је:

- потребно санирати “историјско наслеђе” урбанизације, тј. извршити ремедијацију локалитета/медијума животне средине који су загађени у претходном периоду.

У односу на адаптивни капацитет екосоцијалног система, процес урбанизације доводи до стања где је:

- потребно развити моделе адаптације екосистемских сервиса (подржавајућих и регулаторних пре свега) на ограниченом простору, тако да дугорочно могу да подрже и регулишу одрживи развој урбаних подручја,
- потребно развити моделе адаптација друштва на промене у животој средини чије сервисе активно користе (модели прилагођавања климатским променама, модели смањивања зависности од примарних сервиса животне средине...).

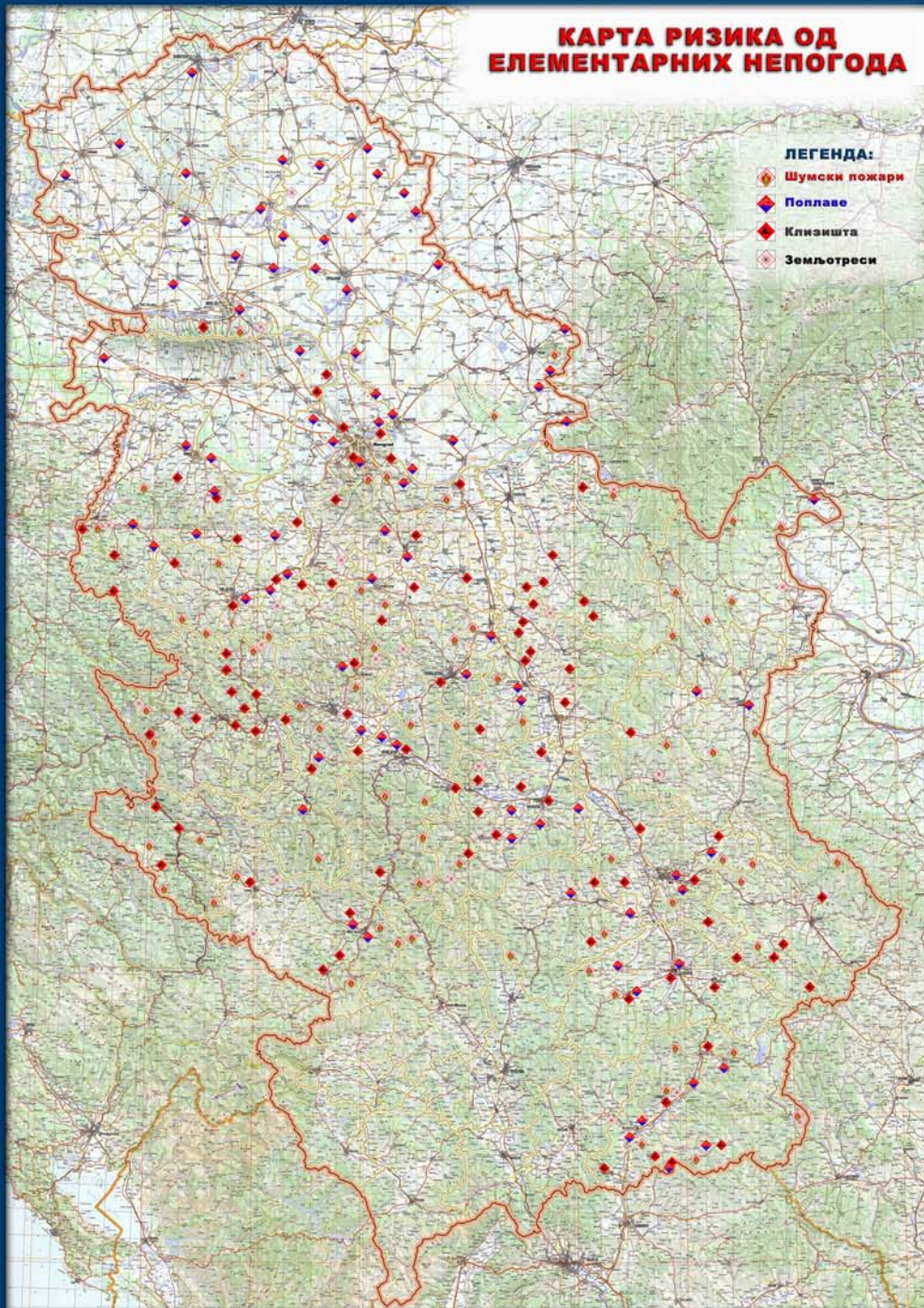
Осетљива подручја која се разматрају у контексту овог индикатора су простори у оквиру којих се процес урбанизације одвија, а где урбана насеља могу бити осетљива на притиске из своје непосредне околине (поплаве, суше, земљотреси, клизишта, пожари...) што је и приказано на Карти ризика од елементарних непогода, коју је приредио Сектор за ванредне ситуације Министарства унутрашњих послова Републике Србије.



МИНИСТАРСТВО УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА
СЕКТОР ЗА ВАНРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ



РЕПУБЛИКА СРБИЈА



Слика 5-8. Карта ризика од елементарних непогода - индикативна подручја
(<http://prezentacije.mup.gov.rs/sectorzazastituispasavanje/HTML/karta%20rizika%20od%20elementarnih%20nepogoda.html>)

Доминанта релација на примеру овог индикатора је од притисака из окружења ка друштву. Овако дефинисана подручја не требају се мешати са осетљивим подручјима која се помињу код петог индикатора у оквиру екосоцијалне групе индикатора где се мисли на осетљива подручја природе/животне средине која се налазе под антропогеним утицајима и која, најчешће, подлежу одређеном степену заштите.

5.5.7 Третман отпада, отпадних вода и гасова

Третман отпада, отпадних вода и гасова има дуални карактер који се огледа у одговорности друштва према животној средини али и према себи самом. Подразумева перформансе ефикасности и опсега третмана, као и значај одговорности према будућим генерацијама. Чињеница да се наша земља суочава са проблемом “историјског загађења” није оправдање за остављање истог проблема будућим генерацијама. Као што је већ поменуто, и овај индикатор описује и усаглашеност са механизмима чистог развоја (“*CDM - clean development mechanism*”).

У домену вода, основну регулативу за спровођење проблематике заштите вода представљају Закон о водама и Закон о заштити животне средине, на основу којих се предвиђа израда одговарајућих планова за заштиту вода. Основна подела извора загађивања вода, односно загађивача вода је на:

- тачкасте (концентрисане), и
- дифузне (расуте).

Карактеристични тачкасти извори загађивања вода су испусти градске канализације у реципијент, док пољопривредне површине представљају карактеристичан дифузни извор загађивања. Последњих деценија у Републици Србији је за пречишћавање отпадних вода у насељима већим од 2.000 становника изграђено нешто више од 50 градских постројења. Од изграђених постројења у функцији су 32, од којих мали број ради по пројектним критеријумима, док остала раде са ефикасношћу далеко испод пројектоване (*Стратегија управљања водама Републике Србије, нацрт, 2015*).

У домену проблематике управљања отпадом, потребно је:

- створити осећај одговорности за поступање са отпадом на свим нивоима,
- осигурати препознавање проблема,
- обезбедити тачне и потпуне информације,
- промовисати принципе, подстицајне мере и партнерство јавног и приватног сектора у управљању отпадом.

Иницијативе имају за циљ да подстакну становништво на одговорнији однос према отпаду и на поступање са отпадом на одржив начин, као што је смањење отпада на извору, поновна употреба отпада, рециклажа, енергетско искоришћење отпада и одлагање отпада на безбедан начин (*Стратегија управљања отпадом за период 2010-2019. године*).

5.5.8 Интензитет зависности од сервиса животне средине

Са аспекта капацитета екосоцијалног система, интензитет зависности од сервиса животне средине је интересантан, пре свега, као детерминанта унутрашње (“*intrinsic*”) рањивости друштва. Очигледан пример су:

- друштвене заједнице које немају такозване техногене ресурсе,
- заједнице које немају развијен систем супституције сервиса,
- заједнице које немају диверсификоване “*подржавајуће*” сервисе животне средине (диверсификовани извори водоснабдевања, снабдевања храном, енергијом, итд).

Интензитет зависности од сервиса животне средине (пре свега подржавајућих и регулаторних) описује перформансу самосталности, тј. самодовољности друштва у односу на екосистемске сервисе (сервиси животне средине), односно развијен систем супституције дефицитарних сервиса. Сервиси животне средине се најчешће поистовећују са капацитетом окружења (природе) да омогући жељени квалитет живота (друштво), да омогући опоравак након одређеног акцидента и да подржи адаптацију на притиске из окружења (*VACCIA, 2011*).

5.5.9 Природни ресурси

Под појмом природни ресурси се подразумевају појаве, процеси и објекти животне средине који могу да служе као потенцијал развоја друштва. Овим индикатором се илуструје економска интерпретација (перформанса) потенцијала експлоатације природних ресурса од стране друштва. Узимају се у обзир и навике и потребе друштва које ресурсе користи, као и модел одговорности према обновљивим ресурсима, односно динамика замене необновљивих ресурса обновљивим. Разматрање природних ресурса је важно и због основних функција које природни ресурси имају, а то су:

- функција извора - производња обновљивих и необновљивих ресурса, биомасе, итд,

- функција примаоца - апсорбција отпадних токова, као што су отпад и остале загађујуће материје,
- функција кружења - глобални циклуси кружења материје, обнављање биомасе,
- информациона функција - генски фондови, модел или прототип техничких система,
- рекреативна и друге функције - задовољење образовних, духовних, естетских, културних, туристичких, здравствених потреба људи, итд (*Национална стратегија одрживог коришћења природних ресурса и добара, 2012*).

У контексту капацитета екосоцијалног система, а у односу на природне ресурсе, битно је разматрање модела управљања природним ресурсима на начин да се минимизирају негативни утицаји експлоатације ресурса на животну средину, модела диверсификације ресурса и модела супституције необновљивих ресурса обновљивим.

5.5.10 Осетљива подручја - антропогене активности

Антропогене активности, представљају покретачке факторе који генеришу одређене притиске на животну средину, различитог просторног и временског интензитета. Посебно су значајни негативни антропогени утицаји неконтролисаног развоја делова индустрије, рударско-енергетских комплекса, туризма, нелегалне и непланске градње, саобраћаја, лова, риболова, пољопривреде и шумарских делатности у заштићеним природним добрима. У смислу модела управљања капацитетом и квалитетом животне средине најзначајније антропогене активности су:

- индустријска производња,
- рударство,
- продукција енергије,
- саобраћај,
- туризам,
- урбанизација,
- пољопривреда,
- третман отпада, отпадних вода и гасова, итд.

које доприносе процесу модификације елемената животне средине, као и повећању концентрација бројних полутаната у животној средини. Глобална, одговорна реакција на овакве трендове огледа се у доношењу конвенције и протокола који се тичу чистије производње и заштите природе, као што су Кјото протокол, Монреалски протокол,

Архунска конвенција, Базелска конвенција итд. У савременом окружењу, друштвени (антропогени) фактори имају доминантан значај у процесу деградације елемената животне средине (Pucmiћ, 2004). Неоспорно је да одређену улогу имају и природни фактори, али је јако често предмет научних полемика који од њих су искључиво природног карактера за разлику од оних где је покретачки фактор друштво, тј. *“mankind triggered”*. Биолози су сагласни у томе да је наша планета до сада преживела најмање пет периода масовног изумирања биљних и животињских врста у периодима палеозоица, мезозоица и кенозоика и то на прелазима: ордовицијум-силур, девон-карбон, перм-тријас, тријас-јура и креда-палеоген (Hallam, 1997). Предмет полемике је недоумица да ли се човечанство и животна средина налазе на прагу шестог масовног изумирања врста, које би било покренуто од стране човека, тј. друштва и антропогених активности (Ehrlich, 2013).

На националном нивоу сагледавање елемената заштите осетљивих подручја животне средине, тј. природе, детаљно је дефинисано одредбама Закона о заштити животне средине и Закона о заштити природе, који животну средину посматрају у ужем, биофизичком смислу, и Просторним планом Републике Србије (Службени гласник РС, 88/10), који животну средину Републике Србије сагледава као целовити простор који је предмет уређења, док је просторно уређење одређених осетљивих подручја на хијерархијски нижем нивоу детаљније дефинисано у оквиру просторних планова подручја посебне намене.

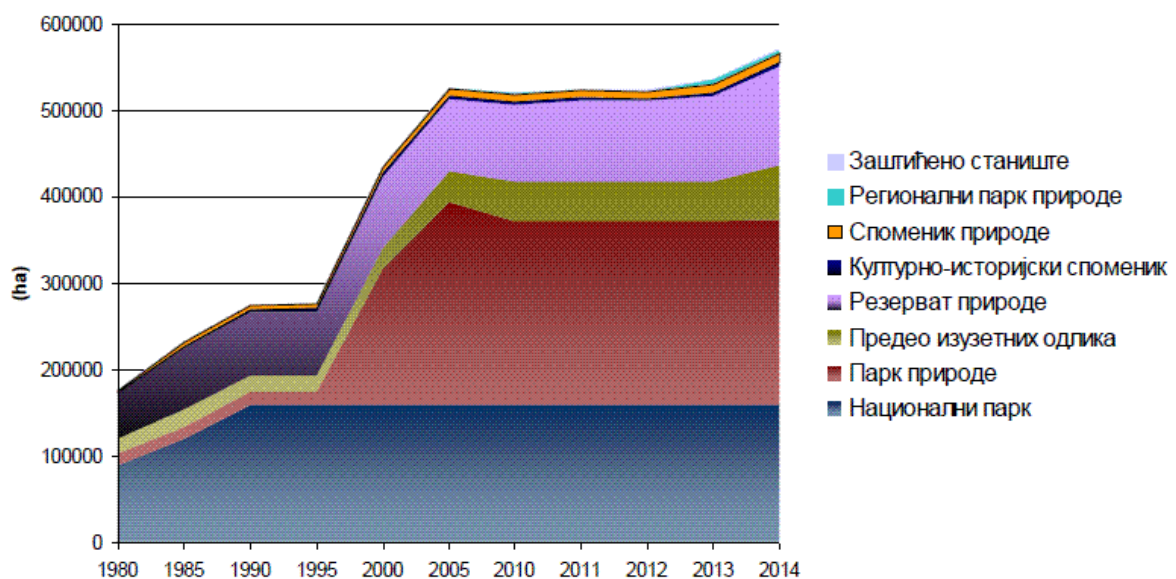
Просторни план подручја посебне намене доноси се за подручје које због природних, културно-историјских или амбијенталних вредности, експлоатације минералних сировина, искоришћења туристичких потенцијала и искоришћења хидропотенцијала или изградње објеката за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства или надлежни орган аутономне покрајине, захтева посебан режим организације, уређења, коришћења и заштите простора и које је као такво одређено Просторним планом Републике Србије. Просторним планом подручја посебне намене посебно се одређују:

- особености подручја посебне намене,
- биланс потребних површина за посебне намене и
- процена утицаја планираних активности на животну средину и непокретна културна добра

Просторни план подручја посебне намене доноси се за:

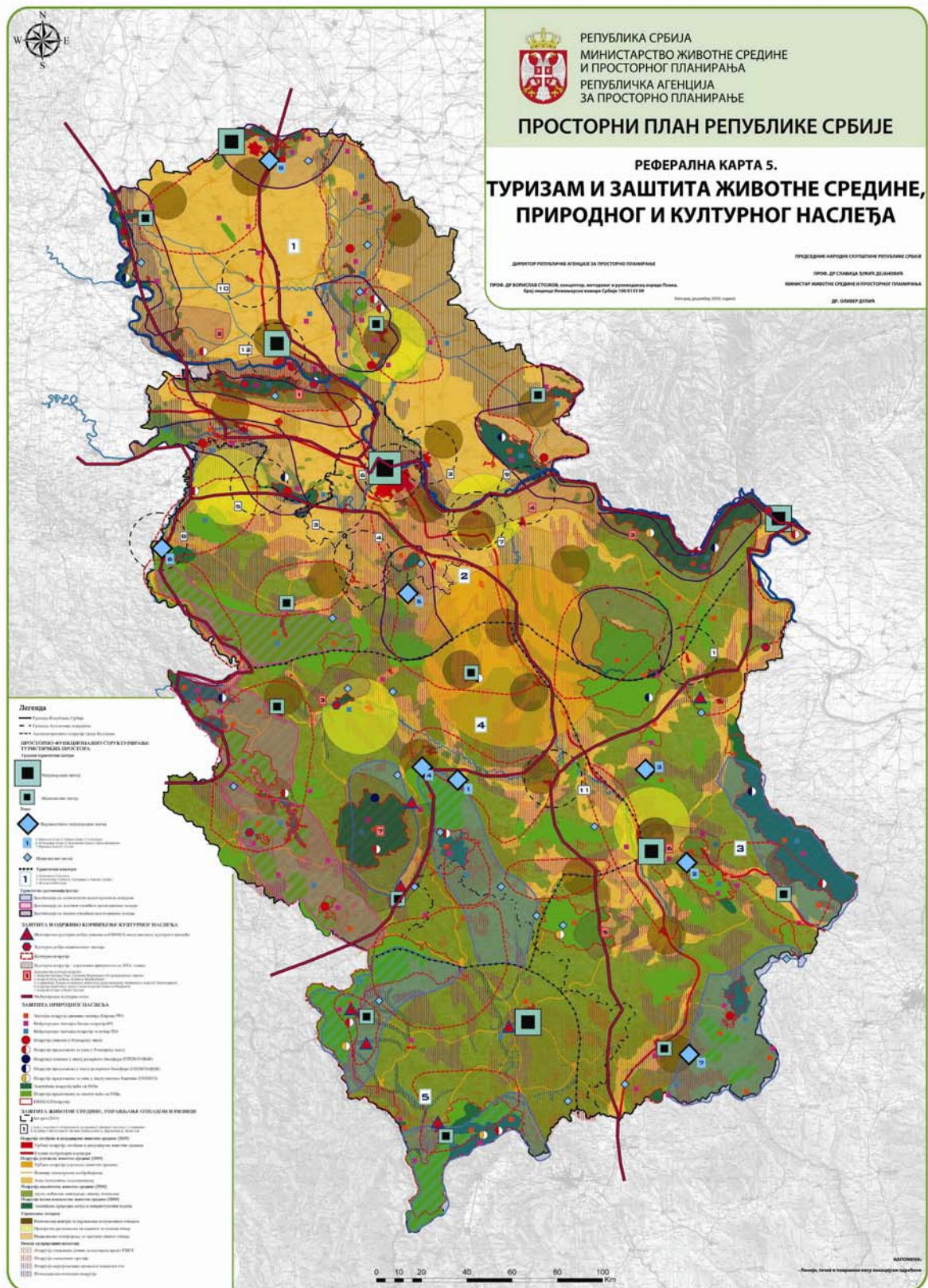
1. подручје националног парка и друго веће подручје природног добра са заштитном зоном,
2. подручје непокретног културног добра од изузетног значаја,
3. подручје слива велике и средње акумулације и подручје изворишта воде:
4. туристичко подручје,
5. подручје обимне експлоатације минералних сировина,
6. подручје инфраструктурног коридора или мреже коридора међународне, магистралне и регионалне инфраструктуре (саобраћајна, енергетска, телекомуникациона и водопривредна инфраструктура),
7. за подручје следећих објекта: културних добара од изузетног значаја..., итд (Радосављевић, 2010).

Просторним планом Републике Србије („Службени гласник РС”, 88/10), предвиђено је да до краја 2015. године буде заштићено око 10 % укупне површине Републике Србије, а да до 2021. године око 12 % укупне површине Републике Србије буде под неким видом заштите.



Слика 5-9. Кумулативна површина заштићених подручја у Републици Србији (Просторни план Републике Србије, „Службени гласник РС”, 88/10)

Укупна површина заштићених природних добара износи око 571.000 ha, што представља око 6,5 % територије Републике Србије. Према процентуалном учешћу заштићених површина у укупним, Република Србија је земља са средње нижим степеном заштите (Индикатори биодиверзитета у Републици Србији за 2014. годину).



Слика 5-10. Просторни план Републике Србије - реферална карта број 5
 (Просторни план Републике Србије, „Службени гласник РС”, 88/10)

Према Закону о заштити природе (“Службени гласник РС”, бр. 36/2009, 88/2010 и 91/2010 - испр, 14/2016) заштита предела (подручја) подразумева:

- планирање и спровођење мера којима се спречавају нежељене промене, нарушавање или уништење значајних обележја предела, њихове разноврсности, јединствености и естетских вредности и
- омогућавање традиционалног начина коришћења предела.

Следеће поглавље овог закона дефинише заштићена подручја као подручја која имају изражену геолошку, биолошку, екосистемску и/или предеону разноврсност и која су значајна као станишта врста птица и других миграторних врста значајних у складу са међународним прописима могу се прогласити за заштићена подручја од општег интереса. Еколошки значајна подручја Европске уније NATURA 2000 чине посебна подручја за очување станишта и врста и подручја посебне заштите за очување станишта одређених врста птица, у складу са прописима Европске уније о заштити станишта и заштити птица.

Пандан мрежи NATURA 2000 представља “*Emerald*” мрежа, која функционише у државама које нису чланице Европске уније али јесу потписнице Бернске конвенције. За земље кандидате за чланство у ЕУ, “*Emerald*” мрежа представља припрему за процес имплементације програма NATURA 2000 (обзиром да су у земљама чланицама NATURA 2000 и “*Emerald*” готово идентична подручја).

5.5.11 Критичне инфраструктуре и институције

Појам критичних инфраструктура и институција је широко заступљен у терминологији законске регулативе ЕУ, нарочито у области енергетике. Овај термин се односи на оне инфраструктурне објекте који су најважнији (“критични”, “критично важни”) током интеракција у одређеном систему (*Critical infrastructure adaptation for climate change, 2009*). За потребе реализованог истраживања, овај појам обухвата инфраструктуру за превенцију и контролу загађења антропогеног порекла али и инфраструктуру за контролу негативних притисака из животне средине (системи - инфраструктура за одбрану од поплава, града, клизишта, пожара, итд) као и системе за ублажавање последица дуготрајних суша или падавина. Карактеристичан пример је систем противградне заштите, који је:

- до 2011. године био у ингеренцији Републичког хидрометеоролошког завода,
- од 2011. године до 2015. године у ингеренцији Министарства унутрашњих послова, тј. одељење у оквиру Сектора за ванредне ситуације,

- од 2015. године поново у ингеренцији Републичког хидрометеоролошког завода.

Критичне институције су надлежне за управљање критичном инфраструктуром (Републичка дирекција за воде, Агенција за заштиту животне средине, Сектор за ванредне ситуације, итд), планирање и спровођење секторских планова и стратегија.

5.5.12 Удео Севесо, IPPC/IED, EMS (EMAS, ISO 14001...) оператера

Основу развоја друштва чини привреда, у оквиру које се могу дефинисати различите поделе, у односу на заузети *principium divisionis*. Суштина је да индустријске и остале активности генеришу привредни раст и напредак друштва али и:

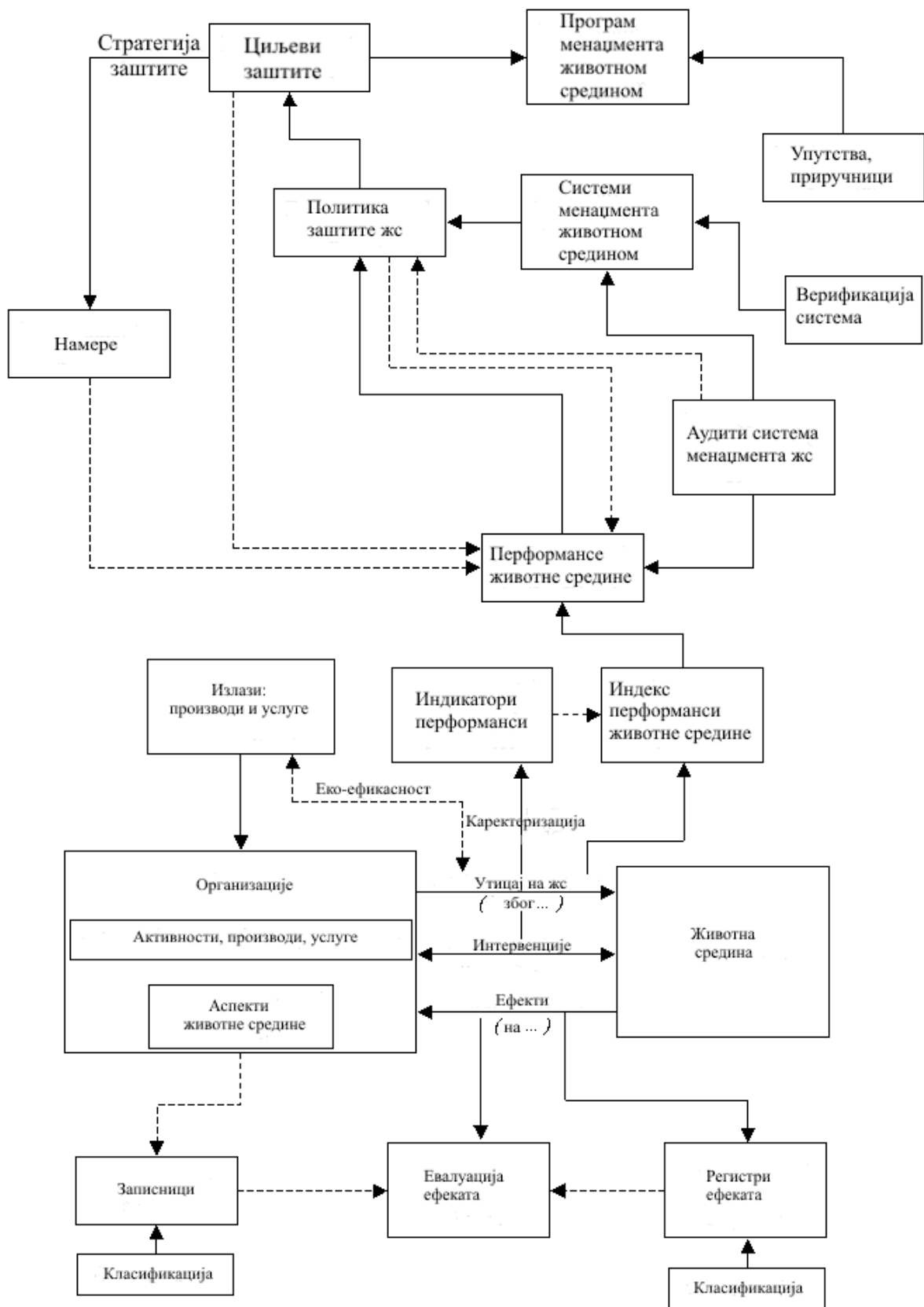
- значајне утицаје на животну средину, и
- значајне утицаје на квалитет живота.

Са становишта развоја модела управљања капацитетом животне средине, значајна је идентификација организација које:

- представљају пример одговорног понашања према окружењу - организације које имају имплементиран систем менаџмента животном средином (ЕМС - Environmental Management System),
- имају значајан проток материјала и енергије, односно имају или могу да имају значајан утицај на животну средину (IPPC постројења - интегрисана превенција и контрола загађења),
- постоје предуслови који их чине интересантним са аспекта индустријског акцидента (Севесо оператери).

Организација је стандардни термин који може да се користи уместо термина оператер, инсталација, постројење или загађивач а дефинисана је у документима система менаџмента квалитетом.

Систем менаџмента заштитом животне средине заснива се на скупу активности и средствима управљања за ефикасну и ефективну заштиту животне средине, што је и приказано на наредној слици (*Srinivas, 2015*).



Слика 5-11. Систем менаџмента животном средином на нивоу организације (Srinivas, 2015)

Активности управљања и руковођења системом менаџмента заштитом животне средине су узајамно зависне и усклађене са основним циљем који представља заштита и стално унапређење квалитета животне средине. Систем менаџмента заштитом животне средине представља непрекидни циклус планирања, имплементације, преиспитивања и континуираног побољшања учинка заштите животне средине на нивоу организације која је имплементирала систем менаџмента заштитом животне средине. Систем менаџмента заштитом животне средине треба посматрати као алат који помаже у развоју и примени принципа менаџмента заштитом животне средине у свим областима, од примарног сектора привреде до терцијарног. Систем менаџмента заштитом животне средине на нивоу организације може бити на основу смерница:

- међународног стандарда за систем менаџмента заштитом животне средине, односно серије стандарда ISO 14001, или
- стандарда за систем менаџмента заштитом животне средине Европске уније - EMAS - Eco-Management and Audit Scheme.

Основни циљеви система менаџмента заштитом животне средине су:

- очување и одрживо коришћење природних ресурса,
- ограничење емисије загађивача и опасности по животну средину, и
- стварање безбедних услова у радној средини.

Севесо организација је организација у којој се обављају активности у којима је присутна или може бити присутна опасна материја у једнаким или већим количинама од прописаних. Разлог дефинисања Севесо организација огледа се у чињеници да су се хемијски акциденти (удеси) са карактеристикама техногених катастрофа:

- дешавали,
- да се дешавају, и
- да ће се дешавати.

Севесо је мали град на северу Италије у коме се 1976. године догодио индустријска удес, који је за последицу имао до тада највећу изложеност локалног становништва штетним хемикалијама ослобођеним у удесу. Овај удес био је повод за израду бројних научних студија и прописа на тему безбедности од индустријског акцидента, што је и довело до креирања Севесо директива (I, II и III) које уређују област безбедности од хемијских удеса, примарно у сектору индустрије. Севесо директива обавезује државе чланице (и државе који су ратификовале директиву) Европске уније да обезбеде да Севесо организације имају дефинисану политику за спречавање великих хемијских

удеса. Организације који рукују опасним супстанцама изнад одређених минималних количина морају редовно да информишу јавност која може бити погођена удесом, кроз израду:

- политике превенције удеса,
- извештаја о безбедности, и
- плана заштите од удеса.

Индустријске активности играју имају доминантну улогу у креирању економског благостању друштва будући да доприносе одрживом расту економије. Са друге стране, индустријске активности имају значајан утицај на животну средину, односно као покретачки фактор генеришу притиске на животну средину. Емисије из највећих индустријских постројења чине доминантан удео у укупној емисији загађења у ваздух, воде и земљиште, као и у домену генерисања отпада и употребе енергије.

ИПРС/IED директива Европске уније о интегрисаном спречавању и контроли загађења, успоставља основне принципе за издавање интегрисаних дозвола и контролу постројења на основу интегрисаног приступа (спречавање настанка загађења и контрола загађења ако настане) и примене најбољих доступних техника (ВАТ - Best Available Technics) тј. најефикаснијих техника за остваривање високог степена заштите животне средине. ИПРС - Integrated Pollution Prevention and Control директива је замењена директивом о емисијама индустрије IED - Industrial Emissions Directive, која је усвојена 24. новембра 2010. године, ступила на снагу 6. јануара 2011. године са периодом транзиције у земљама чланицама до 7. јануара 2013. године.

5.5.13 Секторске стратегије и планови

Секторске стратегије и планови дефинишу перформансу проактивности, односно интензитет превентивног дејства, било да се ради о стратегијама и плановима који имају за циљ редукацију утицаја друштва на животну средину:

- Национална стратегија одрживог развоја,
- Национална стратегија одрживог коришћења природних ресурса и добара,
- Национална стратегија управљања отпадом за период 2010-2019. године,
- Национална стратегија управљања водама (нацрт),
- Национални програм заштите животне средине,
- Стратегија заштите од пожара за период 2012 - 2017. година,

или окружења на друштво:

- Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама,

- Стратегија заштите од пожара за период 2012 - 2017. година, итд.

Секторске стратегије и планови могу бити и деривати међународних споразума, конвенција и протокола, као што су национални планови и обавезе проистекли из Хјого и Сендаи оквира за реаговање и ублажавање ризика од догађаја са катастрофалним последицама (*Hyogo framework for action, 2005; Sendai framework, 2015*).

5.5.14 Информационо-комуникациони системи

Информационо-комуникациони системи су реформисали, на револуционаран и готово незамислив начин, све сфере живота и рада људи. У оквиру Европске уније информационо-комуникациони системи су препознати као главни фактор утицаја на економски раст и иновативност, а међу седам водећих иницијатива економске стратегије Европа 2020, налази се и *Дигитална агенда за Европу*, што указује на значај који информационо-комуникациони системи имају у развоју модерне економије (*Стратегија развоја информационог друштва, 2010*).

Информациони систем животне средине представља уређен скуп знања о животној средини који има за циљ одговарајуће понашање према њој. На бази овог информационог система је могуће прогнозировать будуће измене у животној средини, стварати прогнозне и динамичке моделе. Информациони систем животне средине је значајан за установљивање законодавства и праћења стања животне средине, јер контрола стања животне средине је могућа уколико се поседују информације о стању, а управљање животном средином се може само уколико се познаје предмет управљања. Задатак информационог система животне средине је да обезбеди приступ еколошким, економским, демографским, здравственим и социјалним подацима, у циљу усклађеног одрживог развоја (*Indić, 2013*).

Информационо-комуникациони системи у националним оквирима од значаја за ефикасно управљање ризицима у животној средини и друштву су:

- информациони систем Републичког хидрометеоролошког завода,
- информациони систем Агенције за заштиту животне средине,
- информациони систем Министарства унутрашњих послова,
- информациони систем Министарства здравља,
- информациони систем Министарства одбране и Војске Србије,
- сеизмолошки информациони систем,
- геопортал ГеоСрбија, итд (*Indić, 2013*).

Информационо-комуникациони системи у међународним оквирима од значаја за ефикасно управљање ризицима у животној средини и друштву су:

- глобални систем за мониторинг животне средине (GEMS) - омогућава организовано праћење стања у животној средини, кроз 25 главних глобалних мрежа за праћење од који свака има одговарајућу базу података, а подаци су међусобно упоредиви,
- међународни информациони систем животне средине (INFOTERRA) – је главни канал за међународну размену информација о животној средини подржан глобалном мрежом владиних и невладиних учесника,
- глобална информациона база о ресурсима (GRID) – је светска мрежа за геореферентне еколошке податке, помоћу које се архивирају, прикупљају и преносе дигиталне информације преузете са карата, сателитских снимака, статистичких табела и других извора у оквиру и ван система Уједињених нација (Indić, 2013),
- глобални портал за управљање знањем у функцији редукције катастрофа (PreventionWeb) - је кључни портал за дефисање потреба корисника и размену информација од значаја за превенцију катастрофа, као и развој алата који подржавају рад у колаборативном окружењу. Садржи информације које се односе на пројектовање и развој пројеката у овој области,
- европска мрежа за информације о животној средини и мониторинг (EIONET) - представља основни алат за сарадњу између ЕЕА (European Environmental Agency) и њених земаља чланица.

Развијен систем комуникација у систему друштво - животна средина је кључ за постизање:

- функционалне дистрибуције информација о стању животне средине и друштва,
- двосмерности у комуникацији, и
- робусности у случају ванредних ситуација.

Информационо-комуникациони системи у редовним околностима морају се прилагодити потребама корисника у датом тренутку. У случају ванредних ситуација, планови реговања требају да омогуће интеграцију већине постојећих комуникационих система у јединствен систем. Основни видови информационо-комуникационих система су:

- радио везе,

- фиксна телефонија,
- мобилна телефонија,
- интернет комуникације,
- Географски информациони систем (ГИС),
- телевизијске и радио станице.

Значајна је и могућност преноса информација на nižем технолошком нивоу нпр. путем курира или директним контактима. Са друге стране, велике телекомуникационе компаније (оператори мобилне телефоније, итд) могу бити део система за:

- популаризацију одговорног управљања животном средином и друштвом кроз развој апликација за визуелизацију компоненти животне средине за доминанте оперативне платформе: iOS, Android, Windows mobile,
- популаризацију безбедносне културе, *itidem*.

У смислу комуникација, карактеристика ванредних ситуација је:

- повећан проток информација, често и непотребних и
- смањени капацитет преноса информација што може довести до могућег загушења које угрожава или онемогућава ресорних служби.

Комуникације у случају ванредних ситуација морају се ослањати на ефикасне постојећих система, тј. опрему и људство.

5.5.15 Партнерства

Индикатор партнерства описује тренд у склапању унутар-државних или међународних партнерстава која имају заједнички циљ у смислу:

- смањења антропогених утицаја на животну средину (Дунавска комисија, Међународна комисија за заштиту реке Дунав, итд), или
- јачања капацитета за заједничко реаговање у ванредним ситуацијама (Српско - руски хуманитарни центар, Заједничко управљање ванредним ситуацијама у пограничним крајевима Румуније и Србије, итд).

Карактеристичан је и систем противградне заштите где је висок степен сарадње на пољу одбране од града противградна заштита Србије остварила је са Противградном превентивом Републике Српске, са мађарском жупанијом Бач Кишкун и Републиком Румунијом. Током сезоне заштите од града у Републици Српској, за заштиту њеног источног дела користи се радарска слика са Центара Фрушка Гора и Самош. За сарадњу са мађарским суседима постоји протокол о успостављању сарадње и трансферу опреме

и знања. На основу протокола израђена је Студија изводљивости обнове ракетног система одбране од града у пограничним деловима Мађарске, са Србијом, путем Програма који би се финансирани из ИПА фондова прекограничне сарадње (<http://pgprs-info.com/index.php/protivgradna-u-evropi/97-zastita-od-gradna-u-srbiji>).

5.5.16 Пријемни капацитет медијума животне средине

Са становишта ширег поимања концепта капацитета животне средине, природа емитованог загађење може се дефинисати у односу на:

- време (континуална-константна емисија, континуална-варијабилна емисија, дисконтинуална емисија (са подкатегијом акцидентна емисија)),
- разградивост (биоразградиво или перзистентно загађење, пример РВТ - Persistent Bioaccumulative and Toxic - постојана биоакумулативна и токсична једињења),

У категорији медијума животне средине, по:

- динамици интеракција са друштвом,
- заступљености флоре и фауне,
- значаја за друштво и екосистем,

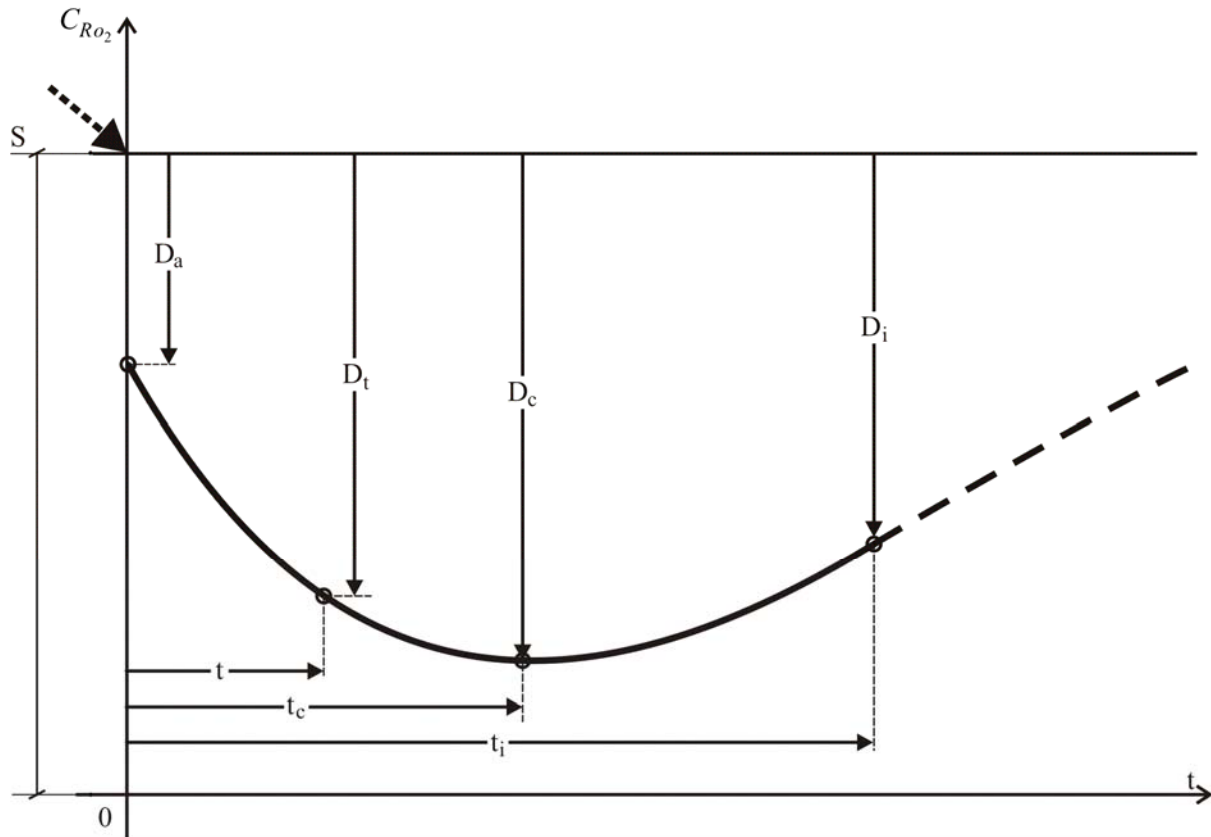
издвајају се акватични екосистеми (површински водотокови и језера), у односу на које се објашњава појам пријемног капацитета животне средине.

Према (Yu, 2008) пријемни капацитет акватичног медијума животне средине дефинише количину загађења коју акватични медијум може да прихвати у јединици времена и трансформише је тако да не дође до угрожавања акватичних популација микро и макрофита, као и акватичних бескичмењака и виших форми водених организама (пример салмониде и циприниде). Количина загађења коју прихвата акватични медијум у јединици времена представља масени проток, док запремина воде у којој је количина загађења растворена представља запремински проток (односи се на тачкасте изворе емисије). Загађење које доспе у акватични медијум може имати:

- примарни токсиколошки утицај (директан летални утицај на акватичне организме),
- секундарни токсиколошки утицај (индиректан летални утицај, било у форми утицаја секундарних формираних једињења која су резултат трансформација у акватичној средини или погоршавањем основних услова за опстанак живих врста)

На примеру раствореног кисеоника, као најзначајнијег параметра опстанка акватичне фауне, динамика промене концентрација раствореног кисеоника (изражено у облику

дефицита кисеоника) у природном реципијенту (најчешће површинском водотоку) које настају услед упуштања биораградивог загађења израженог преко *ВРК* (биохемијска потрошња кисеоника), представљена је на следећој слици (*Tchobanoglous, 2003; Milojević, 1990*).



Слика 5-12. Дефицит кисеоника у водама
(*Tchobanoglous, 2003; Milojević, 1990*)

Ознаке на слици имају следеће значење (модификовано према *Tchobanoglous, 2003; Milojević, 1990*):

- црном стрелицом дефинисано је време (у простору: тачка уливања) у коме долази до уливања одређене количине загађења у природни реципијент (најчешће отпадних вода канализације),
- S - представља сатурациону (равнотежну) концентрацију кисеоника, при датим утицајним параметрима (температура, парцијални присак кисеоника, количина растворених соли, итд) која у случају претходно незагађеног реципијента има вредност око 10 mg/l ,
- C_{Ro_2} - представља концентрацију раствореног кисеоника у води, у mg/l ,
- t - представља време, у данима,

- D_a - представља иницијални дефицит у зони мешања речне и загађене воде, који се јавља само као резултат мешања два раствора различитих концентрација,
- D_t - представља дефицит кисеоника у одређеном временском тренутку t ,
- D_c - представља критични дефицит кисеоника (када је вредности дефицита кисеоника највећа, концентрација раствореног кисеоника је најмања, обзиром да су обрнуто пропорционални). Ради одржања виших акватичних организама, концентрација раствореног кисеоника у реци - C_{RO_2} , не сме да буде нижа од вредности биолошког минимума, који има вредност око 5 mg/l ,
- D_i - представља дефицит кисеоника у тачки инфлексије, односно у тренутку када крива дефицита кисеоника мења свој нагиб.

Прорачунавање одређених компоненти врши се на следећи начин.

Иницијални дефицит кисеоника:

$$D_a = S - C_{mO_2} = S - \frac{Q_k \cdot C_{kO_2} + Q_r \cdot C_{RO_2}}{Q_k + Q_r}$$

где је:

- C_{mO_2} - концентрација раствореног кисеоника у мешавини речне и уливене отпадне воде,
- Q_k - запремински проток употребљене воде (канализација), у m^3/s ,
- C_{kO_2} - концентрација раствореног кисеоника у канализационим отпадним водама, у mg/l ,
- Q_r - запремински проток речне воде,
- C_{RO_2} - концентрација раствореног кисеника у речној води пре улива канализационих вода.

Време појаве критичног дефицита у реципијенту:

$$t_c = \frac{1}{k_2 - k_1} \left\{ \frac{k_2}{k_1} \left[1 - \frac{D_a (k_2 - k_1)}{BPK_{(20)} \cdot k_1} \right] \right\}$$

где је:

- k_2 - коефицијент реаерације, тј. надокнађивања кисеоника, изражен у dan^{-1} ,
- k_1 - коефицијент потрошње кисеника, изражен у dan^{-1} ,

- $BPK_{(20)}$ - количина кисеоника потребна за разградњу органске, биоразградиве компоненте, током 20 дана (фаза декарбонизације), у mg/l .

Вредност $BPK_{(20)}$ се рачуна на следећи начин:

$$BPK_{(20)} = BPK_{(5)} \cdot 1,45$$

$$BPK_{(5)} = \frac{Q_k \cdot C_{kBPK_{(5)}} + Q_r \cdot C_{rBPK_{(5)}}}{Q_m}$$

где је:

- $BPK_{(5)}$ - количина кисеоника потребна за разградњу органске, биоразградиве компоненте, током 5 дана (стандардна вредност), у mg/l .

Вредност критичност дефицита кисеоника се рачуна као:

$$D_c = \frac{k_1}{k_2} L_{a(20)} \cdot 10^{-k_1 \cdot t_c}$$

Вредности дефицита кисеоника у тачки инфлексије се рачуна као:

$$D_i = \frac{k_1 (k_2 + k_1)}{k_2^2} \cdot BPK_{(20)} \cdot 10^{-k_1 \cdot t_i}$$

А време појаве дефицита у тачки инфлексије:

$$t_i = \frac{1}{k_2 - k_1} \log \frac{k_2}{k_1} + t_c$$

Анализа и дискусија утицајних параметра који су коришћени у претходним једначинама омогућава повезивање пријемног капацитета аквитичног медијума са компонентама капацитета животне средине у ширем смислу. Карактеристично је да:

- вредност иницијалног дефицита кисеоника - D_a , директно зависи од почетне концентрације кисеоника у реципијенту - S , у концентрације раствореног кисеоника у отпадним водама које се уливају у реципијент - C_{mO_2} , као и од запреминских протока. Вредност иницијалног дефицита кисеоника може да се смањи (на тај начин се повећава концентрација расположивог, раствореног кисеоника) повећавањем концентрације раствореног кисеоника у отпадним водама - C_{kO_2} , што се постиже адекватним третманом отпадних вода до захтеваног нивоа квалитета пре њиховог испуштања у реципијент,
- резерве кисеоника у реципијенту могу да се повећају двојачо, повећавањем запреминског протока реке - Q_r (честа је ситуација да се ради наводњавања или попуне акумулација код природних водотокова не поштује гарантовани еколошки минимум протока) или повећавањем концентрације раствореног

кисеоника у реци - C_{RO_2} , што се постиже одговорним понашањем према реципијенту на целом сливном подручју, односно превођењем реципијента у виши статус квалитета,

- вредност коефицијента реаерације - k_2 , треба бити што виша, што се постиже стимулацијом развоја акватичног биодиверзитета, или стимулисаном аерацијом водотока (вештачке каскаде).

Интеракције у систему друштво - животна средина подразумевају свакодневну емисију одређене количине загађујућих супстанци у непосредно окружење, тј. животну средину. Између осталих, регулаторни сервиси животне средине имају улогу у прихватању и трансформацији загађења.

5.5.17 Потенцијал ремедијације и ниво самопречишћавања

Потенцијал ремедијације и ниво самопречишћавања описује перформансу способности одређеног екосистема који је био субјект штетног дејства (антропогеног или природног порекла) да се врати у претходно, “природно” стање квалитета. Овај процес може бити самосталног карактера (самопречишћавање) или уз интервенцију друштва (ремедијација). Потенцијал самопречишћавања се, најчешће, везује за воде а зависи од:

- квантитативних карактеристика водотока, изражених у функцији запреминског и масеног протока,
- квалитативних карактеристика водотока, изражених у функцији физичких, физичко-хемијских, биолошких и хидро-морфолошких параметара показатеља квалитета (*Ostroumov, 2002*).

На сваку од набројаних карактеристика активно утиче друштво, које треба да поседује капацитет да одговорно и одрживо управља медијумима животне средине тако да они буду у стању да врше функцију самопречишћавања, које је у основи биохемијски процес. Такође, друштво треба да поседује капацитет (интелектуални и технички) спровођења процеса ремедијације тамо где је то неопходно.

5.5.18 Биодиверзитет

Антропогени притисак на заштићена природна добра и биодиверзитет се највише одражава на стање шумских и осетљивих екосистема, (акватични екосистеми, влажна и мочварна станишта, итд) и доводи до смањивања биодиверзитета (*Loreau, 2001*). Савремена литература придаје велики значај појму биолошке разноврсности, тј. биодиверзитета (*Kinzig, 2002*). Биодиверзитет трпи притиске антропогених активности,

те тако представља компоненту апсорбтивног капацитета животне средине. Биодиверзитет служи и као инструмент у процеси ремедијације угрожених или деградираних подручја и на тај начин учествује у ресторативном капацитету екосоцијалног система. У процесу дуготрајне адаптације на измењене животне услове, биодиверзитет представља компоненту животне средине која највише треба да се адаптира тј. трансформише (адаптивни капацитет). Неке од дефиниција биодиверзитета су следеће:

- биолошка разноврсност (биодиверзитет) јесте свеукупност гена, врста и екосистема на Земљи или неком јасно одређеном подручју (*Закон о заштити природе, 2016*),
- биодиверзитет (биолошка разноврсност) јесте разноврсност организама у оквиру врсте, међу врстама и међу екосистемима и обухвата укупну разноврсност гена, врста и екосистема на локалном, националном, регионалном и глобалном нивоу (*Закон о заштити животне средине, 2016*).

Флору Републике Србије карактерише присуство од скоро 4000 таксона у рангу врста и подврста (3600 врста васкуларне флоре и око 400 врста маховина) и 2370 имена биљних асоцијација. Фауну Републике Србије карактерише присуство око 43,3% укупног броја сисара, птица гнездарица, гмизаваца, водоземаца и риба у Европи. Према другим подацима, станишта у Републици Србији има и преко 50% копнених кичмењака Европе, а подручје наше државе одликује и значајан диверзитет инсеката (*Национални програм заштите животне средине, 2010*).

Релативно велика биолошка разноврсност у Републици Србији условљена је биогеографским положајем, отвореношћу територије Републике Србије према другим екорегионима у окружењу, као и историјским процесима флорогенезе и фауногенезе који су се одигравали на овим просторима током последњих неколико стотина хиљада година.

Проблеми (фактори угрожавања) који угрожавају биолошку разноврсност у Републици Србији настају због услед институционалних, финансијских, економских и других недостатака. Концептуални модел приказан на следећој слици дефинише улогу најзначајнијих фактора угрожавања биолошке разноврсности. Притисак који је резултат директног или индиректног фактора огледа се у смањивању бројности одређених популација или у смањењу природних станишта.

У смислу компоненти капацитета животне средине, тумачење директних фактора угрожавања биодиверзитета значајно је у делу:

- апсорбтивног капацитета (сливање са пољопривредних површина, пренамена природних станишта у друге сврхе, измена режима протока у природним водотоцима)
- ресторативног капацитета (смањење популација дивљих врста, деструктивна или незаконита сеча шума, деградирајуће или незаконито рударство, саобраћајне и комуналне инфраструктуре, таложење загађења из ваздуха)
- адаптивног капацитета (климатске промене, пољопривреда, неадекватно одлагање отпада, туризам и рекреација)

Процедура рангирања вредности биодиверзитета одређене територије (регион, држава...) представља први и најважнији корак у његовом очувању, заштити и унапређењу али и у процесу тумачења као детерминанте капацитета животне средине. Најчешће примењивани метод процене стања биодиверзитета подразумева утврђивање броја популација по јединици површине одређене територије. Савремене процене биодиверзитета на одређеним територијама, као и селекција врста и станишта за заштиту морају се заснивати на фундаменталним истраживањима и сазнањима таксономије, биогеографије и екологије. Стање екосистема представља кључни показатељ антропогених утицаја и природних процеса, као и ефеката климатских промена, а њихов мониторинг обухвата дугорочно праћење сета еколошких параметара. Еколошка процена хазарда и ризика данас подразумева праћење статуса екосистема као целине, јер се интегритет екосистема сматра мером његовог еколошког статуса (*Национални програм заштите животне средине, 2010*).

5.5.19 Земљиште и воде

Индикатор земљиште и воде описује доступне земљишне и водне ресурсе, као и начин управљања доступним земљишним и водним ресурсима. Квалитетно земљиште представљу основу за развој флоре и фауне. Квалитет, доступност и обновљивост водних ресурса представља основни предуслов за напредовање екосистемских заједница али и друштва.

Главни процеси који доводе до губитака и деградације земљишта на територији Републике Србије су:

- урбанизација и и развој инфраструктуре,
- закишељавање земљишта,
- смањење органске материје земљишта,
- примарно и секундарно заслањивање земљишта,

- еолска и водна ерозија, и
- различити други облици загађивања земљишта: индустријска загађења, прекомерна примена агрохемикалија, и слично.

Водни ресурси јесу све површинске и подземне воде по количини и квалитету. У домену водних ресурса Републике Србије, битно је имати на уму однос сопствених (домицилних) и транзитних (међународних) вода, који је изразито неповољан, обзиром да транзитне воде чине преко 90% доступних површинских вода. Када је у питању загађење вода у Републици Србији, кључне изворе загађења представљају нетретиране индустријске и комуналне отпадне воде, дренажне воде из пољопривреде, оцедне и процедурне воде из депонија, као и загађења везана за пловидбу рекама и рад термоелектрана (*Национална стратегија одрживог коришћења природних ресурса и добара, 2012*).

5.5.20 Квалитет ваздуха

Квалитет ваздуха описује меру одговорности друштва према себи самом и према животној средини, према непосредном али и глобалном окружењу, према садашњим али и будућим генерацијама. Овај индикатор описује и усаглашеност са механизмима чистог резовја ("*CDM - clean development mechanism*") односно обавезама преузетим ратификацијом Кјото протокола. Као земља не-чланица Анекса I Оквирне конвенције УН о климатским променама, односно земља не-чланица Анекса В групе Кјото протокола, Република Србија има одређене могућности, тј. права али и обавезе.

Загађење ваздуха ја важан фактор ризика по здравље у Србији, Европи и широм света. Ефекти загађења ваздуха по здравље су адекватно документовани у научној литератури, иако мешавине загађења у ваздуху могу бити комплексне. Загађење ваздуха постоји као мешавина течних и чврстих фаза; мешавина гасовитих, испарљивих, полуиспарљивих материја и суспендованих честица, а његов тачан састав се веома разликује. Главни загађивачи, за чији утицај на здравље постоје бројна истраживања, су:

- суспендоване честице,
- озон,
- азот-диоксид,
- сумпор-диоксид,
- метан,
- жива, и

- чађ.

Изложеност загађењу спољашњег ваздуха је повезана са великим бројем акутних и хроничних здравствених стања. Посебно су погођене осетљиве и рањиве групе (које су препознате као детерминанта у групи индикатора друштва), као што су труднице, деца, старије особе и особе које већ болују од респираторних и других озбиљних болести или особе из група са ниским примањима (*HEAL, 2014*).

Изложеност загађењу спољашњег ваздуха је недвосмислено повезана са:

- обољењима респираторног система - инфекције, повећана реактивност дисајних путева, надражај, упала плућа, повећана респираторна смртност и болничке посете, хоспитализација, смањена функција плућа, погоршање астме, погоршање хроничне опструктивне болести плућа, повећан ризик од рака плућа. Излагање загађеном ваздуха може да покрене нове случајеве астме, да погорша постојеће респираторне болести и да изазове развој или напредовање хроничних болести, укључујући и хроничну опструктивну болест плућа, емфизем и рак плућа. Хронична опструктивна болест плућа је болест плућа опасна по живот која омета нормално дисање а загађење ваздуха је важан фактор ризика изазивањем имунолошке инфламаторне реакције. У ћелијама плућа доводи до распадања ткива, односно емфизема,
- обољењима кардиоваскуларног система - промењена срчана аутономна функција, инфаркт миокарда, ангина пекторис, повећан крвни притисак, артериосклероза, повећана цереброваскуларна исхемија. Биолошки механизми који повезују загађење ваздуха са болестима срца укључују директне ефекте загађивача на кардиоваскуларни систем, крв и плућне рецепторе, али и индиректне ефекте посредством пулмоналног оксидативног стреса и инфламаторних реакција. Максимална концентрација загађивача ваздуха - посебно комбинација ситних суспендованих честица и азотних оксида - је у корелацији са повећаним болничким пријемом потенцијално фаталних поремећаја срчаног ритма. Најчешћи разлог ових болничких пријема су исхемичне болести срца и конгестивна срчана инсуфицијенција,
- обољењима нервног и цереброваскуларног система - неуроразвојни поремећаји, упала нервог ткива, оксидативни стрес, промене у крвно - мозданој баријери, главобоља, узнемиреност. Мешавина компоненти загађења ваздуха обухвата и тешке метале који се емитују у атмосферу, на пример, жива или олово који

остају у ваздуху док се не врате на земљу заједно са атмосферским падавинама. Многи тешки метали су изузетно неуротоксични за људско тело, посебно за децу,

- обољењима репродуктивног система и здрављем деце - угрожен квалитет сперме, фрагментација ДНК, мала тежина при рађању, рађање при малој гестацијској старости. Код ембриона у развоју, плацента служи као баријера од многих опасних супстанци из животне средине, али не може да заштити од свих компонената загађења ваздуха. Деца су посебно осетљива на загађиваче из ваздуха. Све је више доказа да излагање загађивачима из ваздуха у раном животу доприноси већим ризицима од развитка хроничних болести у каснијем животу, укључујући гојазност, дијабетес и врсте рака повезаног за хормонима као што су рак простате и рак дојке (*HEAL, 2014*).

Претпоставља се да због загађења спољашњег ваздуха преко 1.000 становника Србије годишње страда од хроничних случајева бронхитиса, 600 становника се смести у болнице због респираторних или кардиоваскуларних симптома, а 2.000 становника годишње умре због загађеног ваздуха у Србији (*HEAL, 2013*).

5.6 Анализа детерминанти капацитета аналитичким хијерархијским процесом

Сврха рангирања детерминанти капацитета животне средине применом аналитичког хијерархијског процеса је:

- идентификација најзначајних индикатора капацитета (*HLI - high level indicators*),
- идентификација индикатора ниског значаја (*LLI - low level indicators*).

Анализа добијене листе ранжираних индикатора омогућава откривање узрочно-последичних веза на различитим хијерерхијским нивоима (*CA - cause analysis*) односно откривања најзначајних узрока који имају најзначајније последице (*RCA - root cause analysis*).

Сврха примене аналитичког хијерархијског процеса је идентификација најзначајнијих детерминанти (индикатора) капацитета животне средине.

У процесу рангирања појам капацитета животне се разматра у односу на основне компоненте (критеријума) капацитета:

- апсорбтивни,
- ресторативни и
- адаптивни капацитет.

Групе индикатора:

- индикатори друштва,
- еко-социјални,
- техничко-организациони, и
- индикатори животне средине,

чине ниво подкритеријума, док се детерминанте капацитета разматрају на нивоу индикатора (алтернатива).

Рангирање се врши поређењем у паровима, на сваком нивоу, коришћењем Сатијеве скале поређења. Поређење у паровима се илуструје матрицама поређења које имају облик $A = [a_{ij}]_{i,j=1,n}$ где је n број елемената који се пореде (за ниво критеријума $n = 3$, за ниво подкритеријума $n = 4$, за ниво индикатора $n = 5$). Елементи матрице a_{ij} представљају оцене (рангове) које критеријум/подкритеријум/индикатор i има у односу на критеријум/подкритеријум/индикатор j које су дефинисане од стране експерата.

Код аналитичког хијерархијског процеса, математичку основу за утврђивање тежина чини матрична теорија која је дефинисана у првим фазама примене овог метода (*Saaty*,

1980). Утврђивању сопствених вредности је базирано на примени реципрочних матрица. Циљ оваквог приступа је одређивање елемената вектора, при чему је w сопствени вектор и колонска матрица. Сопствени вектор w се може генерисати на неколико начина. Најчешће коришћени метод за утврђивање сопственог вектора састоји се од следећих корака:

- срачунава се сума (Σ) свих елемената у свакој колони матрице поређења A ,
- елементи сваке колоне се деле сумом (Σ) добијеном у претходном кораку,
- срачунава се средња вредност сваке врсте. Тежински вектор (вектор сопствених вредности) који садржи средње вредности је нормализовани вектор (Џурић, 2010).

Коначно, дефинише се исход вишекритеријумске анализе, у односу на дефинисану хијерархију. Као резултат претходних корака, дефинишу се следећи вектори:

- тежински вектор сваког критеријума (компонента капацитета, у овом случају три) $w_{c,i}$, где је $w_c = (w_{c,1}; w_{c,2}; w_{c,3})$, $w_{c,i}$ представља тежину сваке компоненте

$$\text{капацитета, уз услов } \sum_{i=1}^3 w_{c,i} = 1,$$

- тежински вектор сваког подкритеријума (фактора, група, у овом случају четири) $w_{sc,i}$, где је $w_{sc,i} = (w_{sc,i1}; w_{sc,i2}; w_{sc,i3}; w_{sc,i4})$. $w_{sc,i}$ представља тежински вектор подкритеријума за i -ту компоненту капацитета, $w_{sc,ik}$ представља тежину k -ог подкритеријума у односу на i -ти критеријум (компоненту), уз услов

$$\sum_{k=1}^4 w_{sc,ik} = 1,$$

- тежински вектор детерминанти (индикатора, у овом случају пет) у односу на сваки подкритеријум $w_{d,k}$, где је $w_{d,k} = (w_{d,k1}; w_{d,k2}; w_{d,k3}; w_{d,k4}; w_{d,k5})$. $w_{d,k}$ представља сопствени вектор детерминанте за k -ти подкритеријум, $w_{d,kj}$ представља тежину j -те детерминанте у односу на k -ти подкритеријум, уз

$$\text{услов } \sum_{j=1}^5 w_{d,kj} = 1.$$

Провера конзистентности добијених резултата подразумева да се у процесу одлучивања укључе конзистентне оцене приликом поређења у паровима критеријума (компоненти), подкритеријума (фактора) или детерминанти (алтернатива). На примеру коришћене матрице (реципрочна и регуларна) поређења која је на нивоу индикатора димензија

5×5 , односно где је број елемената који се пореде $n = 5$ (ред матрице), а вредности на главној дијагонали a_{ij} имају вредност 1, одступање највеће сопствене вредности λ_{\max} од вредности n се користи да би се одредио ниво конзистентности.

У овом случају, индекс конзистентности (*consistency index*) CI , се одређује применом следеће једначине:

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{n - 1}$$

Највећа сопствена вредност, λ_{\max} , се одређује применом следеће једначине:

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(Aw_i)}{w_i}$$

Ниво конзистентности (*consistency ratio*) CR , се одређује применом следеће једначине:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

где RI представља вредност случајног индекса (*random index*) која зависи од реда матрице n , што је приказано у следећој табели (*Saaty, 1980*).

Табела 5-10. Вредности случајног индекса
(*Saaty, 1980*)

n	1	2	3	4	5
RI	0	0	0.52	0.89	1.11

Уколико се задовољава услов да је $CR \leq 0.10$ рангирање се може сматрати прихватљивим. У том случају могуће је прећи на следећи корак који се односи на дефинисање појединачног доприноса сваке детерминанте капацитета екосоцијалног система понаособ у односу на постављени циљ. Овај корак подразумева одређивање вектора приоритета детерминанти, који дефинише приоритетне детерминанте на најнижем нивоу хијерархије.

5.7 Резултати рангирања - аналитички хијерархијски процес

Дефинисана хијерархија вишекритеријумске анализе представља полазну основу за примену аналитичког хијерархијског процеса. У односу на дефинисану хијерархију, поређења су вршена у следећим фазама:

- поређење дефинисаних компоненти капацитета (апсорбтивни, ресторативни, адаптивни),
- поређење дефинисаних фактора капацитета (индикатори друштва, еко-социјални индикатори, техничко-организациони индикатори и индикатори животне средине) у односу на компоненте капацитета,
- поређење детерминаната (индикатора) капацитета у оквиру сваке групе индикатора (фактори).

Прорачун тежина појединачних индикатора капацитета извршен је применом модификованог *online* калкулатора (<http://bpmsg.com/ahp-online-calculator/>). Применом модификованог калкулатора аутоматски се срачунавају:

- вредности тежина компоненти капацитета методом аритметичке средине,
- највећа сопствена вредност матрица, λ_{\max} ,
- индекс конзистентности, CI ,
- ниво конзистентности, CR (на основу случајног индекса RI , који зависи од реда матрице n),

где улазне податке представљају оцене експерата унете у матрицама поређења изнад главне дијагонале (вредности a_{ij} на главној дијагонали у матрицама поређења износе 1).

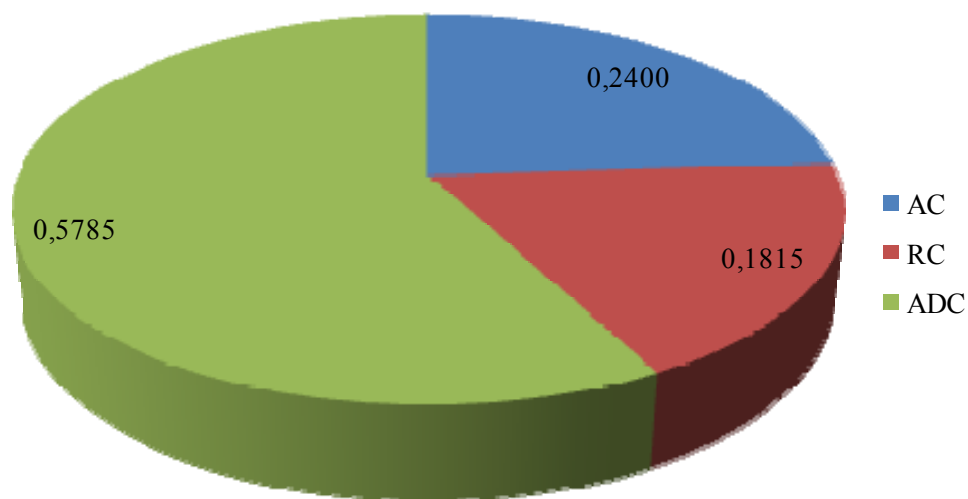
Дефинисање појединачног доприноса сваке детерминанте капацитета екосоцијалног система понаособ у односу на постављени циљ срачунава се множењем тежина појединачних фактора и тежина добијених поређењем појединачних детерминанти. У наредном делу су приказани сумарни, агрегирани резултати рангирања који садрже:

- тежинске векторе критеријума односно компонената капацитета w_c ,
- тежинске векторе подкритеријума односно група индикатора w_{sc} ,
- тежинске векторе детерминанти капацитета w_d , и
- ниво конзистентности, CR ,

док су појединачна рангирања сваког експерта понаособ дата у Прилогу 2.

Табела 5-11. Сумарни ранг компоненти капацитета

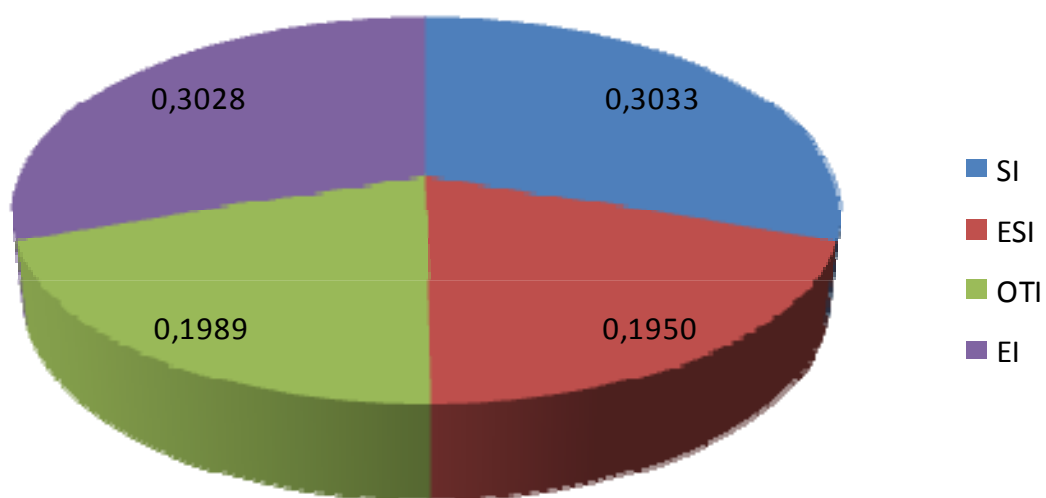
	Сума	Ранг
AC	0,2400	2
RC	0,1815	3
ADC	0,5785	1
	1,0000	



Слика 5-13. Коначни рангови компоненти капацитета животне средине

Табела 5-12. Сумарни ранг субкритеријума (фактора) капацитета

	AC		RC		ADC			Глобални	
	0,2400		0,1815		0,5785				
	x	Ранг	x	Ранг	x	Ранг			Ранг
SI	0,2427	2	0,2628	2	0,3412	1	=	0,3033	1
ESI	0,2052	4	0,1804	3	0,1953	4	=	0,1950	4
OTI	0,2136	3	0,1408	4	0,2110	3	=	0,1989	3
EI	0,3385	1	0,4159	1	0,2525	2	=	0,3028	2
	1,0000		1,0000		1,0000			1,0000	

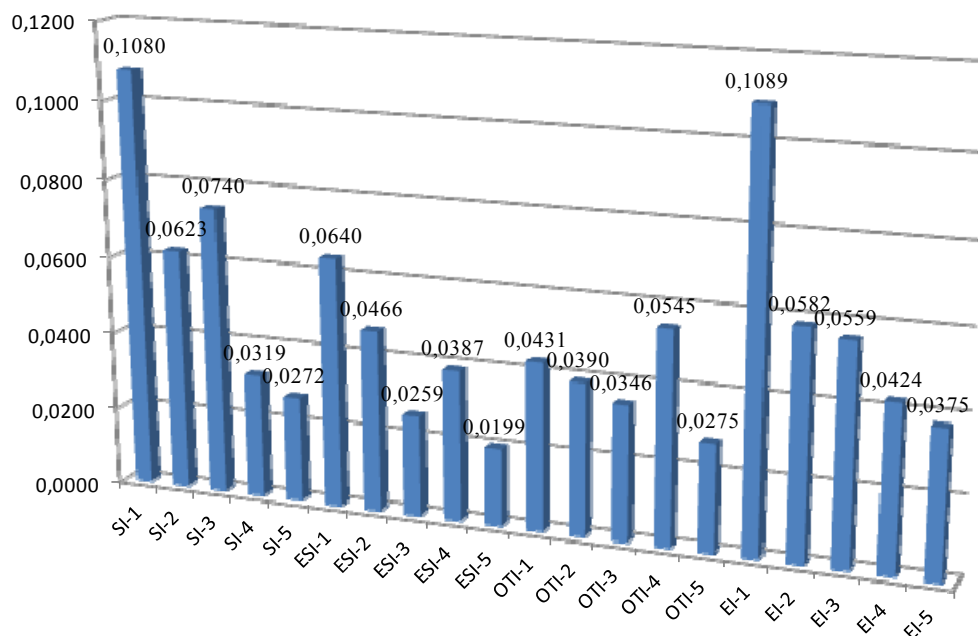


Слика 5-14. Коначни рангови субкритеријума капацитета животне средине

Табела 5-13. Сумарни ранг детерминанти капацитета

		Локални	Ранг	Глобални	Ранг
SI-1	Безбедносна култура	0,3560	1	0,1080	2
SI-2	Бруто друштвени производ и резерве	0,2055	3	0,0623	5
SI-3	Еколошка свест	0,2440	2	0,0740	3
SI-4	Осетљиве групе	0,1050	4	0,0319	16
SI-5	Демографски трендови	0,0895	5	0,0272	18
ESI-1	Урбанизација - осетљива подручја	0,3282	1	0,0640	4
ESI-2	Третман отпада, отпадних вода и гасова	0,2388	2	0,0466	9
ESI-3	Интензитет зависности од сервиса ж.с.	0,1326	4	0,0259	19
ESI-4	Природни ресурси	0,1985	3	0,0387	13
ESI-5	Осетљива подручја - антропогене активности	0,1019	5	0,0199	20
OTI-1	Критичне инфраструктуре и институције	0,2169	2	0,0431	10
OTI-2	% Севесо, IPPC/IED, EMS оператера	0,1963	3	0,0390	12
OTI-3	Секторске стратегије и планови	0,1742	4	0,0346	15
OTI-4	Информационо комуникациони системи	0,2742	1	0,0545	8
OTI-5	Партнерства	0,1383	5	0,0275	17
EI-1	Пријемни капацитет медијума животне средине	0,3596	1	0,1089	1
EI-2	Потенцијал ремедијације и ниво самопреч.	0,1921	2	0,0582	6
EI-3	Биодиверзитет	0,1844	3	0,0559	7
EI-4	Земљиште и воде	0,1400	4	0,0424	11
EI-5	Квалитет ваздуха	0,1239	5	0,0375	14

1,0000



Слика 5-15. Коначни рангови детерминанти капацитета животне средине

5.8 Тумачење добијених резултата - смернице за будућа истраживања

Резултати експертског рангирања добијени применом АНР методе, омогућавају сагледавање нивоа утицајности компоненти, фактора и кључних детерминанти капацитета животне средине.

На нивоу компоненти капацитета, недвосмислено је указано на значај адаптивне компоненте: тежина адаптивног капацитета је највећа и износи $w_{c,ADC} = 0,5785$, као што је приказано на слици 5.13. Компоненте апсорбтивни и ресторативни капацитет су значајно слабије рангирани, са тиме да је апсорбтивна компонента у благој предности са тежином $w_{c,AC} = 0,2400$ у односу на ресторативну компоненту која има тежину $w_{c,RC} = 0,1815$. Закључак је да су процеси и активности адаптације на измењене услове животне средине, као и на измењене токове у самом друштву, најзначајнији у систему управљања капацитетом животне средине, што потврђује већи број планова адаптације на измењено животно окружење који су усвојени или се усвајају током израде овог рада.

На нивоу фактора (група) анализа је двосмерна: у односу на компоненте капацитета животне средине и у односу на укупан резултат (глобални скор). Посматрано у односу на апсорбтивни капацитет, најзначајнији су фактори животне средине са тежином $w_{sc,EI} = 0,3385$, а затим следе фактори друштва са тежином $w_{sc,SI} = 0,2427$. Уважавајући природу апсорбтивног капацитета, добијене тежине упућују на закључак да су у случајевима акцидената или природних катастрофа најзначајније компоненте које омогућавају апсорпцију, тј. издржавање притисака који су веома интензивни али углавном краткорочни.

У односу на ресторативни капацитет, најзначајнији су фактори животне средине са тежином $w_{sc,EI} = 0,4159$, а затим следе фактори друштва са тежином $w_{sc,SI} = 0,2628$. Добијени резултати указују на перцепцију експерата да је у смислу обнове ентитета екосоцијалног система, подједнако важна и санација елемената животне средине као и елемената друштва (чак и важнија).

У односу на адаптивни капацитет, најзначајнији су фактори друштва са тежином $w_{sc,SI} = 0,3412$, а затим следе фактори животне средине са тежином $w_{sc,EI} = 0,2525$. Ово указује на закључак да су у процесу адаптације, генератори промена процеси и

активности које реализује друштво, односно овим резултатом се недвосмислено потврђује претпоставка да друштво има управљачку улогу у екосоцијалном систему.

У оквиру детерминанти друштва, најзначајније детерминанте су безбедносна култура и еколошка свест, са тежинама $w_{d,SI-1} = 0,3560$ и $w_{d,SI-3} = 0,2440$, респективно. Обе детерминанте подразумевају одговорност према себи, друштву и животном окружењу, што оправдава високи ранг.

У оквиру детерминанти животне средине, најзначајније детерминанте су пријемни капацитет медијума животне средине и потенцијал ремедијације и ниво самопречишћавања, са тежинама $w_{d,EI-1} = 0,3596$ и $w_{d,EI-2} = 0,1921$, респективно. Закључује се да је пријемни капацитет медијума животне средине мера дозвољеног, одрживог притиска друштва на животну средину, док је у случају акцидентних загађења који су статистичка неминовност најзначајнија способност медијума животне средине да се врате у претходно, природно стање.

Међу техничко - организационим детерминантама, најзначајније детерминанте су информационо-комуникациони системи и критичне инфраструктуре и институције, са тежинама $w_{d,OII-4} = 0,2742$ и $w_{d,OII-1} = 0,2169$, респективно. Информационо - комуникациони системи су суштина сваког процеса управљања и одлучивања, док критичне инфраструктуре и институције представљају осовину у систему управљања капацитетом животне средине.

Међу еко - социјалним детерминантама, најзначајније детерминанте су урбанизација у осетљивим подручјима и третман отпада, отпадних вода и гасова, са тежинама $w_{d,ESI-1} = 0,3282$ и $w_{d,ESI-2} = 0,2388$, респективно. Обе детерминанте указују на модалитет понашања друштва у односу на животну средину, односно на мотивацију превентивног деловања.

Глобално гледано, на основу коначних тежина, најзначајније су следеће детерминанте:

1. пријемни капацитет медијума животне средине, са тежином $w_{d,EI-1} = 0,1089$,
2. безбедносна култура, са тежином $w_{d,SI-1} = 0,1080$,
3. еколошка свест, са тежином $w_{d,SI-3} = 0,0740$,
4. урбанизација - осетљива подручја, са тежином $w_{d,ESI-1} = 0,0640$ и
5. бруто друштвени производ и резерве, са тежином $w_{d,SI-2} = 0,0623$.

Са становишта основних и посебних хипотеза спроведеног докторског истраживања, овим се потврђује основна хипотеза истраживања, којом се претпостављало да је ефикасност функционисања система управљања капацитетом животне средине могуће сагледати анализом детерминанти капацитета животне средине. Детерминанте рањивости еко-социјалног система су три прворангиране детерминанте, чиме се оправдава прва посебна хипотеза којом се претпостављало да детерминанте рањивости животне средине имају пресудан утицај на карактер унапређења процеса управљања капацитетом животне средине. Анализа детерминанти капацитета животне средине омогућује сагледавање “критичних тачака” у систему управљања капацитетом животне средине, што ствара могућности превентивног деловања, а чиме се потврђује и друга посебна хипотеза којом се претпостављало да је на основу анализе детерминанти капацитета животне средине могуће формирање предиктивних модела. Трећа посебна хипотеза, којом се претпостављала могућност повезивања елемената хибридног модела управљања капацитетом животне средине са ГИС окружењем, потврђена је приликом избора већег дела детерминанти капацитета животне средине где је основу избора чинила анализа геопросторних веза између ентитета друштво и ентитета животна средина у оквиру ширег, екосоцијалног система. Анализом просторних карактеристика, а уз консултације са експертима дефинисане су детерминанте: урбанизација - осетљива подручја, осетљива подручја - антропогене активности, пријемни капацитет медијума животне средине, биодиверзитет као и земљиште и воде.

Резултати вишекритеријумске анализе који су добијени применом аналитичког хијерархијског процеса представљају полазну основу за детерминисање новог, композитног индекса - индекса капацитета екосоцијалног система (*ESCI - Eco-Social Capacity Index*). Резултати рангирања, односно тежине критеријума, подкритеријума и детерминаната капацитета представљају математичку основу за дефинисање појединачног доприноса сваке појединачне детерминанте капацитета у укупном капацитету животне средине (екосоцијалног система). Овакав приступ уважава различите нивое утицајности односно тежине критеријума, подкритеријума и детерминаната капацитета у односу на идеалну дистрибуцију доприноса, што је приказано у следећим табелама.

Табела 5-14. Идеалне тежине компоненти капацитета

Индекс капацитета животне средине (екосоцијалног система) 100%		
Апсорбтивни капацитет 1/3	Ресторативни капацитет 1/3	Адаптивни капацитет 1/3

Табела 5-15. Идеални доприноси подкритеријума и индикатора - апсорбтивни капацитет

Компонента капацитета	Групе (фактори)	Индикатори	Тежине (утицајност)	
АПСОРБТИВНИ КАПАЦИТЕТ (100%)	Индикатори друштва (SI)	(SI-1) Безбедносна култура	5%	
		(SI-2) Бруто друштвени производ и резерве	5%	
		(SI-3) Еколошка свест	5%	
		(SI-4) Осетљиве групе	5%	
		(SI-5) Демографски трендови	5%	
	Еко-социјални индикатори (ESI)	(ESI-1) Урбанизација - осетљива подручја	5%	
		(ESI-2) Третман отпада, отпадних вода и гасова	5%	
		(ESI-3) Интензитет зависности од сервиса животне средине	5%	
		(ESI-4) Природни ресурси	5%	
		(ESI-5) Осетљива подручја - антропогене активности	5%	
	Техничко-организациони индикатори (OTI)	(OTI-1) Критичне инфраструктуре и институције	5%	
		(OTI-2) % Севесо, IPPC/IED, EMS (EMAS, ISO 14001...) оператера	5%	
		(OTI-3) Секторске стратегије и планови	5%	
		(OTI-4) Информационо-комуникациони системи	5%	
		(OTI-5) Партнерства	5%	
	Индикатори животне средине (EI)	(EI-1) Пријемни капацитет медијума животне средине	5%	
		(EI-2) Потенцијал ремедијације и ниво самопречишћавања	5%	
		(EI-3) Биодиверзитет	5%	
		(EI-4) Земљиште и воде	5%	
		(EI-5) Квалитет ваздуха	5%	
		Индикатори друштва (SI)	25%	
		Еко-социјални индикатори (ESI)	25%	
		Техничко-организациони индикатори (OTI)	25%	
		Индикатори животне средине (EI)	25%	

Табела 5-16. Идеални доприноси подкритеријума и индикатора - ресторативни капацитет

Компонента капацитета	Групе (фактори)	Индикатори	Тежине (утицајност)	
РЕСТОРАТИВНИ КАПАЦИТЕТ (100%)	Индикатори друштва (SI)	(SI-1) Безбедносна култура	5%	
		(SI-2) Бруто друштвени производ и резерве	5%	
		(SI-3) Еколошка свест	5%	
		(SI-4) Осетљиве групе	5%	
		(SI-5) Демографски трендови	5%	
	Еко-социјални индикатори (ESI)	(ESI-1) Урбанизација - осетљива подручја	5%	
		(ESI-2) Третман отпада, отпадних вода и гасова	5%	
		(ESI-3) Интензитет зависности од сервиса животне средине	5%	
		(ESI-4) Природни ресурси	5%	
		(ESI-5) Осетљива подручја - антропогене активности	5%	
	Техничко-организациони индикатори (OTI)	(OTI-1) Критичне инфраструктуре и институције	5%	
		(OTI-2) % Севесо, IPPC/IED, EMS (EMAS, ISO 14001...) оператера	5%	
		(OTI-3) Секторске стратегије и планови	5%	
		(OTI-4) Информационо-комуникациони системи	5%	
		(OTI-5) Партнерства	5%	
	Индикатори животне средине (EI)	(EI-1) Пријемни капацитет медијума животне средине	5%	
		(EI-2) Потенцијал ремедијације и ниво самопречишћавања	5%	
		(EI-3) Биодиверзитет	5%	
		(EI-4) Земљиште и воде	5%	
		(EI-5) Квалитет ваздуха	5%	
		Индикатори друштва (SI)	25%	
		Еко-социјални индикатори (ESI)	25%	
		Техничко-организациони индикатори (OTI)	25%	
		Индикатори животне средине (EI)	25%	

Табела 5-17. Идеални доприноси подкритеријума и индикатора - адаптивни капацитет

Компонента капацитета	Групе (фактори)	Индикатори	Тежине (утицајност)
АДАПТИВНИ КАПАЦИТЕТ (100%)	Индикатори друштва (SI)	(SI-1) Безбедносна култура	5%
		(SI-2) Бруто друштвени производ и резерве	5%
		(SI-3) Еколошка свест	5%
		(SI-4) Осетљиве групе	5%
		(SI-5) Демографски трендови	5%
	Еко-социјални индикатори (ESI)	(ESI-1) Урбанизација - осетљива подручја	5%
		(ESI-2) Третман отпада, отпадних вода и гасова	5%
		(ESI-3) Интензитет зависности од сервиса животне средине	5%
		(ESI-4) Природни ресурси	5%
		(ESI-5) Осетљива подручја - антропогене активности	5%
	Техничко-организациони индикатори (OTI)	(OTI-1) Критичне инфраструктуре и институције	5%
		(OTI-2) % Севесо, IPPC/IED, EMS (EMAS, ISO 14001...) оператера	5%
		(OTI-3) Секторске стратегије и планови	5%
		(OTI-4) Информационо-комуникациони системи	5%
		(OTI-5) Партнерства	5%
	Индикатори животне средине (EI)	(EI-1) Пријемни капацитет медијума животне средине	5%
		(EI-2) Потенцијал ремедијације и ниво самопречишћавања	5%
		(EI-3) Биодиверзитет	5%
		(EI-4) Земљиште и воде	5%
		(EI-5) Квалитет ваздуха	5%
	Индикатори друштва (SI)	25%	
	Еко-социјални индикатори (ESI)	25%	
	Техничко-организациони индикатори (OTI)	25%	
	Индикатори животне средине (EI)	25%	

Табела 5-18. Рангирани доприноси критеријума и индикатора - апсорбтивни капацитет

Компонента капацитета	Групе (фактори)	Индикатори	Тежине (утицајност)
АПСОРБТИВНИ КАПАЦИТЕТ (100%)	Индикатори друштва (SI)	(SI-1) Безбедносна култура	$W_{d,SI-1}$ %
		(SI-2) Бруто друштвени производ и резерве	$W_{d,SI-2}$ %
		(SI-3) Еколошка свест	$W_{d,SI-3}$ %
		(SI-4) Осетљиве групе	$W_{d,SI-4}$ %
		(SI-5) Демографски трендови	$W_{d,SI-5}$ %
	Еко-социјални индикатори (ESI)	(ESI-1) Урбанизација - осетљива подручја	$W_{d,ESI-1}$ %
		(ESI-2) Третман отпада, отпадних вода и гасова	$W_{d,ESI-2}$ %
		(ESI-3) Интензитет зависности од сервиса животне средине	$W_{d,ESI-3}$ %
		(ESI-4) Природни ресурси	$W_{d,ESI-4}$ %
		(ESI-5) Осетљива подручја - антропогене активности	$W_{d,ESI-5}$ %
	Техничко-организациони индикатори (OTI)	(OTI-1) Критичне инфраструктуре и институције	$W_{d,OTI-1}$ %
		(OTI-2) % Севесо, IPPC/IED, EMS (EMAS, ISO 14001...) оператора	$W_{d,OTI-2}$ %
		(OTI-3) Секторске стратегије и планови	$W_{d,OTI-3}$ %
		(OTI-4) Информационо-комуникациони системи	$W_{d,OTI-4}$ %
		(OTI-5) Партнерства	$W_{d,OTI-5}$ %
	Индикатори животне средине (EI)	(EI-1) Пријемни капацитет медијума животне средине	$W_{d,EI-1}$ %
		(EI-2) Потенцијал ремедијације и ниво самопречишћавања	$W_{d,EI-2}$ %
		(EI-3) Биодиверзитет	$W_{d,EI-3}$ %
		(EI-4) Земљиште и воде	$W_{d,EI-4}$ %
		(EI-5) Квалитет ваздуха	$W_{d,EI-5}$ %
	$W_{sc,SI}$ %		
	$W_{sc,ESI}$ %		
	$W_{sc,OTI}$ %		
	$W_{sc,EI}$ %		

Уз поштовање услова: $\max \left[\sum_{i=1}^4 w_{sc,i} \right] = 1(100\%)$ и $\max \left[\sum_{i=1}^{20} w_{d,i} \right] = 1(100\%)$

Табела 5-19. Рангирани доприноси критеријума и индикатора - ресторативни капацитет

Компонента капацитета	Групе (фактори)	Индикатори	Тежине (утицајност)
РЕСТОРАТИВНИ КАПАЦИТЕТ (100%)	Индикатори друштва (SI)	(SI-1) Безбедносна култура	$W_{d,SI-1} \%$
		(SI-2) Бруто друштвени производ и резерве	$W_{d,SI-2} \%$
		(SI-3) Еколошка свест	$W_{d,SI-3} \%$
		(SI-4) Осетљиве групе	$W_{d,SI-4} \%$
		(SI-5) Демографски трендови	$W_{d,SI-5} \%$
	Еко-социјални индикатори (ESI)	(ESI-1) Урбанизација - осетљива подручја	$W_{d,ESI-1} \%$
		(ESI-2) Третман отпада, отпадних вода и гасова	$W_{d,ESI-2} \%$
		(ESI-3) Интензитет зависности од сервиса животне средине	$W_{d,ESI-3} \%$
		(ESI-4) Природни ресурси	$W_{d,ESI-4} \%$
		(ESI-5) Осетљива подручја - антропогене активности	$W_{d,ESI-5} \%$
	Техничко-организациони индикатори (OTI)	(OTI-1) Критичне инфраструктуре и институције	$W_{d,OTI-1} \%$
		(OTI-2) % Севесо, IPPC/IED, EMS (EMAS, ISO 14001...) оператора	$W_{d,OTI-2} \%$
		(OTI-3) Секторске стратегије и планови	$W_{d,OTI-3} \%$
		(OTI-4) Информационо-комуникациони системи	$W_{d,OTI-4} \%$
		(OTI-5) Партнерства	$W_{d,OTI-5} \%$
	Индикатори животне средине (EI)	(EI-1) Пријемни капацитет медијума животне средине	$W_{d,EI-1} \%$
		(EI-2) Потенцијал ремедијације и ниво самопречишћавања	$W_{d,EI-2} \%$
		(EI-3) Биодиверзитет	$W_{d,EI-3} \%$
		(EI-4) Земљиште и воде	$W_{d,EI-4} \%$
		(EI-5) Квалитет ваздуха	$W_{d,EI-5} \%$
	$W_{sc,SI} \%$		
	$W_{sc,ESI} \%$		
	$W_{sc,OTI} \%$		
	$W_{sc,EI} \%$		

Уз поштовање услова: $\max \left[\sum_{i=1}^4 w_{sc,i} \right] = 1(100\%)$ и $\max \left[\sum_{i=1}^{20} w_{d,i} \right] = 1(100\%)$

Табела 5-20. Рангирани доприноси критеријума и индикатора - адаптивни капацитет

Компонента капацитета	Групе (фактори)	Индикатори	Тежине (утицајност)
АДАПТИВНИ КАПАЦИТЕТ (100%)	Индикатори друштва (SI)	(SI-1) Безбедносна култура	$W_{d,SI-1}$ %
		(SI-2) Бруто друштвени производ и резерве	$W_{d,SI-2}$ %
		(SI-3) Еколошка свест	$W_{d,SI-3}$ %
		(SI-4) Осетљиве групе	$W_{d,SI-4}$ %
		(SI-5) Демографски трендови	$W_{d,SI-5}$ %
	Еко-социјални индикатори (ESI)	(ESI-1) Урбанизација - осетљива подручја	$W_{d,ESI-1}$ %
		(ESI-2) Третман отпада, отпадних вода и гасова	$W_{d,ESI-2}$ %
		(ESI-3) Интензитет зависности од сервиса животне средине	$W_{d,ESI-3}$ %
		(ESI-4) Природни ресурси	$W_{d,ESI-4}$ %
		(ESI-5) Осетљива подручја - антропогене активности	$W_{d,ESI-5}$ %
	Техничко-организациони индикатори (OTI)	(OTI-1) Критичне инфраструктуре и институције	$W_{d,OTI-1}$ %
		(OTI-2) % Севесо, IPPC/IED, EMS (EMAS, ISO 14001...) оператора	$W_{d,OTI-2}$ %
		(OTI-3) Секторске стратегије и планови	$W_{d,OTI-3}$ %
		(OTI-4) Информационо-комуникациони системи	$W_{d,OTI-4}$ %
		(OTI-5) Партнерства	$W_{d,OTI-5}$ %
	Индикатори животне средине (EI)	(EI-1) Пријемни капацитет медијума животне средине	$W_{d,EI-1}$ %
		(EI-2) Потенцијал ремедијације и ниво самопречишћавања	$W_{d,EI-2}$ %
		(EI-3) Биодиверзитет	$W_{d,EI-3}$ %
		(EI-4) Земљиште и воде	$W_{d,EI-4}$ %
		(EI-5) Квалитет ваздуха	$W_{d,EI-5}$ %

Уз поштовање услова: $\max \left[\sum_{i=1}^4 w_{sc,i} \right] = 1(100\%)$ и $\max \left[\sum_{i=1}^{20} w_{d,i} \right] = 1(100\%)$

Приступ који уважава различите нивое утицајности (тежине критеријума, подкритеријума и детерминаната капацитета) резултује и различитим нивоима утицајности компоненти капацитета у односу на укупан капацитет животне средине.

Табела 5-21. Рангиране тежине компоненти капацитета

Индекс капацитета животне средине (екосоцијалног система) 100%

Апсорбтивни капацитет	Ресторативни капацитет	Адаптивни капацитет
$w_{c,AC} \%$	$w_{c,RC} \%$	$w_{c,ADC} \%$

Уз поштовање услова: $\max \left[\sum_{i=1}^3 w_{c,i} \right] = 1(100\%)$.

На основу дефинисаних тежина критеријума, подкритеријума и индикатора капацитета животне средине, као и дефинисане хијерархије односа, могуће је дефинисати глобалну мрежу утицајности компоненти, фактора и индикатора, што ствара могућност промовисања овако дефинисане хијерархије као савременог концепта у управљању капацитетом животне средине (*Vasović, 2015*).

**Индекс капацитета животне средине
(екосоцијалног система) - ESCI 100%**

Апсорбтивни капацитет

$W_{c,AC} \%$

$W_{sc,SI/AC} \%$					$W_{sc,ESI/AC} \%$					$W_{sc,OTI/AC} \%$					$W_{sc,EI/AC} \%$				
S	S	S	S	S	E	E	E	E	E	O	O	O	O	O	E	E	E	E	E
I	I	I	I	I	S	S	S	S	S	T	T	T	T	T	I	I	I	I	I
-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-
1	2	3	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	4	5

Ресторативни капацитет

$W_{c,RC} \%$

$W_{sc,SI/RC} \%$					$W_{sc,ESI/RC} \%$					$W_{sc,OTI/RC} \%$					$W_{sc,EI/RC} \%$				
S	S	S	S	S	E	E	E	E	E	O	O	O	O	O	E	E	E	E	E
I	I	I	I	I	S	S	S	S	S	T	T	T	T	T	I	I	I	I	I
-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-
1	2	3	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	4	5

Адаптивни капацитет

$W_{c,ADC} \%$

$W_{sc,SI/ADC} \%$					$W_{sc,ESI/ADC} \%$					$W_{sc,OTI/ADC} \%$					$W_{sc,EI/ADC} \%$				
S	S	S	S	S	E	E	E	E	E	O	O	O	O	O	E	E	E	E	E
I	I	I	I	I	S	S	S	S	S	T	T	T	T	T	I	I	I	I	I
-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-
1	2	3	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	4	5

5.9 Оцена поузданости резултата

У савременој научно-стручној литератури, проблематика управљања системом заштите животне средине, а тиме и капацитетом животне средине, по правилу се врши у односу на доминантно становиште истраживача који обавља истраживање. У том смислу, модел рангирања кључних компоненти капацитета животне средине заснован на експертском одлучивању потребно је што више учинити објективним путем ангажовања експерата са што већим нивоом компетенције у предметној проблематици, јер се након добијања резултата експертског истраживања увек поставља питање да ли су они поуздани. Поузданост добијених резултата зависи од следећих утицајних фактора:

- поузданости и компетентности експерата;
- карактера њиховог одговора;
- препознавања оних случајева који проузрокују одступања одговора од стварности;
- динамике и других карактеристика разматраног проблема и
- времена за које се прогнозира развој појаве.

У истраживању је оцена поузданости резултата упитника извршена применом методе процене нивоа компетентности и поузданости експерата. Постоје два основна приступа за процену компетенције експерата:

- први приступ се заснива на процени компетенције пре почетка истраживања и упућује на избор експерата и именовање истраживачких група и
- други приступ је да се одређивање компетенције експерата врши према резултатима истраживања и циљ тог приступа је одређивање компетенција код обраде података добијених на основу испитивања.

Под појмом компетенција подразумева се најчешће степен квалификације експерата на одређеном подручју који се процењује уз помоћ одређених карактеристика. То су следеће карактеристике:

- професионална компетенција, интерес за резултате истраживања, комуникативност, објективност,
- оригиналност мишљења,
- способност решавања специфичних проблема,
- флексибилност, самокритичност,

- свестраност, мултидисциплинарност, итд (*Староњић, 1986*).

Пожељно је да карактеристике експерата буду описане не само речима, тј. треба да буду на неки начин квантификоване. Квантификација карактеристика компетенције експерата се може дати на следећи начин:

- преко сопствене процене експерта;
- путем узајамне процене експерата и
- применом документованих метода (*Mišković, 2001*).

Сопствена метода се обавља проценом степена познавања проблема датог експерта од њега самог.

Узајамна процена означава процену степена познавања проблема датог експерта од стране других експерата.

Документоване методе се користе за степен познавања проблема преко објективних података (на пример научни степени, број научних публикација, професионални стаж, научни стаж, итд.).

У литератури се могу наћи различити приступи аутора у процени компетенције, као и самог избора експерата (*Velychko, 2015; Steenbergen, 2014*). Узимајући у обзир преглед теоријских модела процене компетенције експерата, за дати проблем истраживања, сматра се да је најбоље за оцену експерата користити коефицијент компетенције који обухвата три аспекта процене:

- објективну процену K_o ;
- процену извора аргументације K_a и
- субјективну процену експерата K_s (*Ђоровић, 2000*).

Коефицијент компетенције за i -тог експерта одређује се према формули:

$$K_i = q_1 \cdot K_o + q_2 \cdot K_a + q_3 \cdot K_s$$

Тежине које одређују релативну важност парцијалног коефицијента дефинишу се на основу прегледа теоријских модела процене компетенције експерата који су поменути у уводном делу. Њихове вредности су: $q_1 = 0.6$, $q_2 = 0.25$ и $q_3 = 0.15$ (*Mišković, 2001*).

На основу дефинисаног проблема и постављених циљева истраживања анализирају се основне индивидуалне карактеристике експерата на основу којих ће се одредити коефицијент објективне процене (K_o). Основне индивидуалне карактеристике експерата који су учествовали у овом истраживању су:

- С1 – степен образовања,

- C2 – укупни радни стаж,
- C3 – учешће и облик сарадње у пројектима,
- C7 – добијене награде,
- C5 – објављени научни и стручни радови,
- C4 – степен утицаја на мишљење,
- C6 – оцена експертског знања (*Mišković, 2001*),

Саставне карактеристике појединих особина експерата и њихови нивои важности (изражени на скали од 1 до 10) који су формираны током истраживања приказани су у табелама од 5.22 до 5.28 (модификовано према: *Ђоровић, 2003*).

Табела 5-22. Ниво важности степена образовања

C₁ - степен образовања		
Ознака карактеристике	Саставна карактеристика	Ниво важности
C ₁₁	Доктор наука	10
C ₁₂	Магистар	8
C ₁₃	Мастер	7
C ₁₄	Специјалиста	6
C ₁₅	Завршен факултет	5

Табела 5-23. Ниво важности ефективног радног стажа

C₂ - укупни радни стаж		
Ознака карактеристике	Саставна карактеристика	Ниво важности
C ₂₁	преко 30 година	10
C ₂₂	25 - 30 година	9
C ₂₃	20 - 25 година	8
C ₂₄	10 - 20 година	6
C ₂₅	5 - 10 година	4

Табела 5-24. Ниво важности учешћа и облика сарадње на пројектима

C₃ – облик сарадње на пројектима		
Број карактеристике	Саставна карактеристика	Ниво важности
C ₃₁	Руководилац пројекта	10
C ₃₂	Руководилац потпројекта	9
C ₃₃	Консултант	8
C ₃₄	Истраживач	7
C ₃₅	Остало	6

Табела 5-25. Ниво важности добијених награда

С ₄ – добијене награде		
Број карактеристике	Саставна карактеристика	Ниво важности
С ₄₁	Награде међународног значаја	10
С ₄₂	Награде републичког значаја	9
С ₄₃	Награде регионалног значаја	8
С ₄₄	Друге награде	6

Табела 5-26. Ниво важности објављених научних и стручних радова

С ₅ - објављени научни рад		
Број карактеристике	Саставна карактеристика	Ниво важности
С ₅₁	Књига, монографија, скрипта	10
С ₅₂	Преко 20 радова	9
С ₅₃	10-20 радова	7
С ₅₄	5-10 радова	5
С ₅₅	Мање од 5 радова	4

Табела 5-27. Ниво важности извора на утицај мишљења

С ₆ – извори		
Број карактеристике	Саставна карактеристика	Ниво важности
С ₆₁	Теоретска знања	10
С ₆₂	Искуство	9
С ₆₃	Консултације	8
С ₆₄	Литература	7
С ₆₅	Интуиција	6
С ₆₆	Остало	5

Табела 5-28. Ниво важности оцене експертског знања датог проблема

С ₇ – оцена експертског знања		
Број карактеристике	Саставна карактеристика	Ниво важности
С ₇₁	10	10
С ₇₂	од 8 до 9	9
С ₇₃	од 6 до 7	8
С ₇₄	од 4 до 5	6
С ₇₅	од 1 до 3	5

Након сагледавања индивидуалних карактеристика експерата објективни коефицијент компетенције K_o се рачуна применом следеће формуле:

$$K_o = \frac{1}{10} \frac{\sum_{i=1}^n p_i t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}$$

где је:

- p_i – ниво важности саставне i -те карактеристике експерта;
- t_i – тежина која одређује релативну важност i -те карактеристике експерта, у границама 0 до 1 (у овом моделу све карактеристике се сматрају подједнако важним, тако да је усвојена вредност 1) и
- n – број карактеристика експерата (за овај модел $n = 7$).

Следећа активност се односи на дефинисање коефицијента аргументације сваког експерта. Ради одређивања вредности коефицијента аргументације K_a , сваки експерт самостално бира један од три нивоа који су понуђени (високи, средњи, ниски). Нивои се односе на степен утицаја одређеног извора на мишљење/став експерта. У том случају се коефицијент аргументације K_a рачуна као:

$$K_a = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^3 I_{ij}$$

где је:

- i – индекс извора;
- j – индекс утицаја извора;
- m – број извора (за овај модел је $m = 6$) и
- I_{ij} – коефицијент оног извора аргументације којег одређује експерт.

За дати проблем истраживања усвојени степени утицаја (по нивоима) на мишљење експерата дати су у следећој табели.

Табела 5-29. Извори аргументације експерата

Редни број	Извор аргументације	Степен утицаја		
		1-висок	2-средњи	3-низак
1.	Теоретска знања	0,3	0,2	0,1
2.	Искусство	0,25	0,2	0,1
3.	Консултације	0,25	0,2	0,1
4.	Литература	0,2	0,1	0,05
5.	Интуиција	0,1	0,05	0,025
6.	Остало	0,1	0,05	0,025

На основу предходно наведеног, коефицијент аргументације се рачуна према изразу:

$$K_a = \sum_{i=1}^6 \sum_{j=1}^3 I_{ij}$$

Следећа активност се односи на дефинисање субјективног коефицијента компетенције (K_s). Овај коефицијент представља коефицијент познавања проблема који је резултат сопствене процене експерта у десетостепеној скали (од 1 до 10) и множи се са 0,1.

На основу дефинисаног теоријског модела извршено је оцењивање експерата. Низ табеларних приказа указује на квалитет и квантитет учесника у спровођењу експертне анализе.

Дефинисани су подаци о:

- степену образовања,
- укупном броју година радног стажа,
- облику сарадње на пројектима,
- добијеним наградама,
- објављеним научним радовима,
- изворима изворима утицаја на мишљење, и
- оцени експертског знања.

Табела 5-30. Приказ учесника према степену образовања

Стручна спрема	Број учесника
Доктор наука	8
Магистар	1
Мастер	
Специјалиста	1

Табела 5-31. Приказ учесника према годинама ефикасног радног стажа

Године радног стажа	Број учесника
преко 30 година	5
25 - 30 година	2
20 - 25 година	
10 - 20 година	3
5 - 10 година	

Табела 5-32. Приказ учесника према облику сарадње на пројектима

Облик сарадње на пројектима	Број учесника
Руководилац пројекта	1
Руководилац потпројекта	
Консултант	
Истраживач	9
Остало	

Табела 5-33. Приказ учесника према добијеним наградама

Добијене награде	Број учесника
Награде међународног значаја	
Награде републичког значаја	
Награде регионалног значаја	2
Друге награде	

Табела 5-34. Приказ учесника према објављеним научним радовима

Објављени научни рад	Број учесника
Књига, монографија, скрипта	4
Преко 20 радова	4
10-20 радова	
5-10 радова	2
Мање од 5 радова	
Више методских приручника	
Без објављених радова	

Табела 5-35. Приказ учесника према изворима утицаја на мишљење

Извор утицаја на мишљење	Број учесника
Теоретска знања	8
Искуство	2
Консултације	
Литература	
Интуиција	
Остало	

Табела 5-36. Приказ учесника према оцени експертског знања

Оцене експертског знања	Број учесника
10	
од 8 до 9	6
од 6 до 7	4
од 4 до 5	
од 1 до 3	

На основу података добијених из упитника, одређују се три аспекта процене:

- објективна процена (K_o);
- процена извора аргументације (K_a) и
- субјективна процена експерата (K_s).

Потом се за сваког експерта, према датој формули рачуна коефицијент компетенције K , а њихова аритметичка средина представља коефицијент компетенције групе

експерата. У наредној табели приказан је коефицијент компетанције за све експерте и просечни коефицијент компетенције групе.

Табела 5-37. Коефицијенти компетенције групе експерата

Експерт	Аспекти процене			Коефицијент компетенције
	K_o (0.6)	K_a (0.25)	K_s (0.15)	
1.	0,55	0,275	0,12	0,945
2.	0,51	0,215	0,12	0,845
3.	0,463	0,213	0,135	0,811
4.	0,446	0,225	0,105	0,776
5.	0,48	0,215	0,12	0,815
6.	0,471	0,215	0,105	0,791
7.	0,44	0,176	0,105	0,721
8.	0,429	0,228	0,12	0,777
9.	0,428	0,215	0,105	0,748
10.	0,437	0,288	0,12	0,845
Просечни коефицијент компетенције	0,4654	0,2265	0,1155	0,8074

Када се збир коефицијената компетенције свих експерата појединачно, подели са бројем експерата добија се просечни коефицијент компетенције групе експерата, који је у овом случају, $K = 0,8074$. Обзиром да је у научној литератури предвиђена минимално прихватљива вредност компетенције групе експерата од 0,5 док се веома задовољавајућом сматрају вредности коефицијента компетенције групе експерата веће од 0,7 може се донети закључак да је група експерата која је у овом истраживању учествовала компетентна (Боровић, 2000; Миšković, 2001).

Преглед литературе коришћене у поглављу

- Mikhailov, L., Tsvetinov, P. 2004. Evaluation of services using a fuzzy analytic hierarchy process. *Applied Soft Computing*, 5.
- Anna, A., Aline, C., Lucija, M. 2006. Using expert judgment to assess adaptive capacity to climate change: evidence from a conjoint choice survey. *Global Environment Change*, 16.
- Vidal, L. A., Marle, F., Bocquet, J. C. 2011. Using a Delphi process and the Analytic Hierarchy Process (AHP) to evaluate the complexity of projects. *Expert Systems with Applications*, 38 (5).
- Janačković, G., Savić, S., Stanković, M. 2013. Selection and ranking of occupational safety indicators based on fuzzy AHP: Case study in road construction companies, *South African Journal of Industrial Engineering*, 24 (3).
- Malenović Nikolić, J., Ristović, I., Vasović, D. 2015. System modelling for environmental management of mining and energy complex based on the strategy principles of sustainable balanced scorecard method (SBSC). *Journal of Environmental Protection and Ecology*, Balkan Environmental Association, 16 (3).
- Vasović, D., Malenović Nikolić, J., Janačković, G. 2016. Evaluation and assessment model for environmental management under the Seveso III, IPPC/IED and Water Framework Directive. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, Balkan Environmental Association (in press, corrected proof, Ref No 2653/15.12.2015).
- Baker, D., Bridges, D., Hunter, R., Johnson, G., Krupa, J., Murphy, J., Sorenson, K. 2002. *Guidebook to Decision-Making Methods*, Department of Energy, USA.
- Јанаћковић, Г. 2015. Модели управљања интегрисаним системом заштите заснованим а интерактивном тимском раду. Докторска дисертација. Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду у Нишу.
- Chen, C. T. 2000. Extensions of TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. *Fuzzy Sets Systems*, 114.
- Figueira, J. (Ed). 2005. *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. Springer Science, Boston.
- Ustinovichius, L. Zavadskas, E.K. Podvezko, V. 2007. Application of a quantitative multiple criteria decision making (MCDM-1) approach to the analysis of investments in construction, *Control and Cybernetics*, 36.

- Saaty, T. 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1 (1).
- Saaty, T. 1980. *The Analytical Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.
- Saaty, T., Vargas, L. G. 2001. *Models, Methods, Concepts and Applications of the Analytic Hierarchy Process*. International Series in Operations Research & Management Science. Springer.
- Saaty, T. 2012. *Decision Making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World*. 3rd Revised edition. RWS Publications.
- Buckley, J. J. 1985. Fuzzy Hierarchical Analysis. *Fuzzy Sets Systems*, 17.
- Bossel, H. 2001. Assessing viability and sustainability: a systems - based approach for deriving comprehensive indicator sets. *Conservation Ecology*, 5 (12).
- Saaty, T., Peniwati, K. 2007. *Group Decision Making: Drawing Out and Reconciling Differences*. RWS Publications.
- Факултет заштите на раду у Нишу. Акредитација установе - стандарди. Акредитациони материјал 2014. године. <http://www.znrfak.ni.ac.rs/SERBIAN/001-02-03-Ustanova.html>.
- <http://www.ftn.uns.ac.rs>
- <http://www.va.mod.gov.rs/>
- <http://ambasadarusije.rs/sr/rusko-srpski-humanitarni-centar>
- Jackson, L. E., Kurtz, J. C., Fisher, W. S. 2000. *Evaluation Guidelines for Ecological Indicators*. Environmental Protection Agency, Washington, DC. Report No. EPA/620/R-99/005.
- Adger, N., Kelly, M., Bentham, G. 2000. *New Indicators of Vulnerability and Adaptive Capacity*. Tyndall Center for Climate Change Research, School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich, UK.
- Villa, F., MacLeod, H. 2002. *Environmental vulnerability indicators for environmental planning and decision-making: guidelines and applications*. *Environmental Management*. 29 (3).
- Wisner, B. 2002. Who? What? Where? When? in an emergency: notes on possible indicators of vulnerability and resilience: by phase of the disaster management cycle and social actor. In: Plate, E. (Ed.), *Environment and Human Security: Contributions to a Workshop in Bonn, 23–25 October 2002, Germany*.

- Yohe, G., Tol, R. S. J. 2002. Indicators for social and economic coping capacity: moving toward a working definition of adaptive capacity. *Global Environmental Change*, 12.
- Kaly, U., Pratt, C., Mitchell, J. 2004. The Environmental Vulnerability Index 2004. SOPAC Technical Report 384.
- Pelling, M. 2004. *Visions of Risk: A Review of International Indicators of Disaster Risk and its Management*. UNDP - Bureau for Crisis Prevention and Recovery (BRCP), Geneva.
- Brooks, N., Adger, W. N., Kelly, P. M. 2005. The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. *Global Environmental Change*, 15.
- EEA, 2005. *EEA Core Set of Indicators - Guide*. European Environment Agency, Copenhagen. Report No. 1/2005.
- Bollin, C., Hidajat, R. 2006. Community-based disaster risk index: pilot implementation in Indonesia. In: Birkmann, J. (Ed.), *Measuring Vulnerability to Natural Hazards-Towards Disaster Resilient Societies*. UNU-Press, Tokyo, New York, Paris.
- Cardona, O. D. et al. 2004. Results of application of the system of indicators on twelve countries of the Americas. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales.
- Cardona, O. D. 2005. Indicators of disaster risk and risk management - main technical report. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales.
- Cardona, O. D. 2006. A system of indicators for disaster risk management in the Americas. In: Birkmann, J. (Ed.), *Measuring Vulnerability to Natural Hazards - Towards Disaster Resilient Societies*. UNU Press, Tokyo, New York, Paris.
- Laarhoven, P. J. M., Pedrycz, W., 1983. A fuzzy extension of Saaty's priority theory. *Fuzzy Sets Systems*, 11.
- Вељковић, Н. 2005. Индекс развоја екоагломерација као индикатор одрживог развоја. Докторска дисертација, Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду у Нишу, Ниш.
- Мишковић, В. Милићевић, М. Станојевић, П. 2001. Modeli ocenjivanja i rangiranja varijantnih rešenja organizaciono-tehnoloških sistema. *Vojnotehnički glasnik*, 2.

- Stanarević, S. Ejodus, F. 2009. Pojmovnik bezbednosne kulture. Centar za civilno vojne odnose, Beograd.
- Stajić, Lj. Mijalković, S. Stanarević, S. 2005. Bezbednosna kultura. Beograd.
- Stajić, Lj. Osnovi sistema bezbednosti. 2011. Pravni fakultet u Novom Sadu, Novi Sad.
- Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама („Службени гласник РС”, бр. 86/2011).
- Stanarević, S. 2012. Koncept bezbednosne kulture i pretpostavke njegovog razvoja. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Fakultet bezbednosti.
- <http://www.nature.com/news/development-time-to-leave-gdp-behind-1.14499>.
- United Nations Economic Commission for Latin America and Caribbean (UN ECLAC). 2000. Role of environmental awareness in achieving sustainable development. ECLAC report.
- Kelly, P. M., Adger, W. N., 2000. Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation. Climatic Change 47, 325.
- <http://www.goethe.de/ins/cs/sr/bel/kul/mag/ges/6332210.html>.
- Kupiszewski, M., Kupiszewska, D., Nikitović, V. 2012. Uticaj demografskih i migracionih tokova na Srbiju. Međunarodna organizacija za migracije, Misija u Beogradu, Beograd.
- World Urbanization Prospects. 2014. United Nations, Department for Economic and Social Affairs, Population Division.
- <http://prezentacije.mup.gov.rs/sektorzazastituispasavanje/HTML/karta%20rizika%20od%20elementarnih%20nepogoda.html>
- Нацрт Стратегије управљања водама Републике Србије. 2015. Влада Републике Србије, Министарство пољопривреде и заштите животне средине.
- Стратегија управљања отпадом за период 2010-2019. године. (“Службени гласник РС”, бр. 29/10).
- Vulnerability assessment of ecosystem services for climate change impacts and adaptation - VACCIA project report. 2011. Finland.
- Национална стратегија одрживог коришћења природних ресурса и добара. (“Службени гласник РС”, бр. 33/2012).
- Ристић, Г. 2004. Антропогени ризик и управљање квалитетом животне средине природних добара, докторска дисертација, Факултет заштите на раду у Нишу.

- Hallam, A. Wignall, P. B. 1997. Mass Extinctions and Their Aftermath. Oxford University Press, Oxford, New York, Tokio.
- Ehrlich P. R. Ehrlich A. H. 2013. Can a collapse of global civilization be avoided? Proceedings of Royal Society, B 280.
- Закон о Просторном плану Републике Србије од 2010. до 2020. године. (*“Службени гласник РС”*, број 88/10).
- Радосављевић, Ј. 2010. Просторно планирање и заштита животне средине. Уџбеник, Факултет заштите на раду у Нишу.
- Индикатори биодиверзитета у Републици Србији за 2014. годину. Министарство пољопривреде и заштите животне средине - Агенција за заштиту животне средине.
- Закон о заштити природе (*“Службени гласник РС”*, бр. 36/2009, 88/2010 и 91/2010 - испр, 14/2016).
- Critical infrastructure adaptation for climate change. 2009. Ireland at risk No 2 report. The Irish Academy of Engineering. Dublin.
- Srinivas, H. 2015. InfoSheets on Cities, EMS and Everything. GDRC Research Output E0915. Kobe, Japan: Global Development Research Center.
- Hyogo Framework for Action 2005 - 2015: Building the resilience of nations and communities to disasters. UNISDR.
- Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030: Making the Difference for Poverty, Health and Resilience. UNISDR.
- Стратегија развоја информационог друштва у Републици Србији до 2020. године. (*“Службени гласник РС”*, бр. 51/2010).
- Indić, D., Terzić, M., Ivanković, N. 2013. Informacioni sistemi u upravljanju rizicima u životnoj sredini. Vojnotehnički glasnik, 61 (1).
- <http://pgprs-info.com/index.php/protivgradna-u-evropi/97-zastita-od-gradna-u-srbiji>.
- Yu L, Wu S. Z, Fan L. L., Xu Y. 2008. One-dimensional calculation method for river water environmental capacity. Water Resources Protection, 24 (1).
- Tchobanoglous, G., Burton, F. L. 2003. Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. 4th Edition, Metcalf & Eddy.
- Milojević, M. 1990. Snabdevanje naselja vodom i kanalisanje. Naučna knjiga, Beograd.

- Ostroumov, S. A. 2002. Identification of a New Type of Ecological Hazard of Chemicals: Inhibition of Processes of Ecological Remediation. *Doklady Biological Sciences*, 385.
- Loreau, M., Naeem, S., Inchausti, P., Bengtsson, J., Grime, J.P., Hector, A., Hooper, D. U., Huston, M. A., Raffaelli, D., Schmid, B., Tilman, D., Wardle, D. A.. 2001. Biodiversity and ecosystem functioning: current knowledge and future challenges. *Science*, 294.
- Kinzig, A. P., Pacala, S. W., Tilman, D. (Eds.). 2002. *The Functional Consequences of Biodiversity*. Princeton University Press, Princeton.
- Закон о заштити животне средине (*“Службени гласник РС”*, бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС, 14/2016).
- Национални програм заштите животне средине. 2010. Влада Републике Србије.
- Стратегија биолошке разноврсности Републике Србије за период од 2011. до 2018. године (*“Службени гласник РС”*, бр. 13/11).
- HEAL briefing report: air, serbian version. 2014. *Zagađenje vazduha i zdravlje u Srbiji: Činjenice, brojke i preporuke*.
- HEAL report. 2013. *The Unpaid Health Bill - How coal power plants make us sick? Mazout, Belgium*.
- Čupić, M., Suknović, M. 2010. *Odlučivanje*, Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, Beograd.
- <http://bpmsg.com/ahp-online-calculator/>
- Vasović, D., Takić, Lj., Ristić, G. 2015. Environmental capacity: neoteric approach in sustainable environmental management. *Safety Engineering, Scientific Journal*, 5 (2).
- Staronjić, Nj. Kolarić, N. 1986. *Prognoziranje i planiranje transporta metodama eksperata, deo III – izbor eksperata i procena njihove kompetencije, Železnice*, 7.
- Velychko, O. M., Gordiyenko, T. B., Kolomiets, L. V. 2015. Methodologies of evaluation of expert's competence and group expert evaluation. *Metallurgical and Mining Industry*, 2.
- Steenbergen et al (Eds). 2014. *Safety, Reliability and Risk Analysis: Beyond the Horizon*. CRC press, Taylor and Francis Group.
- Đorović, B. 2000. *Primena metode eksperata i ocena njihove kompetencije, Savremeni problemi ratne veštine*, 42.

- Đorović, B. 2003. Istraživanje projektovanja organizacione strukture upravnih organa saobraćajne službe - doktorska disertacija, Vojna akademija, Beograd.

6 ЗАКЉУЧАК

Политика интегралног, хибридног управљања капацитетом животне средине треба да се базира на чињеници да је капацитет животне средине једна од основних премиса екосистема која подржава развој живота, интегрални део екосистема али и људске заједнице, те кључни фактор за друштвено-економски развој и квалитетан живот људи. Према томе, капацитетом животне средине треба да се управља као саставним делом националног друштвено-економско-еколошког развоја путем целовитог сагледавања просторних и временских компоненти капацитета животне средине. У имплементацији овако дефинисане политике управљања капацитетом животне средине приоритет треба да добију оне активности које ће, пре свега, промовисати:

- одрживо управљање компонентама капацитета животне средине,
- проактивност у троуглу животна средина-друштво-економија,
- институционалну трансформацију,
- образовање за управљање капацитетом животне средине, и
- адаптацију на промене у окружењу.

Због чињенице да у систему управљања капацитетом животне средине, било у ужем или ширем, суштинском смислу, у редовним или ванредним ситуацијама, екосистем не познаје државне или регионалне границе, прихваћено је опште начело да се интегрално, хибридно управљање капацитетом животне средине мора реализовати на нивоу изабраног региона или екорегiona, као основне управљачке јединице. Овакав приступ у сарадњи између субјеката у систему управљања капацитетом животне средине, који је јасно дефинисан у највећем броју директива Европске уније које се односе на предметну проблематику, омогућава интеграцију компоненти квалитета медијума животне средине са другим компонентама екосистема али и људске заједнице која чини њен неодвојиви део. Последицу оваквог приступа представља формирање адекватних организационих и управљачких структура за управљање капацитетом животне средине. У оквиру одређеног екосистема или региона могу се јасно дефинисати активности које произилазе из основних циљева интегралног управљања капацитетом животне средине:

- рационално управљање сервисима животне средине;
- проактивно управљање детерминантама капацитета животне средине,
- објективно планирање и управљање детерминантама капацитета животне средине на највишем научном и стручном нивоу;
- избегавање конфликта између интересних група, пре свега на релацији друштво-животна средина, тј. на релацији екоцентризам-антропоцентризам;

- значајно учешће заинтересоване јавности у процесу планирања и управљања, као и ширих слојева становништва у процесу дисеминације резултата;
- јачање институционалних, финансијских и других механизма који треба да омогуће спровођење усвојених планова у домену одрживог управљања компонентама капацитета животне средине.

Избор управљачких активности у домену управљања капацитетом животне средине је у тесној вези са усвојеним приступима управљања животном средином на:

- глобалном нивоу (конвенције Уједињених нација, директиве Европске уније),
- на државном или интер-државном нивоу (међудржавни споразуми, национална законска регулатива),
- регионалном нивоу (регионални планови),
- нивоу локалне заједнице, тј. јединице локалне самоуправе (локални планови), и
- нивоу организације (документација система управљања животном средином).

Управљање компонентама капацитета животне средине, које треба да се одвија на нивоу региона унутар држава, или у оквиру међународних региона мора бити усаглашено са основним принципима и стандардима усвојеним на међународном нивоу.

Досадашња искуства показују да је имплементација постулата управљања компонентама капацитета животне средине на нивоу региона у одређеној мери зависна од расположивих образовних ресурса (*know-why*), кадровских капацитета надлежних институција (*know-who*), као и могућности трансфера знања (*know-how*), тј. примера добре праксе (*know-what*). Док су у развијеним земљама у свету углавном створени механизми за превазилажење значајнијих утицаја недостатака ресурса и компетентности, то често није случај у планирању и управљању компонентама капацитета животне средине у земљама које се налазе у транзицији. Чињеница је да је у великом броју земаља у транзицији промовисан интегрални приступ управљања животном средином, али нису у свим земљама створени битни предуслови за имплементацију овог приступа.

Очигледно је да земље у развоју, укључујући и Републику Србију, морају извршити одређене реорганизационе активности у области управљања компонентама капацитета животне средине, тј. промене у начину управљања, организацији система заштите, начину финансирања, законској регулативи, учешћу јавности, едукацији, јачању и улози научних институција, итд. Као држава која претендује да се придружи земљама

Европске уније, Република Србија мора прихватити и усвојене циљеве и приступе управљања компонентама капацитета животне средине.

Хибридни модел управљања капацитетом животне средине има својих предности јер:

- животну средину сагледава на начин где је друштво интегрални елемент, тиме омогућујући бољу упоредивост активности у оквиру оба ентитета,
- промовише холистички концепт интегралног управљања ресурсима животне средине,
- промовише холистички концепт заштите животне средине,
- обезбеђује добру основу за сарадњу различитих ресорних агенција које се баве животном средином и потребама друштва на националном нивоу, као и за шире активности које се тичу међународне координације и сарадње на пољу планирања и имплементације међурегионалних планова.

Имајући претходне закључке у виду, као најзначајнији резултати овог докторског истраживања идентификују се свестрано примењива методологија хибридног модела управљања компонентама капацитета животне средине као и модел развоја планова, који имплицира кључне фазе развоја, неопходне ресурсе као и одговорности у циклусу имплементације. Потврђена је основна хипотеза докторског истраживања, заснована на предмету, циљевима и методологији истраживања, да хибридни модел управљања капацитетом животне средине, заснован на анализи детерминанти рањивости и отпорности, представља основу за ефикасно и ефективно унапређење процеса управљања капацитетом животне средине, као и да значајно доприноси квалитетнијем и упоредивијем управљању квалитетом животне средине и побољшању квалитета животне средине уопште. Истраживањем су потврђене и посебне хипотезе, нарочито у сегменту формирања предиктивних модела.

Исходи докторске дисертације се могу применити и у осталим сферама животне средине чиме научни допринос овога рада добија на актуелности. Допринос рада огледа се и у следећим закључцима:

- неопходно је наставити даљу хармонизацију нашег законодавства са законодавством Европске уније, посебно у области управљања различитим компонентама животне средине,
- неопходна је децентрализација, тј. управљање компонентама капацитета животне средине на нивоу региона,

- неопходно је наставити са развојем напредних, интероперабилних система аквизиције и визуелизације релевантних података у области заштите животне средине,
- неопходно је хибридни модел управљања капацитетом животне средине, аналогно другим моделима у области управљања компонентама животне средине, применити и на нижим организационим нивоима (приликом израде локалних планова или планова на нивоу организација).

Практични резултати рада представљају допринос усаглашавању процеса управљања капацитетом животне средине у нашој земљи са легислативом и праксом Европске уније као и допринос трансформацији референтних институција надлежних за управљање капацитетом животне средине. Најзначајнији практични резултат истраживања представља кохерентан, хибридни модел управљања капацитетом животне средине, који интегрише методологију управљања заштитом животне средине са методологијама управљања компонентама друштва. Овако дефинисан модел људску заједницу сагледава као још једну компоненту животне средине, а не као издвојени ентитет. Одрживост резултата истраживања је заснована на вишекритеријумској анализи набројаних детерминанти капацитета животне средине који у оквирима једног региона или екосистема утичу на квалитет животне средине али и квалитет живота човека, са тежњом минимизације негативних антропогених утицаја на животну средину или обрнуто, *A potiori*.

ЛИТЕРАТУРА

Чланци:

- Adger, N., Kelly, M., Bentham, G. 2000. New Indicators of Vulnerability and Adaptive Capacity. Tyndall Center for Climate Change Research, School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich, UK.
- Adger, W. N. 2003. Social capital, collective action and adaptation to climate change. *Economic Geography*, 79.
- Adger, W. N., Arnell, N. W., Tompkins, E. L. 2005. Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change*, 15.
- Adger, W. N., Pavola, J., Huq, S., Mace, M.J. (Eds.). 2006. *Fairness in Adaptation to Climate Change*. MIT Press, Cambridge.
- Adger, W. N., Vincent, K. 2005. Uncertainty in adaptive capacity. *Comptes Rendus Geoscience*, 337 (4).
- Adger, W. N., Winkels, A. 2006. Vulnerability, poverty, and sustaining well-being. In: Atkinson, G., Dietz, S., Neumayer, E. (Eds.), *Handbook of Sustainable Development*. Elgar, Cheltenham.
- Alwang, J., Siegel, P. B., Jorgensen, S. L. 2001. *Vulnerability: A View from Different Disciplines*. Discussion Paper Series No. 0115. Social Protection Unit, World Bank, Washington DC.
- Anderson, J. E., 2010. *Public Policy Making*. Boston, MA: Wadsworth.
- Anna, A. Aline, C. Lucija, M. 2006. Using expert judgment to assess adaptive capacity to climate change: evidence from a conjoint choice survey. *Global Environment Change*, 16.
- Babel, M. S., Wahid, S. M. 2008. *Freshwater Under Threat: South Asia, Vulnerability Assessment of Freshwater Resources to Environmental Change*. United Nations Environment Programme and Asian Institute of Technology, Bangkok.
- Baker, D., Bridges, D., Hunter, R., Johnson, G., Krupa, J., Murphy, J., Sorenson, K. 2002. *Guidebook to Decision-Making Methods*, Department of Energy, USA.
- Bankoff, G., Frerks, G., Hilhorst, D. (Eds.). 2004. *Mapping Vulnerability, Disasters, Development and People*. Earthscan Publishers, London.
- Berkes, F., Colding, J., Folke, C. (Eds.), 2003. *Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change*. Cambridge University Press, Cambridge.

- Berkes, F., Jolly, D., 2001. Adapting to climate change: social-ecological resilience in a Canadian Western Arctic community. *Conservation Ecology*, 5 (2).
- Birkmann, J. (Ed.). 2006. *Measuring Vulnerability to Natural Hazards-Towards Disaster-Resilient Societies*. UNU Press, Tokyo, New York.
- Birkmann, J. 2005. *Danger need not spell disaster - but how vulnerable are we?* Research Brief, Number I, United Nations University, Tokyo.
- Bogardi, J., Birkmann, J. 2004. *Vulnerability assessment: the first step towards sustainable risk reduction*. In: Malzahn, D., Plapp, T. (Eds.), *Disaster and Society - From Hazard Assessment to Risk Reduction*. Logos Verlag, Berlin.
- Bollin, C., Cardenas, C., Hahn, H., Vatsa, K.S. 2003. *Natural Disasters Network: Comprehensive Risk Management by Communities and Local Governments*. Inter-American Development Bank.
- Bollin, C., Hidajat, R. 2006. *Community-based disaster risk index: pilot implementation in Indonesia*. In: Birkmann, J. (Ed.), *Measuring Vulnerability to Natural Hazards-Towards Disaster Resilient Societies*. UNU-Press, Tokyo, New York, Paris.
- Bossel, H. 2001. *Assessing viability and sustainability: a systems - based approach for deriving comprehensive indicator sets*. *Conservation Ecology*, 5 (12).
- Bowen, A., 2008. *Are We Really Ready? The Need for National Emergency Preparedness Standards and the Creation of the Cycle of Emergency Planning*. *Politics & Policy*, 36 (6).
- Britton, N. R., 2002. *A New Emergency Management for a New Millennium? The Australian Journal of Emergency Management*, 16 (4).
- Brooks, N., Adger, W. N., Kelly, P. M. 2005. *The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation*. *Global Environmental Change*, 15.
- Buckley, J. J. 1985. *Fuzzy Hierarchical Analysis*. *Fuzzy Sets Systems*, 17.
- Cardona, O. D. 2004. *The need for rethinking the concepts of vulnerability and risk from a holistic perspective: a necessary review and criticism for effective risk management*. In: Bankoff, G., Frerks, G., Hilhorst, D. (Eds.). *Mapping Vulnerability: Disasters, Development and People*. Earthscan Publishers, London.

- Cardona, O. D. 2005. Indicators of disaster risk and risk management - main technical report. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales.
- Cardona, O. D. 2006. A system of indicators for disaster risk management in the Americas. In: Birkmann, J. (Ed.), *Measuring Vulnerability to Natural Hazards - Towards Disaster Resilient Societies*. UNU Press, Tokyo, New York, Paris.
- Cardona, O. D. et al. 2004. Results of application of the system of indicators on twelve countries of the Americas. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales.
- Carpenter, S. R., Walker, B. H., Anderies, J. M., Abel, N. 2001. From metaphor to measurement: resilience of what to what? *Ecosystems*, 4.
- Chen, C. T. 2000. Extensions of TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. *Fuzzy Sets Systems*, 114.
- Chen, H., Guo, S.L., Xu, C.Y., Singh, V.P. 2007. Historical temporal trends of hydroclimatic variables and runoff response to climate variability and their relevance in water resource management in the Hanjiang basin. *Journal of Hydrology*, 344.
- Common, M., Stagl, S. 2005. *Ecological Economics: An Introduction*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Critical infrastructure adaptation for climate change. 2009. Ireland at risk No 2 report. The Irish Academy of Engineering. Dublin.
- Cross, J. A. 2001. Megacities and small towns: different perspectives on hazard vulnerability. *Environmental Hazards*, 3 (2).
- Čupić, M., Suknović, M. 2010. *Odlučivanje*, Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, Beograd.
- Cutter, S. L. 1996. Vulnerability to environmental hazards. *Progress in Human Geography*, 20.
- Cutter, S. L., Boruff, B. J., Shirley, W. L. 2003. Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*, 84.
- Dale, V. H., Beyeler, S. C., 2001. Challenges in the development and use of ecological indicators. *Ecological Indicators*, 1.
- Daly, H. E., Farley, J., 2004. *Ecological Economics: Principles and Applications*. Island Press, Washington, DC.

- Dilley, M., Chen, R. S., Deichmann, U., Lerner-Lam, A., Arnold, M. 2005. Natural Disaster Hotspots. A Global Risk Analysis. The World Bank, Hazard Management Unit, Washington, DC.
- Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council - INSPIRE Directive.
- Đorović, B. 2000. Primena metode eksperata i ocena njihove kompetencije, Savremeni problemi ratne veštine, 42.
- Đorović, B. 2003. Istraživanje projektovanja organizacione strukture upravnih organa saobraćajne službe - doktorska disertacija, Vojna akademija, Beograd.
- Eakin, H., Luers, A. L. 2006. Assessing human and biophysical vulnerability to global environmental change. Annual Review of Environment and Resources, 31.
- Eakin, H., Luers, A. L. 2006. Assessing the vulnerability of social-environmental systems. Annual Review of Environmental Resources, 31.
- EEA Technical report No 1. 2005. Core Set of indicators - Guide.
- EEA, 2005. EEA Core Set of Indicators - Guide. European Environment Agency, Copenhagen. Report No. 1/2005.
- Ehrlich P. R. Ehrlich A. H. 2013. Can a collapse of global civilization be avoided? Proceedings of Royal Society, B 280.
- Environmental Protection Agency. 1986. Environmental Capacity - An approach to marine pollution prevention. Rep. Stud. GESAMP, (30).
- Eriksen, S., Brown, K., Kelly, P. M. 2005. The dynamics of vulnerability: locating coping strategies in Kenya and Tanzania. Geographical Journal, 171.
- Esty, D.C., Levy, M., Srebotnjak, T., de Sherbinin, A. 2005. Environmental Sustainability Index: Benchmarking National Environmental Stewardship. Yale Center for Environmental Law and Policy & Center for International Earth Science Information Network, Davos.
- Факултет заштите на раду у Нишу. Акредитација установе - стандарди. Акредитациони материјал 2014. године. <http://www.znrfak.ni.ac.rs/SERBIAN/001-02-03-Ustanova.html>.
- Figueira, J. (Ed). 2005. Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys. Springer Science, Boston.

- Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, C. S. 2004. Regime shifts, resilience, and biodiversity in ecosystem management. *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics*, 35.
- Fussel, H. M., Klein, R. J. T. 2006. Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking. *Climatic Change*.
- Gallopin, G. C. 2006. Linkages between vulnerability, resilience and adaptive capacity. *Global Environmental Change* 16 (3).
- Grothmann, T., Patt, A. 2005. Adaptive capacity and human cognition: the process of individual adaptation to climate change. *Global Environmental Change*, 15.
- Hallam, A. Wignall, P. B. 1997. *Mass Extinctions and Their Aftermath*. Oxford University Press, Oxford, New York, Tokio.
- HEAL briefing report: air, serbian version. 2014. Zagađenje vazduha i zdravlje u Srbiji: Činjenice, brojke i preporuke.
- HEAL report. 2013. *The Unpaid Health Bill - How coal power plants make us sick?* Mazout, Belgium.
- Huntington, H. P. 2000. Using Traditional Ecological Knowledge in Science: Methods and Applications. *Ecological Applications*, 10 (5).
- Hyogo Framework for Action (HFA) 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters.
- Indić, D., Terzić, M., Ivanković, N. 2013. Informacioni sistemi u upravljanju rizicima u životnoj sredini. *Vojnotehnički glasnik*, 61 (1).
- IPCC. 2014. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.
- Jackson, L. E., Kurtz, J. C., Fisher, W. S. 2000. *Evaluation Guidelines for Ecological Indicators*. Environmental Protection Agency, Washington, DC. Report No. EPA/620/R-99/005.
- Јанаћковић, Г. 2015. Модели управљања интегрисаним системом заштите заснованим а интерактивном тимском раду. Докторска дисертација. Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду у Нишу.
- Јанаћковић, G., Savić, S., Stanković, M. 2013. Selection and ranking of occupational safety indicators based on fuzzy AHP: Case study in road construction companies, *South African Journal of Industrial Engineering*, 24 (3).

- Kaly, U., Pratt, C., Mitchell, J. 2004. The Environmental Vulnerability Index 2004. SOPAC Technical Report 384.
- Kelly, P. M., Adger, W.N. 2000. Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation. *Climatic Change*, 47.
- Kinzig, A. P., Pacala, S. W., Tilman, D. (Eds.). 2002. *The Functional Consequences of Biodiversity*. Princeton University Press, Princeton.
- Kupiszewski, M., Kupiszewska, D., Nikitović, V. 2012. Uticaj demografskih i migracionih tokova na Srbiju. Međunarodna organizacija za migracije, Misija u Beogradu, Beograd.
- Laarhoven, P. J. M., Pedrycz, W. 1983. A fuzzy extension of Saaty's priority theory. *Fuzzy Sets Systems*, 11.
- Loreau, M., Naeem, S., Inchausti, P., Bengtsson, J., Grime, J. P., Hector, A., Hooper, D. U., Huston, M. A., Raffaelli, D., Schmid, B., Tilman, D., Wardle, D. A. 2001. Biodiversity and ecosystem functioning: current knowledge and future challenges. *Science*, 294.
- Luers, A. L. 2005. The surface of vulnerability: an analytical framework for examining environmental change. *Global Environmental Change*, 15.
- Malenović Nikolić, J. Ristović, I. Vasović, D. 2015. System modelling for environmental management of mining and energy complex based on the strategy principles of sustainable balanced scorecard method (SBSC). *Journal of Environmental Protection and Ecology*, Balkan Environmental Association, 16 (3).
- Mikhailov, L., Tsvetinov, P. 2004. Evaluation of services using a fuzzy analytic hierarchy process. *Applied Soft Computing*, 5.
- Milojević, M. 1990. Snabdevanje naselja vodom i kanalizacije. Naučna knjiga, Beograd.
- Mišković, V. Milićević, M. Stanojević, P. 2001. Modeli ocenjivanja i rangiranja varijantnih rešenja organizaciono-tehnoloških sistema. *Vojnotehnički glasnik*, 2.
- Moss, R. H., Malone, E. L., Brenkert, A. L. 2002. *Vulnerability to Climate Change: a Quantitative Approach*. Prepared for the US Department of Energy.
- Naess, L. O., Bang, G., Eriksen, S., Vevatne, J. 2005. Institutional adaptation to climate change: flood responses at the municipal level in Norway. *Global Environmental Change*, 15.

- O'Brien, K., 2006. Are we missing the point? Global environmental change as an issue of human security. *Global Environmental Change*, 16.
- O'Brien, K.L., Leichenko, R., Kelkar, U., Venema, H., Aandahl, G., Tompkins, H., Javed, A., Bhadwal, S., Barg, S., Nygaard, L., West, J. 2004. Mapping vulnerability to multiple stressors: climate change and globalization in India. *Global Environmental Change*, 14.
- OECD Glossary of Environment Statistics. 1997. Studies in Methods, Series F, No. 67, United Nations, New York.
- OECD. 2013. Framework of OECD work on environmental data and indicators. In: *Environment at a glance 2013: OECD indicators*. OECD Publishing.
- Orlando, E. 2013. *The Evolution of EU Policy and Law in the Environmental Field: Achievements and Current Challenges. The Transatlantic Relationship and the future Global Governance* working paper.
- Ostroumov, S. A. 2002. Identification of a New Type of Ecological Hazard of Chemicals: Inhibition of Processes of Ecological Remediation. *Doklady Biological Sciences*, 385.
- *Our Common Future*. 1987. World Commission on Environment and Development (widely known as Brundtland Commission). Oxford University Press.
- Pandey, V. P., Babel, M. S., Shrestha, S., Kazama, F. 2010. Vulnerability of freshwater resources in large and medium Nepalese river basins to environmental change. *Water Science and Technology*, 61 (6).
- Pavlović, V. 2013. *Ekologija, religija, etika*. Zavod za udžbenike - Beograd.
- Pearce, L. 2003. Disaster Management and Community Planning, and Public Participation: How to Achieve Sustainable Hazard Mitigation. *Natural Hazards*, 28.
- Pelling, M. 2004. *Visions of Risk: A Review of International Indicators of Disaster Risk and its Management*. UNDP - Bureau for Crisis Prevention and Recovery (BRCP), Geneva.
- Poumadere, M., Mays, C., Le Mer, S., Blong, R., 2005. The 2003 heat wave in France: dangerous climate change here and now. *Risk Analysis*, 25.
- Pratt, C., Kaly, U., Mitchell, J. 2004. *Manual: How to Use the Environmental Vulnerability Index*. SOPAC Technical Report 383.
- Радосављевић, Ј. 2010. Просторно планирање и заштита животне средине. Уџбеник, Факултет заштите на раду у Нишу.

- Ристић, Г. 2004. Антропогени ризик и управљање квалитетом животне средине природних добара, докторска дисертација, Факултет заштите на раду у Нишу.
- Saaty, T. 1980. *The Analytical Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.
- Saaty, T. 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1 (1).
- Saaty, T. 2012. *Decision Making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World*. 3rd Revised edition. RWS Publications.
- Saaty, T., Peniwati, K. 2007. *Group Decision Making: Drawing Out and Reconciling Differences*. RWS Publications.
- Saaty, T., Vargas, L. G. 2001. *Models, Methods, Concepts and Applications of the Analytic Hierarchy Process*. International Series in Operations Research & Management Science. Springer.
- Schroeter, D., et al. 2005. Ecosystem service supply and vulnerability to global change in Europe. *Science*, 310.
- Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030: Making the Difference for Poverty, Health and Resilience. UNISDR.
- Smit, B., Pilifosova, O., 2002. An anatomy of adaptation to climate change and variability. *Climate Change*, 45.
- Smit, B., Wandel, J. 2006. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change*, 16 (3).
- Srinivas, H. 2015. InfoSheets on Cities, EMS and Everything. GDRC Research Output E0915. Kobe, Japan: Global Development Research Center.
- Stajić, Lj., Mijalković, S., Stanarević, S. 2005. *Bezbednosna kultura*. Beograd.
- Stajić, Lj. *Osnovi sistema bezbednosti*. 2011. Pravni fakultet u Novom Sadu, Novi Sad.
- Stanarević, S. 2012. *Koncept bezbednosne kulture i pretpostavke njegovog razvoja*. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Fakultet bezbednosti.
- Stanarević, S. Ejodus, F. 2009. *Pojmovnik bezbednosne kulture*. Centar za civilno vojne odnose, Beograd.
- Staronjić, Nj., Kolarić, N. 1986. Prognoziranje i planiranje transporta metodama eksperata, deo III – izbor eksperata i procena njihove kompetencije, *Železnice*, 7.
- Steenbergen et al (Eds). 2014. *Safety, Reliability and Risk Analysis: Beyond the Horizon*. CRC press, Taylor and Francis Group.

- Stott, P. A., Stone, D. A., Allen, M. R., 2004. Human contribution to the European heat wave of 2003. *Nature*, 432.
- Tchobanoglous, G., Burton, F. L. 2003. *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse*. 4th Edition, Metcalf & Eddy.
- Thomalla, F., Downing, T., Spanger-Siegfried, E., Han, G., Rockstrom, J. 2006. Reducing hazard vulnerability: towards a common approach between disaster risk reduction and climate change adaptation. *Disasters*, 30 (1).
- Thywissen, K. 2006. Core terminology of disaster reduction: a comparative glossary. In: Birkmann, J. (Ed.), *Measuring Vulnerability to Natural Hazards - Towards Disaster Resilient Societies*. UNU Press, Tokyo, New York, Paris.
- Turner, B. L., Kasperson, R. E., Matson, P. A., et al. 2003. A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100 (14).
- United Nations Economic Commission for Latin America and Caribbean (UN ECLAC). 2000. Role of environmental awareness in achieving sustainable development. ECLAC report.
- United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UN/ISDR). 2004. *Living with Risk. A Global Review of Disaster Reduction Initiatives*. UN Publications, Geneva.
- Ustinovichius, L. Zavadskas, E.K. Podvezko, V. 2007. Application of a quantitative multiple criteria decision making (MCDM-1) approach to the analysis of investments in construction, *Control and Cybernetics*, 36.
- Vasović, D. Malenović Nikolić, J., Janačković, G. 2016. Evaluation and assessment model for environmental management under the Seveso III, IPPC/IED and Water Framework Directive. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, Balkan Environmental Association (in press, corrected proof, Ref No 2653/15.12.2015).
- Vasović, D., Malenović - Nikolić, J., Janačković, G. 2014. Environmental, social and economic components of environmental capacity. *Proc. of the 5th International Conference Life Cycle Engineering and Management ICDQM-2014*, Belgrade, Serbia.
- Vasović, D., Malenović - Nikolić, J., Janačković, G. 2015. Environmental capacity determinants – spatial and temporal assessment. *Ecoterra - Journal of Environmental Research and Protection*, 12 (3).

- Vasović, D., Ristić, G., Živković, N. 2014. Hybrid model of environmental capacity management – key aspects. Proc. of the 5th International Conference Life Cycle Engineering and Management ICDQM-2014, Belgrade, Serbia.
- Vasović, D., Takić, Lj., Ristić, G. 2015. Environmental capacity: neoteric approach in sustainable environmental management. Safety Engineering, Scientific Journal, 5 (2).
- Вељковић, Н. 2005. Индекс развоја екоагломерација као индикатор одрживог развоја. Докторска дисертација, Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду у Нишу, Ниш.
- Velychko, O. M., Gordiyenko, T. B., Kolomiets, L. V. 2015. Methodologies of evaluation of expert's competence and group expert evaluation. Metallurgical and Mining Industry, 2.
- Vidal, L. A., Marle, F., Bocquet, J. C. 2011. Using a Delphi process and the Analytic Hierarchy Process (AHP) to evaluate the complexity of projects. Expert Systems with Applications, 38 (5).
- Villa, F., MacLeod, H. 2002. Environmental vulnerability indicators for environmental planning and decision-making: guidelines and applications. Environmental Management. 29 (3).
- Vulnerability assessment of ecosystem services for climate change impacts and adaptation - VACCIA project report. 2011. Finland.
- Wang, C., Blackmore, J. M. 2009. Resilience concepts for water resources systems. Journal of Water Resources Planning and Management, 135 (6).
- Wisner, B. 2002. Who? What? Where? When? in an emergency: notes on possible indicators of vulnerability and resilience: by phase of the disaster management cycle and social actor. In: Plate, E. (Ed.), Environment and Human Security: Contributions to a Workshop in Bonn, 23–25 October 2002, Germany.
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., 2004. At Risk: Natural hazards, People's Vulnerability and Disasters. Second ed. Routledge, London.
- World Urbanization Prospects. 2014. United Nations, Department for Economic and Social Affairs, Population Division.
- Yohe, G., Tol, R. S. J. 2002. Indicators for social and economic coping capacity: moving toward a working definition of adaptive capacity. Global Environmental Change, 12.

- Yu L, Wu S. Z, Fan L. L., Xu Y. 2008. One-dimensional calculation method for river water environmental capacity. *Water Resources Protection*, 24 (1).
- Zhou, Y. 2004. Vulnerability and Adaptation to Climate Change in North China: The Water Sector in Tianjin. Hamburg University and Centre for Marine and Atmosphere Science, Research Unit Sustainability and Global Change, Hamburg, Germany.

Закони и остала акта:

- Индикатори биодиверзитета у Републици Србији за 2014. годину. Министарство пољопривреде и заштите животне средине - Агенција за заштиту животне средине.
- Национална стратегија одрживог коришћења природних ресурса и добара. (*“Службени гласник РС”*, бр. 33/2012).
- Национална Стратегија одрживог развоја (*„Службени гласник РС”*, бр. 57/08).
- Национална Стратегија за апроксимацију у области животне средине за Републику Србију (*„Службени гласник РС”*, бр. 80/2011).
- Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама (*„Службени гласник РС”*, бр. 86/2011).
- Национални програм заштите животне средине. 2010. Влада Републике Србије.
- Нацрт Стратегије управљања водама Републике Србије. 2015. Влада Републике Србије, Министарство пољопривреде и заштите животне средине.
- Правилник о националној листи индикатора заштите животне средине (*“Службени Гласник РС”*, бр. 37/2011).
- Стратегија биолошке разноврсности Републике Србије за период од 2011. до 2018. године (*“Службени гласник РС”*, бр. 13/11).
- Стратегија развоја информационог друштва у Републици Србији до 2020. године. (*„Службени гласник РС”*, бр. 51/2010).
- Стратегија управљања отпадом за период 2010-2019. године. (*“Службени гласник РС”*, бр. 29/10).
- Закон о изменама и допунама Закона о министарствима, активности (*“Службени гласник РС”*, бр. 54/2015).
- Закон о министарствима Републике Србије (*“Службени гласник РС”*, бр. 44/2014, 14/2015, 54/2015 и 96/2015).

- Закон о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014 и 145/2014).
- Закон о Просторном плану Републике Србије од 2010. до 2020. године. (“Службени гласник РС”, број 88/10).
- Закон о заштите природе (“Службени гласник РС”, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - испр, 14/2016)
- Закон о заштити од пожара (“Службени гласник РС”, бр. 111/09 и 20/2015).
- Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС”, бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС, 14/2016).
- Уредба о класификацији вода (“Службени гласник СРС”, бр. 5/68).

Web адресе:

- <http://ambasadarusije.rs/sr/rusko-srpski-humanitarni-centar>
- <http://bpmsg.com/ahp-online-calculator/>
- http://ia2dec.pbe.eea.europa.eu/knowledge_base/Frameworks/doc101182.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/o-indikatorima>
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfind/0993f7121f184a948c0ffbf730e7c66>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfind/632bf58373d845958e6ccc3978ab3f60>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfind/727ab981bf4042f9b9b8bbdd8fa7f706>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfind/a08d19eae64a453c80da745601e5d11f>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/0cfa71f452ad44f9a9afed131770909c>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/13a28d51eb1748b88e19989fede7d893>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/1411dc135edf438a873271388f4ae4b7>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/1bf6f054ac764d2a97ade52b6ec89f32>.

- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/25ac146d806048c0b80add0c3ec51428>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/3b99aeea7690478786be703ca49b18c9>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/49b87a7cd55645c2a99e09a493ab86db>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/4eee65d8845142dca393a1ada678b79e>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/ad15264786434a25952d78df7fd20f15>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/b5171194dde741b3abe517a55ad48763>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindp/ccda64daf35842a08f15525aaba3d5e>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindpf/453a2420f43743f08e79194ca92bae6b>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindpf/dfd684804fb7445ba56b468324247733>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/328e15d8c5844de9b4537ba4707a8b65>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/67940509586f4e56aa124eb571dcfb42>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/8babfdec32de45b69b9d73f51ed82f14>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/9ad4417c008540e4b51d24dfd41a30da>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/9bfca4c9ab4a48eabfb1538f9df6a436>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/b748f19a5fce4b88bd1902f280558778>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindr/ea854ed9bf1f4133a27fad2ed587ec01>.

- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindu/32ebee2866f54bdbb04e6e9c718fea2a>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindu/91772b1226994ebc9b12311575895684>.
- <http://indicator.sepa.gov.rs/pretraga/indikatori/allfindu/d1aa305a895c4a36ad01f253b709f17e>.
- <http://pgprs-info.com/index.php/protivgradna-u-evropi/97-zastita-od-gradna-u-srbiji>.
- <http://prezentacije.mup.gov.rs/sektorzazastituispasavanje/HTML/karta%20rizika%20od%20elementarnih%20nepogoda.html>
- <http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/HTML/organizacija.html>
- <http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/NTC.html>
- <http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/UpravaCZ.html>
- <http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/UpravaPRE.html>
- <http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/UpravaUR.html>
- <http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/UpravaVSJ.html>
- http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/SeriesM_78e.pdf.
- <http://www.ftn.uns.ac.rs>
- <http://www.goethe.de/ins/cs/sr/bel/kul/mag/ges/6332210.html>.
- <http://www.hidmet.gov.rs/ciril/orhmz/struktura.php>
- http://www.mod.gov.rs/sadrzaj.php?id_sadrzaja=4346
- http://www.mup.gov.rs/cms_cir/ministarstvo.nsf/organizacija.h
- <http://www.nature.com/news/development-time-to-leave-gdp-behind-1.14499>.
- <http://www.rscproject.org/indicators/index.php?page=what-methodologies-can-be-used-to-develop-indicator-s-or-indicator-set>.
- <http://www.sepa.gov.rs/index.php?id=2&akcija=showExternal>
- <http://www.unep.org/about/>.
- <http://www.unisdr.org/who-we-are/international-strategy-for-disaster-reduction>.
- <http://www.va.mod.gov.rs/>
- http://www.zzps.rs/novo/index.php?jezik=sr&strana=o_nama
- http://www.zzps.rs/novo/index.php?jezik=sr&strana=o_nama_delatnost
- http://www.zzps.rs/novo/index.php?jezik=sr&strana=o_nama_organizacija

ПРИЛОЗИ

Прилог 1. Упитник који је коришћен током експертског рангирања



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
UNIVERSITY OF NIŠ



ФАКУЛТЕТ ЗАШТИТЕ НА РАДУ У НИШУ
FACULTY OF OCCUPATIONAL SAFETY

РЕПУБЛИКА СРБИЈА, 18000 Ниш, Чарнојевића 10 А, Тел: (018)529-701, Факс: (018)249-962, Т.Р.840-1747666-77, ПИБ 100663853, М.Б.07226063
E-mail: info@zrnfak.ni.ac.rs, www.zrnfak.ni.ac.rs

У П И Т Н И К

анализа кључних детерминанти капацитета животне средине

Поштовани,

пред Вама се налази Упитник који представља део докторског истраживања у оквиру теме докторске дисертације „Хибридни модел управљања капацитетом животне средине“, одобрене на Факултету заштите на раду у Нишу, Универзитета у Нишу.

Суштина предмета истраживања усмерена је ка развоју савременог концепта управљања капацитетом животне средине, где се животна средина и друштво не посматрају као одвојени ентитети, већ као интерактивне компоненте једног система (хибридни приступ). У том смислу, поред компоненти капацитета животне средине у ужем смислу (биофизичке компоненте капацитета животне средине) у раду се анализирају и друштвене компоненте капацитета животне средине (економске, институционалне, технолошке итд).

Молим Вас да пажљиво прочитате питања и одговоре и да своје ставове изразите уписивањем одговарајућег броја у матрицама поређења.

Пажљивим попуњавањем Упитника допринећете детаљнијем истраживању проблема и квалитетној изради докторског рада.

Уколико имате недоумица, будите слободни да ме контактирате.

Захваљујем Вам се на сарадњи и времену које сте одвојили.

мр Васовић Дејан
дипл.инж, асистент
м.тел. 065/5 883 883

Ниш, 2016. године

Хибридни (интегришући) модел управљања капацитетом животне средине је такав (хибридан) јер:

1. Интегрише анализу детерминанти (индикатора) капацитета животне средине двосмерно, тј. у смеру анализе капацитета животне средине да поднесе утицаје друштва, али и у смеру анализе капацитета друштва да поднесе притиске из животне средине (непогоде, катастрофе). Додатни елемент представља анализа сервиса животне средине који подржавају развој људског друштва и утицај човекових активности на њих.
2. Интегрише анализу детерминанти (индикатора) капацитета животне средине у разлитим временским оквирима и ситуацијама, тј. у редовним интеракцијама друштва и животне средине али и у ванредним ситуацијама, било да су оне техногеног или природног карактера. У временском смислу, анализирају се индикатори краткорочне компоненте капацитета животне средине (**апсорбтивни капацитет**), средњорочне компонентне капацитета животне средине (**ресторативни капацитет**) и дугорочне компоненте капацитета животне средине (**адаптивни капацитет**). Апсорбтивни капацитет се односи на способност животне средине и људске заједнице да у кратком временском року одговоре на притиске из окружења, који су најчешћи у ванредним ситуацијама (али не само тада). Ресторативни капацитет се односи на способност животне средине и људске заједнице да се опораве од притисака и да врате систем у претходно стање (еквибријум, оптимум). Адаптивни капацитет се односи на способност људске заједнице да трансформише себе и окружење у смислу дугорочног одговора (**адаптација**) на сталне притиске из окружења.
3. Људско друштво и окружење (животну средину) посматра као јединствен ентитет, тј. као екосоцијални систем, у коме су подједнако важне биофизичке компоненте животне средине али и компоненте друштва које, de facto, има управљачку улогу у оваквом систему.

I Општи подаци о испитанику

Сврха овог дела упитника је одређивања објективног коефицијента компетенције експерата у оквиру предметне области, стога Вас молим да објективно наведете ваше личне податке.
(подаци наведени у овом делу анкете биће употребљени само за потребе израде докторске дисертације)

1. Степен образовања: _____ (мр, др, специјалиста, итд)
2. Укупан радни стаж:
 - преко 40 година;
 - од 30 до 40 година;
 - од 25 до 30 година;
 - од 20 до 25 година;
 - од 10 до 20 година.
3. Учешће и облик сарадње (руководилац, консултант, истраживач) у научно-стручним пројектима (домаћим или међународним):
_____.
4. Добијене награде: _____.
5. До сада сте објавили:
 - књигу, монографију;
 - преко 20 научно-стручних радова;
 - од 10 до 20 научно-стручних радова;
 - од 5 до 10 научно-стручних радова;
 - до 5 научно-стручних радова;
 - више методских приручника;
 - без објављених радова.
6. Који од наведених извора и са којим степеном утиче на Ваше мишљење (степен утицаја: 1-висок; 2-средњи; 3-низак)?
Молимо Вас да заокружите број

а) теоретска знања	1	2	3
б) искуство	1	2	3
в) консултације	1	2	3
г) литература	1	2	3
д) интуиција	1	2	3
ђ) остало	1	2	3
7. Којом би сте оценом (на скали 1-10) оценили Ваше експертско знање датог проблема:
_____.

II Поређење индикатора капацитета животне средине

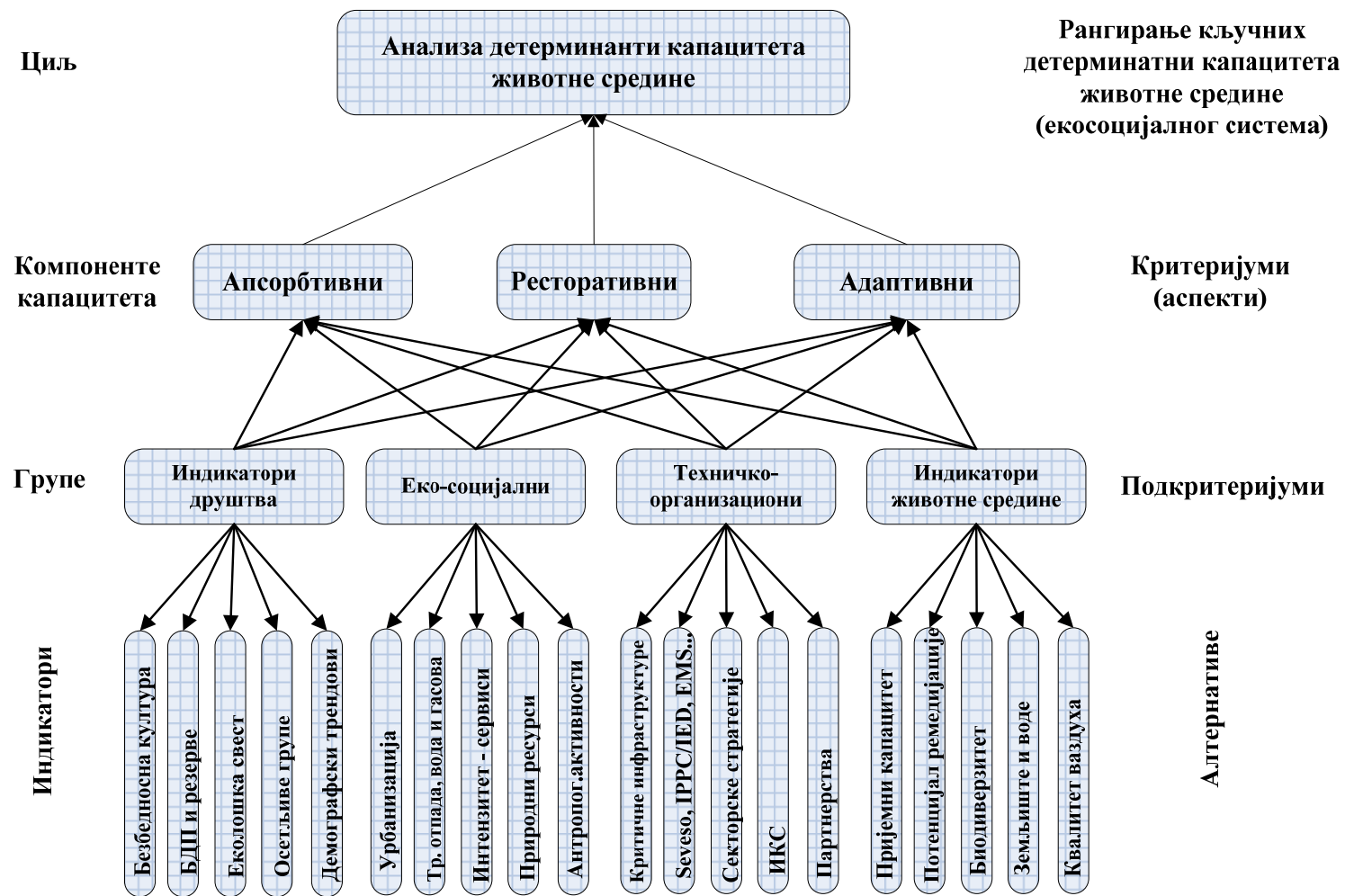
Поштовани,

У наредном делу анкете понуђени су индикатори који имају различите нивое утицаја на компонентне капацитета животне средине у ширем смислу (екосоцијални систем).

На основу *Сатијеве* скале релативног значаја извршите поређење понуђених компоненти (критеријуми), група (подкритеријуми) и индикатора (алтернатива) капацитета животне средине.

Табела 1. *Сатијева скала релативног значаја*

Интензитет значаја	Дефиниција	Објашњење
1	Исти значај	Оба атрибута имају једнак допринос у односу на постављени циљ.
3	Мала предност	Искуство и расуђивање упућују на давање јасно уочљиве мале предности једног атрибута над другим.
5	Велика предност	Искуство и расуђивање упућују на давање знатне предности једног атрибута у односу на други.
7	Врло велика предност	Један атрибут доминира над другим атрибутом за шта постоје и потврде из праксе.
9	Екстремно велика предност	Евидентна, неоспорна и доказана изразита доминација једног атрибута над другим атрибутом.
2, 4, 6, 8	Међувредности	Међувредности које припадају континууму предложене скале и које се користе када је стриктан избор вредности отежан



Дијаграм 1. Хијерархија за рангирање кључних детерминанти капацитета животне средине

1. Дата је листа (дијаграм 1) компоненти капацитета животне средине (екосоцијалног система):

Апсорбтивни капацитет (кратки рок, подношење притиска)

Ресторативни капацитет (средњи рок, одговор, обнова)

Адаптивни капацитет (дуги рок, адаптација)

Упоредите ове компоненте по значају, а резултате упоређивања унесите у следећу табелу:

	Апсорбтивни	Ресторативни	Адаптивни
Апсорбтивни	1		
Ресторативни	-	1	
Адаптивни	-	-	1

2. Дата је листа индикатора капацитета животне средине, који су груписани у следеће групе:

Група 1: Индикатори друштва

Група 2: Еко-социјални индикатори

Група 3: Техничко-организациони индикатори

Група 4: Индикатори животне средине

Упоредите ове групе по значају у односу на **апсорбтивни капацитет** екосоцијалног система (односно, колико су значајни за јачање апсорбтивног капацитета). Резултате упоређивања унесите у следећу табелу:

	Индикатори друштва	Еко-социјални индикатори	Техничко-организациони индикатори	Индикатори животне средине
Индикатори друштва	1			
Еко-социјални индикатори	-	1		
Техничко-организациони индикатори	-	-	1	
Индикатори животне средине	-	-	-	1

Упоредите ове групе по значају у односу на **ресторативни капацитет** екосоцијалног система (односно, колико су значајни за јачање ресторативног капацитета). Резултате упоређивања унесите у следећу табелу:

	Индикатори друштва	Еко-социјални индикатори	Техничко-организациони индикатори	Индикатори животне средине
Индикатори друштва	1			
Еко-социјални индикатори	-	1		
Техничко-организациони индикатори	-	-	1	
Индикатори животне средине	-	-	-	1

Упоредите ове групе по значају у односу на **адаптивни капацитет** екосоцијалног система (односно, колико су значајни за јачање адаптивног капацитета). Резултате упоређивања унесите у следећу табелу:

	Индикатори друштва	Еко-социјални индикатори	Техничко-организациони индикатори	Индикатори животне средине
Индикатори друштва	1			
Еко-социјални индикатори	-	1		
Техничко-организациони индикатори	-	-	1	
Индикатори животне средине	-	-	-	1

3. Пред вама је листа индикатора друштва. Ова листа садржи избор најзначајнијих индикатора друштва (на основу анализе савремене литературе). То су:

1. Безбедносна култура
2. Бруто друштвени производ и резерве
3. Еколошка свест
4. Осетљиве групе
5. Демографски трендови

Рангирајте индикаторе друштва појединачно по значају. Резултате рангирања унесите у следећу табелу:

	Безбедносна култура	БДП и резерве	Еколошка свест	Осетљиве групе	Демографски трендови
Безбедносна култура	1				
БДП и резерве	-	1			
Еколошка свест	-	-	1		
Осетљиве групе	-	-	-	1	
Демографски трендови	-	-	-	-	1

4. Пред вама је листа еко-социјалних индикатора. Ова листа садржи избор најзначајнијих еко-социјалних индикатора (на основу анализе савремене литературе). То су:

1. Урбанизација - осетљива подручја
2. Третман отпада, отпадних вода и гасова
3. Интензитет зависности од сервиса животне средине
4. Природни ресурси
5. Осетљива подручја - антропогене активности

Рангирајте индикаторе друштва појединачно по значају. Резултате рангирања унесите у следећу табелу:

	Урбанизација - осетљива...	Третман отпада...	Интензитет зависности...	Природни ресурси	Антропогене активности
Урбанизација - осетљива...	1				
Третман отпада...	-	1			
Интензитет зависности...	-	-	1		
Природни ресурси	-	-	-	1	
Антропогене активности...	-	-	-	-	1

5. Пред вама је листа техничко-организационих индикатора. Ова листа садржи избор најзначајнијих техничко-организационих индикатора (на основу анализе савремене литературе). То су:

1. Критичне инфраструктуре и институције
2. % Севесо, IPPC/IED, EMS (EMAS, ISO 14001...) оператера
3. Секторске стратегије и планови
4. Информационо-комуникациони системи
5. Партнерства

Рангирајте индикаторе друштва појединачно по значају. Резултате рангирања унесите у следећу табелу:

	Критичне инфраструктуре..	% Севесо, IPPC/IED,	Секторске стратегије	Информационо-комуникациони	Партнерства
Критичне инфраструктуре	1				
% Севесо, IPPC/IED...	-	1			
Секторске стратегије...	-	-	1		
Информационо комуникациони	-	-	-	1	
Партнерства	-	-	-	-	1

6. Пред вама је листа индикатора животне средине (Група 4). Ова листа садржи избор најзначајнијих индикатора животне средине (на основу анализе савремене литературе). То су:

1. Пријемни капацитет медијума животне средине
2. Потенцијал ремедијације и ниво самопречишћавања
3. Биодиверзитет
4. Земљиште и воде
5. Квалитет ваздуха

Рангирајте индикаторе друштва појединачно по значају. Резултате рангирања унесите у следећу табелу:

	Пријемни капацитет...	Потенцијал ремедијације	Биодиверзитет	Земљиште и воде	Квалитет ваздуха
Пријемни капацитет...	1				
Потенцијал ремедијације	-	1			
Биодиверзитет	-	-	1		
Земљиште и воде	-	-	-	1	
Квалитет ваздуха	-	-	-	-	1

Прилог 2. Експертско рангирање детерминанти капацитета

Експерт 1.

Поређење у паровима компоненти капацитета

Компоненте	Нормализоване вредности				Сума	W_c
	AC	RC	ADC			
AC	0,4286	0,4286	0,4286		1,2857	0,4286
RC	0,1429	0,1429	0,1429		0,4286	0,1429
ADC	0,4286	0,4286	0,4286		1,2857	0,4286
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
3,0000	3,0000	0,0000	0,5800	0,0000		

Поређење у паровима фактора у односу на апсорбтивни капацитет

AC	Нормализоване вредности				Сума	W_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,1364	0,1250	0,3000	0,1250	0,6864	0,1716
ESI	0,4091	0,3750	0,3000	0,3750	1,4591	0,3648
OTI	0,0455	0,1250	0,1000	0,1250	0,3955	0,0989
EI	0,4091	0,3750	0,3000	0,3750	1,4591	0,3648
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
4,1924	4,0000	0,0641	0,9000	0,0713		

Поређење у паровима фактора у односу на ресторативни капацитет

RC	Нормализоване вредности				Сума	W_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,3000	0,3750	0,3000	0,2500	1,2250	0,3063
ESI	0,1000	0,1250	0,1000	0,2500	0,5750	0,1438
OTI	0,3000	0,3750	0,3000	0,2500	1,2250	0,3063
EI	0,3000	0,1250	0,3000	0,2500	0,9750	0,2438
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
4,1667	4,0000	0,0556	0,9000	0,0617		

Поређење у паровима фактора у односу на адаптивни капацитет

ADC	Нормализоване вредности				Сума	W_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,3750	0,5625	0,3000	0,3000	1,5375	0,3844
ESI	0,1250	0,1875	0,3000	0,3000	0,9125	0,2281
OTI	0,3750	0,1875	0,3000	0,3000	1,1625	0,2906
EI	0,1250	0,0625	0,1000	0,1000	0,3875	0,0969
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
4,1792	4,0000	0,0597	0,9000	0,0664		

Поређење у паровима детерминанти друштва

SI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	SI-1	SI-2	SI-3	SI-4	SI-5		
SI-1	0,1765	0,2308	0,2308	0,1111	0,3600	1,1091	0,2218
SI-2	0,0588	0,0769	0,0769	0,1111	0,0400	0,3638	0,0728
SI-3	0,1765	0,2308	0,2308	0,3333	0,1200	1,0913	0,2183
SI-4	0,5294	0,2308	0,2308	0,3333	0,3600	1,6843	0,3369
SI-5	0,0588	0,2308	0,2308	0,1111	0,1200	0,7515	0,1503
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,4117	5,0000	0,1029	1,1200	0,0919			

Поређење у паровима еко-социјалних детерминанти

ESI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	ESI-1	ESI-2	ESI-3	ESI-4	ESI-5		
ESI-1	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	1,0000	0,2000
ESI-2	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,8000	0,2000
ESI-3	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,8000	0,2000
ESI-4	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,8000	0,2000
ESI-5	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,8000	0,2000
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,0000	5,0000	0,0000	1,1200	0,0000			

Поређење у паровима техничко-организационих детерминанти

OTI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	OTI-1	OTI-2	OTI-3	OTI-4	OTI-5		
OTI-1	0,2727	0,2727	0,2727	0,3333	0,2308	1,3823	0,2765
OTI-2	0,0909	0,0909	0,0909	0,1111	0,0769	0,3838	0,0922
OTI-3	0,2727	0,2727	0,2727	0,3333	0,2308	1,1515	0,2765
OTI-4	0,0909	0,0909	0,0909	0,1111	0,2308	0,3838	0,1229
OTI-5	0,2727	0,2727	0,2727	0,1111	0,2308	0,9293	0,2320
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,1527	5,0000	0,0382	1,1200	0,0341			

Поређење у паровима детерминанти животне средине

EI	Normalized					Сума	W_d
	EI-1	EI-2	EI-3	EI-4	EI-5		
EI-1	0,2727	0,2308	0,2308	0,2308	0,4737	1,4387	0,2877
EI-2	0,2727	0,2308	0,2308	0,2308	0,1579	0,9650	0,2246
EI-3	0,0909	0,0769	0,0769	0,0769	0,0526	0,3217	0,0749
EI-4	0,2727	0,2308	0,2308	0,2308	0,1579	0,9650	0,2246
EI-5	0,0909	0,2308	0,2308	0,2308	0,1579	0,7832	0,1882
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,1668	5,0000	0,0417	1,1200	0,0372			

Ранг критеријума (компоненти) капацитета

	Локални	Ранг
AC	0,4286	1
RC	0,1429	3
ADC	0,4286	1
	1,0000	

Рангирање субкритеријума (фактора) капацитета

	AC		RC		ADC		Глобални		
	х	Ранг	х	Ранг	х	Ранг			Ранг
SI	0,1716	3	0,3063	1	0,3844	1	=	0,2820	1
ESI	0,3648	1	0,1438	4	0,2281	3	=	0,2746	2
OTI	0,0989	4	0,3063	1	0,2906	2	=	0,2107	4
EI	0,3648	1	0,2438	3	0,0969	4	=	0,2327	3
								1,0000	

Рангирање детерминанти капацитета

		Локални	Ранг	Глобални	Ранг
SI-1	Безбедносна култура	0,2218	2	0,0626	3
SI-2	Бруто друштвени производ и резерве	0,0728	5	0,0205	18
SI-3	Еколошка свест	0,2183	3	0,0616	4
SI-4	Осетљиве групе	0,3369	1	0,0950	1
SI-5	Демографски трендови	0,1503	4	0,0424	16
ESI-1	Урбанизација - осетљива подручја	0,2000	1	0,0549	7
ESI-2	Третман отпада, отпадних вода и гасова	0,2000	1	0,0549	7
ESI-3	Интензитет зависности од сервиса ж.с.	0,2000	1	0,0549	7
ESI-4	Природни ресурси	0,2000	1	0,0549	7
ESI-5	Осетљива подручја - антропогене активности	0,2000	1	0,0549	7
OTI-1	Критичне инфраструктуре и институције	0,2765	1	0,0582	5
OTI-2	% Севесо, IPPC/IED, EMS оператера	0,0922	5	0,0194	19
OTI-3	Секторске стратегије и планови	0,2765	1	0,0582	5
OTI-4	Информационо комуникациони системи	0,1229	4	0,0259	17
OTI-5	Партнерства	0,2320	3	0,0489	14
EI-1	Пријемни капацитет медијума животне средине	0,2877	1	0,0669	2
EI-2	Потенцијал ремедијације и ниво самопреч.	0,2246	2	0,0523	12
EI-3	Биодиверзитет	0,0749	5	0,0174	20
EI-4	Земљиште и воде	0,2246	2	0,0523	12
EI-5	Квалитет ваздуха	0,1882	4	0,0438	15
				1,0000	

Експерт 2.

Поређење у паровима компоненти капацитета

Компоненте	Нормализоване вредности				Сума	w_c
	AC	RC	ADC			
AC	0,4286	0,4286	0,4286		1,2857	0,4286
RC	0,1429	0,1429	0,1429		0,4286	0,1429
ADC	0,4286	0,4286	0,4286		1,2857	0,4286
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
3,0000	3,0000	0,0000	0,5800	0,0000		

Поређење у паровима фактора у односу на апсорбтивни капацитет

AC	Нормализоване вредности				Сума	w_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,4000	0,1000
ESI	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	1,2000	0,3000
OTI	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	1,2000	0,3000
EI	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	1,2000	0,3000
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
4,0000	4,0000	0,0000	0,9000	0,0000		

Поређење у паровима фактора у односу на ресторативни капацитет

RC	Нормализоване вредности				Сума	w_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,6667	0,1667
ESI	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,6667	0,1667
OTI	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,6667	0,1667
EI	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	2,0000	0,5000
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
4,0000	4,0000	0,0000	0,9000	0,0000		

Поређење у паровима фактора у односу на адаптивни капацитет

ADC	Нормализоване вредности				Сума	w_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,3750	0,3750	0,3750	0,3750	1,5000	0,3750
ESI	0,1250	0,1250	0,1250	0,1250	0,5000	0,1250
OTI	0,3750	0,3750	0,3750	0,3750	1,5000	0,3750
EI	0,1250	0,1250	0,1250	0,1250	0,5000	0,1250
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
4,0000	4,0000	0,0000	0,9000	0,0000		

Поређење у паровима детерминанти друштва

SI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	SI-1	SI-2	SI-3	SI-4	SI-5		
SI-1	0,3488	0,2903	0,3488	0,2941	0,3913	1,6734	0,3347
SI-2	0,1163	0,0968	0,1163	0,1765	0,0435	0,5493	0,1099
SI-3	0,3488	0,2903	0,3488	0,2941	0,3913	1,6734	0,3347
SI-4	0,0698	0,0323	0,0698	0,0588	0,0435	0,2741	0,0548
SI-5	0,1163	0,2903	0,1163	0,1765	0,1304	0,8298	0,1660
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,2583	5,0000	0,0646	1,1200	0,0577			

Поређење у паровима еко-социјалних детерминанти

ESI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	ESI-1	ESI-2	ESI-3	ESI-4	ESI-5		
ESI-1	0,3488	0,3333	0,3600	0,3333	0,3600	1,7355	0,3471
ESI-2	0,3488	0,3333	0,3600	0,2000	0,3600	1,2422	0,3204
ESI-3	0,1163	0,1111	0,1200	0,2000	0,1200	0,5474	0,1335
ESI-4	0,0698	0,1111	0,0400	0,0667	0,0400	0,2875	0,0655
ESI-5	0,1163	0,1111	0,1200	0,2000	0,1200	0,5474	0,1335
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,1636	5,0000	0,0409	1,1200	0,0365			

Поређење у паровима техничко-организационих детерминанти

OTI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	OTI-1	OTI-2	OTI-3	OTI-4	OTI-5		
OTI-1	0,3488	0,3488	0,3600	0,3600	0,2941	1,7118	0,3424
OTI-2	0,3488	0,3488	0,3600	0,3600	0,2941	1,4177	0,3424
OTI-3	0,1163	0,1163	0,1200	0,1200	0,1765	0,4726	0,1298
OTI-4	0,1163	0,1163	0,1200	0,1200	0,1765	0,4726	0,1298
OTI-5	0,0698	0,0698	0,0400	0,0400	0,0588	0,2195	0,0557
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,0727	5,0000	0,0182	1,1200	0,0162			

Поређење у паровима детерминанти животне средине

EI	Normalized					Сума	W_d
	EI-1	EI-2	EI-3	EI-4	EI-5		
EI-1	0,4545	0,4737	0,3333	0,4737	0,4737	2,2089	0,4418
EI-2	0,1515	0,1579	0,2000	0,1579	0,1579	0,6673	0,1650
EI-3	0,0909	0,0526	0,0667	0,0526	0,0526	0,2628	0,0631
EI-4	0,1515	0,1579	0,2000	0,1579	0,1579	0,6673	0,1650
EI-5	0,1515	0,1579	0,2000	0,1579	0,1579	0,6673	0,1650
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,0541	5,0000	0,0135	1,1200	0,0121			

Ранг критеријума (компоненти) капацитета

	Локални	Ранг
AC	0,4286	1
RC	0,1429	3
ADC	0,4286	1
	1,0000	

Рангирање субкритеријума (фактора) капацитета

	AC		RC		ADC		Глобални		
	0,4286		0,1429		0,4286				
	x	Ранг	x	Ранг	x	Ранг			Ранг
SI	0,1000	4	0,1667	2	0,3750	1	=	0,2274	3
ESI	0,3000	1	0,1667	2	0,1250	3	=	0,2060	4
OTI	0,3000	1	0,1667	2	0,3750	1	=	0,3131	1
EI	0,3000	1	0,5000	1	0,1250	3	=	0,2536	2
								1,0000	

Рангирање детерминанти капацитета

		Локални	Ранг	Глобални	Ранг
SI-1	Безбедносна култура	0,3347	1	0,0761	4
SI-2	Бруто друштвени производ и резерве	0,1099	4	0,0250	16
SI-3	Еколошка свест	0,3347	1	0,0761	4
SI-4	Осетљиве групе	0,0548	5	0,0125	20
SI-5	Демографски трендови	0,1660	3	0,0377	13
ESI-1	Урбанизација - осетљива подручја	0,3471	1	0,0715	6
ESI-2	Третман отпада, отпадних вода и гасова	0,3204	2	0,0660	7
ESI-3	Интензитет зависности од сервиса ж.с.	0,1335	3	0,0275	14
ESI-4	Природни ресурси	0,0655	5	0,0135	19
ESI-5	Осетљива подручја - антропогене активности	0,1335	3	0,0275	14
OTI-1	Критичне инфраструктуре и институције	0,3424	1	0,1072	2
OTI-2	% Севесо, IPPC/IED, EMS оператера	0,3424	1	0,1072	2
OTI-3	Секторске стратегије и планови	0,1298	3	0,0406	11
OTI-4	Информационо комуникациони системи	0,1298	3	0,0406	11
OTI-5	Партнерства	0,0557	5	0,0174	17
EI-1	Пријемни капацитет медијума животне средине	0,4418	1	0,1120	1
EI-2	Потенцијал ремедијације и ниво самопреч.	0,1650	2	0,0418	8
EI-3	Биодиверзитет	0,0631	5	0,0160	18
EI-4	Земљиште и воде	0,1650	2	0,0418	8
EI-5	Квалитет ваздуха	0,1650	2	0,0418	8
				1,0000	

Експерт 3.

Поређење у паровима компоненти капацитета

Компоненте	Нормализоване вредности				Сума	w_c
	AC	RC	ADC			
AC	0,1429	0,1429	0,1429		0,4286	0,1429
RC	0,1429	0,1429	0,1429		0,4286	0,1429
ADC	0,7143	0,7143	0,7143		2,1429	0,7143
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
3,0000	3,0000	0,0000	0,5800	0,0000		

Поређење у паровима фактора у односу на апсорбтивни капацитет

AC	Нормализоване вредности				Сума	w_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,1000	0,1000	0,0714	0,1154	0,3868	0,0967
ESI	0,1000	0,1000	0,0714	0,1154	0,3868	0,0967
OTI	0,3000	0,3000	0,2143	0,1923	1,0066	0,2516
EI	0,5000	0,5000	0,6429	0,5769	2,2198	0,5549
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
4,0703	4,0000	0,0234	0,9000	0,0260		

Поређење у паровима фактора у односу на ресторативни капацитет

RC	Нормализоване вредности				Сума	w_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,1364	0,1364	0,2143	0,1296	0,6166	0,1542
ESI	0,1364	0,1364	0,2143	0,1296	0,6166	0,1542
OTI	0,0455	0,0455	0,0714	0,0926	0,2549	0,0637
EI	0,6818	0,6818	0,5000	0,6481	2,5118	0,6279
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
4,1221	4,0000	0,0407	0,9000	0,0452		

Поређење у паровима фактора у односу на адаптивни капацитет

ADC	Нормализоване вредности				Сума	w_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	1,2000	0,3000
ESI	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	1,2000	0,3000
OTI	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,4000	0,1000
EI	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	1,2000	0,3000
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
4,0000	4,0000	0,0000	0,9000	0,0000		

Поређење у паровима детерминанти друштва

SI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	SI-1	SI-2	SI-3	SI-4	SI-5		
SI-1	0,5497	0,5172	0,6338	0,4118	0,4118	2,5243	0,5049
SI-2	0,1099	0,1034	0,0704	0,1765	0,1765	0,6368	0,1274
SI-3	0,1832	0,3103	0,2113	0,2941	0,2941	1,2931	0,2586
SI-4	0,0785	0,0345	0,0423	0,0588	0,0588	0,2729	0,0546
SI-5	0,0785	0,0345	0,0423	0,0588	0,0588	0,2729	0,0546
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,2294	5,0000	0,0574	1,1200	0,0512			

Поређење у паровима еко-социјалних детерминанти

ESI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	ESI-1	ESI-2	ESI-3	ESI-4	ESI-5		
ESI-1	0,5330	0,4839	0,4839	0,6164	0,3684	2,4856	0,4971
ESI-2	0,1066	0,0968	0,0968	0,0685	0,1579	0,3686	0,1053
ESI-3	0,1066	0,0968	0,0968	0,0685	0,1579	0,3686	0,1053
ESI-4	0,1777	0,2903	0,2903	0,2055	0,2632	0,9638	0,2454
ESI-5	0,0761	0,0323	0,0323	0,0411	0,0526	0,1818	0,0469
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,1939	5,0000	0,0485	1,1200	0,0433			

Поређење у паровима техничко-организационих детерминанти

OTI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	OTI-1	OTI-2	OTI-3	OTI-4	OTI-5		
OTI-1	0,0968	0,0968	0,1579	0,1066	0,0685	0,5265	0,1053
OTI-2	0,0968	0,0968	0,1579	0,1066	0,0685	0,4580	0,1053
OTI-3	0,0323	0,0323	0,0526	0,0761	0,0411	0,1933	0,0469
OTI-4	0,4839	0,4839	0,3684	0,5330	0,6164	1,8692	0,4971
OTI-5	0,2903	0,2903	0,2632	0,1777	0,2055	1,0215	0,2454
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,1939	5,0000	0,0485	1,1200	0,0433			

Поређење у паровима детерминанти животне средине

EI	Normalized					Сума	W_d
	EI-1	EI-2	EI-3	EI-4	EI-5		
EI-1	0,5172	0,4545	0,6000	0,4545	0,4545	2,4809	0,4962
EI-2	0,1034	0,0909	0,0667	0,0909	0,0909	0,3519	0,0886
EI-3	0,1724	0,2727	0,2000	0,2727	0,2727	0,9179	0,2381
EI-4	0,1034	0,0909	0,0667	0,0909	0,0909	0,3519	0,0886
EI-5	0,1034	0,0909	0,0667	0,0909	0,0909	0,3519	0,0886
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,0726	5,0000	0,0182	1,1200	0,0162			

Ранг критеријума (компоненти) капацитета

	Локални	Ранг
AC	0,1429	2
RC	0,1429	2
ADC	0,7143	1
	1,0000	

Рангирање субкритеријума (фактора) капацитета

	AC		RC		ADC		Глобални		
	0,1429		0,1429		0,7143				
	x	Ранг	x	Ранг	x	Ранг	=		Ранг
SI	0,0967	3	0,1542	2	0,3000	1	=	0,2501	2
ESI	0,0967	3	0,1542	2	0,3000	1	=	0,2501	2
OTI	0,2516	2	0,0637	4	0,1000	4	=	0,1165	4
EI	0,5549	1	0,6279	1	0,3000	1	=	0,3833	1
								1,0000	

Рангирање детерминанти капацитета

		Локални	Ранг	Глобални	Ранг
SI-1	Безбедносна култура	0,5049	1	0,1263	2
SI-2	Бруто друштвени производ и резерве	0,1274	3	0,0319	11
SI-3	Еколошка свест	0,2586	2	0,0647	5
SI-4	Осетљиве групе	0,0546	4	0,0137	15
SI-5	Демографски трендови	0,0546	4	0,0137	15
ESI-1	Урбанизација - осетљива подручја	0,4971	1	0,1243	3
ESI-2	Третман отпада, отпадних вода и гасова	0,1053	3	0,0263	13
ESI-3	Интензитет зависности од сервиса ж.с.	0,1053	3	0,0263	13
ESI-4	Природни ресурси	0,2454	2	0,0614	6
ESI-5	Осетљива подручја - антропогене активности	0,0469	5	0,0117	19
OTI-1	Критичне инфраструктуре и институције	0,1053	3	0,0123	17
OTI-2	% Севесо, IPPC/IED, EMS оператера	0,1053	3	0,0123	17
OTI-3	Секторске стратегије и планови	0,0469	5	0,0055	20
OTI-4	Информационо комуникациони системи	0,4971	1	0,0579	7
OTI-5	Партнерства	0,2454	2	0,0286	12
EI-1	Пријемни капацитет медијума животне средине	0,4962	1	0,1902	1
EI-2	Потенцијал ремедијације и ниво самопреч.	0,0886	3	0,0339	8
EI-3	Биодиверзитет	0,2381	2	0,0913	4
EI-4	Земљиште и воде	0,0886	3	0,0339	8
EI-5	Квалитет ваздуха	0,0886	3	0,0339	8
				1,0000	

Експерт 4.

Поређење у паровима компоненти капацитета

Компоненте	Нормализоване вредности				Сума	W_c
	AC	RC	ADC			
AC	0,0909	0,0526	0,1064		0,2499	0,0833
RC	0,2727	0,1579	0,1489		0,5796	0,1932
ADC	0,6364	0,7895	0,7447		2,1705	0,7235
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
3,1115	3,0000	0,0557	0,5800	0,0961		

Поређење у паровима фактора у односу на апсорбтивни капацитет

AC	Нормализоване вредности				Сума	W_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,5966	0,5882	0,5833	0,6000	2,3682	0,5920
ESI	0,1193	0,1176	0,1667	0,1000	0,5036	0,1259
OTI	0,0852	0,0588	0,0833	0,1000	0,3274	0,0818
EI	0,1989	0,2353	0,1667	0,2000	0,8008	0,2002
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
4,0458	4,0000	0,0153	0,9000	0,0170		

Поређење у паровима фактора у односу на ресторативни капацитет

RC	Нормализоване вредности				Сума	W_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,5966	0,6618	0,5357	0,4375	2,2316	0,5579
ESI	0,1989	0,2206	0,3214	0,3125	1,0534	0,2633
OTI	0,1193	0,0735	0,1071	0,1875	0,4875	0,1219
EI	0,0852	0,0441	0,0357	0,0625	0,2276	0,0569
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
4,1767	4,0000	0,0589	0,9000	0,0654		

Поређење у паровима фактора у односу на адаптивни капацитет

ADC	Нормализоване вредности				Сума	W_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,5966	0,6364	0,5556	0,6000	2,3885	0,5971
ESI	0,0852	0,0909	0,1111	0,1000	0,3872	0,0968
OTI	0,1193	0,0909	0,1111	0,1000	0,4213	0,1053
EI	0,1989	0,1818	0,2222	0,2000	0,8029	0,2007
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
4,0175	4,0000	0,0058	0,9000	0,0065		

Поређење у паровима детерминанти друштва

SI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	SI-1	SI-2	SI-3	SI-4	SI-5		
SI-1	0,1714	0,2727	0,1053	0,2353	0,2500	1,0347	0,2069
SI-2	0,1714	0,2727	0,3158	0,3529	0,2500	1,3629	0,2726
SI-3	0,5143	0,2727	0,3158	0,2353	0,2500	1,5881	0,3176
SI-4	0,0857	0,0909	0,1579	0,1176	0,1667	0,6188	0,1238
SI-5	0,0571	0,0909	0,1053	0,0588	0,0833	0,3955	0,0791
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,2136	5,0000	0,0534	1,1200	0,0477			

Поређење у паровима еко-социјалних детерминанти

ESI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	ESI-1	ESI-2	ESI-3	ESI-4	ESI-5		
ESI-1	0,1333	0,1500	0,1333	0,0909	0,2222	0,7298	0,1460
ESI-2	0,2667	0,3000	0,2667	0,2727	0,3333	1,1061	0,2879
ESI-3	0,1333	0,1500	0,1333	0,0909	0,2222	0,5076	0,1460
ESI-4	0,4000	0,3000	0,4000	0,2727	0,1111	1,3727	0,2968
ESI-5	0,0667	0,1000	0,0667	0,2727	0,1111	0,5061	0,1234
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,3480	5,0000	0,0870	1,1200	0,0777			

Поређење у паровима техничко-организационих детерминанти

OTI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	OTI-1	OTI-2	OTI-3	OTI-4	OTI-5		
OTI-1	0,1364	0,1333	0,1250	0,1154	0,2727	0,7828	0,1566
OTI-2	0,1364	0,1333	0,1875	0,0769	0,1818	0,5341	0,1432
OTI-3	0,4091	0,2667	0,3750	0,4615	0,2727	1,5123	0,3570
OTI-4	0,2727	0,4000	0,1875	0,2308	0,1818	1,0910	0,2546
OTI-5	0,0455	0,0667	0,1250	0,1154	0,0909	0,3525	0,0887
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,2527	5,0000	0,0632	1,1200	0,0564			

Поређење у паровима детерминанти животне средине

EI	Normalized					Сума	W_d
	EI-1	EI-2	EI-3	EI-4	EI-5		
EI-1	0,1111	0,1053	0,0870	0,1429	0,1429	0,5890	0,1178
EI-2	0,3333	0,3158	0,2609	0,4286	0,2857	1,3386	0,3249
EI-3	0,3333	0,3158	0,2609	0,1429	0,2857	1,0528	0,2677
EI-4	0,1111	0,1053	0,2609	0,1429	0,1429	0,6201	0,1526
EI-5	0,1111	0,1579	0,1304	0,1429	0,1429	0,5423	0,1370
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,1426	5,0000	0,0356	1,1200	0,0318			

Ранг критеријума (компоненти) капацитета

	Локални	Ранг
AC	0,0833	3
RC	0,1932	2
ADC	0,7235	1
	1,0000	

Рангирање субкритеријума (фактора) капацитета

	AC		RC		ADC		Глобални		
	0,0833		0,1932		0,7235				
	x	Ранг	x	Ранг	x	Ранг			Ранг
SI	0,5920	1	0,5579	1	0,5971	1	=	0,5891	1
ESI	0,1259	3	0,2633	2	0,0968	4	=	0,1314	3
OTI	0,0818	4	0,1219	3	0,1053	3	=	0,1066	4
EI	0,2002	2	0,0569	4	0,2007	2	=	0,1729	2
								1,0000	

Рангирање детерминанти капацитета

		Локални	Ранг	Глобални	Ранг
SI-1	Безбедносна култура	0,2069	3	0,1219	3
SI-2	Бруто друштвени производ и резерве	0,2726	2	0,1606	2
SI-3	Еколошка свест	0,3176	1	0,1871	1
SI-4	Осетљиве групе	0,1238	4	0,0729	4
SI-5	Демографски трендови	0,0791	5	0,0466	6
ESI-1	Урбанизација - осетљива подручја	0,1460	3	0,0192	15
ESI-2	Третман отпада, отпадних вода и гасова	0,2879	2	0,0378	10
ESI-3	Интензитет зависности од сервиса ж.с.	0,1460	3	0,0192	15
ESI-4	Природни ресурси	0,2968	1	0,0390	8
ESI-5	Осетљива подручја - антропогене активности	0,1234	5	0,0162	18
OTI-1	Критичне инфраструктуре и институције	0,1566	3	0,0167	17
OTI-2	% Севесо, IPPC/IED, EMS оператера	0,1432	4	0,0153	19
OTI-3	Секторске стратегије и планови	0,3570	1	0,0380	9
OTI-4	Информационо комуникациони системи	0,2546	2	0,0271	11
OTI-5	Партнерства	0,0887	5	0,0095	20
EI-1	Пријемни капацитет медијума животне средине	0,1178	5	0,0204	14
EI-2	Потенцијал ремедијације и ниво самопреч.	0,3249	1	0,0562	5
EI-3	Биодиверзитет	0,2677	2	0,0463	7
EI-4	Земљиште и воде	0,1526	3	0,0264	12
EI-5	Квалитет ваздуха	0,1370	4	0,0237	13
				1,0000	

Експерт 5.

Поређење у паровима компоненти капацитета

Компоненте	Нормализоване вредности				Сума	W_c
	AC	RC	ADC			
AC	0,1111	0,0625	0,1379		0,3115	0,1038
RC	0,3333	0,1875	0,1724		0,6932	0,2311
ADC	0,5556	0,7500	0,6897		1,9952	0,6651
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
3,1314	3,0000	0,0657	0,5800	0,1133		

Поређење у паровима фактора у односу на апсорбтивни капацитет

AC	Нормализоване вредности				Сума	W_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,5217	0,6207	0,4706	0,3750	1,9880	0,4970
ESI	0,1739	0,2069	0,3529	0,2500	0,9838	0,2459
OTI	0,1304	0,0690	0,1176	0,2500	0,5670	0,1418
EI	0,1739	0,1034	0,0588	0,1250	0,4612	0,1153
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
4,2686	4,0000	0,0895	0,9000	0,0995		

Поређење у паровима фактора у односу на ресторативни капацитет

RC	Нормализоване вредности				Сума	W_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,3529	0,4444	0,3750	0,2857	1,4581	0,3645
ESI	0,1765	0,2222	0,2500	0,2857	0,9344	0,2336
OTI	0,1176	0,1111	0,1250	0,1429	0,4966	0,1242
EI	0,3529	0,2222	0,2500	0,2857	1,1109	0,2777
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
4,0493	4,0000	0,0164	0,9000	0,0183		

Поређење у паровима фактора у односу на адаптивни капацитет

ADC	Нормализоване вредности				Сума	W_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,1818	0,2000	0,2857	0,1538	0,8214	0,2053
ESI	0,1818	0,2000	0,1429	0,2308	0,7554	0,1889
OTI	0,0909	0,2000	0,1429	0,1538	0,5876	0,1469
EI	0,5455	0,4000	0,4286	0,4615	1,8356	0,4589
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
4,0963	4,0000	0,0321	0,9000	0,0357		

Поређење у паровима детерминанти друштва

SI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	SI-1	SI-2	SI-3	SI-4	SI-5		
SI-1	0,2182	0,2069	0,1791	0,2609	0,2857	1,1508	0,2302
SI-2	0,4364	0,4138	0,5373	0,3478	0,2143	1,9496	0,3899
SI-3	0,2182	0,1379	0,1791	0,2609	0,2857	1,0818	0,2164
SI-4	0,0727	0,1034	0,0597	0,0870	0,1429	0,4657	0,0931
SI-5	0,0545	0,1379	0,0448	0,0435	0,0714	0,3522	0,0704
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,2623	5,0000	0,0656	1,1200	0,0586			

Поређење у паровима еко-социјалних детерминанти

ESI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	ESI-1	ESI-2	ESI-3	ESI-4	ESI-5		
ESI-1	0,2609	0,3297	0,2667	0,1579	0,2308	1,2459	0,2492
ESI-2	0,2609	0,3297	0,4000	0,3158	0,3846	1,3063	0,3382
ESI-3	0,1304	0,1099	0,1333	0,3158	0,0769	0,6894	0,1533
ESI-4	0,2609	0,1648	0,0667	0,1579	0,2308	0,6503	0,1762
ESI-5	0,0870	0,0659	0,1333	0,0526	0,0769	0,3389	0,0832
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,3276	5,0000	0,0819	1,1200	0,0731			

Поређење у паровима техничко-организационих детерминанти

OTI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	OTI-1	OTI-2	OTI-3	OTI-4	OTI-5		
OTI-1	0,2609	0,4138	0,2000	0,1875	0,2500	1,3122	0,2624
OTI-2	0,1304	0,2069	0,4000	0,1875	0,2500	0,9248	0,2350
OTI-3	0,2609	0,1034	0,2000	0,3750	0,1667	0,9393	0,2212
OTI-4	0,2609	0,2069	0,1000	0,1875	0,2500	0,7553	0,2011
OTI-5	0,0870	0,0690	0,1000	0,0625	0,0833	0,3184	0,0804
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,2841	5,0000	0,0710	1,1200	0,0634			

Поређење у паровима детерминанти животне средине

EI	Normalized					Сума	W_d
	EI-1	EI-2	EI-3	EI-4	EI-5		
EI-1	0,2069	0,2667	0,1154	0,3077	0,2308	1,1274	0,2255
EI-2	0,2069	0,2667	0,4615	0,1538	0,3077	1,0889	0,2793
EI-3	0,4138	0,1333	0,2308	0,3077	0,2308	1,0856	0,2633
EI-4	0,1034	0,2667	0,1154	0,1538	0,1538	0,6393	0,1586
EI-5	0,0690	0,0667	0,0769	0,0769	0,0769	0,2895	0,0733
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,2619	5,0000	0,0655	1,1200	0,0585			

Ранг критеријума (компоненти) капацитета

	Локални	Ранг
AC	0,1038	3
RC	0,2311	2
ADC	0,6651	1
	1,0000	

Рангирање субкритеријума (фактора) капацитета

	AC		RC		ADC		Глобални		
	0,1038		0,2311		0,6651				
	x	Ранг	x	Ранг	x	Ранг	=		Ранг
SI	0,4970	1	0,3645	1	0,2053	2	=	0,2724	2
ESI	0,2459	2	0,2336	3	0,1889	3	=	0,2051	3
OTI	0,1418	3	0,1242	4	0,1469	4	=	0,1411	4
EI	0,1153	4	0,2777	2	0,4589	1	=	0,3813	1
								1,0000	

Рангирање детерминанти капацитета

		Локални	Ранг	Глобални	Ранг
SI-1	Безбедносна култура	0,2302	2	0,0627	6
SI-2	Бруто друштвени производ и резерве	0,3899	1	0,1062	2
SI-3	Еколошка свест	0,2164	3	0,0589	8
SI-4	Осетљиве групе	0,0931	4	0,0254	17
SI-5	Демографски трендови	0,0704	5	0,0192	18
ESI-1	Урбанизација - осетљива подручја	0,2492	2	0,0511	9
ESI-2	Третман отпада, отпадних вода и гасова	0,3382	1	0,0694	5
ESI-3	Интензитет зависности од сервиса ж.с.	0,1533	4	0,0314	13
ESI-4	Природни ресурси	0,1762	3	0,0361	11
ESI-5	Осетљива подручја - антропогене активности	0,0832	5	0,0171	19
OTI-1	Критичне инфраструктуре и институције	0,2624	1	0,0370	10
OTI-2	% Севесо, IPPC/IED, EMS оператера	0,2350	2	0,0332	12
OTI-3	Секторске стратегије и планови	0,2212	3	0,0312	14
OTI-4	Информационо комуникациони системи	0,2011	4	0,0284	15
OTI-5	Партнерства	0,0804	5	0,0113	20
EI-1	Пријемни капацитет медијума животне средине	0,2255	3	0,0860	4
EI-2	Потенцијал ремедијације и ниво самопреч.	0,2793	1	0,1065	1
EI-3	Биодиверзитет	0,2633	2	0,1004	3
EI-4	Земљиште и воде	0,1586	4	0,0605	7
EI-5	Квалитет ваздуха	0,0733	5	0,0279	16
				1,0000	

Експерт 6.

Поређење у паровима компоненти капацитета

Компоненте	Нормализоване вредности				Сума	W_c
	AC	RC	ADC			
AC	0,1000	0,0769	0,1176		0,2946	0,0982
RC	0,4000	0,3077	0,2941		1,0018	0,3339
ADC	0,5000	0,6154	0,5882		1,7036	0,5679
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
3,0326	3,0000	0,0163	0,5800	0,0281		

Поређење у паровима фактора у односу на апсорбтивни капацитет

AC	Нормализоване вредности				Сума	W_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,5607	0,5556	0,6154	0,4615	2,1932	0,5483
ESI	0,1121	0,1111	0,1538	0,0769	0,4540	0,1135
OTI	0,1402	0,1111	0,1538	0,3077	0,7128	0,1782
EI	0,1869	0,2222	0,0769	0,1538	0,6399	0,1600
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
4,1976	4,0000	0,0659	0,9000	0,0732		

Поређење у паровима фактора у односу на ресторативни капацитет

RC	Нормализоване вредности				Сума	W_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,4615	0,6000	0,3333	0,3750	1,7699	0,4425
ESI	0,1538	0,2000	0,2222	0,3750	0,9511	0,2378
OTI	0,1538	0,1000	0,1111	0,0625	0,4275	0,1069
EI	0,2308	0,1000	0,3333	0,1875	0,8516	0,2129
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
4,2448	4,0000	0,0816	0,9000	0,0907		

Поређење у паровима фактора у односу на адаптивни капацитет

ADC	Нормализоване вредности				Сума	W_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,1818	0,1667	0,2857	0,1667	0,8009	0,2002
ESI	0,1818	0,1667	0,1429	0,1667	0,6580	0,1645
OTI	0,0909	0,1667	0,1429	0,1667	0,5671	0,1418
EI	0,5455	0,5000	0,4286	0,5000	1,9740	0,4935
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
4,0676	4,0000	0,0225	0,9000	0,0251		

Поређење у паровима детерминанти друштва

SI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	SI-1	SI-2	SI-3	SI-4	SI-5		
SI-1	0,2055	0,1832	0,2449	0,2927	0,2381	1,1644	0,2329
SI-2	0,6164	0,5497	0,5714	0,4878	0,3333	2,5587	0,5117
SI-3	0,0685	0,0785	0,0816	0,0976	0,1905	0,5167	0,1033
SI-4	0,0685	0,1099	0,0816	0,0976	0,1905	0,5481	0,1096
SI-5	0,0411	0,0785	0,0204	0,0244	0,0476	0,2120	0,0424
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,3444	5,0000	0,0861	1,1200	0,0769			

Поређење у паровима еко-социјалних детерминанти

ESI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	ESI-1	ESI-2	ESI-3	ESI-4	ESI-5		
ESI-1	0,1277	0,0645	0,2353	0,1429	0,2500	0,8203	0,1641
ESI-2	0,3830	0,1935	0,2353	0,1429	0,2500	0,9547	0,2409
ESI-3	0,0638	0,0968	0,1176	0,1429	0,1667	0,4211	0,1176
ESI-4	0,3830	0,5806	0,3529	0,4286	0,2500	1,7451	0,3990
ESI-5	0,0426	0,0645	0,0588	0,1429	0,0833	0,3087	0,0784
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,4013	5,0000	0,1003	1,1200	0,0896			

Поређење у паровима техничко-организационих детерминанти

OTI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	OTI-1	OTI-2	OTI-3	OTI-4	OTI-5		
OTI-1	0,1364	0,1364	0,1250	0,1200	0,2308	0,7485	0,1497
OTI-2	0,1364	0,1364	0,1875	0,0800	0,2308	0,5402	0,1542
OTI-3	0,4091	0,2727	0,3750	0,4800	0,2308	1,5368	0,3535
OTI-4	0,2727	0,4091	0,1875	0,2400	0,2308	1,1093	0,2680
OTI-5	0,0455	0,0455	0,1250	0,0800	0,0769	0,2959	0,0746
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,2574	5,0000	0,0644	1,1200	0,0575			

Поређење у паровима детерминанти животне средине

EI	Normalized					Сума	W_d
	EI-1	EI-2	EI-3	EI-4	EI-5		
EI-1	0,1132	0,1143	0,0857	0,1905	0,2500	0,7537	0,1507
EI-2	0,3396	0,3429	0,3429	0,3810	0,2500	1,4063	0,3313
EI-3	0,4528	0,3429	0,3429	0,2857	0,2500	1,4243	0,3349
EI-4	0,0566	0,0857	0,1143	0,0952	0,1667	0,3518	0,1037
EI-5	0,0377	0,1143	0,1143	0,0476	0,0833	0,3139	0,0795
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,3166	5,0000	0,0792	1,1200	0,0707			

Ранг критеријума (компоненти) капацитета

	Локални	Ранг
AC	0,0982	3
RC	0,3339	2
ADC	0,5679	1
	1,0000	

Рангирање субкритеријума (фактора) капацитета

	AC		RC		ADC		Глобални		
	0,0982		0,3339		0,5679				
	x	Ранг	x	Ранг	x	Ранг			Ранг
SI	0,5483	1	0,4425	1	0,2002	2	=	0,3153	2
ESI	0,1135	4	0,2378	2	0,1645	3	=	0,1840	3
OTI	0,1782	2	0,1069	4	0,1418	4	=	0,1337	4
EI	0,1600	3	0,2129	3	0,4935	1	=	0,3671	1
								1,0000	

Рангирање детерминанти капацитета

		Локални	Ранг	Глобални	Ранг
SI-1	Безбедносна култура	0,2329	2	0,0734	4
SI-2	Бруто друштвени производ и резерве	0,5117	1	0,1614	1
SI-3	Еколошка свест	0,1033	4	0,0326	12
SI-4	Осетљиве групе	0,1096	3	0,0346	11
SI-5	Демографски трендови	0,0424	5	0,0134	19
ESI-1	Урбанизација - осетљива подручја	0,1641	3	0,0302	13
ESI-2	Третман отпада, отпадних вода и гасова	0,2409	2	0,0443	8
ESI-3	Интензитет зависности од сервиса ж.с.	0,1176	4	0,0216	15
ESI-4	Природни ресурси	0,3990	1	0,0734	5
ESI-5	Осетљива подручја - антропогене активности	0,0784	5	0,0144	18
OTI-1	Критичне инфраструктуре и институције	0,1497	4	0,0200	17
OTI-2	% Севесо, IPPC/IED, EMS оператера	0,1542	3	0,0206	16
OTI-3	Секторске стратегије и планови	0,3535	1	0,0473	7
OTI-4	Информационо комуникациони системи	0,2680	2	0,0358	10
OTI-5	Партнерства	0,0746	5	0,0100	20
EI-1	Пријемни капацитет медијума животне средине	0,1507	3	0,0553	6
EI-2	Потенцијал ремедијације и ниво самопреч.	0,3313	2	0,1216	3
EI-3	Биодиверзитет	0,3349	1	0,1229	2
EI-4	Земљиште и воде	0,1037	4	0,0381	9
EI-5	Квалитет ваздуха	0,0795	5	0,0292	14
				1,0000	

Експерт 7.

Поређење у паровима компоненти капацитета

Компоненте	Нормализоване вредности				Сума	w_c
	AC	RC	ADC			
AC	0,1429	0,1429	0,1429		0,4286	0,1429
RC	0,1429	0,1429	0,1429		0,4286	0,1429
ADC	0,7143	0,7143	0,7143		2,1429	0,7143
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
3,0000	3,0000	0,0000	0,5800	0,0000		

Поређење у паровима фактора у односу на апсорбтивни капацитет

AC	Нормализоване вредности				Сума	w_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,1000	0,1000	0,0714	0,1154	0,3868	0,0967
ESI	0,1000	0,1000	0,0714	0,1154	0,3868	0,0967
OTI	0,3000	0,3000	0,2143	0,1923	1,0066	0,2516
EI	0,5000	0,5000	0,6429	0,5769	2,2198	0,5549
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
4,0703	4,0000	0,0234	0,9000	0,0260		

Поређење у паровима фактора у односу на ресторативни капацитет

RC	Нормализоване вредности				Сума	w_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,1364	0,1364	0,2143	0,1296	0,6166	0,1542
ESI	0,1364	0,1364	0,2143	0,1296	0,6166	0,1542
OTI	0,0455	0,0455	0,0714	0,0926	0,2549	0,0637
EI	0,6818	0,6818	0,5000	0,6481	2,5118	0,6279
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
4,1221	4,0000	0,0407	0,9000	0,0452		

Поређење у паровима фактора у односу на адаптивни капацитет

ADC	Нормализоване вредности				Сума	w_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	1,2000	0,3000
ESI	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	1,2000	0,3000
OTI	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,4000	0,1000
EI	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	1,2000	0,3000
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
4,0000	4,0000	0,0000	0,9000	0,0000		

Поређење у паровима детерминанти друштва

SI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	SI-1	SI-2	SI-3	SI-4	SI-5		
SI-1	0,5497	0,5172	0,6338	0,4118	0,4118	2,5243	0,5049
SI-2	0,1099	0,1034	0,0704	0,1765	0,1765	0,6368	0,1274
SI-3	0,1832	0,3103	0,2113	0,2941	0,2941	1,2931	0,2586
SI-4	0,0785	0,0345	0,0423	0,0588	0,0588	0,2729	0,0546
SI-5	0,0785	0,0345	0,0423	0,0588	0,0588	0,2729	0,0546
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,2294	5,0000	0,0574	1,1200	0,0512			

Поређење у паровима еко-социјалних детерминанти

ESI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	ESI-1	ESI-2	ESI-3	ESI-4	ESI-5		
ESI-1	0,5330	0,4839	0,4839	0,6164	0,3684	2,4856	0,4971
ESI-2	0,1066	0,0968	0,0968	0,0685	0,1579	0,3686	0,1053
ESI-3	0,1066	0,0968	0,0968	0,0685	0,1579	0,3686	0,1053
ESI-4	0,1777	0,2903	0,2903	0,2055	0,2632	0,9638	0,2454
ESI-5	0,0761	0,0323	0,0323	0,0411	0,0526	0,1818	0,0469
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,1939	5,0000	0,0485	1,1200	0,0433			

Поређење у паровима техничко-организационих детерминанти

OTI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	OTI-1	OTI-2	OTI-3	OTI-4	OTI-5		
OTI-1	0,0968	0,0968	0,1579	0,1066	0,0685	0,5265	0,1053
OTI-2	0,0968	0,0968	0,1579	0,1066	0,0685	0,4580	0,1053
OTI-3	0,0323	0,0323	0,0526	0,0761	0,0411	0,1933	0,0469
OTI-4	0,4839	0,4839	0,3684	0,5330	0,6164	1,8692	0,4971
OTI-5	0,2903	0,2903	0,2632	0,1777	0,2055	1,0215	0,2454
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,1939	5,0000	0,0485	1,1200	0,0433			

Поређење у паровима детерминанти животне средине

EI	Normalized					Сума	W_d
	EI-1	EI-2	EI-3	EI-4	EI-5		
EI-1	0,5172	0,4545	0,6000	0,4545	0,4545	2,4809	0,4962
EI-2	0,1034	0,0909	0,0667	0,0909	0,0909	0,3519	0,0886
EI-3	0,1724	0,2727	0,2000	0,2727	0,2727	0,9179	0,2381
EI-4	0,1034	0,0909	0,0667	0,0909	0,0909	0,3519	0,0886
EI-5	0,1034	0,0909	0,0667	0,0909	0,0909	0,3519	0,0886
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,0726	5,0000	0,0182	1,1200	0,0162			

Ранг критеријума (компоненти) капацитета

	Локални	Ранг
AC	0,1429	2
RC	0,1429	2
ADC	0,7143	1
	1,0000	

Рангирање субкритеријума (фактора) капацитета

	AC		RC		ADC		Глобални		
	0,1429		0,1429		0,7143				
	x	Ранг	x	Ранг	x	Ранг	=		Ранг
SI	0,0967	3	0,1542	2	0,3000	1	=	0,2501	2
ESI	0,0967	3	0,1542	2	0,3000	1	=	0,2501	2
OTI	0,2516	2	0,0637	4	0,1000	4	=	0,1165	4
EI	0,5549	1	0,6279	1	0,3000	1	=	0,3833	1
								1,0000	

Рангирање детерминанти капацитета

		Локални	Ранг	Глобални	Ранг
SI-1	Безбедносна култура	0,5049	1	0,1263	2
SI-2	Бруто друштвени производ и резерве	0,1274	3	0,0319	11
SI-3	Еколошка свест	0,2586	2	0,0647	5
SI-4	Осетљиве групе	0,0546	4	0,0137	15
SI-5	Демографски трендови	0,0546	4	0,0137	15
ESI-1	Урбанизација - осетљива подручја	0,4971	1	0,1243	3
ESI-2	Третман отпада, отпадних вода и гасова	0,1053	3	0,0263	13
ESI-3	Интензитет зависности од сервиса ж.с.	0,1053	3	0,0263	13
ESI-4	Природни ресурси	0,2454	2	0,0614	6
ESI-5	Осетљива подручја - антропогене активности	0,0469	5	0,0117	19
OTI-1	Критичне инфраструктуре и институције	0,1053	3	0,0123	17
OTI-2	% Севесо, IPPC/IED, EMS оператера	0,1053	3	0,0123	17
OTI-3	Секторске стратегије и планови	0,0469	5	0,0055	20
OTI-4	Информационо комуникациони системи	0,4971	1	0,0579	7
OTI-5	Партнерства	0,2454	2	0,0286	12
EI-1	Пријемни капацитет медијума животне средине	0,4962	1	0,1902	1
EI-2	Потенцијал ремедијације и ниво самопреч.	0,0886	3	0,0339	8
EI-3	Биодиверзитет	0,2381	2	0,0913	4
EI-4	Земљиште и воде	0,0886	3	0,0339	8
EI-5	Квалитет ваздуха	0,0886	3	0,0339	8
				1,0000	

Експерт 8.

Поређење у паровима компоненти капацитета

Компоненте	Нормализоване вредности				Сума	w_c
	AC	RC	ADC			
AC	0,4000	0,4000	0,4000		1,2000	0,4000
RC	0,2000	0,2000	0,2000		0,6000	0,2000
ADC	0,4000	0,4000	0,4000		1,2000	0,4000
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
3,0000	3,0000	0,0000	0,5800	0,0000		

Поређење у паровима фактора у односу на апсорбтивни капацитет

AC	Нормализоване вредности				Сума	w_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,1250	0,1000	0,1429	0,1429	0,5107	0,1277
ESI	0,3750	0,3000	0,2857	0,2857	1,2464	0,3116
OTI	0,2500	0,3000	0,2857	0,2857	1,1214	0,2804
EI	0,2500	0,3000	0,2857	0,2857	1,1214	0,2804
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
4,0226	4,0000	0,0075	0,9000	0,0084		

Поређење у паровима фактора у односу на ресторативни капацитет

RC	Нормализоване вредности				Сума	w_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,6667	0,1667
ESI	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,6667	0,1667
OTI	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,6667	0,1667
EI	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	2,0000	0,5000
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
4,0000	4,0000	0,0000	0,9000	0,0000		

Поређење у паровима фактора у односу на адаптивни капацитет

ADC	Нормализоване вредности				Сума	w_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,3750	0,3750	0,3750	0,3750	1,5000	0,3750
ESI	0,1250	0,1250	0,1250	0,1250	0,5000	0,1250
OTI	0,3750	0,3750	0,3750	0,3750	1,5000	0,3750
EI	0,1250	0,1250	0,1250	0,1250	0,5000	0,1250
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
4,0000	4,0000	0,0000	0,9000	0,0000		

Поређење у паровима детерминанти друштва

SI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	SI-1	SI-2	SI-3	SI-4	SI-5		
SI-1	0,5405	0,6452	0,5660	0,4839	0,2941	2,5297	0,5059
SI-2	0,1351	0,1613	0,2264	0,1935	0,2941	1,0105	0,2021
SI-3	0,1081	0,0806	0,1132	0,1935	0,1765	0,6720	0,1344
SI-4	0,1081	0,0806	0,0566	0,0968	0,1765	0,5186	0,1037
SI-5	0,1081	0,0323	0,0377	0,0323	0,0588	0,2692	0,0538
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,3632	5,0000	0,0908	1,1200	0,0811			

Поређење у паровима еко-социјалних детерминанти

ESI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	ESI-1	ESI-2	ESI-3	ESI-4	ESI-5		
ESI-1	0,3488	0,3488	0,3600	0,2941	0,3600	1,7118	0,3424
ESI-2	0,3488	0,3488	0,3600	0,2941	0,3600	1,3518	0,3424
ESI-3	0,1163	0,1163	0,1200	0,1765	0,1200	0,5290	0,1298
ESI-4	0,0698	0,0698	0,0400	0,0588	0,0400	0,2384	0,0557
ESI-5	0,1163	0,1163	0,1200	0,1765	0,1200	0,5290	0,1298
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,0727	5,0000	0,0182	1,1200	0,0162			

Поређење у паровима техничко-организационих детерминанти

OTI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	OTI-1	OTI-2	OTI-3	OTI-4	OTI-5		
OTI-1	0,3488	0,3488	0,3600	0,3600	0,2941	1,7118	0,3424
OTI-2	0,3488	0,3488	0,3600	0,3600	0,2941	1,4177	0,3424
OTI-3	0,1163	0,1163	0,1200	0,1200	0,1765	0,4726	0,1298
OTI-4	0,1163	0,1163	0,1200	0,1200	0,1765	0,4726	0,1298
OTI-5	0,0698	0,0698	0,0400	0,0400	0,0588	0,2195	0,0557
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,0727	5,0000	0,0182	1,1200	0,0162			

Поређење у паровима детерминанти животне средине

EI	Normalized					Сума	W_d
	EI-1	EI-2	EI-3	EI-4	EI-5		
EI-1	0,4545	0,4737	0,3333	0,4737	0,4737	2,2089	0,4418
EI-2	0,1515	0,1579	0,2000	0,1579	0,1579	0,6673	0,1650
EI-3	0,0909	0,0526	0,0667	0,0526	0,0526	0,2628	0,0631
EI-4	0,1515	0,1579	0,2000	0,1579	0,1579	0,6673	0,1650
EI-5	0,1515	0,1579	0,2000	0,1579	0,1579	0,6673	0,1650
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,0541	5,0000	0,0135	1,1200	0,0121			

Ранг критеријума (компоненти) капацитета

	Локални	Ранг
AC	0,4000	1
RC	0,2000	3
ADC	0,4000	1
	1,0000	

Рангирање субкритеријума (фактора) капацитета

	AC		RC		ADC		Глобални		
	0,4000		0,2000		0,4000				
	x	Ранг	x	Ранг	x	Ранг	=		Ранг
SI	0,1277	4	0,1667	2	0,3750	1	=	0,2344	3
ESI	0,3116	1	0,1667	2	0,1250	3	=	0,2080	4
OTI	0,2804	2	0,1667	2	0,3750	1	=	0,2955	1
EI	0,2804	2	0,5000	1	0,1250	3	=	0,2621	2
								1,0000	

Рангирање детерминанти капацитета

		Локални	Ранг	Глобални	Ранг
SI-1	Безбедносна култура	0,5059	1	0,1186	1
SI-2	Бруто друштвени производ и резерве	0,2021	2	0,0474	7
SI-3	Еколошка свест	0,1344	3	0,0315	13
SI-4	Осетљиве групе	0,1037	4	0,0243	16
SI-5	Демографски трендови	0,0538	5	0,0126	19
ESI-1	Урбанизација - осетљива подручја	0,3424	1	0,0712	5
ESI-2	Третман отпада, отпадних вода и гасова	0,3424	1	0,0712	5
ESI-3	Интензитет зависности од сервиса ж.с.	0,1298	3	0,0270	14
ESI-4	Природни ресурси	0,0557	5	0,0116	20
ESI-5	Осетљива подручја - антропогене активности	0,1298	3	0,0270	14
OTI-1	Критичне инфраструктуре и институције	0,3424	1	0,1012	3
OTI-2	% Севесо, IPPC/IED, EMS оператера	0,3424	1	0,1012	3
OTI-3	Секторске стратегије и планови	0,1298	3	0,0384	11
OTI-4	Информационо комуникациони системи	0,1298	3	0,0384	11
OTI-5	Партнерства	0,0557	5	0,0164	18
EI-1	Пријемни капацитет медијума животне средине	0,4418	1	0,1158	2
EI-2	Потенцијал ремедијације и ниво самопреч.	0,1650	2	0,0433	8
EI-3	Биодиверзитет	0,0631	5	0,0165	17
EI-4	Земљиште и воде	0,1650	2	0,0433	8
EI-5	Квалитет ваздуха	0,1650	2	0,0433	8
				1,0000	

Експерт 9.

Поређење у паровима компоненти капацитета

Компоненте	Нормализоване вредности				Сума	W_c
	AC	RC	ADC			
AC	0,4286	0,4286	0,4286		1,2857	0,4286
RC	0,1429	0,1429	0,1429		0,4286	0,1429
ADC	0,4286	0,4286	0,4286		1,2857	0,4286
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
3,0000	3,0000	0,0000	0,5800	0,0000		

Поређење у паровима фактора у односу на апсорбтивни капацитет

AC	Нормализоване вредности				Сума	W_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,4000	0,1000
ESI	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	1,2000	0,3000
OTI	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	1,2000	0,3000
EI	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	1,2000	0,3000
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
4,0000	4,0000	0,0000	0,9000	0,0000		

Поређење у паровима фактора у односу на ресторативни капацитет

RC	Нормализоване вредности				Сума	W_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,1667	0,1250	0,1875	0,1667	0,6458	0,1615
ESI	0,1667	0,1250	0,0625	0,1667	0,5208	0,1302
OTI	0,1667	0,3750	0,1875	0,1667	0,8958	0,2240
EI	0,5000	0,3750	0,5625	0,5000	1,9375	0,4844
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
4,1736	4,0000	0,0579	0,9000	0,0643		

Поређење у паровима фактора у односу на адаптивни капацитет

ADC	Нормализоване вредности				Сума	W_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,3750	0,3750	0,3750	0,3750	1,5000	0,3750
ESI	0,1250	0,1250	0,1250	0,1250	0,5000	0,1250
OTI	0,3750	0,3750	0,3750	0,3750	1,5000	0,3750
EI	0,1250	0,1250	0,1250	0,1250	0,5000	0,1250
						1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR		
4,0000	4,0000	0,0000	0,9000	0,0000		

Поређење у паровима детерминанти друштва

SI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	SI-1	SI-2	SI-3	SI-4	SI-5		
SI-1	0,3333	0,2903	0,3488	0,2000	0,3913	1,5638	0,3128
SI-2	0,1111	0,0968	0,1163	0,2000	0,0435	0,5676	0,1135
SI-3	0,3333	0,2903	0,3488	0,3333	0,3913	1,6971	0,3394
SI-4	0,1111	0,0323	0,0698	0,0667	0,0435	0,3233	0,0647
SI-5	0,1111	0,2903	0,1163	0,2000	0,1304	0,8481	0,1696
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,3548	5,0000	0,0887	1,1200	0,0792			

Поређење у паровима еко-социјалних детерминанти

ESI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	ESI-1	ESI-2	ESI-3	ESI-4	ESI-5		
ESI-1	0,3488	0,3488	0,3600	0,2941	0,3600	1,7118	0,3424
ESI-2	0,3488	0,3488	0,3600	0,2941	0,3600	1,3518	0,3424
ESI-3	0,1163	0,1163	0,1200	0,1765	0,1200	0,5290	0,1298
ESI-4	0,0698	0,0698	0,0400	0,0588	0,0400	0,2384	0,0557
ESI-5	0,1163	0,1163	0,1200	0,1765	0,1200	0,5290	0,1298
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,0727	5,0000	0,0182	1,1200	0,0162			

Поређење у паровима техничко-организационих детерминанти

OTI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	OTI-1	OTI-2	OTI-3	OTI-4	OTI-5		
OTI-1	0,3297	0,3429	0,3600	0,2727	0,3125	1,6178	0,3236
OTI-2	0,3297	0,3429	0,3600	0,4091	0,2500	1,4416	0,3383
OTI-3	0,1099	0,1143	0,1200	0,1364	0,1875	0,4805	0,1336
OTI-4	0,1648	0,1143	0,1200	0,1364	0,1875	0,5355	0,1446
OTI-5	0,0659	0,0857	0,0400	0,0455	0,0625	0,2371	0,0599
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,1007	5,0000	0,0252	1,1200	0,0225			

Поређење у паровима детерминанти животне средине

EI	Normalized					Сума	W_d
	EI-1	EI-2	EI-3	EI-4	EI-5		
EI-1	0,4545	0,4737	0,3333	0,4737	0,4737	2,2089	0,4418
EI-2	0,1515	0,1579	0,2000	0,1579	0,1579	0,6673	0,1650
EI-3	0,0909	0,0526	0,0667	0,0526	0,0526	0,2628	0,0631
EI-4	0,1515	0,1579	0,2000	0,1579	0,1579	0,6673	0,1650
EI-5	0,1515	0,1579	0,2000	0,1579	0,1579	0,6673	0,1650
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,0541	5,0000	0,0135	1,1200	0,0121			

Ранг критеријума (компоненти) капацитета

	Локални	Ранг
AC	0,4286	1
RC	0,1429	3
ADC	0,4286	1
	1,0000	

Рангирање субкритеријума (фактора) капацитета

	AC		RC		ADC		Глобални		
	0,4286		0,1429		0,4286				
	x	Ранг	x	Ранг	x	Ранг			Ранг
SI	0,1000	4	0,1615	3	0,3750	1	=	0,2266	3
ESI	0,3000	1	0,1302	4	0,1250	3	=	0,2007	4
OTI	0,3000	1	0,2240	2	0,3750	1	=	0,3213	1
EI	0,3000	1	0,4844	1	0,1250	3	=	0,2513	2
								1,0000	

Рангирање детерминанти капацитета

		Локални	Ранг	Глобални	Ранг
SI-1	Безбедносна култура	0,3128	2	0,0709	5
SI-2	Бруто друштвени производ и резерве	0,1135	4	0,0257	16
SI-3	Еколошка свест	0,3394	1	0,0769	4
SI-4	Осетљиве групе	0,0647	5	0,0147	19
SI-5	Демографски трендови	0,1696	3	0,0384	13
ESI-1	Урбанизација - осетљива подручја	0,3424	1	0,0687	6
ESI-2	Третман отпада, отпадних вода и гасова	0,3424	1	0,0687	6
ESI-3	Интензитет зависности од сервиса ж.с.	0,1298	3	0,0261	14
ESI-4	Природни ресурси	0,0557	5	0,0112	20
ESI-5	Осетљива подручја - антропогене активности	0,1298	3	0,0261	14
OTI-1	Критичне инфраструктуре и институције	0,3236	2	0,1040	3
OTI-2	% Севесо, IPPC/IED, EMS оператера	0,3383	1	0,1087	2
OTI-3	Секторске стратегије и планови	0,1336	4	0,0429	9
OTI-4	Информационо комуникациони системи	0,1446	3	0,0465	8
OTI-5	Партнерства	0,0599	5	0,0193	17
EI-1	Пријемни капацитет медијума животне средине	0,4418	1	0,1110	1
EI-2	Потенцијал ремедијације и ниво самопреч.	0,1650	2	0,0415	10
EI-3	Биодиверзитет	0,0631	5	0,0159	18
EI-4	Земљиште и воде	0,1650	2	0,0415	10
EI-5	Квалитет ваздуха	0,1650	2	0,0415	10
				1,0000	

Експерт 10.

Поређење у паровима компоненти капацитета

Компоненте	Нормализоване вредности				Сума	w_c
	AC	RC	ADC			
AC	0,1429	0,1429	0,1429		0,4286	0,1429
RC	0,1429	0,1429	0,1429		0,4286	0,1429
ADC	0,7143	0,7143	0,7143		2,1429	0,7143
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
3,0000	3,0000	0,0000	0,5800	0,0000		

Поређење у паровима фактора у односу на апсорбтивни капацитет

AC	Нормализоване вредности				Сума	w_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,1000	0,1000	0,0714	0,1154	0,3868	0,0967
ESI	0,1000	0,1000	0,0714	0,1154	0,3868	0,0967
OTI	0,3000	0,3000	0,2143	0,1923	1,0066	0,2516
EI	0,5000	0,5000	0,6429	0,5769	2,2198	0,5549
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
4,0703	4,0000	0,0234	0,9000	0,0260		

Поређење у паровима фактора у односу на ресторативни капацитет

RC	Нормализоване вредности				Сума	w_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,1364	0,1364	0,2143	0,1296	0,6166	0,1542
ESI	0,1364	0,1364	0,2143	0,1296	0,6166	0,1542
OTI	0,0455	0,0455	0,0714	0,0926	0,2549	0,0637
EI	0,6818	0,6818	0,5000	0,6481	2,5118	0,6279
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
4,1221	4,0000	0,0407	0,9000	0,0452		

Поређење у паровима фактора у односу на адаптивни капацитет

ADC	Нормализоване вредности				Сума	w_{sc}
	SI	ESI	OTI	EI		
SI	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	1,2000	0,3000
ESI	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	1,2000	0,3000
OTI	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,4000	0,1000
EI	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	1,2000	0,3000
						1,0000
λ_{max}	n	CI	RI	CR		
4,0000	4,0000	0,0000	0,9000	0,0000		

Поређење у паровима детерминанти друштва

SI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	SI-1	SI-2	SI-3	SI-4	SI-5		
SI-1	0,5497	0,5172	0,6338	0,4118	0,4118	2,5243	0,5049
SI-2	0,1099	0,1034	0,0704	0,1765	0,1765	0,6368	0,1274
SI-3	0,1832	0,3103	0,2113	0,2941	0,2941	1,2931	0,2586
SI-4	0,0785	0,0345	0,0423	0,0588	0,0588	0,2729	0,0546
SI-5	0,0785	0,0345	0,0423	0,0588	0,0588	0,2729	0,0546
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,2294	5,0000	0,0574	1,1200	0,0512			

Поређење у паровима еко-социјалних детерминанти

ESI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	ESI-1	ESI-2	ESI-3	ESI-4	ESI-5		
ESI-1	0,5330	0,4839	0,4839	0,6164	0,3684	2,4856	0,4971
ESI-2	0,1066	0,0968	0,0968	0,0685	0,1579	0,3686	0,1053
ESI-3	0,1066	0,0968	0,0968	0,0685	0,1579	0,3686	0,1053
ESI-4	0,1777	0,2903	0,2903	0,2055	0,2632	0,9638	0,2454
ESI-5	0,0761	0,0323	0,0323	0,0411	0,0526	0,1818	0,0469
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,1939	5,0000	0,0485	1,1200	0,0433			

Поређење у паровима техничко-организационих детерминанти

OTI	Нормализоване вредности					Сума	W_d
	OTI-1	OTI-2	OTI-3	OTI-4	OTI-5		
OTI-1	0,0968	0,0968	0,1579	0,1066	0,0685	0,5265	0,1053
OTI-2	0,0968	0,0968	0,1579	0,1066	0,0685	0,4580	0,1053
OTI-3	0,0323	0,0323	0,0526	0,0761	0,0411	0,1933	0,0469
OTI-4	0,4839	0,4839	0,3684	0,5330	0,6164	1,8692	0,4971
OTI-5	0,2903	0,2903	0,2632	0,1777	0,2055	1,0215	0,2454
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,1939	5,0000	0,0485	1,1200	0,0433			

Поређење у паровима детерминанти животне средине

EI	Normalized					Сума	W_d
	EI-1	EI-2	EI-3	EI-4	EI-5		
EI-1	0,5172	0,4545	0,6000	0,4545	0,4545	2,4809	0,4962
EI-2	0,1034	0,0909	0,0667	0,0909	0,0909	0,3519	0,0886
EI-3	0,1724	0,2727	0,2000	0,2727	0,2727	0,9179	0,2381
EI-4	0,1034	0,0909	0,0667	0,0909	0,0909	0,3519	0,0886
EI-5	0,1034	0,0909	0,0667	0,0909	0,0909	0,3519	0,0886
							1,0000
λ_{\max}	n	CI	RI	CR			
5,0726	5,0000	0,0182	1,1200	0,0162			

Ранг критеријума (компоненти) капацитета

	Локални	Ранг
AC	0,1429	2
RC	0,1429	2
ADC	0,7143	1
	1,0000	

Рангирање субкритеријума (фактора) капацитета

	AC		RC		ADC		Глобални		
	0,1429		0,1429		0,7143				
	x	Ранг	x	Ранг	x	Ранг	=		Ранг
SI	0,0967	3	0,1542	2	0,3000	1	=	0,2501	2
ESI	0,0967	3	0,1542	2	0,3000	1	=	0,2501	2
OTI	0,2516	2	0,0637	4	0,1000	4	=	0,1165	4
EI	0,5549	1	0,6279	1	0,3000	1	=	0,3833	1
								1,0000	

Рангирање детерминанти капацитета

		Локални	Ранг	Глобални	Ранг
SI-1	Безбедносна култура	0,5049	1	0,1263	2
SI-2	Бруто друштвени производ и резерве	0,1274	3	0,0319	11
SI-3	Еколошка свест	0,2586	2	0,0647	5
SI-4	Осетљиве групе	0,0546	4	0,0137	15
SI-5	Демографски трендови	0,0546	4	0,0137	15
ESI-1	Урбанизација - осетљива подручја	0,4971	1	0,1243	3
ESI-2	Третман отпада, отпадних вода и гасова	0,1053	3	0,0263	13
ESI-3	Интензитет зависности од сервиса ж.с.	0,1053	3	0,0263	13
ESI-4	Природни ресурси	0,2454	2	0,0614	6
ESI-5	Осетљива подручја - антропогене активности	0,0469	5	0,0117	19
OTI-1	Критичне инфраструктуре и институције	0,1053	3	0,0123	17
OTI-2	% Севесо, IPPC/IED, EMS оператера	0,1053	3	0,0123	17
OTI-3	Секторске стратегије и планови	0,0469	5	0,0055	20
OTI-4	Информационо комуникациони системи	0,4971	1	0,0579	7
OTI-5	Партнерства	0,2454	2	0,0286	12
EI-1	Пријемни капацитет медијума животне средине	0,4962	1	0,1902	1
EI-2	Потенцијал ремедијације и ниво самопреч.	0,0886	3	0,0339	8
EI-3	Биодиверзитет	0,2381	2	0,0913	4
EI-4	Земљиште и воде	0,0886	3	0,0339	8
EI-5	Квалитет ваздуха	0,0886	3	0,0339	8
				1,0000	

БИОГРАФИЈА АУТОРА

мр Дејан М. Васовић рођен је у Прокупљу, 1982. године. Стално место боравка му је у Нишу. Ожењен је и отац двоје деце.

Основну школу завршио је у Блацу, а средњу-гимназију, такође у Блацу. Након завршетка средње школе, уписује се на Факултет заштите на раду у Нишу, смер заштита животне средине, на коме је стекао звање дипломираног инжењера заштите животне средине 2006. године, са просечном оценом током студирања 9.63, као најбољи студент у својој генерацији.

Последипломске студије уписује исте године, а завршава их 2011. године, одбраном магистарске тезе под називом *“Екорегинално управљање квалитетом површинских вода”*, чиме је стекао академски назив магистра техничких наука - заштите животне средине. Просечна оцена током магистарских студија била је 10.

Континуитет академског усавршавања представља тема докторске дисертације под називом *“Хибридни модел управљања капацитетом животне средине”* која му је одобрена 2012. године.

У професионалном смислу, 2007. године, каријеру започиње ангажовањем на пројекту технолошког развоја *“Студија изводљивости за основање научно-технолошких паркова у Србији”* као једини истраживач-стипендиста Факултета заштите на раду у Нишу. Паралелно, 2008. године, завршава школовање на Војној Академији у Београду, у Класи слушалаца за резервне официре, чиме стиче чин потпоручника (род артиљерија), као један од најбољих у класи.

Од 2008. године ангажован је на Факултету заштите на раду у Нишу, у звању сарадника у настави, за предмете Заштита вода, Планирање и контрола квалитета животне средине, Економика заштите животне средине, Интегрисани системи менаџмента. Крајем 2010. године први пут се бира у звање асистента, и изводи вежбе на предметима Заштита вода, Планирање и контрола квалитета животне средине, Економика заштите животне средине, Одрживи развој, Интегрисани системи менаџмента, Просторно планирање и заштита, Комунални системи и животна средина, Управљање отпадом, Управљање индустријским отпадом, Водоснабдевање и каналисање вода, Постројења за третман отпадних вода, Просторно планирање и заштита животне средине, Процеси у комуналном систему, Интегрисана превенција и контрола загађења. Завршио је већи број семинара, курсева и радионица.

ИЗЈАВЕ АУТОРА

ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

Изјављујем да је докторска дисертација, под насловом

ХИБРИДНИ МОДЕЛ УПРАВЉАЊА КАПАЦИТЕТОМ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

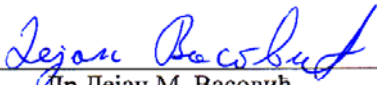
која је одбрањена на Факултету заштите на раду у Нишу, Универзитета у Нишу:

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да ову дисертацију, ни у целини, нити у деловима, нисам пријављивао/ла на другим факултетима, нити универзитетима;
- да нисам повредио/ла ауторска права, нити злоупотребио/ла интелектуалну својину других лица.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци, који су у вези са ауторством и добијањем академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада, и то у каталогу Библиотеке, Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Нишу, као и у публикацијама Универзитета у Нишу.

У Нишу, 09.05.2016.

Потпис аутора дисертације:


Др Дејан М. Васовић

**ИЗЈАВА О ИСТОВЕТНОСТИ ШТАМПАНОГ И ЕЛЕКТРОНСКОГ
ОБЛИКА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

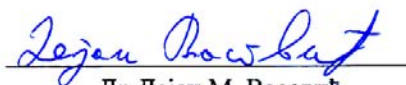
Наслов дисертације:

**ХИБРИДНИ МОДЕЛ УПРАВЉАЊА
КАПАЦИТЕТОМ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

Изјављујем да је електронски облик моје докторске дисертације, коју сам предао/ла за уношење у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, истоветан штампаном облику.

У Нишу, 09.05.2016.

Потпис аутора дисертације:


Др Дејан М. Васовић

ИЗЈАВА О КОРИШЋЕЊУ

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Никола Тесла“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу унесе моју докторску дисертацију, под насловом:

ХИБРИДНИ МОДЕЛ УПРАВЉАЊА КАПАЦИТЕТОМ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

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

Моју докторску дисертацију, унету у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, могу користити сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons), за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство (CC BY)

2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)

3. Ауторство – некомерцијално – без прераде (CC BY-NC-ND)

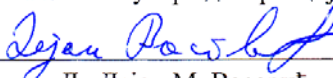
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)

5. Ауторство – без прераде (CC BY-ND)

6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

У Нишу, 09.05.2016.

Потпис аутора дисертације:


Др Дејан М. Васовић