УНИВЕРЗИТЕТ СИНГИДУНУМ

ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИМЕЊЕНУ ЕКОЛОГИЈУ ФУТУРА

Владица Љ. Ристић

ПРИСТУП ВРЕДНОВАЊУ И ИЗБОРУ ТЕРЕНА ЗА ОДРЖИВУ ИЗГРАДЊУ НА ЗАШТИЋЕНИМ ПОДРУЧЈИМА НА ПРИМЕРУ ШАР-ПЛАНИНЕ

Докторска дисертација

Београд, 2016.

UNIVERSITY OF SINGIDUNUM

FACULTY OF APPLIED ECOLOGY FUTURA

Vladica Lj. Ristic

APPROACH TO TERRAIN EVALUATION AND SELECTION FOR THE SUSTAINABLE CONSTRUCTION IN PROTECTED AREAS AT THE CASE STUDY OF SAR-PLANINA

Doctoral dissertation

Belgrade, 2016.

Ментор:

Др Лидија Амицић, дипл. биол, редовни професор

Факултет за примењену екологију ФУТУРА
Универзитета Сингидунум у Београду

Чланови комисије:

Проф. др Лидија Амицић, дипл. биол.

Проф. др Борис Вакањац, дипл. инж. геол,
Факултет за примењену екологију ФУТУРА,
Универзитета Сингидунум у Београду

Проф. др Др Марија Максин, дипл. инж. арх,
Институт за архитектуру и урбанизам Србије у Београду

Датум одбране:

_____

Mentor:

Prof Lidija Amidžić, PhD of Biology
Faculty of Applied Ecology FUTURA
University Singidunum in Belgrade

Members of the Commission:

Prof Lidija Amidžić, PhD of Biology,
Prof Boris Vakanjac, PhD of Geology,
Faculty of Applied Ecology FUTURA, University Singidunum in Belgrade

Prof Marija Maksin, PhD of Spatial Planning, BSc of Architecture,
Institute of Architecture and Urban & Spatial Planning of Serbia

Date of defense:

_____

„Будућност ће бити зелена или је неће никако ни бити"

Bob Brown

ПРИСТУП ВРЕДНОВАЊУ И ИЗБОРУ ТЕРЕНА ЗА ОДРЖИВУ ИЗГРАДЊУ НА ЗАШТИЋЕНИМ ПОДРУЧЈИМА НА ПРИМЕРУ ШАР-ПЛАНИН

Резиме:

Основни циљ истраживања јесте формирање референтног модела вредновања терена и избора погодних терена за зоне и комплексе са стамбеном и туристичком наменом у заштићеним подручјима природних вредности и у њиховом окружењу, који ће омогућити изградњу одрживих објеката и према којима ће се процењивати квалитет будућих интервенција, односно вршити одабир мера унапређења у контексту остваривања одрживог развоја ових подручја.

Опште научне методе које су коришћене у оквиру рада су: дедуктивни методолошки приступ, компаративна анализа, метод мултикритеријумске анализе, метод аналитичко-хијерархијског процеса, Делфи метод, геостатистичко-математичке методе у оквиру географског информационог система. Докторска дисертација се у великој мери ослања и на хеуристику, односно тумачење и квалитативно одређивање узајамних каузалних веза између појединих појава.

Докторска дисертација структуирана је у осам поглавља. После увода, поглавље 2. садржи образложење методлошког поступка, теоријско разматрање изабраних научних метода и објављених истраживања од значаја за вредновање и избор терена за одрживу изградњу у заштићеним подручјима. Прегледом релевантне литературе и истраживања констатовано је да нема доступних резултата истраживања која се баве тематиком вредновања и избора терена за одрживу изградњу у заштићеним и осталим подручјима.

У поглављу 3. указује се на успостављен широки међународни оквир заштите природе и компарира релевантан законски основ у изабраним европским земљама и у Србији. У делу поглавља о очувању и одрживом развоју заштићених подручја полази се од њихове дефиниције и категоризације према Међународној унији за заштиту природе и према законском основу у Србији. Анализирају се промене у перцепцији, приступу и принципима очувања и одрживог развоја заштићених подручја и њиховом повезивању у еколошке мреже, које утичу на

моделе заштите и управљања, у првом реду на моделе зонирања простора у и око заштићених подручја. Због тога је велики део поглавља 3. посвећен генези и анализи промена функција и модела зонирања заштићених подручја и њиховог окружења. Спроведена анализа користи се за сагледавање могућности за усклађивање заштите и одрживог развоја, а посебно одрживе изградње зонирањем простора у заштићеном подручју и у склопу еколошких мрежа. У овом поглављу посебно место заузима део посвећен критичком осврту на планирање заштите и одрживог развоја заштићених подручја у Србији. Даје се критички осврт на законски и плански основ, а посебна пажња се поклања стратешкој процени утицаја – контролном инструменту са важном улогом у координацији просторног и секторског планирања за заштиту, одрживи рзавој и одрживу изградњу заштићених подручја.

Поглавље 4. обрађује приступ, концепцију, принципе и правила одрживе градње. Посебна пажња посвећена је концепцији и категоризацији енергетски ефикасних објеката. Разматрају се предности и ефекти које остварује свака класа енергетски ефикасних објеката. Нарочити значај дат је прилагодљивости и ефикасности интелигентних омотача објеката. У контексту концецпије одрживе градње и енергетске ефикасности објеката разматра се традиционално народно градитељство и типови традиционалних сеоских кућа у Србији. У завршном делу поглавља 4. објашњава се холистички приступ одрживој изградњи, чија примена започиње у просторном и урбанистичком планирању опредељивањем терена погодних за изградњу одрживих објеката. Идентификују се природни и антропогени фактори терена за изградњу одрживих објеката.

Први део поглавља 5. садржи анализу идентификованих природних фактора терена за одрживу градњу у заштићеним подручјима, као што су: геолошка средина, геоморфолошки фактор, земљиште, хидролошки фактор, климатски фактор и вегетација. Детаљно се разматрају утицаји и ефекти утицаја сваког фактора и суб-фактора на настанак и развој терена за одрживу градњу. У том делу поглавља посебна пажња посвећена је утицајима појединих суб-фактора на погодност терена за одрживу изградњу: за геолошку средину – утицају носивости, земљотреса, клизишта и ерозије; за геоморфолошки фактор – утицају нагиба, експозиције и хипсометрије; за хидролошки фактор – утицају подземних и површинских вода; а за климатски фактор –- утицају ветрова, падавина и

лавина. За сваки од анализираних фактора и суб-фактора терена детаљно се истражују њихови утицаји на одрживу изградњу и разматрају могућности усмеравања идентификованих утицаја преко адаптације одрживе градње објеката високоградње са стамбеном и туристичком наменом на заштићеним подручјима.

Поглавље 6. посвећено је заштићеном подручју које је изабрано за студију случаја. Полази се од осврта на специфичан историјат заштите Националног парка „Шар-шланина" који је од значаја за промене у обухвату и зонирању заштићеног подручја. Даје се каратак приказ природних карактеристика, природних и културних вредности на подручју Шар-планине. Други део овог поглавља посвећен је анализи и компарацији обухвата и зона заштите на основу студије за заштиту, законског и планског основа за заштићено подручје. У завршном делу овог поглавља даје се критички осврт и компаративна анализа одрживости и усклађености планираног развоја туризма са заштитом природних вредности у програмским и планским документима за подручје Националног парка „Шар-планина".

Поглавље 7. започиње предлогом модела за вредновање и избор терена за одрживу изградњу објеката у заштићеним подручјима. Даје се поставка, објашњење концепције и методлошког поступка за формирање модела под називом „МОВИТОИ-ЗАП". Обавља се избор моделских критеријума и подкритеријума за вредновање у студији случаја и за њих се утврђују квалитативне одреднице повољности терена за одрживу изградњу. Након тога се опредељује рангирање и тежинско вредновање критеријума и подкритеријума за студију случаја и све поставља у оквире географског информационог система. У другом делу поглавља приказују се и анализирају нумерички и картографски резултати обављеног вредновања погодости терена за одрживу изградњу у студији случаја. На основу тога, у трећем делу поглавља дискутује се релевантност добијених резултата и референтност модела за вредновање погодности терена за изградњу одрживих објеката високоградње са стамбеном и туристичком наменом у заштићеним подручјима.

У закључним разматрањима у поглављу 8. дисертације даје се оцена о потврђивању постављених хипотетичких ставова и о испуњености циљева истраживања. Дефинишу се препоруке за будући развој референтног модела за

вредновање погодности терена за изградњу одрживих објеката и за његову улогу у унапређењу стратешког планирања заштите, одрживог развоја и изградње у заштићеним подручјима и њиховом непосредном окружењу.

Резултати добијени предложеним методама истраживања при изради ове докторске дисертације представљају пионирски подухват на процени погодности терена за изградњу одрживих објеката у заштићеним подручјима, што ће значајно допринијети сагледавању стварних потенцијала и ограничења за одрживи развој тих подручја и њиховог непосредног окружења у Републици Србији. Овај модел може се уз потребне адаптације применити и у другим подручијима која имају неки вид ограничења услед режима заштите (културног наслеђа, изворишта водоснабдевања и сл.). Резултати овог истраживања могу да нађу примену у припреми планова управљања заштићеним подручјима, просторних и урбанистичких планова, стратегијских мастер планова за примарне туристичке дестинације, припреми за проглашење туристичких простора, локалних програма за развој туризма, програма интегралног руралног развоја и других локалних стратегија и акционих планова.

Кључне речи: заштићена подручја, изградња одрживих објеката, фактори терена за одрживу изградњу, вредновање погодности терена за одрживу изградњу, стратешко планирање

Научна област: НАУКЕ О ЗАШТИТИ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

APPROACH TO TERRAIN EVALUATION AND SELECTION FOR THE SUSTAINABLE CONSTRUCTION IN PROTECTED AREAS AT THE CASE STUDY OF SAR-PLANINA

Summary:

Development of the referential model for the evaluation and selection of suitable terrain for zones and complexes with residential and touristic land-use in protected areas (PA) and in their surroundings is the key objective of this research. This model should enable the efficiency of strategic planning in achieving sustainable constructions and PAs sustainable development.

The following general scientific methods were carried out in the research: deductive methodological approach, comparative analysis, Multi-criteria analysis methods Analytical Hierarchy Process, Delphi method, Geo-statistical and mathematical methods in the context of a Geographic information system. Doctoral dissertation largely relies on heuristics, or interpretation and qualitative determination of mutual causal relationships between certain phenomenons.

The doctoral dissertation is structured into eight chapters. After the Introduction, Chapter 2 contains an explanation of the methodology process, and theoretical considerations of selected scientific methods. The published research relevant for the evaluation and selection of terrain for sustainable construction in PA has been analyzed. Based on thorough literature review, it was concluded that there is no available research results dealing with the topics on evaluation and selection of the terrain for sustainable construction in PAs, as well as for other areas.

Chapter 3 points to the established broad international framework for the protection of nature. The comparison of relevant legal basis in selected European countries and in Serbia has been carried out. In the research on the conservation and sustainable development of PAs, the starting point was their definition and the categorization of PAs according to the International Union for Conservation of Nature, as well as according to the legal basis in Serbia. The changes in per-

ception, approach and principles of conservation and sustainable development of PAs and ecological networks that affect the conservation and management models has been analyzed, primarily the zoning models. Further on, the genesis and analysis of changes in functions and zoning models of PAs and their surroundings has been conducted. The conducted analysis is used to identify the possibilities for harmonization of the protection and sustainable development, especially sustainable construction area zoning in the PA and within the ecological network. The critical review of strategic planning for preservation and sustainable development of PAs in Serbia is provided, with special reference to the Strategic environmental assessment as the controlling instrument, as well as the coordination instrument of spatial and sector planning for the preservation, sustainable development and sustainable construction of PAs.

Chapter 4 deals with the approach, concept, principles and policies for sustainable construction. The concept and categorization of energy-efficient buildings is analysed. The advantages and achieved effects of each class of energy efficient buildings have been discussed. Particular importance is given to the flexibility and efficiency of intelligent building's layers. In the context of the concept for sustainable construction and energy efficiency of buildings the traditional construction and types of traditional village houses in Serbia are considered. The final part of Chapter 4 explains the holistic approach to sustainable construction, which implementation begins in spatial and urban planning by allocating terrain suitable for the construction of sustainable buildings. Natural and anthropogenic factors for construction of sustainable buildings are identified.

The first part of Chapter 5 provides an analysis of identified natural terrain factors for sustainable construction in PAs, such as geological environment, geo morphological factor, soil, hydrological factor, climatic factor and vegetation. The impacts and effects of the impact of each factor and sub-factor on the terrains for sustainable construction are discussed. The influence of the each particular sub-factor on the suitability of the terrain for sustainable construction

is assessed, namely for the following ones: for the geological environment - the impact of load, earthquakes, landslides and erosion; for geo morphological factor - the impact of slope, exposure and hypsometric; for hydrological factor - the impact of groundwater and surface water; for a climatic factor - the influence of winds, precipitation and avalanches.

The impacts of analyzed terrain factors and sub-factors on construction sustainability, and the possibilities of directing the identified impacts through the adaptation of sustainable construction of buildings with residential and touristic purpose in PAs are invisigated.

Chapter 6 is devoted to a case study - the National Park " Sharr Mountain". Short display of natural characteristics and values of the case study is given. The results of conucted analysis on coverage, zoning and protection regimes, legal and planning basis for the case study are presented. The critical review of the planned tourism development and the protection of natural values in different spatial plans and tourism programs for the National Park "Sharr Mountain" is carried out.

Chapter 7 begins with the proposal of model for the evaluation and selection of the terrain for sustainable construction of buildings in PAs. It gives the item, the explanation of concept and methodological process for developing a model called "MOVITOI-ZAP". Model criteria and sub-criteria for the evaluation in the case study have been selected, and necessary qualitative suitability guidelines establish. After that the ranking and weighted evaluation criteria and sub-criteria for a case study are designed. They have been set in the framework of Geographic information system. Numerical and cartographic results of the conducted evaluation of terrain suitability for the of sustainable construction in the case study are listed and analyzed. The relevance of the results obtained has been discussed. This enabled the referential model for evaluating the terrain suitability for the construction of sustainable buildings in PAs to be proposed.

In the concluding remarks the estimation on the ratification of hypothetical set of attitudes and on the fulfillment of the research objectives has been conduct-

ed. The recommendations for future development of a proposed referential model are given, with the vision of its future role in enhancing the strategic planning of sustainable development and construction in PAs and their surroundings.

The results obtained by the proposed research methods in the preparation of this doctoral thesis are pioneering venture to assess the terrain suitability for sustainable construction in PAs. They will significantly contribute to the perception of real potentials and limitations for the sustainable development of these areas and their surroundings. This model can be applied with the necessary adaptations in other areas that have some form of restrictions due to the protection regimes (cultural heritage, source of water supply, etc.).

Key words: *protected areas, sustainable construction, factors of terrain for sustainable construction, terrain suitability evaluation for sustainable construction, strategic planning*

Scientific area: SCIENCE ON ENVIRONMENTAL PROTECTION

САДРЖАЈ

1. Увод 21
1.1. Проблем и предмет истраживања 22
1.2. Циљ истраживања 26
1.3. Основни хипотетички ставови у истраживању 28
1.3.1. Главна хипотеза 28
1.3.2. Помоћне хипотезе 28
1.4. Научне методе истраживања 29
1.5. Структура докторске дисертације 31
1.6. Научна оправданост дисертације, очекивани резултати и практична примена резултата 35
2. Методе рада 37
2.1. Методолошки поступак 38
2.2. Теоријско разматрање изабраних научних метода за формирање модела МОВИТОИ-ЗАП 42
2.2.1. Методе мултикритеријумске анализе 42
2.2.2. ГИС подршка методама мултикритеријумске анализе 48
2.3. Теоријско разматрање објављених истраживања од значаја за вредновање и избор терена за одрживу изградњу у заштићеним подручјима 51
3. Заштита и одрживи развој заштићених подручја 55
3.1. Заштита простора 56
3.2. Заштита природних вредности 60
3.2.1. Законски оквир заштите природних редности 60
3.2.2. Обим заштите подручја природних вредности 61
3.3. Очување и одрживи развој заштићених подручја природних вредности 64
3.3.1. Дефиниција и категоризација заштићених подручја природних вредности 64

3.3.1.1. Дефиниција и категоризација међународне уније за заштиту природе 64
3.3.1.2. Дефиниција и категоризација према законском основу у Србији 70
3.3.2. Промене у перцепцији, приступу и принципима очувања и одрживог развоја заштићених подручја 71
3.3.3. Зонирање и режими заштите и одрживог развоја за управљање заштићеним подручјима 76
3.3.3.1. Промене функција и адаптације модела зонирања заштићених подручја 76
3.3.3.2. Законски основ и пракса зонирања заштићених подручја у европским земљама 80
3.3.3.3. Законски основ и пракса зонирања заштићених подручја у Србији 89
3.3.3.4. Могућности за усклађивање заштите и одрживог развоја заштићених подручја зонирањем простора и умрежавањем подурчја 95
3.4. Критички осврт на планирање заштите и одрживог развоја заштићених подручја у Србији 103
3.4.1. Критички осврт на плански основ заштите и одрживог развоја заштићених подручја 103
3.4.1.1. Стратешко планирање заштићених подручја 104
3.4.1.2. Просторно планирање заштићених подручја 108
3.4.2. Координација просторног и секторског планирања 111
3.4.2.1. Координација просторног и секторског планирања на подручју националног парка Копаоник 134
3.4.2.2. Координација просторног и секторског планирања на подручју парка природе Стара планина 114
3.4.3. Улога стратешке процене у координацији просторног и секторског планирања за заштиту

и одрживи развој заштићених подручја 120
4. Приступ, принципи и правила одрживе изградње на заштићеним подручјима 130
4.1. Приступ одрживој градњи 131
4.2. Принципи и правила одрживе градње 132
4.3. Концепција одрживог објекта 138
4.3.1. Приступ концепцији и архитектонском обликовању одрживог објекта 138
4.3.2. Енергетски ефикасни објекти 140
4.3.3. Интелигентни омотачи објеката 153
4.3.4. Традиционално народно градитељство у Србији у контексту одрживе градње 158
4.4. Холистички приступ одрживој градњи 164
5. Приступ, идентификовање и усмеравање утицаја терена на одрживу изградњуобјеката у заштићеним подручјима 167
5.1. Природни фактори терена за одрживу изградњу 168
5.1.1. Геолошка средина 169
5.1.1.1. Геолошка средина као фактор настанка и развоја терена за одрживу изградњу 169
5.1.1.2. Ограничења геолошке средине услед утицаја хазарда на терене за одрживу изградњу 180
5.1.2. Геоморфолошки фактори настанка и развоја терена за одрживу изградњу 182
5.1.3. Земљиште као фактор настанка и развоја терена за одрживу изградњу 183
5.1.4. Хидролошки фактори настанка и развоја терена заодрживу изградњу 184
5.1.5. Утицај климатских фактора на терене за одрживу изградњу 185
5.1.6. Утицај вегетације на терене за одрживу изградњу 191

5.2. Утицаји природних фактора терена и усмеравање утицаја адаптацијом одрживе изградње 193
5.2.1. Утицаји геолошке средине терена и адаптације одрживе изградње 193
5.2.2. Утицаји геоморфолошких фактора терена и адаптације одрживе изградње 202
5.2.3. Утицаји хидролошких фактора терена и адаптације одрживе изградње 209
5.2.4. Утицаји климатског фактора терена и адаптације одрживе изградње 212
5.2.5. Утицаји вегетације терена на одрживу изградњу и адаптације одрживеизградње 221
5.3. Приступ вредновању погодности терена за одрживу изградњу објеката и полазишта за формирање модела вредновања и избора терена 223
6. Одлике и приступ заштити и одрживом развоју националног парка „Шар-планина" 227
6.1. Природне и културне вредности националног парка „Шар-планина" 228
6.1.1. Историјат заштите нац. парка „Шар-планина" 228
6.1.2. Међународни статус нац. парка „Шар-планина" 230
6.2. Положај, природне и културне вредности Шар-планине 231
6.2.1. Положај Шар-планине 231
6.2.2.2. Природне карактеристике и вредности Шар-планине 232
6.2.2.2.1. Геоморфолошке карактеристике и вредности 232
6.2.2.2.2. Геолошке карактеристике и вредности 235
6.2.2.2.3. Хидрогеолошке и хидролошке карактеристике и вредности 237
6.2.2.2.4. Климатске карактеристике 239

6.2.2.2.5. Флора и вегетација 240
6.2.2.2.5. Фауна 249
6.2.2.3. Културне вредности шар-планине 255
6.3. Обухват и зоне заштите у нац. парку „Шар-планина" 256
6.4. Критички осврт на планирање и одрживост развоја туризма у националном парку „Шар-планина" 263
6.4.1. Критички осврт на прве програмске и планске документе развоја туризма на Шар-планини 264
6.4.2. Критички осврт на нове генерације програмских и планских докумената развоја туризма на Шар-планини..... 266
6.4.2.1. Програм развоја туризма општине Штрпце 266
6.4.2.2. План развоја Брезовице, просторни план националног парка „Шар-ланина"и развојни пројекат ризорта Брезовица 268
6.4.3. Одрживост планираног развоја туризма у националном парку „Шар-ланини"и његовом непосредном окружењу..... 273
7. Модел за вредновање и избор терена за одрживу изградњу у заштићеним подручјима на примеру нац. парка „Шар-планина"..... 277
7.1. Предлог модела за вредновање и избор терена за одрживу изградњу објеката у заштићеним подручјима 278
7.1.1. Концепција модела МОВИТОИ-ЗАП..... 278
7.1.2. Примена методолошког поступка за формирање модела МОВИТОИ-ЗАП..... 281
7.1.2.1. Дефинисање циља и идентификација фактора 281
7.1.2.2. Вредновање моделских критеријума..... 286
7.1.2.2.1. Моделски приступ утврђивању квалитативних одредница повољности 286
7.1.2.2.2. Избор моделских критеријума за вредновање у студији случаја 290
7.1.2.2.3. Утврђивање квалитативних одредница

повољности за изабране критеријуме у студији случаја 294
7.1.2.3. Рангирање и тежинско вредновање критеријума 310
7.1.2.3.1. Метод рангирања и тежинског вредновања критеријума 310
7.1.2.3.2. Оцена ранга значаја за подкритеријуме у студији случаја 312
7.1.2.4. Постављање мултиритерујумске анализе у оквире географских информационих система 314
7.2. Резултати примена модела на примеру националног парка „Шар-планина" 319
7. 2.1. Утврђивање повољности терена за одрживу изградњу по изабраним критеријумима у студији случаја 319
7.2.2. Утврђивање повољности терена за одрживу изградњу према ранговима значаја и приоритетима критеријума и подкритеријума у студији случаја 327
7.3. Дискусија о резултатима примене модела 332
7.4. Карте 1-12. 338
Карта 1. Еколошки критеријум.....338-a
Карта 2. Геолошки критеријум, Гл1 Носивост.....338-b
Карта 3. Геолошки критеријум, Гл2 Сеизмичност.....338-c
Карта 4. Геолошки критеријум, Гл3 Ерозија.....338-d
Карта 5. Геоморфолошки критеријум, Гм 1 Експозиција.....338-e
Карта 6. Геоморфолошки критеријум, Гм 2 Нагиб терена.....338-f
Карта 7. Геоморфолошки критеријум, Гм3 Хипсометрија.....338-g
Карта 8. Климатски критеријум К1 Лавине.....338-h
Карта 9. Резултати вредновања подкритеријума у оквиру ранга I.....338- i
Карта 10. Резултати вредновања подкритеријума у оквиру ранга II....338- j
Карта 11. Резултати вредновања подкритеријума у оквиру ранга III....338-k
Карта 12. Резултати интегрисаног вредновања подкритеријума у оквиру свих рангова значаја.....338-l

8. Закључна разматрања 339
8.1. Полазни хипотетички ставови у истраживању 340
8.2. Могућности унапређења заштите и одрживог развоја заштићених подручја у Србији 342
8.3. Могућности унапређења одрживе изградње у заштићеним подручјима Србије 346
8.3.1. Зонирање простора заштићених подручја и непосредног окружења 346
8.3.2. Успостављање референтног модела вредновања и избора терена погодних за одрживу изградњу 348
8.3.3. Улога референтног модела у унапређењу стратешког планирања заштићених подручја 355
9. Литература 361
10. Биографија 381

1. УВОД

1.1. ПРОБЛЕМ И ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА

У Србији је заштићеним подручјима природних вредности (даље: заштићена подручја) обухваћено скоро 6% њене територије, са тенденцијом да достигне око 12%. Највећи део се налази на руралном подручју и обухваћен је туристичким просторима утврђеним у Просторном плану Републике Србије из 2010. године. Евидентан је велики раскорак између формално успостављене и фактички остварене заштите тих подручја.

Највећи антропогени притисак заштићена подручја и њихово непосредно или функционално окружење трпе од изградње туристичких и стамбених објеката (за стално и повремено – викенд становање). Од непланске изградње која је преплавила територију Србије нису поштеђена ни заштићена подручја. Није довољно само установити статус и утврдити режиме заштите, већ је неопходно обезбедити: услове за спровођење утврђених режима, одрживи развој заштићених подручја и локалних заједница у њиховом обухвату и непосредном окружењу; зоне и терене за одрживу изградњу стамбених и туристичких објеката. На тај начин би се олакшала контрола изградње простора, омогућило ефикасније управљање одрживим просторним развојем и остваривање компензација локалном становништву за установљена ограничења режима заштите.

Предмет истраживања ове докторске дисертације је провера могућности и дефинисање модела процене погодности терена за одрживу изградњу у контексту очувања и одрживог развоја заштићених подручја и локалних заједница на руралном подручју у њиховом непосредном и функционалном окружењу.

Рад истражује приступе и праксу у издвајању, повезивању и зонирању заштићених подручја и подручја за одрживи развој и изградњу у њиховом окружењу. Приступи у обухвату и зонирању заштићених подручја се разликују међу државама. У Србији се примењује приступ и пракса

континуалних заштићених подручја са природним вредностима која, између осталог, обухватају и насеља и зоне за развој и изградњу. То се разликује од приступа и праксе већине европских земаља у којима се издвајају и строго штите целине природних вредности у односу на насељске и друге зоне за одрживи развој и изградњу у њиховом окружењу од којих се раздвајају тампон/заштитним и транзиционим зонама. Разликује се и приступ функцијама и зонирању подручја обухваћених еколошким мрежама у Србији у односу на европске земље. Последње измене законског основа у Србији указују на дилеме и мешавину приступа у зонирању простора и режимима заштите у заштићеним подручјима. То упућује на повећани значај утврђивања погодности терена за одрживу градњу у складу са режимима заштите на заштићеном подручју и у његовом непосредном и функционалном окружењу, и на потребу утврђивања смерница за унапређење наше праксе заштите, одрживог развоја и изградње ових подручја.

Одржива градња се заснива на мултидисциплинарном приступу и примени резултата више научних дисциплина, у првом реду урбанизма, архитектуре, грађевинарства и заштите животне средине. Концепција одрживе изградње се заснива на истраживању, планирању, менаџменту и мониторингу међусобних утицаја и оптимизације изграђених структура и животне средине. Са аспекта одрживог развоја заштићеног подручја и његовог непосредног окружења (заштитне зоне – тампон или транзитне зоне и/или зона за развој туризма и насеља) примењује се иста концепција, али је наглашена условљеност и евалуација одрживости изградње минимизирањем процењених и контролом остварених утицаја на заштићене природне вредности и животну средину. Заштићена подручја и њихово непосредно окружење најатрактивнији су за изградњу објеката високоградње намењених туризму, али и становању – сезонском и трајном (постојећи и нови стамбени објекти за локално становништво, викенд куће за одмор, смештај за запослене у туризму), који су уједно и

највећи корисници простора посматрано по потрошњи земљишта за изградњу. Један од значајних инструмената за усклађивање и успостављање баланса између развоја и заштите на заштићеним подручјима и у њиховом непосредном окружењу јесте примена концепције, приступа, принципа и правила одрживе градње за све објекте високоградње, а нарочито за објекте са туристичком и стамбеном наменом. Са аспекта грађевинских објеката одржива градња се заснива на ефикасној употреби грађевинских материјала и енергије, еколошкој прихватљивости, естетској и рационалној изградњи објеката високоградње. Циљ је да се идентификују, прате и ублажавају утицаји објеката високоградње на животну средину у току целог животног циклуса – од избора терена за изградњу, пројектовања, преко изградње, коришћења и одржавања, до краја његове експлоатације. Приступ одрживој градњи подразумева и примену свих општих и специфичних принципа, правила и стандарда за класичну изградњу објеката високоградње за различите намене, који се односе на квалитет, сигурност, функционалност и комфор коришћења објеката.

У пројектовању изградње одрживих објеката високоградње требало би увек примењивати холистички приступ у анализи свих фактора (природних, економских, социолошких и техничких), дизајну и процени утицаја и ефеката на животну средину у току целог животног циклуса објекта високоградње. Процес одлучивања започиње у фази просторног и урбанистичког планирања изградње одрживих објеката високоградње, када се опредељује погодност постојећих и потенцијалних зона и комплекса за одрживу градњу. Простор зона и комплекса обезбеђује разноврсне могућности или ограничења како за постављање објеката високоградње, тако и за смањење трошкова и уштеду енергије у експлоатацији објекта. Погодност простора за изградњу одрживих објеката високоградње, у првом реду објеката са стамбеном и туристичком наменом, опредељују следећи кључни фактори:

- природни фактори – терен, изложеност и ризици од елементарних непогода (поплаве, земљотреси, клизишта, ерозија и др.), заштита природних и културних вредности и добара, климатске карактеристике подручја, експозиција терена и оријентација објеката, ветар, вегетација, доступност и расположивост ресурса воде, расположивост обновљивих извора енергије, и
- антропогени фактори – постојећа и планирана насеља, туристички центри и комплекси, положај и међусобни однос објеката на локацији и у непосредном окружењу, заштићена непокретна културна добра, постојећа и планирана мрежа инфраструктуре (енергетска, саобраћајна, водна, електронска), постојећи и планирани комунални објекти, постојећа и планирана мрежа објеката јавних услуга; и други постојећи и планирани објекти, услуге и делатности за задовољавање потреба становништва, туриста и корисника простора.

На заштићеном подручју природних и других вредности релевантни су сви наведени фактори, али су режими заштите природних и других вредности кључан лимитирајући фактор за избор терена за одрживу градњу.

У овом истраживању биће анализирани и вредновани природни фактори погодности терена за одрживу градњу, али се неће посебно обрађивати расположивост ресуса воде и обновљивих извора енергије. Природни фактори су пресудни за утицај терена за одрживу изградњу. Они одређују погодности и ограничења терена за изградњу, опредељују избор и намену локације, омогућавају или ограничавају даље ширење градње, доградње или санације објеката, утичу на трошкове градње, и одржавања објеката, а пре свега на одрживост објекта у животном циклусу. Терен за изградњу одређује могућност, економичност грађења и микроклиматске факторе комфора, живљења, ресурсе окружења (водне, земљишне и биогене) који

обезбеђују одрживи развој и изградњу насеља и туристичког центра. У овом истраживања анализирају се следећи природни фактори који опредељују терене за одрживу изградњу на заштићеним подручјима:

- геолошка средина – тло, носивост, сеизмичност, клизишта, одвале и одрони, ерозија и хидрогеолошка својства тла;
- геоморфолошки фактор – нагиб, експозиција, хипсометрија;
- земљиште – пољопривредно земљиште;
- хидролошки фактор – подземне и површинске воде, поплаве;
- климатски фактор – ветар, падавине, лавине;
- вегетација (биоценозе).

Кроз истраживање се развија методологија за процену погодности терена за изградњу одрживих стамбених и туристичких објеката, која се проверава на примеру заштићеног подручја Националног парка „Шар-планина". Овај национални парк истовремено је утврђен Просторним планом Републике Србије за примарну високопланинску туристичку дестинацију планирану за комплетну целогодишњу туристичку понуду. Према потенцијалима за развој целогодишњег туризма, а нарочито зимског туризма, Национални парк „Шар-планина" је знатно испред других високопланинских дестинација у Србији (Копаоника, Старе планине, Голије и Власине са Крајиштем).

1.2. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Основни циљ истраживања јесте формирање референтног модела вредновања терена и избора погодних терена за зоне и комплексе са стамбеном и туристичком наменом у заштићеним и предвиђеним за заштиту подручјима природних вредности и у њиховом непосредном и функционалном окружењу, који ће омогућити изградњу одрживих објеката и према којима ће се процењивати квалитет будућих

интервенција, односно вршити одабир мера унапређења у контексту остваривања одрживог развоја ових подручја.

У складу са основним циљем, издвајају се следећи појединачни циљеви:

- Преглед и компарација приступа, функција, модела и праксе издвајања, повезивања и зонирања заштићених подручја и подручја за одрживи развој у њиховом окружењу у свету и у Србији.
- Преглед приступа и принципа одрживе изградње објеката са стамбеном и туристичком наменом. Процена значаја њихове примене у заштићеним подручјима са непосредним и функционалним окружењем.
- Идентификација природних фактора који опредељују терене за одрживу изградњу на заштићеним подручјима. Анализа утицаја терена за изградњу на изградњу одрживих објеката. Могућности адаптације објеката на те утицаје.
- Постављање концепције модела и методолошког поступка за формирање модела. Идентификација моделских критеријума и подкритеријума природних фактора погодности терена за изградњу одрживих објеката високоградње (стамбених и туристичких објеката). Опредељивање методе вредновања критеријума и подкритеријума природних фактора. Усвајање класификације терена према погодности за одрживу изградњу објеката високоградње.
- Избор моделских критеријума и подкритеријума за вредновање у студији случаја. Утврђивање квалитативних одредница повољности, рангирања и тежинског вредновања изабраних критеријума и подкритеријума и њихово постављање у оквире географских информационих система (ГИС).
- Вредновање и мапирање погодности терена за одрживу изградњу објеката високоградње применом постављеног модела

у ГИС окружењу. Издвајање погодних терена на изабраној студији случаја заштићеног подручја и примарне туристичке дестинације утврђене Просторним планом Републике Србије.

- Утврђивање модела за вредновање погодности терена за изградњу одрживих стамбених и туристичких објеката.
- Формирање препорука за развој и примену модела вредновања и избора терена за изградњу одрживих стамбених и туристичких објеката у заштићеним подручјима и њиховом окружењу у процесу доношења планских, управљачких и инвестиционих одлука за та подручја.

1.3. ОСНОВНИ ХИПОТЕТИЧКИ СТАВОВИ У ИСТРАЖИВАЊУ

1.3.1. Главна хипотеза

Одабир одговарајућег модела за вредновање погодности терена и избор најповољнијих простора (зона, комплекса, локација) створио би адекватне услове за изградњу одрживих стамбених и туристичких објеката усклађених са режимима заштите и захтевима одрживог развоја заштићених подручја и њиховог непосредног окружења.

1.3.2. Помоћне хипотезе

У истраживању се користе и проверавају следеће помоћне хипотезе:

- Преиспитивањем приступа и модела за издвајање, повезивање и зонирање заштићених подручја и подручја за одрживи развој у њиховом окружењу могуће је повећати број зона са теренима погодним за изградњу одрживих стамбених и туристичких објеката којима се подстиче одрживи развој локалних заједница, унапређује заштита издвојених природних вредности и

координација просторног, енвајеронменталног и секторског планирања заштићених подручја.

- За сва заштићена подручја могу да се идентификују основни фактори терена за одрживу градњу, као и поједини специфични фактори за свако од заштићених подручје. Део основних фактора има сталне граничне вредности повољности терена за одрживу градњу за сва заштићена подручја у држави, као што су режими заштите, а за део фактора се квалитативна одредница повољности проверава и адаптира према специфичностима заштићеног подручја и његовог ширег окружења.
- Утврђивање ранга и приоритета значаја за сваки од идентификованих природних фактора терена за одрживу изградњу мора да се адаптира специфичностима заштићеног подручја и разликоваће се међу заштићеним подручјима.
- Појединачним и интегрисаним вредновањем утицаја свих изабраних фактора може се диференцирати погодност терена за одрживу изградњу објеката на заштићеном подручју и у његовом непосредном окружењу.
- Применом адекватних превентивних мера на изабраним теренима и адаптацијама изградње одрживих објеката, могуће је допринети заштити животне средине и природних вредности и повећању одрживости објеката у току њиховог животног циклуса.

1.4. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Опште научне методе које су коришћене у оквиру рада су: дедуктивни методолошки приступ, компаративна анализа, геопросторна вишекритеријумска анализа, метода мултикритеријумске анализе, метода аналитичко хијерархијског процеса и Делфи метода. Докторска

дисертација се у великој мери ослања и на хеуристику, односно тумачење и квалитативно одређивање узајамних каузалних веза између појединих појава.

Истраживање је спроведено у три основна правца, уз коришћење више различитих научно-истраживачких метода. Први правац се огледа у теоријском разматрању приступа, принципа, модела и праксе издвајања, повезивања и зонирања заштићених подручја природних вредности и подручја за одрживи развој у њиховом окружењу у свету и у Србији, као и изградње објеката са стамбеном и туристичком наменом у овим подручјима. Други правац истраживања заснива се на теоретском разматрању приступа и принципа одрживе изградње, са посебним освртом на заштићена подручја. Теоретско разматрање обухвата мултидисциплинарни приступ идентификовању фактора терена и усмеравању међусобних утицаја терена за изградњу и изградње одрживих објеката у заштићеним подручјима. Оба правца истраживања заснивају се на анализи претходних научних истраживања из доступне литературе и прикупљању релевантних података методом компаративне анализе иностраних примера и синтезе резултата истраживања.

Трећи правац истраживања огледа се у конципирању модела, идентификацији и избору моделских критеријума и подкритеријума природних фактора погодности терена за изградњу одрживих објеката високоградње – стамбених и туристичких објеката. Применом методе мултикритеријумске анализе, методе аналитичко хијерархијског процеса, Делфи методе и методологије географског информационог система спроводи се утврђивање квалитативних одредница повољности, хијерархијско рангирање и тежинско вредновање изабраних критеријума и подкритеријума, чиме се омогућава интегрисано вредновање и диференцирање терена према погодности за одрживу изградњу. Модел се поставља, примењује и проверава за изабрану студију случаја. Све фазе вредновања у примени предложеног модела ослањају се на директну

примену географског информационог система, која подразумева формирање геопросторних база података помоћу којих се обавља детаљна визуелизација резултата вредновања.

1.5. СТРУКТУРА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Докторска дисертација структуирана је у следећих осам поглавља:

1. Увод,
2. Методе рада,
3. Заштита и одрживи развој заштићених подручја,
4. Приступ, принципи и правила одрживе изградње на заштићеним подручјима,
5. Приступ, идентификовање и усмеравање утицаја терена на одрживу изградњу објеката у заштићеним подручјима,
6. Одлике и приступ заштити и одрживом развоју Националног парка „Шар-планина”,
7. Модел за вредновање и избор терена за одрживу изградњу у заштићеним подручјима на примеру Националног парка „Шар-планина”, и
8. Закључна разматрања.

У дисертацији је дат преглед коришћених библиографских јединица, док је 146 слика (карата, схема, скица, фотографија и графикона), 37 табела и 12 графичких приказа (карата) резултата истраживања инкорпорирано у одговарајућа поглавља.

Поглавље 2. садржи образложење методолошког поступка, теоријско разматрање изабраних научних метода и објављених истраживања од значаја за вредновање и избор терена за одрживу изградњу у заштићеним подручјима. Прегледом релевантне литературе и истраживања констатовано је да нема доступних резултата истраживања која се баве тематиком вредновања и избора терена за одрживу изградњу у

заштићеним и осталим подручјима. Услед тога у дисертацији није било могуће користити компаративну анализу примера истраживања ове тематике (студија случаја).

У поглављу 3. полази се од појашњења појма заштита простора у коме је садржана и заштита подручја са природним вредностима. У делу поглавља о заштити природних вредности указује се на успостављен широки међународни оквир заштите природе и компарира релевантан законски основ у изабраним европским земљама и у Србији. Посебно се анализира пораст обима заштићених подручја природних вредности, све већи значај еколошких мрежа у свету и компарира њихов удео у европским земљама и Србији. У делу поглавља о очувању и одрживом развоју заштићених подручја полази се од њихове дефиниције и категоризације према Међународној унији за заштиту природе и према законском основу у Србији. Анализирају се промене у перцепцији, приступу и принципима очувања и одрживог развоја заштићених подручја и њиховом повезивању у еколошке мреже, које утичу на моделе заштите и управљања, у првом реду на моделе зонирања простора у и око заштићених подручја. Због тога је велики део поглавља 3. посвећен генези и анализи промена функција и модела зонирања заштићених подручја и њиховог окружења, а потом и њиховом утицају на законски основ и праксу зонирања у изабраним европским земљама и у Србији. Спроведена анализа користи се за сагледавање могућности за усклађивање заштите и одрживог развоја, а посебно одрживе изградње зонирањем простора у заштићеном подручју и у склопу еколошких мрежа. У овом поглављу посебно место заузима део посвећен критичком осврту на планирање заштите и одрживог развоја заштићених подручја у Србији. Даје се критички осврт на законски и плански основ, а посебна пажња се поклања стратешкој процени утицаја – контролном инструменту који има важну улогу у координацији просторног и секторског планирања за заштиту, одрживи развој и одрживу изградњу заштићених подручја.

Поглавље 4. обрађује приступ, концепције, принципе и правила одрживе градње. Посебна пажња посвећена је концепцији и категоризацији енергетски ефикасних објеката. Разматрају се предности и ефекти које остварује свака класа енергетски ефикасних објеката. Нарочити значај дат је концепцији, функцијама, прилагодљивости и ефикасности интелигентних омотача објеката. У контексту концепције одрживе градње и енергетске ефикасности објеката разматра се традиционално народно градитељство и типови традиционалних сеоских кућа у Србији. У завршном делу поглавља 4. објашњава се холистички приступ одрживој изградњи, чија примена започиње у просторном и урбанистичком планирању опредељивањем терена погодних за изградњу одрживих објеката.

Први део поглавља 5. садржи анализу идентификованих природних фактора терена за одрживу градњу у заштићеним подручјима, као што су: геолошка средина, геоморфолошки фактор, земљиште, хидролошки фактор, климатски фактор и вегетација. Детаљно се разматрају утицаји и ефекти утицаја сваког фактора и суб-фактора на настанак и развој терена за одрживу градњу. У том делу поглавља посебна пажња посвећена је утицајима појединих суб-фактора на погодност терена за одрживу изградњу: за геолошку средину – утицају носивости, земљотреса, клизишта и ерозије; за геоморфолошки фактор – утицају нагиба, експозиције и хипсометрије; за хидролошки фактор – утицају подземних и површинских вода; а за климатски фактор – утицају ветрова, падавина и лавина. За сваки од анализираних фактора и суб-фактора терена детаљно се истражују њихови утицаји на одрживу изградњу и разматрају могућности усмеравања идентификованих утицаја преко адаптације одрживе градње објеката високоградње са стамбеном и туристичком наменом на заштићеним подручјима.

У поглављу 6. полази се од осврта на специфичан историјат заштите Националног парка „Шар-планина" који је утицао на промене у обухвату и зонирању заштићеног подручја. Даје се кратак приказ природних

карактеристика и вредности, као и културних вредности на подручју Шар-планине. Део овог поглавља посвећен је анализи и компарацији обухвата и зона заштите на основу студије за заштиту, законског и планског основа за заштићено подручје. У завршном делу овог поглавља даје се критички осврт и компаративна анализа одрживости и усклађености развоја туризма (планирана изградња туристичких комплекса и насеља) са заштитом природних вредности у програмским и планским документима за подручје Националног парка „Шар-планина".

Поглавље 7. започиње предлогом модела за вредновање и избор терена за одрживу изградњу објеката у заштићеним подручјима. Даје се поставка и објашњење концепције и методолошког поступка за формирање модела под називом „МОВИТОИ-ЗАП". Обавља се избор моделских критеријума и подкритеријума за вредновање у студији случаја и за њих се утврђују квалитативне одреднице повољности терена за одрживу изградњу. Након тога се опредељује рангирање и тежинско вредновање критеријума и подкритеријума за студију случаја и све поставља у оквире географских информационих система. У другом делу поглавља приказују се и анализирају нумерички и картографски резултати обављеног вредновања погодости терена за одрживу изградњу у студији случаја. На основу тога, у трећем делу поглавља дискутује се релевантност добијених резултата и предлаже даља разрада референтног модела за вредновање погодности терена за изградњу одрживих објеката високоградње са стамбеном и туристичком наменом у заштићеним подручјима.

У закључним разматрањима у поглављу 8. дисертације даје се синтезни приказ свих остварених резултата истраживања, оцена о потврђивању или оспоравању постављених хипотетичких ставова и о испуњености циљева истраживања. Дефинишу се препоруке за будући развој референтног модела за вредновање погодности терена за изградњу одрживих објеката и за унапређење приступа, основа и праксе стратешког планирања заштите,

одрживог развоја и изградње у заштићеним подручјима и њиховом непосредном окружењу.

1.6. НАУЧНА ОПРАВДАНОСТ ДИСЕРТАЦИЈЕ, ОЧЕКИВАНИ РЕЗУЛТАТИ И ПРАКТИЧНА ПРИМЕНА РЕЗУЛТАТА

Првенствени задатак ове дисертације је да истражи оптималне могућности за избор терена за изградњу одрживих стамбених и туристичких објеката у складу са ограничењима режима заштите у заштићеним подручјима и приоритетима њиховог одрживог развоја.

Научни допринос дисертације очекује се у следећем:

- дефинисање референтног модела за вредновање погодности терена за изградњу одрживих објеката високоградње са стамбеном и туристичком наменом;
- идентификација и систематизација фактора терена и међусобних утицаја терена за изградњу и одрживе изградње објеката у заштићеним подручјима;
- идентификација и систематизација приступа и принципа изградње одрживих објеката високоградње са стамбеном и туристичком наменом;
- давање препорука за унапређење модела зонирања простора, издвајања и повезивања заштићених подручја природних вредности и подручја за одрживу изградњу у њиховом окружењу.

Резултати добијени предложеним методама истраживања при изради ове докторске дисертације представљају пионирски подухват на процени погодности терена за изградњу одрживих објеката у заштићеним подручјима, што ће значајно допринети сагледавању стварних

потенцијала и ограничења за одрживи развој тих подручја и њиховог непосредног окружења у Републици Србији.

Резултати овог истраживања могу да нађу директну примену у одрживом развоју и изградњи заштићених и предвиђених за заштиту подручја са природним вредностима и њиховог просторног и функционалног окружења. Имају широку практичну примену за вредновање, издвајање и избор терена погодних за одрживу градњу.

Допринос дисертације је израда специфичног модела за вредновање терена и избор локација за изградњу одрживих објеката који се уз потребне адаптације може применити и у другим подручјима која имају неки вид ограничења услед режима заштите (културног наслеђа, изворишта водоснабдевања и сл.).

Резултати овог истраживања, такође, могу да нађу примену у припреми планова управљања заштићеним подручјима, просторних и урбанистичких планова, као и у изради локалних стратегија одрживог развоја и локалних акционих планова за заштиту животне средине. Исто тако, могу бити корисни у изради стратегијских мастер планова за примарне туристичке дестинације, припреми за проглашење туристичких простора, локалних програма за развој туризма и за интегрални рурални развој.

2. МЕТОДЕ РАДА

2.1. МЕТОДОЛОШКИ ПОСТУПАК

Вредновање и диференцирање погодности терена за одрживу градњу у процесу доношења планских и инвестиционих одлука захтева мултидисциплинарни приступ. Услед тога су у дисертацији у обзир узети методолошки оквири који се примењују у просторном и урбанистичком планирању, економији, математици (геостатистици), екологији, социологији и другим наукама, јер је немогуће применити искључиво један метод за анализу наведене проблематике.

Избор метода и основни истраживачки оквир условљени су специфичностима предмета рада, циљевима и примарним и секундарним хипотезама истраживања.

Опште научне методе које ће бити коришћене у оквиру рада су дедуктивни методолошки приступ (за потребе формулисања закључака из општих и специфичних теоријских сазнања и њихове примене у конкретном истраживању), компаративна анализа (за потребе истраживања више различитих приступа и принципа, уз утврђивање њихових јединствених и разнородних карактеристика), геопросторна мултикритеријумска анализа (за потребе формирања модела и издвајање терена погодних за одрживу градњу), MCDA (метода мултикритеријумске анализе – *Multiple crireria decision making*), AHP метода (метода аналитичко хијерархијских процеса – *Analytical hierarchy process*) у комбинацији са Делфи методом *(Delphi process)*. Докторска дисертација се у великој мери ослања и на хеуристику, то јест тумачење и квалитативно одређивање узајамних каузалних веза између појединих појава (међусобних утицаја терена за изградњу, одрживе изградње објеката и заштите природних вредности).

Истраживање је спроведено у три основна правца, уз коришћење више различитих научно-истраживачких метода.

Први правац се огледа у теоријском разматрању приступа и праксе издвајања, повезивања и зонирања заштићених подручја природних вредности и подручја за одрживи развој у њиховом окружењу у свету и у Србији, као и режима изградње одрживих објеката са стамбеном и туристичком наменом у овим подручјима. Заснивaће се на анализи претходних научних истраживања из доступне литературе и прикупљању релевантних података методом компаративне анализе иностраних примера, издвајања, повезивања и зонирања заштићених подручја природних вредности. На основу резултата копаративне анализе, коришћењем дедуктивног методолошког приступа у дисертацији се формулише и приказује синтезна оцена и закључци о предмету овог дела истраживања. То је послужило као подлога да се у закључном делу дисертације дају препоруке за унапређење наше праксе заштите природних вредности и одрживог развоја заштићеног подручја и непосредног окружења (контактног појаса/заштитне или тампон зоне).

Други правац истраживања огледа се у теоретском разматрању приступа и принципа одрживе изградње, са посебним освртом на заштићена подручја природних вредности. Теоретско разматрање се заснива на мултидисциплинарном приступу идентификовању и усмеравању међусобних утицаја терена за изградњу, одрживе изградње објеката и заштите природних вредности. Заснива се на анализи претходних научних истраживања из доступне литературе и прикупљању релевантних података методом компаративне анализе иностраних примера. На основу резултата компаративне анализе, коришћењем дедуктивног методолошког приступа, у дисертацији се формулише и приказује синтеза резултата истраживања која је коришћена као подлога за: 1) идентификацију фактора терена за изградњу, 2) идентификацију утицаја терена на одрживу изградњу објеката у контексту заштите природних вредности, и 3) утврђивање значаја утицаја фактора терена у односу на могућности адаптације одрживе изградње објеката

високоградње са туристичком и стамбеном наменом. Послужило је и као подлога да се у закључном делу дисертације формулишу препоруке за усмеравање идентификованих значајних утицаја.

Трећи, кључни правац истраживања се наслања на резултате истраживања претходна два. Огледа се у формулацији концепције и опредељивању методолошког поступка за формирање модела вредновања погодности терена за одрживу изградњу у заштићеним подручјима – модела МОВИТОИ-ЗАП. Следило је прикупљање података, утврђивање и анализа тренутног стања заштићених вредности и добара, режима заштите и терена за изабрану студију случаја заштићеног подручја природних вредности – Национални парк „Шар-планину", а потом идентификација кључних фактора и суб-фактора који утичу на погодност терена за изградњу одрживих објеката високоградње са туристичком и стамбеном наменом. За студију случаја изабрано је заштићено подручје од изузетног националног значаја (I категорије), од великог међународног значаја (Емералд подручје, значајно подручје за биљке, птице и дневне лептире), са великим потенцијалом високопланинског подручја за комплетну целогодишњу туристичку понуду у рангу примарне туристичке дестинације. И поред значаја овог подручја, заштита његових природних вредности и одрживи развој туризма и подручја нису добили адекватну подршку у најновијим законским и планским одлукама (у периоду 2011–2015. године). Изабрана студија случаја условила је ограничења у погледу обраде појединих фактора који утичу на вредновање погодности терена за одрживу изградњу. Недоступност потребних података за анализу и обраду антропогеног фактора и његових суб-фактора, као и немогућност, у датим политичким околностима, спровођења социјалне мултикритеријумске анализе *(Social multicriteria evaluation – SMCE)* коришћењем анкета и радионица са актерима на обухваћеном подручју за анализу и обраду социјалног фактора, условили су изостављање ова два фактора у примени модела МОВИТОИ-ЗАП за студију случаја. И поред

тога, резултати примене модела МОВИТОИ-ЗАП за природни фактор и његове суб-факторе погодности терена дају основни, поуздан инпут за преиспитивање донетих одлука са аспекта заштите природних и других вредности и терена погодних за одрживу изградњу туристичких центара, насеља и пунктова.

За остваривање концепције и формирање модела МОВИТОИ-ЗАП примењен је методолошки поступак који се заснива на обједињавању постојећих методолошких оквира теорије локације и теорије одлучивања и њихове адаптације предмету овог истраживања. Методолошки поступак мултикритеријумске анализе *(Multi-Criteria Decision Analysis – MCDA)* комбинован је са применом адаптиране методе аналитичког хијерархијског процеса *(Analytical hierarchy process – AHP)* и Делфи методе (*Delphi process* – DP), и допуњен је анализом кроз геопросторне базе података (методологија географског информационог система – ГИС).

Полазећи од методолошког поступка MCDA у кобинацији са AHP методом спроводи се хијерархијско разврставање и издвајање фактора и суб-фактора према њиховом значају за проблем истраживања. За сваки издвојени фактор и суб-фактор применом адаптиране DP утврђују се квалитативне одреднице за вредновање погодности терена, које се даље обрађују и мапирају коришћењем ГИС-а у оквиру *ArcGIS software (Spatial analyst)*.

Применом адаптиране AHP у комбинацији са Делфи методом одређује се ранг значаја и додељују тежинске категорије (пондеровање) за сваки фактор и суб-фактор погодности терена. Тиме се омогућава интегрисано вредновање и диференцирање терена према погодности за одрживу изградњу објеката коришћењем ГИС-а у оквиру *ArcGIS software – Spatial analyst*. У овој фази коришћени су геостатистички и математички приступи за формирање математичке основе за мултикритеријумску анализу и обраду података применом ГИС.

ГИС комбинује просторне податке (мапе) са квалитативним и квантитативним подацима, као и са дескриптивним базама података, формирајући геопросторну базу података. Због тога се све фазе вредновања предложеног модела ослањају на директну примену ГИС технологија. Примена ГИС омогућава детаљну визуелизацију резултата свих фаза вредновања њиховим мапирањем.

На основу примене предложеног модела МОВИТОИ-ЗАП за студију случаја дискутује се релевантност добијених резултата за избор терена за изградњу одрживих објеката. У закључном разматрању предлаже се даља разрада референтног модела за вредновање погодности терена за изградњу одрживих туристичких и стамбених објеката у заштићеним и другим подручјима.

Након синтезе и дискусије добијених резултата, дефинишу се препоруке за унапређење заштите, одрживог развоја и изградње одрживих објеката у заштићеним подручјима и њиховом непосредном окружењу.

2.2. ТЕОРИЈСКО РАЗМАТРАЊЕ ИЗАБРАНИХ НАУЧНИХ МЕТОДА ЗА ФОРМИРАЊЕ МОДЕЛА МОВИТОИ-ЗАП

2.2.1. Методе мултикритеријумске анализе

Мултикритеријумска анализа *(Multiple-criteria decision making – MCDA)* истовремено представља приступ и велику групацију различитих метода које су развијане као методе теорије одлучивања *(Multi-criteria analysis: a manual, 2009).*

Вишекритеријумска анализа се као методолошки поступак први пут појавила у теорији одлучивања 60-их година 20. века. Прво комплетно објашњење MCDA дали су Кинеј и Рајфа *(Keeney, Raiffa, 1976)* који су теорију одлучивања проширили интегрисањем вредновања последица/ефеката различитих опција. Ова метода омогућава истовремено коришћење различитих критеријума за одлучивање о неком

проблему у комплексним ситуацијама, као и сагледавање интереса свих актера у процесу одлучивања. Методе MCDA омогућавају разлагање комплексних проблема на низ мањих проблема који се евалуирају, а потом се сви добијени резултати интегришу како би доносиоцима одлука дали комплетну слику о ефектима различитих опција на решавање проблема о коме одлучују.

Ове методе комбинују се и примењују као подршка процесу одлучивања *(decision support systems)* за компарацију алтернативних и варијантних опција на основу више фактора, и за идентификацију најбоље стратегије, политике и решења *(Massam, 1988)*, или за утврђивање редоследа погодности опција – од најпогодније до најнепогодније. Укључују технике за структурирање проблема одлучивања, спровођење анализа осетљивости, побољшање транспарентности, визуелизацију, итд. *(Beinat, Nijkamp, 1998).*

Главна карактеристика мултикритеријумих приступа је да се евалуација базира на више експлицитно формулисаних критеријума, исказаних одговарајућим мерним јединицама, који обезбеђују сагледавање перформанси алтернатива и варијанти у односу на постављене циљеве.

Највише се употребљавају за све проблеме одлучивања који имају више циљева и више критеријума који нису међусобно лако упоредиви, а често су и конфликтни. Због тога је њихова примена посебно значајна за просторно дефинисане проблеме и конфликтне ситуације у простору, као што је избор терена који су погодни за одрживу изградњу у заштићеним подручјима. Омогућавају обједињавање различитих мишљења о једном проблему и промене вредносних судова у току вредновања и приоритизације погодности опција и решавања конфликтних ситуација. Њихова примена омогућава квантификовање квалитативних критеријума, придавајући им различити степен значаја за проблем који је узет у разматрање.

Услед тога се све више користе за идентификацију најповољнијих решења неких друштвено значајних и еколошких проблема, као и за просторно дефинисане проблеме као што је избор намене површина и локација.

Методолошки поступак MCDA спроводи се кроз више независних фаза, које се могу поновити уколико резултат анализе не задовољава истраживача или доносиоце одлука. То су следеће фазе *(Multicriteria analysis; Multi-criteria analysis: a manual, 2009; San Cristobal, 2012)*:

1) успостављање контекста одлучивања
   - сврха MCDA,
   - идентификација доносилаца одлука и кључних актера,
   - контекст вредновања;
2) идентификација опција које се оцењују;
3) утврђивање циљева и критеријума
   - утврђивање циљева вредновања,
   - идентификација критеријума и подкритеријума за процену ефеката сваке идентификоване опције, и
   - груписање критеријума и њихово хијерархијско структурирање у односу на циљеве;
4) оцењивање опција
   - описивање ефеката сваке опције у односу на идентификоване критеријуме,
   - вредновање и оцена (граничне вредности, вредносни искази, бодовање и сл) остваривања сваке опције у односу на сваки успостављени критеријум, и
   - провера конзистентности резултата вредновања за сваки критеријум;
5) тежинско вредновање – додељивање тежинске вредности сваком критеријуму према његовом значају за одлучивање о проблему;
6) сумирање резултата

- сумирање резултата по успостављеним хијерархијским нивоима критеријума, и
- сумирање резултата за све нивое критеријума;

7) провера резултата, и
8) анализа осетљивости
   - провера додатних преференци и тежинских вредности и њиховог утицаја на редослед погодности опција,
   - компарација изабраних опција у паровима према њиховим предностима и недостацима,
   - креирање нових опција које су погодније за решавање проблема од претходно анализираних, и
   - понављање методолошког поступка до успостављања одговарајућег модела за решење проблема.

Описани методолошки поступак MCDA адаптиран је према сврси и циљу истраживања у делу 7. дисертације. Адаптација је била неопходна јер се не вреднује више опција планских решења, већ утицаји више фактора на погодност терена за одрживу градњу. Резултати овог вредновања би требало да утичу на израду и вредновање више опција планских концепција и решења за заштићено подручје. Због тога су за истраживање у дисертацији релевантне следеће фазе: 3) утврђивање циљева и критеријума (фактора и суб-фактора као критеријума и подкритеријума у анализи и вредновању), 4) оцењивање утицаја сваког критеријума и подкритеријума на погодност терена за одживу градњу, 5) тежинско вредновање ранга значаја критеријума и подкритеријума, 6) сумирање резултата, и 7) визуелизација и провера резултата – мапирање интегралне процене погодности терена за одрживу изградњу.

Методе MCDA се деле у две подгрупе – мултициљне анализе *(Multi-objective decision making – MCDA)* и мултиатрибутивне анализе *(Multi-attribute decision making – MCDA)*. Методе из подгрупе MCDA се примењују за проблеме са више циљева и омогућавају вредновање више опција у

односу на дефинисане циљеве. Методе из подгрупе MCDA не опредељују оптимално решење, већ опције са најповољнијим атрибутима. Омогућавају коришћење квантитативних и квалитативних података и вредносних исказа и укључивање доносилаца одлука и стејхолдера у процес вредновања и рангирања опција *(Rudolphi, 2000; San Cristobal, 2012)*. Анализом литературних извора приказаних у наставку текста, констатовано је да су за истраживање у овој дисертацији погодније методе из MCDA подгрупе.

Једна од метода у подгрупи MCDA је метода аналитичког хијерархијског процеса (*Analytical hierarchy process* – AHP). Сврстава се у методе MCDA које су наишле на ширу примену *(Zahedi, 1986)*, али и на критике. У суштини је то метод за конверзију субјективних оцена релативне важности у целовит систем оцена или тежинских вредности. Користи се за подршку у одлучивању о проблемима који могу да имају вишеструке, или чак супротне циљеве. Најчешће се користи за упоређивање релативне подобности мањег броја опција узимајући у обзир опште циљеве истраживања. Како би се проблем лакше решио AHP методом, неопходно је расподелити га на низ мањих хијерархијски организованих проблема. AHP је први развио и применио Томас Сати *(Thomas Saaty)* 1980. године као методу која се заснива на поређењу алтернатива у паровима. Примена AHP методе подразумева да су фазе 1) и 2) завршене и да су критеријуми и подкритеријуми идентификовани у фази 3) методолошког поступка MCDA. Први корак AHP јесте развијање хијерархијског модела проблема одлучивања, при чему је основни циљ на врху, а критеријуми и поткритеријуми на нижим нивоима, док су опције које се вреднују на дну модела. Након детерминисане хијерархије, врши се упаривање сваког појединачног елемента матрице по хијерархијским нивоима критеријума. Њихово поређење у паровима изражава се у односу на Сатијеву скалу релативне важности која има нумеричке вредности, поене у распону 1–9. За утврђивање релативне важности најчешће се користи усмено

анкетирање доносилаца одлука. Сати је увео обрачун тежинских вредности критеријума преко алгебарских матрица коришћењем одговарајућег софтвера. Оцењивање опција са истом скалом поена обавља се, такође, у паровима за сваки критеријум и подкритеријум *(Multicriteria analysis; Multi-criteria analysis: a manual, 2009)*.

AHP метод је адаптиран према сврси и циљу истраживања у делу 7. дисертације, из истих разлога из којих је то учињено за методолошки поступак MCDA. Адаптиран AHP метод користи се за хијерархијско структурирање модела критеријума и подкритеријума, за утврђивање релативне важности – квалитативних оцена погодности терена у оквиру сваког критеријума и подкритеријума, и за рангирање и тежинско вредновање критеријума.

У фази 4) и 5) методолошког поступка MCDA вредновање се обавља на основу квантитативних показатеља или на основу експертско-емпиријске процене. За постизање веће објективности вредновања путем квалитативних процена користи се Делфи метод *(Delphi process – DP)*, стејкхолдер анализе и друге сличне методе. Ђенелети *(Geneletti, 2008, 2010)* у својим истраживањима користи DP и стејкхолдер анализу за утврђивање оцена и тежинских вредности за вредновање студија случаја. Мекмилан и Маршал *(MacMillan, Marshall, 2006)* указују да се експертско знање све више примењује у еколошким моделима. На студији случаја применом DP методе уз подршку ГИС доказују потенцијал за развој и примену еколошких модела заснованих на експертском знању и локалном искуству за подручја са недовољним и неодговарајућим подацима. За слична истраживања Марко *(Marcot, 2001)* користи микс емпиријских и експертских процена кроз процес DP методе. Делфи метод је процес обављања неколико кругова консултација у којима се постиже концензус експерата о свим решењима или резултатима вредновања. DP метод је у овом истраживању спроведен у четири круга консултација за утврђивање квалитативних одредница за вредновање погодности терена за сваки

критеријум и подкритеријум и за одређивање ранга значаја и додељивање тежинских категорија (пондеровање) за сваки критеријум и подкритеријум. У истраживању је процес DP прилагођаван врсти вредновања за коју се примењивао. Резултати вредновања су обрађени у ГИС алату.

2.2.2. ГИС подршка методама мултикритеријумске анализе

У последњих петнаест година методе мултикритеријумске анализе своју потпуну реализацију налазе у оквиру примене кроз географске информационе системе (ГИС). ГИС комбинује просторне податке (мапе, ортофото снимке, сателитске снимке) са квалитативним и квантитативним подацима, као и са дескриптивним базама података *(Kontos, 2005)*.

Према појединим теоретичарима *(Zamorano, 2005)*, основе за ГИС дате су још 1969. године код МекХарга *(McHarg)* кроз концепт основног раслојавања мапа. Наиме, МекХарг је у локационе науке увео принцип припреме већег броја тематских мапа, од којих је свака носила другачије информације о појединим карактеристикама земљишта. Утврђивањем степена подобности земљишта за различите намене – њиховим разврставањем на повољне, условно повољне и неповољне (уколико је у питању квалитативна скала) или њиховим вредносним рангирањем на основу урађених мапа, било је могуће системом елиминације утврдити најповољније локације за неку намену (аутопут, аеродром, индустријско постројење, депонија и сл.). Утврђивање и картирање критеријума локације, као и рангирање критеријума омогућило је избор локација за неку активност. Овај концепт раслојавања мапа постао је основа за даљи развој на ГИС-у заснованих принципа и метода лоцирања активности.

ГИС је креиран да чува, манипулише, анализира и мапира различите врсте географских података. Централни елемент ГИС-а је употреба локационих референцираних система на начин којим се анализира нека локација и њене узајамне везе са другим локацијама *(Church, 2002)*. Ово је

уједно и у савременим теоријским поставкама најчешћа метода у планирању за утврђивање земљишта повољног за поједине намене – за погодност земљишта у пољопривреди, изградњи, у стратешким проценама утицаја на животну средину и сл. *(Malczewski, 2004)*. ГИС је постао интегрална компонента планирања – регионалног планирања, просторног и урбанистичког планирања, енвајеронменталног планирања и секторског планирања.

Постоје и критике ГИС методе. Малчевски *(Malczewski, 2004)* износи критике превасходно због иницијалне неупућености истраживача у то да ли је проблем избор између више локација, или идентификација локација повољних за одређену намену. Наиме, циљ анализе избора локације (уколико постоји више локација предвиђених за неку намену) је да идентификује најповољнију од понуђених локација за неку активност. У овом случају анализирају се карактеристике познатих локација, затим рангирају и вреднују да би се издвојила локација која ће највише погодовати постављеним захтевима. С друге стране, избор адекватне локације за неку намену подразумева да се експлицитно идентификују границе најповољније локације. Малчевски наводи да је ГИС метода примењивија за идентификацију повољних, а не за избор најповољније локације.

С друге стране, Малчевски (2004) се осврће и на чињеницу да је анализа погодности терена и локације много комплекснија од оне коју ГИС методологија може да понуди, превасходно због недовољне укључености интересних група у процедуру. Према њему, иако базе података и просторне информације јесу битне компоненте планерског процеса, неопходно је укључити конкретне интересе различитих актера и корисника простора који превазилазе моделски ГИС приступ. Може се дати критички осврт на мишљење Малчевског, будући да је у оквиру ГИС методологије, путем квалитативних показатеља могуће детерминисати степен укључености (партиципације) интересних група у процес и самим

тим дефинисати додатне критеријуме за вредновање, што је делимично показано и у радовима Харвија и Крисмана *(Harvey, Chrisman, 1998)*.

Примена MCDA у ГИС окружењу се користи нарочито за идентификацију и поређење опција за различите проблеме са просторном димензијом, када се оцена њихове погодности заснива на комбинацији више фактора и критеријума вредновања који се могу у целини или делимично приказати на мапама *(Malczewski, 1999)*. ГИС представља визуелизацију MCDA. Обавља конверзију георeференцираних података у компјутеризоване мапе које омогућавају ефикаснију анализу и вредновање терена и локација визуелним путем. Гомез и Лин *(Gomes, Lins, 2002)* сматрају да визуелизација контекста, структуре проблема и опција представља једну од најмоћнијих компоненти система за подршку процесу одлучивања.

У методолошком погледу установљено је да се данашња истраживања у овој области заснивају на комбинацији ГИС и метода MCDA као најмеродавнијих за адекватно утврђивање локација и сврсисходнију реализацију постулата локационих теорија. Ова комбинација не само да даје адекватну визуелизацију погодности терена и локација које су повољне са становишта разматраних критеријума, већ пружа могућности за промену ранга критеријума и његове вредности у току истраживања.

За реализацију истраживања у овој дисертацији методолошки поступак и примењене методе MCDA са DP комбинован је и подржан географским информационим системом (ГИС) у оквиру *ArcGIS software (Spatial analyst)*. У ГИС-у се путем компјутерског процесирања обавља складиштење базе података о свим релевантним критеријумима терена за одрживу изградњу на заштићеном подручју. Картографска диверсификација простора у зависности од степена повољности терена у односу на изабране критеријуме и подкритеријуме обављена је путем ГИС. Прорачуни су реализовани коришћењем геостатистичко-математичког приступа у оквиру софтверског пакета *ArcGIS (Spatial analyst)*, полазећи од приступа

Ненковић-Ризнић (2011) адаптираног за сврху спроведног вредновања, који омогућава визуелизацију резултата.

2.3. ТЕОРИЈСКО РАЗМАТРАЊЕ ОБЈАВЉЕНИХ ИСТРАЖИВАЊА ОД ЗНАЧАЈА ЗА ВРЕДНОВАЊЕ И ИЗБОР ТЕРЕНА ЗА ОДРЖИВУ ИЗГРАДЊУ У ЗАШТИЋЕНИМ ПОДРУЧЈИМА

Прегледом релевантне литературе и доступних истраживања констатовано је да нема доступних резултата истраживања која се баве тематиком вредновања и избора терена за одрживу изградњу у заштићеним подручјима, или осталим подручјима. Услед тога у дисертацији није било могуће користити компаративну анализу примера истраживања ове тематике (студија случаја).

У последњих неколико деценија просторно и урбанистичко планирање постаје све комплекснije. Концепција и принципи одрживог развоја су повећали комплексност приступа и метода планирања. Процес просторног планирања суочава се са бројним конфликтним циљевима и интересима у коришћењу простора. У контексту овог истраживања значајна су два конфликтна циља – заштита природних и других вредности и ресурса, и економски развој на које указује Ван Лир *(van Lier, 1998)*. Исти аутор подржава све већи значај социјалне прихватљивости планских процедура и одлука о просторном развоју и коришћењу земљишта. Према ла Бару *(De la Barra, 1995)*, утврђивање еколошки, економски и социјално одрживог модела којим ће се вршити провера оправданости реализације неке намене подразумева претходно вредновање, а затим и успостављање критеријума и индикатора за дефинисање параметара погодности земљишта или локације.

Процена погодности коришћења земљишта за различите намене је један од основних инпута за процес просторног и урбанистичког планирања.

Прогрес у информационим технологијама и научним дисциплинама, укључујући Географски информациони систем (ГИС) и развој метода MCDA обезбеђују адекватну подршку за решавање комплексних проблема у просторном планирању *(Joerin, 2001)*. Према истом аутору процена погодности коришћења земљишта има сличности са избором одговарајуће локације за неку намену/активност, али се разликује по томе што циљ није да се издвоји најбоља алтернатива, већ да се утврди и мапира индекс погодности за цело анализирано подручје.

За проблем процене погодности коришћења земљишта *(land-use suitability assessment)* користе се MCDA методе почев од осамдесетих година 20. века *(Antoine, 1997; Collins, 2001; Kiker, 2005; Sharifi, 2006; Kunwar, 2010. и др)*. Визуелизација резултата вредновања погодности земљишта за доносиоце одлука и кориснике простора путем мапа погодности добија се интегрисањем MCDA и ГИС метода. Малчевски *(Malczewski, 2006)* је у истраживању литературе о MCDA базираној на ГИС у периоду 1990–2004. године регистровао и анализирао 319 чланака и установио да се рапидно повећава број чланака, приказаних примера и нове софтверске подршке за њихово комбиновано коришћење. Дупло више је приказа комбиноване примене MCDA и ГИС из подгрупе MADM метода, међу којима значајно место заузима AHP метода *(ibid, стр. 710)*.

Комбиновање ових метода промовише се за решавање сложених проблема у урбанистичком планирању и проценама *(Phua, Minowa, 2005)*, као што је пример студије намене простора у урбанистичком планирању базиране на MCDA и ГИС примењене у граду *Lanzhou* (северно-источна Кина, *Dai*, 2001). Поједини аутори *(Senes, Toccoloni, 1998)* комбинују метод граничног прага животне средине *(Ultimate Environmental Treshold)* са преклапањем мапа (ГИС лејери) за евалуацију погодности земљишта за развој. Други *(Hall, 1992; Wang, 1994)* користе MCDA методе и преклапање мапа у ГИС да

дефинишу хомогене зоне према начину коришћења земљишта и ниво погодности пољопривредног земљишта у свакој зони. Други приступ је да се користи комбинација АНР методе и ГИС за утврђивање погодности земљишта за пољопривреду и пошумљавање и за вредновање више сценарија коришћења земљишта за те две намене *(Nyeko, 2012)*. Сличан приступ коришћен је за утврђивање дисконтинуалних зона шума и пољопривредног земљишта око заштићеног подручја *El Yunque National Forest* (кишне шуме у Порторику) ради његове заштите од урбане експанзије *(Lopez-Marrero, 2011)*. Комбиновањем MCDA метода и ГИС Истман *(Eastman, 1993)* је мапирао погодност земљишта за индустрију за Катманду, док други аутори *(Pereira, Dückstein, 1993)* валоризују погодност станишта за угрожене врсте или их комбинују са енвајеронменталним моделовањем *(Jankowski, 1995; Laaribi, 1996)*. Комбинација ових метода се све више примењује и за процену уклапања планских опција у предео и слику предела *(Domingo-Santos, 2011; Hernandez, 2004; Tassinari, Torreggiani, 2006)*. Више истраживача користило је комбинацију наведених метода за утврђивање погодности локације за депоније *(Kontos, 2005; Zamorano, 2008; Cheng, 2003; Ненковић-Ризнић, 2011. и др)*.

Жорин *(Joerin, 2001)* приказује могућности коришћења комбиноване примене MCDA и ГИС метода за израду мапа погодности коришћења земљишта за становање, које су засноване на комплексним критеријумима и вредновању опција од стране стејкхолдера. Идентификовано је 30 фактора, али је за вредновање коришћено осам кључних природних, енвајеронменталних и антропогених. Међу природним факторима заступљена су само клизишта и клима (осунчаност, магла и температура). Резултат је мапа погодности коришћења земљишта са хомогеним зонама погодности класификованим у три класе: повољне, неизвесне и неповољне.

Са аспекта истраживања у дисертацији интересантан је пример комбиновања АНР и SAV метода са ГИС за валоризацију и мапирање

погодности земљишта за изградњу руралних објеката и њихово уклапање у предео рубне зоне града Хервас у региону Естремадура, Шпанија *(Jeong, 2013)*. У овом истраживању идентификовани су физички, енвајеронментални и економски критеријуми. Физички критеријум обухватио је следеће подкритеријуме: геоморфолошке – надморску висину, нагиб терена, експозицију терена, и еколошке – тип вегетације, заштићена подручја и осетљиве екосистеме *(NATURA 2000)*.

3. ЗАШТИТА И ОДРЖИВИ РАЗВОЈ ЗАШТИЋЕНИХ ПОДРУЧЈА

3.1. ЗАШТИТА ПРОСТОРА

Појам заштита простора односи се на трајно коришћење и очување простора за неку намену, која је дефинисана опредељивањем друштвене заједнице да трајно штити за будуће генерације посебно вредне просторе и/или јавно добро које се налази у неком простору, а за које држава установи/утврди одговарајући облик заштите *(Максин-Мићић, Перишић, 2003)*.

Заштићују се простори с изузетним, посебним, ретким вредностима, добрима и ресурсима, најчешће са природним и културним наслеђем – добрима и вредностима (амбијенталним, пејзажним и сл.) и појединим врло ограниченим необновљивим, или делимично обновљивим природним ресурсима (пољопривредно земљиште, изворишта воде и сл.). За те просторе држава установљава/утврђује режиме заштите и коришћења неограниченог временског трајања у складу са установљеним степеном њихове заштите.

Последњих тридесет година уочава се тенденција уједначавања структуре и облика заштите простора међу различитим државама и регионима. Томе доприносе бројне светске и европске конвенције и декларације (нпр. о заштити светског наслеђа, одрживом развоју, биодиверзитету, вредности културног наслеђа, екотуризму и др.), стратегије и упутства.

Облици/степени према структури заштите простора могу се генерално, категорисати на *(Максин-Мићић, 2000)*:

1. Строгу заштиту простора
    - Наслеђа, ради очувања посебних природних, културних, историјских и естетских вредности од интернационалног, националног, регионалног или локалног значаја, комбиновану с ограниченим, селективним и контролисаним коришћењем њихове економске вредности:

- природног наслеђа – природних и предеоних целина због њихове јединствености, изузетности, естетских вредности, осетљивости на поједине активности, одрживог коришћења природних екосистема и очувања станишта појединих врста;
- културног наслеђа – појединачних објеката и целина архитектонског, археолошког, историјског, научног, техничког, етнолошког и антрополошког, урбаног и руралног наслеђа и предела.

- Природних ресурса, ради очувања постојећег (од загађивања и деградације) и/или постизања пожељног квалитета и квантитета ограничених природних ресурса, очувања и повећања њихових производних и других функција (заштитне, рекреационе и др.) од националног, регионалног или локалног значаја:
  - површинских и подземних ресурса воде за пиће (штите се сливна подручја изворишта воде),
  - квалитетног пољопривредног земљишта,
  - шума и шумског земљишта.

2. Селективну заштиту простора
   - Заштитне зоне око подручја заштићеног природног и културног наслеђа или природних ресурса, ради елиминације (у приобаљу, заштитиној зони културног наслеђа) или смањења негативних утицаја и загађења из окружења (у заштитној зони подручја природног наслеђа, басенима/сливовима изворишта воде, заштитним шумама и сл.);
   - Заштитне пери-урбане зоне, ради обезбеђења њене заштитне функције од ширења урбаног насеља, комбиноване с

контролисаним и селективним развојем рекреативних, пољопривредних и других активности и функција; и

3. Санацију и обнову простора
   - Санацију деградираних површина и предела, рекултивацијом земљишта и обновом предела после површинске експлоатације минералних сировина и енергетских извора;
   - Санацију и обнову урбаних и руралних подручја у циљу заштите и повећања квалитета живљења и рационалног коришћења расположивих створених ресурса (постојећег грађевинског земљишта, саобраћајне и комуналне инфраструктуре, мреже јавних служби и сл.), развојем концепта „компактног" града и рециклажом напуштеног грађевинског земљишта и фондова (тзв. *brownfields* – напуштени индустријски комплекси, докови и сл.).

Последња категорија се, само у ширем смислу, може сматрати заштитом простора и то индиректном заштитом, која се постиже рационалнијим коришћењем постојећих, створених ресурса и заштитом од деградације или неповратног губитка природних ресурса, у првом реду пољопривредног земљишта, услед ширења урбаних насеља.

У категорију селективне заштите могу да се сврстају туристичка и рекреативна подручја и зоне, али су оне највећим делом обухваћене неком од наведених категорија заштите простора природног и културног наслеђа, приобаља, урбаних и руралних подручја и пери-урбане зоне.

Разлике које се испољавају у погледу режима заштите простора условљене су, у првом реду, специфичностима подручја која се штите и могућностима и ограничењима њиховог развоја, а много мање разликама између законског и планског основа и праксе у појединим државама. Највеће разлике се испољавају у погледу обима заштите простора. Условљене су географским, историјским, културним, економским и

разликама у погледу улоге државе у имплементацији формалне, односно у фактичкој заштити простора *(ibid.)*.

Обим и режим заштите простора мења се са променом значаја појединих подручја, ресурса и добара, као и под притиском појединих интересних група и јавности. Примера ради, с порастом значаја ресурса воде за задовољавање растућих потреба за водоснабдевањем, корисници воде врше притисак на повећање степена заштите и рестриктивности режима коришћења акваторија, приобаља и сливних подручја. С друге стране, локално становништво тражи примену компензационих програма развоја појединих активности, у првом реду туризма, и смањење рестрикција у коришћењу заштићеног простора.

Основно питање које се решава утврђивањем облика и режима заштите простора јесте проналажење праве мере у задовољавању супротних интереса, како би се обезбедило остваривање заштите простора *(Максин, 2000, 2012)*.

Временом је дошло до отклона од класичног/конзерваторског ка иновативном/креативном приступу заштити и управљању заштићеним просторима. Основни полаз овог приступа је неминовна интеракција заштићених простора с окружењем и да је конзервација, тј. *status quo* у већини случајева неодржива опција. Сматра се да су интеракција и контролисана и ограничена, или селективна валоризација економских вредности заштићених простора могуће и пожељне опције, уз одговарајуће управљање и иновације у процесу заштите и коришћења тих простора. Најбољи пример овог приступа је заштита природног и културног наслеђа праћена контролисаним развојем комплементарних активности – најчешће туризма, који преко презентације и интерпретације наслеђа туристима омогућава улагања у спровођење мера заштите и повећање вредности заштићених добара и инвестиционе атрактивности заштићеног и околног простора *(Максин, 2010)*.

Обим заштићеног простора се стално повећава. Са порастом деградације животне средине и претњи осетљивим/фрагилним екосистемима и пределима повећава се обим подручја од значаја за очување природе, предела, еколошких, рекреативних и других вредности и стратешких природних ресурса.

3.2. ЗАШТИТА ПРИРОДНИХ ВРЕДНОСТИ

3.2.1. Законски оквир заштите природних вредности

Свака држава има свој национални систем заштите природних вредности установљен законским основом и успостављен планским основом: у домену заштите природе, просторног планирања, као и секторског планирања. Све европске државе, укључујући и Србију, законским основом директно/непосредно уређују заштиту природних вредности. То су, по правилу, закони о заштити животне средине и о заштити/конзервацији природе са пратећим секундарним законодавством (правилници, упутства, приручници и сл.), као и други закони који имају утицаја на остваривање заштите и одрживог развоја заштићених подручја.

У Италији се на националном нивоу управљања доноси закон о заштити животне средине, док се закон о заштити природе доноси и на националном и на регионалном нивоу управљања. У Француској је заштита природе инкорпорирана у код животне средине који се састоји од закона и регулација. У Немачкој је донет кровни закон о заштити природе на федералном нивоу, а сваки регион (лендер) доноси свој закон о заштити природе. У Швајцарској су донети федерални закони о заштити животне средине, заштити природе и предела, и пропис о парковима од националног значаја. Швајцарски кантони доносе своје законе и пратеће прописе. У Аустрији се законски основ за заштиту природе доноси на регионалном нивоу – лендера *(The Legal Framework of protected areas in the Alpine states, 2009)*. У Великој Британији кровни законски основ је Закон о националним парковима и приступ руралном пределу из

1949. године који допуњују: Закон о дивљини и руралним подручјима из 1981., Закон о природној средини и руралним заједницама – Енглеска и Велс (2006.), Закон о конзервацији природе – Шкотска (2004), и подзаконски акти – Северна Ирска (о животној средини, конзервацији природе и вредним подручјима, 1985–2002.) *(Joint Nature Conservation Committee)*. Законе о заштити животне средине и конзервацији, односно заштити природе на националном нивоу управљања имају Словенија, Хрватска и Србија.

3.2.2. Обим заштите подручја природних вредности

Према подацима из светске базе података о заштићеним подручјима природних вредности коју воде UNEP – WCMC и IUCN – WCPA *(http://www.protectedplanet.net)*, у 2014. години било је 209.000 заштићених подручја на око 15,4% светског копна и 8,4% светског мора (од тога 5% обухвата међународне воде, а 3,4% националне воде) *(Protected Planet Report 2014, 2014)*. На Десетом заседању држава потписница Конвенције о заштити биодиверзитета одржаном у јапанском граду Нагоја 2010. године, постављен је циљ да се до 2020. године заштити 17% копнених и 10% морских екосистема. Основни разлог за постављање овако амбициозног плана је ублажавање убрзане ерозије биолошке разноврсности која у наше време достиже алармантне размере *(ibid)*.

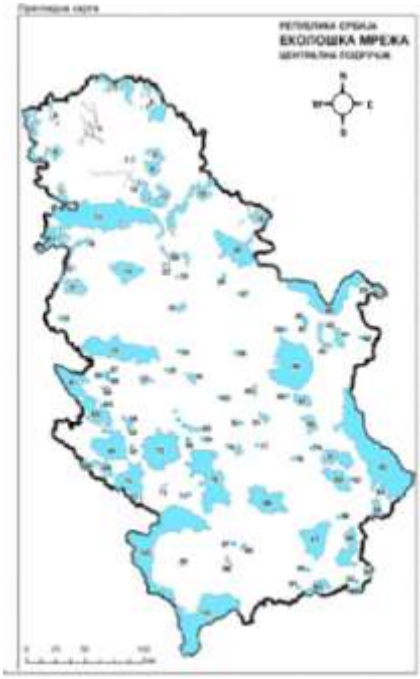
Према просторном обухвату, заштићена подручја на копну и унутрашњим водама најзаступљенија су у Централној и Јужној Америци (28,2% и 25% територије) *(ibid.)*. У земљама Европске уније површина заштићених копнених подручја износи готово 21%, што је много више од светског просека. Од тога је мрежом *Natura 2000* обухваћено 18% територије Европе са 28.500 еколошки значајних области *(EEA, 2012)*.

У Србији је крајем 2015. године било заштићено 461 природно добро на простору који обухвата 6,51% (575,3 km^2) њене територије (слика 1). По том критеријуму се сврстава у земље са мањим уделом заштићених подручја. У

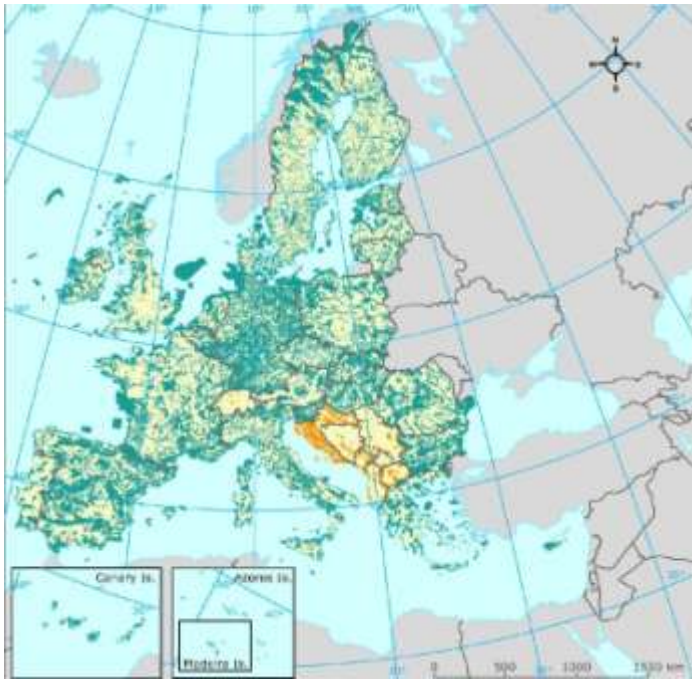
поступку је заштита простора са природним добрима на око 2,6% територије Србије *(Просторни план Републике Србије, 2010)*.

Међународни статус заштите (Унеско) стекло је 11 подручја укупне површине око 117,8 km² *(ibid.)*. На основу међународних програма, утврђено је 148 међународно значајних подручја *(Завод за заштиту природе, 2016*).

Еколошком мрежом Србије *(Уредба о еколошкој мрежи, 2010)* обухваћено је око 1020 km², око 11,5% територије Србије *(*слика 1-2*)*. Еколошку мрежу Србије чине подручја која су утврђена на основу одговарајућих међународних програма (за биљке, птице и дневне лептире).



Слика 1. *Еколошка мрежа Србије*
Извор: Уредба о еколошкој мрежи, 2010, „Службени гласник РС", бр. 102.

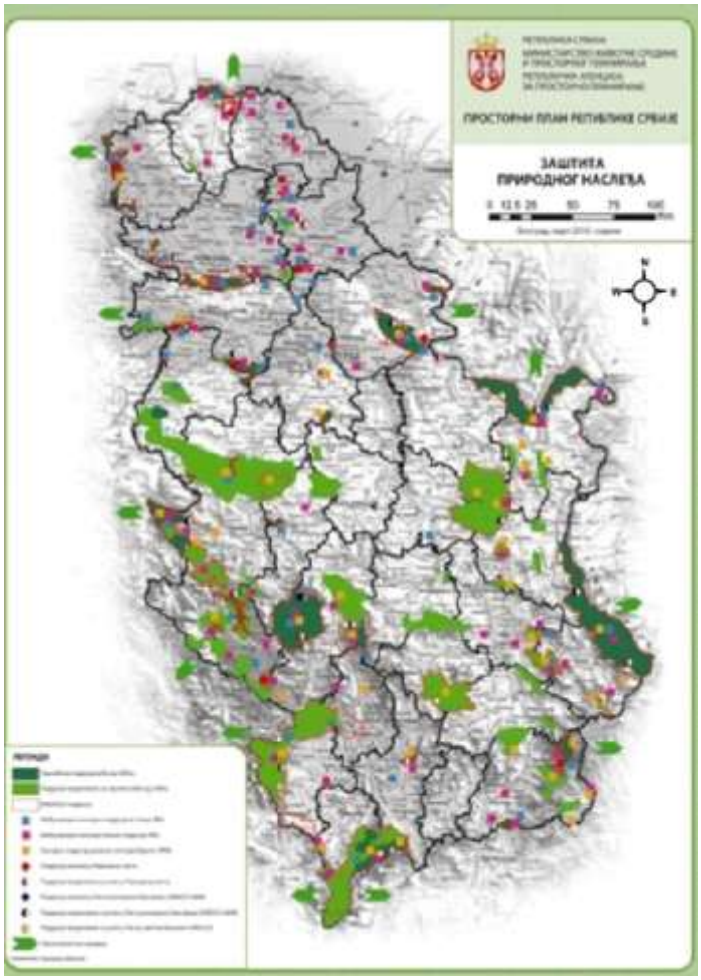


Слика 2. *Натура и Емерлад мрежа у Европи*

Извор: Map 5.4., EEA (2012) Protecetd areas in Europe - an overview, Report No. 5, p. 82.

Националним просторним планом (2010) предвиђено је да се до 2020. године повећа укупна површина заштићених подручја до 12%, потенцијално и до 20% територије Србије (слика 3).

Национални парк „Шар-планина”налази се на прелиминарној листи подручја која би требало да добију статус светске природне баштине (Унеско) и на прелиминарној листи потенцијалних резервата биосфере Унесковог програма „Човек и биосфера”. У склопу пројекта „Подршка заштићеним пограничним подручјима” који је део Акционог плана *arks for life* (носиоци *IUCN, EUROPARC*), издвојено је девет подручја која су већ заштићена по основу националног законодавства, међу којима је Национални парк „Шар-планина”.



Слика 3. *Постојећа и планирана заштићена подручја природних вредности у Републици Србији, 2020.*
Извор: Тематска карта „Заштита природног наслеђа”, 2010, Нацрт Просторног плана Републике Србије од 2010. до 2020. године

Поред обима, значајан је преовлађујући просторни обухват појединачних заштићених подручја. Према извештају ЕЕА (2012) и резултатима скорашњих истраживања *(Gaston et al., 2008)* европски природни екосистеми су изузетно фрагментирани. У 27 држава ЕУ само 11 подручја природних екосистема има површину већу од 1 km^2 у односу на 171.000 подручја чија је површина мања од 1 km^2. Највећи је удео заштићених подручја површине између 1–100 ha (65%), 100–1000 ha (16%) и мање од 1 ha (12%), док су већа подручја заступљена са свега 7% *(EEA, 2012)*.

Европски екосистеми су се мењали у интеракцији са људским активностима. Просторни обухват и карактеристике заштићених подручја су условили да се стриктна заштита спроводи на веома малом делу заштићених подручја. Све то условљава примену и адаптацију различитих приступа и модела управљања заштићеним подручјима, како у простору заштићеног подручја, тако и простору око и између заштићених подручја.

3.3. ОЧУВАЊЕ И ОДРЖИВИ РАЗВОЈ ЗАШТИЋЕНИХ ПОДРУЧЈА ПРИРОДНИХ ВРЕДНОСТИ

3.3.1. Дефиниција и категоризација заштићених подручја природних вредности

3.3.1.1. Дефиниција и категоризација Међународне уније за заштиту природе

Према дефиницији Међународне уније за заштиту природе *(International Union for Conservation of Nature – IUCN),* заштићено подручје представља: „Препознато и јасно дефинисано географско подручје којим се управља путем регулаторних и других практичних мера на начин којим се остварују дугорочни циљеви заштите природе и културних вредности, и пружања услуга обухваћених екосистема” *(Dudley, 2008)*. То је ревидована

дефиниција Међународне уније за заштиту природе, то јест њене комисије за заштићена подручја *(World Commission on Protected Areas – IUCN-WCPA)* из 1994. године, која је модификована и проширена услугама екосистема. Прихваћена је на Светском конгресу заштите природе *(World Conservation Congress)* 2008. године.

У табели 1. дата су појашњења коришћених израза и термина у наведеној дефиницији, према Приручнику за примену категорија заштићених подручја IUCN (2008).

Табела 1. Значење израза коришћених у дефиницији з аштићеног подручја

Израз	**Значење израза у дефниција**
Јасно дефинисано географско подручје	Укључује копно, копнене воде, море и обално подручје или њихове комбинације. Подразумева све три димензије простора, дефинисане унутар јасних и договорених граница. Границе у неким случајевима могу бити одређене елементима који су променљиви у времену (нпр. обалом реке), као и одређеним већ постојећим управљачким мерама (нпр. зонама ограниченог коришћења).
Препознато	Подручје може бити проглашено од државе или различитих организација или скупина људи, али као такво мора бити на неки начин препознато – наведено у Светској бази заштићених подручја *(World Data-base on Protected Ares – WCPA)*, или у случају Србије у Регистру заштићених природних добара.
Којим се управља	Подразумева спровођење конкретних поступака чији је циљ очување природних (и других) вредности због којих је подручје заштићено, укључујући изостанак било каквог деловања уколико је то најбоља стратегија за постизање овог циља.
... с циљем	Постављање тачно одређеног циља нужно је како би омогућило и процену ефикасности управљања заштићеним подручјем.
Дугорочно	Наглашава да управљање заштићеним подручјем није краткорочна, привремена стратегија већ континуирани процес.
Очување	У контексту ове дефиниције, ова реч означава *in-situ* одржавање екосистема, природних и полуприродних станишта те очување

Израз	Значење израза у дефниницији
	стабилних популација дивљих врста у њиховом природном окружењу, односно домаћих или култивисаних врста у окружењу у којем су оне развиле своје специфичне карактеристике.
Природа	Обухвата свеукупну биолошку разноликост, на генетском нивоу, нивоу врста и екосистема, као и геолошку и предеону разноликост.
Услуге екосистема	Односи се на услуге које природа пружа човеку, а чије коришћење није у сукобу с циљевима заштите природе. Услуге екосистема обухватају располагање услугама као што су вода и храна, услуге регулације попут ублажавања екстремних природних појава – суше, поплаве, ерозије земљишта и болести; услуге одржвања природних процеса попут кружења материје и настајања тла; и културолошке услуге попут рекреацијских, духовних, верских и других нематеријалних користи.
Културне вредности	Све културне вредности које нису у сукобу с циљевима очувања, а укључујући посебно оне које им придоносе, и оне које су угрожене.
Регулаторне и друге практичне мере	Управљање заштићеним подручјем може се одвијати у складу са законским актима, међународним конвенцијама или споразумима, или према традиционалним обичајима локалних заједница, или успостављеним политикама невладиних организација.

Извор: Dudly, N. (Ed.) (2008) Guidelines for Applying Protected Area Management Categories. Best Practice Protected Area Guidelines Series, IUCN, No. 21, pp. 8-9.

Комисија за заштићена подручја Међународне уније за заштиту природе (IUCN-WCPA) дефинисала је основне категорије заштићених подручја. Смернице за начине њиховог управљања *(Guidelines for Protected Area Management Categories, 1994, 2008)* континуирано се разрађују и допуњују у складу са променама приступа у заштити одређених подручја различите величине, природних одлика и вредности.

Класификацијом IUCN (2008) утврђено је шест основних категорија заштићених подручја за које се препоручују специфични циљеви и начини управљања, и то:

- I - строги природни резервати или области дивљине у којима се управља само у научне сврхе или ради заштите дивљине. Има

две поткатегорије – Ia (строги резерват природе) и Iб (резерват природе, или заштићено подручје којим се управља ради заштите дивљине);

- II - национални парк којим се управља ради очувања природних екосистема и рекреације, и предвиђено је његово зонирање;
- III - споменик природе;
- IV - подручја управљања стаништима или врстама којима се претежно управља путем управљачких интервенција;
- V - заштићени копнени или морски предели којима се управља претежно ради заштите карактера предела који се развијао под утицајем човека; и
- VI - подручја за управљање ресурсима.

Ова категоризација је усмеравајућа за усаглашавање начина управљања заштићеним подручјима на глобалном нивоу. При опредељивању за приступ управљању заштићеном подручју, требало би применити следеће принципе предложене од стране IUCN *(Dudley, 2008, стр. 10.)* и Европске агенције за животну средину *(EEA, 2012, стр. 55.)*:

- основни дугорочни циљ управљања је заштита природе, с тим да се за делове заштићеног подручја могу утврдити и други циљеви који нису конфликтни основном циљу;
- на заштићеном подручју би требало очувати или повећати ниво природности заштићених екосистема;
- мора се спречити или елиминисати свака експлоатација, коришћење ресурса или пракса управљања која може да буде штетна за остваривање основног и њему комплементарних циљева управљања заштићеним подручјем;
- избор категорије IUCN требало би да се заснива на основним дугорочним циљевима управљања утврђеним за свако заштићено подручје;

- категорије из IUCN класификације не представљају хијерархијски низ у односу на вредности заштићених подручја које описују, већ одражавају циљеве и приступ њиховом управљању и у том контексту их треба примењивати;
- све категорије доприносе заштити природних вредности, али се циљеви морају изабрати према локалним специфичностима и стварном статусу подручја, јер нису све категорије управљања подједнако примењиве за различите ситуације;
- све категорије и модалитети управљања могу међусобно да се комбинују;
- треба подржати диверсификован приступ управљању, који одражава различитост односа друштва према вредностима заштићених подручја;
- категорија би требало да се промени ако се процени да постављени дугорочни циљеви не одговарају додељеној/им категорији/ама управљања;
- категорија не рефлектује ефикасност управљања заштићеним подручјем;
- категорију/е заштићеног подручја не треба користити као параван за одузимање земљишта у власништву локалног становништва.

Сугерише се да би категорије из IUCN класификације требало применити у контексту националних и других система заштите природних вредности као део екосистемског приступа *(ibid.)*.

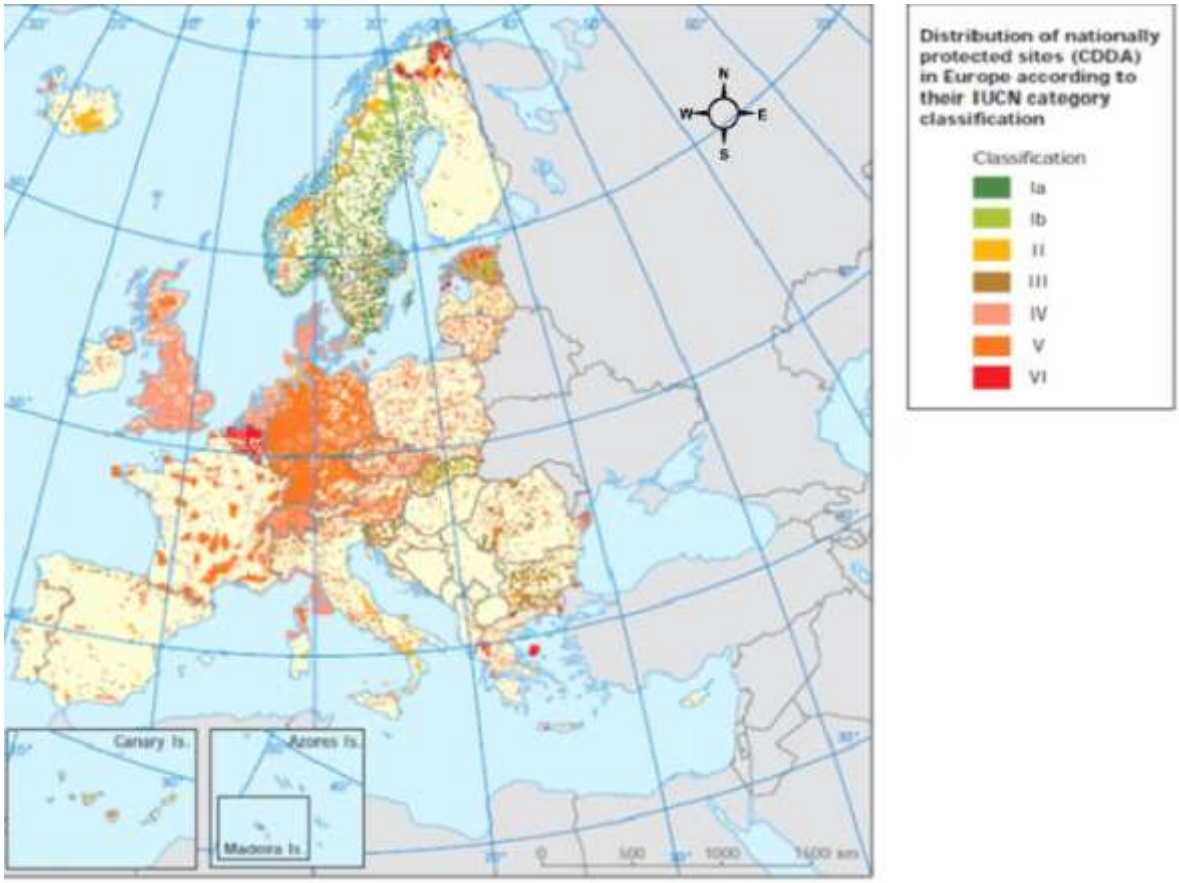
Према *просторном обухвату* заштићена подручја категорије Iб, II, V и VI су велика, док су подручја категорије Iа, III и IV мања и сасвим мала.

Са аспекта одрживог развоја локалних заједница и туризма највише могућности пружају заштићена подручја категорије Iб, II, V и VI, док су те могућности потпуно или релативно ограничене у остале три категорије. У контексту одрживог управљања заштићеним вредностима, развоја

локалних заједница и туризма, *одржива изградња* ограничава се на мали део заштићеног подручја категорије Iб (у постојећим насељима или групацијама објеката) и категорије II, а омогућава на заштићеном подручју категорије V и VI.

Према просторном обухвату у Европској унији (слика 4), најзаступљеније су категорије V (скоро 50%), IV (26%) и II (13%), док су знатно мање заступљене категорије VI (5%) и Iб (скоро 4%), а најмање категорије Iа (мање од 2%) и III (мање од 1%). Категорија V доминатно је заступљена у земљама са највећим популацијама и најгушће настањеним територијама у ЕУ – Француској, Немачкој и Великој Британији, док су категорије Iа и Iб најзаступљеније у ретко настањеним скандинавским земљама *(EEA, 2012)*.

Свака држава својим националним и/или регионалним законским основом утврђује категорије/врсте и приступ управљању заштићеним подручјима. Констатована је огромна *разноликост заштићених подручја* међу државама – у погледу величине, циљева заштите и приступа управљању заштићеним подручјима *(Dudly, 2008; EEA, 2012)*, али и дозвољеног нивоа људских активности *(EEA, 2012)*. Уочена је висока заступљеност појединих врста заштићених подручја у свим европским државама (као што су национални парк, резерват природе, споменик природе), али се циљеви заштите и приступи њиховом управљању разликују *(Dudly, 2008)*. Примера ради, врста заштићеног добра под називом „национални парк" најбоље одговара великим заштићеним подручјима у категорији II из IUCN класификације. Анализа постојећих националних паркова у свету показала је да постоје велике разлике у циљевима и приступу управљању између оних који су дефинисани за категорији II IUCN класификације и националним законодавством (законом, актом о проглашавању националног парка, планом управљања и др.).



Слика 4. *Поређење национално заштићених подручја у Европи према IUCN класификацији*
Извор: Map 4.2., EEA (2012) Protecetd areas in Europe – an overview, Report No. 5, p. 57.

Поједине земље различито категоришу своје националне паркове у односу на IUCN класификацију - од Ia до VI категорије *(Dudly, 2008)*.

3.3.1.2. Дефиниција и категоризација према законском основу у Србији

Према Закону о заштити природе (2009, 2010, 2016) заштићена природна су дефинисана као подручја која имају изражену геолошку, биолошку, екосистемску и/или предеону разноврсност, или су значајна као станишта врста птица и других миграторних врста у складу са међународним прописима (члан 4. тачка 26 и члан 28. закона).

Законом о заштити природе установљене су врсте заштићених подручја које се могу према утврђеним одликама довести у везу са категоријама из IUCN класификације, и то: строги резерват природе (Ia), специјални резерват природе (Iб), национални парк (II), споменик природе (III),

заштићено станиште (III/IV), предео изузетних одлика (културни предео V), и парк природе (VI).

Спроведена компарација је непотпуна. Недостају циљеви управљања и могући приступи управљању за установљене врсте заштићених подручја који нису садржани у одредбама закона. Законским основом није прописана обавеза да се они утврђују у стручној основи (студија заштите) и у поступку укључивања јавности и проглашења заштићеног подручја. Без тога није могуће сачинити адекватну компаративну анализу нити спроводити анализу ефикасности управљања заштићеним подручјима у Србији. Анализа ефикасности управљања заштићеним подручјима спроводи се у европским и другим земљама, ради унапређења и прилагођавања управљања заштићеног подручја његовом стварном статусу, као и боље интеграције (еколошке, социјалне и економске) са непосредним окружењем *(Nolte, 2010)*.

Имајући у виду различите проблеме и стање очуваности природних вредности у националним парковима Србије, може се очекивати да ова заштићена подручја не испуњавају у потпуности законом прописане одлике за национални парк, односно да се различити делови ових подручја могу класификовати у различите IUCN категорије.

3.3.2. Промене у перцепцији, приступу и принципима очувања и одрживог развоја заштићених подручја

Перцепција заштићених подручја као простора очуване, лепе природе почиње да се мења после Другог светског рата.

Истраживања више аутора *(Blaikie, Jeanrenaud, 1997; Jeanrenaud, 2002; Reid, 2004; Bajracharya, 2006; и др.)* упућују да су на политике заштите биодиверзитета и управљања заштићеним подручјима у свету највећи

утицај извршиле три основне парадигме управљања развојем: класична /ауторитарна, неопопулистичка и либерална.

Све до 80-их година 20. века доминира утицај класичне парадигме („од горе на доле”) на конзерваторски приступ заштити и управљању заштићеним подручјима и на концпецију заштите природних вредности засновану на еколошким циљевима. Социјални и економски циљеви и користи за локалне заједнице у заштићеном подручју и његовом окружењу перципирани су као конфликтни и компромитујући за заштиту природе и предела. На значају добија њихова биолошка јединственост и очување биодиверзитета, али се заштићена подручја посматрају као изоловане просторне целине независне од свог окружења – тзв. „изоловани драгуљи у круни”.

До промена у перцепцији заштите природних вредности долази са појавом и развојем концепције одрживог развоја *(Brown, 2003; Hazlewood, 2004)*. Долази до отклона од класичног/конзерваторског ка иновативном /креативном, а све више и адаптибилном приступу заштити и управљању заштићеним подручјима. Основни полаз овог приступа је неминовна интеракција заштићених подручја с окружењем, јер је емпиријски процењено да је конзервација у већини случајева неодржива опција. Заштићена подручја се посматрају кроз интеракцију са пределима, локалним заједницама и различитим активностима у њиховом непосредном окружењу, као и кроз интеракцију и повезивање са другим заштићеним подручјима у ширем окружењу *(EEA, 2012)*.

Под утицајем неопопулистичке парадигме („од горе на доле”) долази до примене партиципативног приступа у управљању заштићеним подручјима. Допринос тог приступа почетком 21. века представља развој и примена новог модела управљања заштићеним подручјима од стране локалих заједница *(community-based conservation/management)*. Под утицајем либералне парадигме долази до интензивнијег развоја јавно-приватних партнерстава у управљању и умрежавању заштићених подручја.

Без обзира на промене у парадигмама, приступима и концепцији заштите природних вредности, централно питање управљања заштићеним подручјима остаје успостављање баланса између заштите природних вредности и одрживог развоја подручја – економске, енвајеронменталне и социјалне димензије одрживости *(Brown, 2003; Naughton-Treves, 2005)*. Успостављање траженог баланса је основ нове перцепције заштићених подручја као социјално-еколошких система *(Dujin, 2008; Tschanz, 2013)*. То се одражава и на улогу заштићених подручја од којих се очекује да *(EEA, 2012)*:

- обезбеде заштиту биодиверзитета и станишта за заштићене и угрожене врсте;
- функционишу као чворишта отпорности животне средине која складиштењем угљен диоксида помажу људима, флори и фауни да се адаптирају на утицаје климатских промена;
- обезбеде различите услуге екосистема, у првом реду обезбеђењем квалитетне воде за пиће, хране и других услуга;
- омогуће социјалне користи за одрживи развој локалних заједница и за остваривање УН Миленијумских циљева развоја;
- омогуће јачање локалне и националне економије кроз одрживи развој туризма и одрживо коришћење природних ресурса (шумских производа, рибарства и сл.);
- функционишу као део кохерентне еколошке мреже у којој се просторно и функцијски повезују са другим заштићеним подручјима и др.

Сматра се да су интеракција, контролисана и ограничена, или селективна валоризација економских, социјалних и културних вредности заштићених подручја могуће и пожељне опције, уз одговарајуће управљање и иновације у процесу заштите и коришћења тих простора. У том контексту све ширу примену имају холистички, партиципативни и адаптабилни приступ у планирању и управљању заштићених подручја, чији кључни

инструменти постају просторно планирање и интегрисани пројекти заштите и одрживог развоја *(Gurung, 2010; Naughton-Treves, 2005)*.

Добри примери из праксе упућују да је за свако заштићено подручје неопходно дефинисати одговарајући приступ или, најчешће, комбинацију приступа и праксу управљања прилагођену локалном контексту. Приступи и пракса управљања требало би да се адаптирају сталним променама статуса еколошког, социјалног, економског и културног аспекта заштићеног подручја – примена адаптибилног модела управљања *(Synge, 2004)*.

Проблем фрагментираности природних екосистема у свету, а нарочито у Европи, превазилази се применом екосистемског приступа. У Програму рада на заштићеним подручјима *(Programme of Work on Protected Areas – PoWPA, 2004)*, који су усвојиле државе потписнице Конвенције о биолошкој разноврсности, екосистемски приступ дефинише се као стратегија за интегрисано управљање природним ресурсима и наслеђем која промовише њихову заштиту и одрживо коришћење на правичан начин.

Промене у перцепцији заштићеног подручја довеле су до препознавања његовог значаја као дела еколошке мреже заштићених подручја. Неколико националних еколошких мрежа развијено је 80-их година 20. века у Централној и Источној Европи. Под упливом теорије поларизованих предела руског географа Бориса Родомана, развијен је приступ еко-стабилизације који је заговарао зонирање предела којим се балансира однос зона интензивног развоја и коришћења простора и зона очуване природе које су кохерентне и саморегулишуће. Примена овог приступа омогућила је интегрисање заштите биодиверзитета у планове управљања животном средине за шира подручја, односно у новије стратегије одрживог развоја на националном и регионалном нивоу управљања. На развој модела еколошких мрежа у већини светских регија утицао је развој еколошких теорија, у првом реду теорије еквилибријума за биогеографију острва *(MacArthur и Wilson, 1967)* и метапопулационе теорије *(Gilpin, Hanski,*

1991). Ове теорије су помогле у разумевању негативних аспеката фрагментираности станишта и у оријентацији на приступ заштити заснован на еколошкој кохерентности предела. Током 90-их година 20. века развијају се пројекти интегрисања и умрежавања заштићених подручја у многим државама Западне Европе, Северне и Јужне Америке, Аустралије и Азије *(Bennett, Mulongoy, 2006)*.

Као подршка примени екосистемског приступа за заштићена подручја, Европски савет и UNEP успоставили су 2003. године Пан-европску еколошку мрежу *(Pan-European Ecological Network – PEEN)* чија су окосница мреже: НАТУРА 2000 (27 чланица ЕУ) и Емералд мрежа (45 европских земаља), регионалне *(EUROPARC, ALPARC, CNPA, Danubeparks, MedPAN и др.*, слика 5) и националне мреже.

Слика 5. *Регионалне еколошке мреже у Алпима и Карпатима*
Извор: Map 4.4., EEA (2012) Protecetd areas in Europe – an overview, Report No. 5, p. 66.

Кључни циљеви еколошких мрежа јесу успостављање еколошке кохерентности *(ecological coherence)* и повезаности *(ecological connectivity)* заштићених подручја у мрежи. Повезаност има две компоненте – просторну и функционалну. Просторна се односи на везе међу елементима просторне структуре предела, а функционална на повезивање поплација и јединки у заштићеним подручјима у јединствену функционалну јединицу.

3.3.3. Зонирање и режими заштите и одрживог развоја за управљање заштићеним подручјима

3.3.3.1. Промене функција и адаптације модела зонирања заштићених подручја

Зонирање заштићених подручја иницирано је од стране Унеско 1974. године за резервате биосфере (MaB програм) као инструмент за прилагођавање вишеструким екосистемским функцијама резервата у конкретном простору. Постављен је теоретски модел зонирања резервата биосфере са:

- централном зоном заштићеног подручја – обухвата репрезентативне природне или блиске природи екосистеме, центар ендемитета, генетску разноврсност, јединствене природне карактеристике од изузетног значаја за проучавање *(core area)*,
- унутрашњу заштитну зону око централне зоне до граница заштићеног подручја *(inner buffer zone)* – у овој зони су делови заштићеног подручја на којима могу да се примењују различите методе одрживог развоја, очување карактера предела са традиционалним обрасцима коришћења земљишта, и/или

примери модификованих или деградираних екосистема погодних за реконструкцију у природан или близак природном статусу;

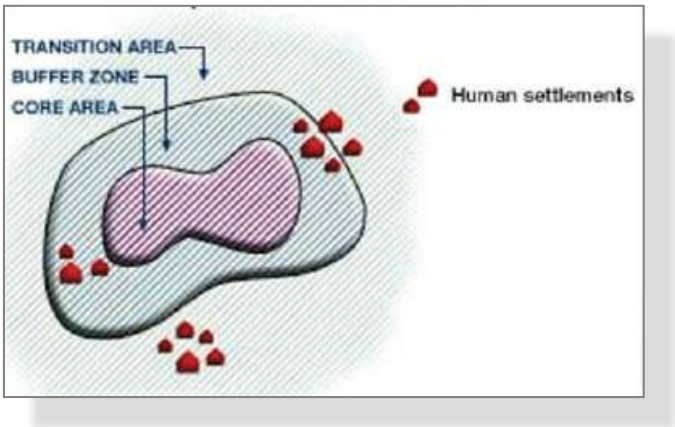
- спољашњу зону заштите или транзициону зону око заштићеног подручја *(outer buffer zone / transition zone)* – то је зона предвиђена за вишенаменско контролисано коришћење које ће бити компатабилно са циљевима заштите и екосистемским функцијама заштићеног подручја.

Стратегија светске мреже резервата биосфере из Севиље (1995) ближе је утврдила функције и просторни обухват зонирања заштићеног подручја (слика 6):

- централна зона заштићеног подручја *(core area)* – једна или више централних зона за заштиту биодиверзитета, са непромењеним или минимално промењеним ексоситемима, у којима је ограничено одвијање активности на оне које имају минималан утицај на заштићене вредности (истраживање и едукација);
- заштитна зона – окружује или се граничи са централном зоном, у којој могу да се развијају активности које су еколошки пријатељске и комплементарне заштити вредности у централној зони (као што су едукација, рекреација, екотуризам, истраживања); и
- транзициона/прелазна зона – предвиђена за одрживи развој и кооперацију са окружењем, која је флексибилна у погледу обухвата и намена (насеља, пољопривреда и сл.).

Заштитна зона представља тампон зону између централне и транзиционе зоне. Улога јој се мењала у последњих четрдесет година. Садашња улога јој је да минимизира сваки негативан и екстерни ефекат људских активности, пре свега из транзиционе зоне и ширег окружења на централну зону, а да истовремено омогући контролисано задовољавање социо-економских потреба локалног становништва *(Ebregt, De Greve, 2000)*.

Интегрисано зонирање заштићених подручја и намена у простору *(land-use zoning)* постаје све актуелнији инструмент за задовољавање често конфликтних захтева за јачањем заштите природних вредности, с једне стране, и побољшањем квалитета живота локалног становништва у заштићеном подручју и његовом окружењу, с друге. Због тога, поред заштитне зоне у заштићеном подручју, све већи значај добија транзициона зона, или зона кооперације – зона узајамног утицаја – зона вишенаменског коришћења *(Naughton-Treves, 2005)*.



Слика 6. *Систем зонирања у резерватима биосфере (UNESKO)*
Извор: Bennett, G., Mulongoy, K. (2006) Review of experience with ecological networks, corridors and buffer zones, No. 23, Montreal: Secretariat of CBD, Figure 1.2., p 7.

Иако су у теоретском моделу замишљене у форми концентричних кругова, примењују се на различите начине прилагођено локалним условима и потребама *(Martin, Piatti, 2008)*.

Полазећи од промена у перцепцији, приступу, принципима и концепцији заштите и одрживог развоја заштићених подручја, за ефикасније управљање већим заштићеним подручјима са више комплементарних дугорочних циљева управљања успоставља се диференцијација простора на више зона са различитим категоријама из IUCN класификације, или са различитим режимима заштите и одрживог коришћења простора у складу са националним законским основом, политиком заштите природних вредности и праксом управљања заштићеним подручјима. У смерницма IUCN за

примену категорија управљања заштићеним подручјима *(Dudley, 2006)* издвајамо следеће препоруке од значаја за истраживање зонирања у овој дисертацији:

- рестриктивније категорије управљања нису увек ефикасније – за велика заштићена подручја мање рестриктивне категорије (V–VI) могу да буду ефикасније и ефективније за очување еколошког статуса од рестриктивних категорија (I–IV);
- IUCN категорије би требало користити као инструмент управљања у простору заштићеног подручја – на једном заштићеном подручју може да се успостави више зона са различитим циљевима и категоријама управљања усклађеним са основним циљем заштите подручја, с тим да те категорије могу да се адаптирају према процени ефеката на еколошки статус целог подручја;
- треба узимати у обзир и социјалне користи од примене више категорија управљања на заштићеном подручју – диверзификацијом категорија управљања постиже се боља перцепција заштићеног подручја у јавности и већа социјална прихватљивост за локално становништво;
- треба пратити и узети у обзир ефективност управљања за различите IUCN категорије – прописивање рестриктивнијих категорија (I–III) које се недовољно спроводе имаће мање утицаја на остваривање планиране заштите, од мање рестриктивних категорија (V–VI) којима се ефикасно управља.

IUCN се залаже да се на најмање 75% површине заштићеног подручја примењују категорије управљања које испуњавају основни циљ заштите тог подручја *(ibid.)*.

3.3.3.2. Законски основ и пракса зонирања заштићених подручја у европским земљама

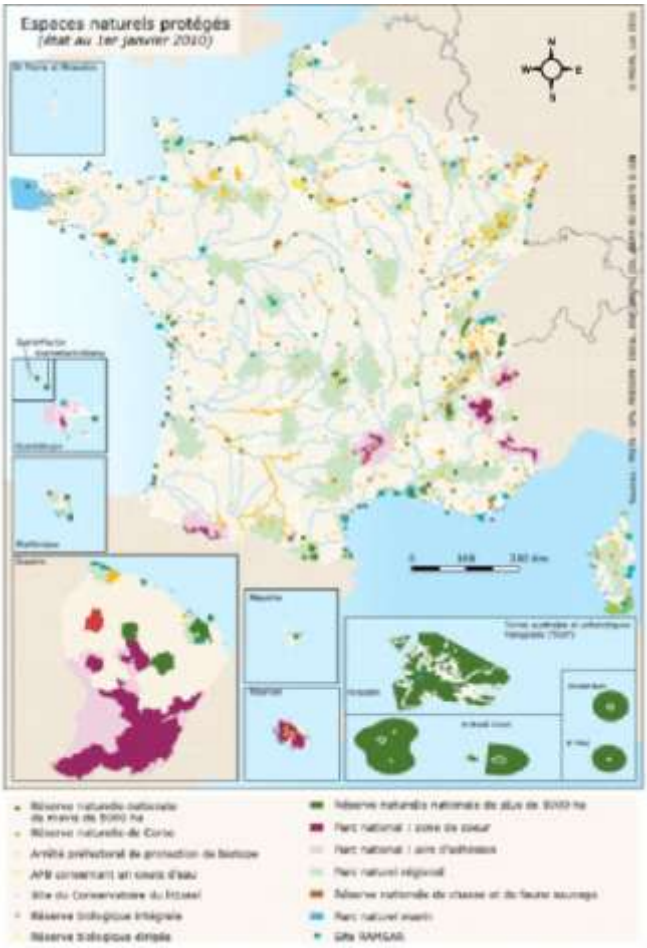
У анализираном националном законском основу неколико европских земаља – Велике Британије (Енглеска), Француске, Словеније и Хрватске утврђене су врсте заштићених подручја и циљеви њихове заштите. Даје се могућност формирања мањих строго заштићених просторних целина у националним парковима и формирања периферне зоне/зоне придруживања (Француска), зоне утицаја (Словенија) или тампон зоне (Хрватска) око заштићеног подручја *(The Legal Framework of protected areas in the Alpine states, 2009; National Parks and Access to the Countryside Act, 1949; Guignier, Prieur, 2010; француски Environmental Code, 2006; словеначки Nature Conservation Act, 1999; хрватски Закон о заштити природе, 2013)*.

Ни у једном анализираном националном законском основу нису дефинисани режими заштите и коришћења простора. Уместо тога, њихово утврђивање преноси се на акт о заштити и/или на план управљања заштићеним подручјем, које припремају стручне службе или посебна тела (нпр. *Natural England*), уз партиципацију јавности и свих стејкхолдера.

Може се констатовати да је анализирани законски основ у начелу усклађен са основним категоријама из IUCN класификације, променама у приступу и принципима управљања заштићеним подручјима. Тиме је омогућено ефикасније остваривање заштите и одрживог развоја заштићених подручја и њиховог окружења.

У пракси примене законског основа за националне паркове у Француској и Енглеској потврђен је став да је основни задатак успостављање и одржавање баланса између заштите биодиверзитета и одрживог развоја, као и да је зонирање простора важан инструмент за остваривање овог задатка на заштићеном подручју и у његовом окружењу.

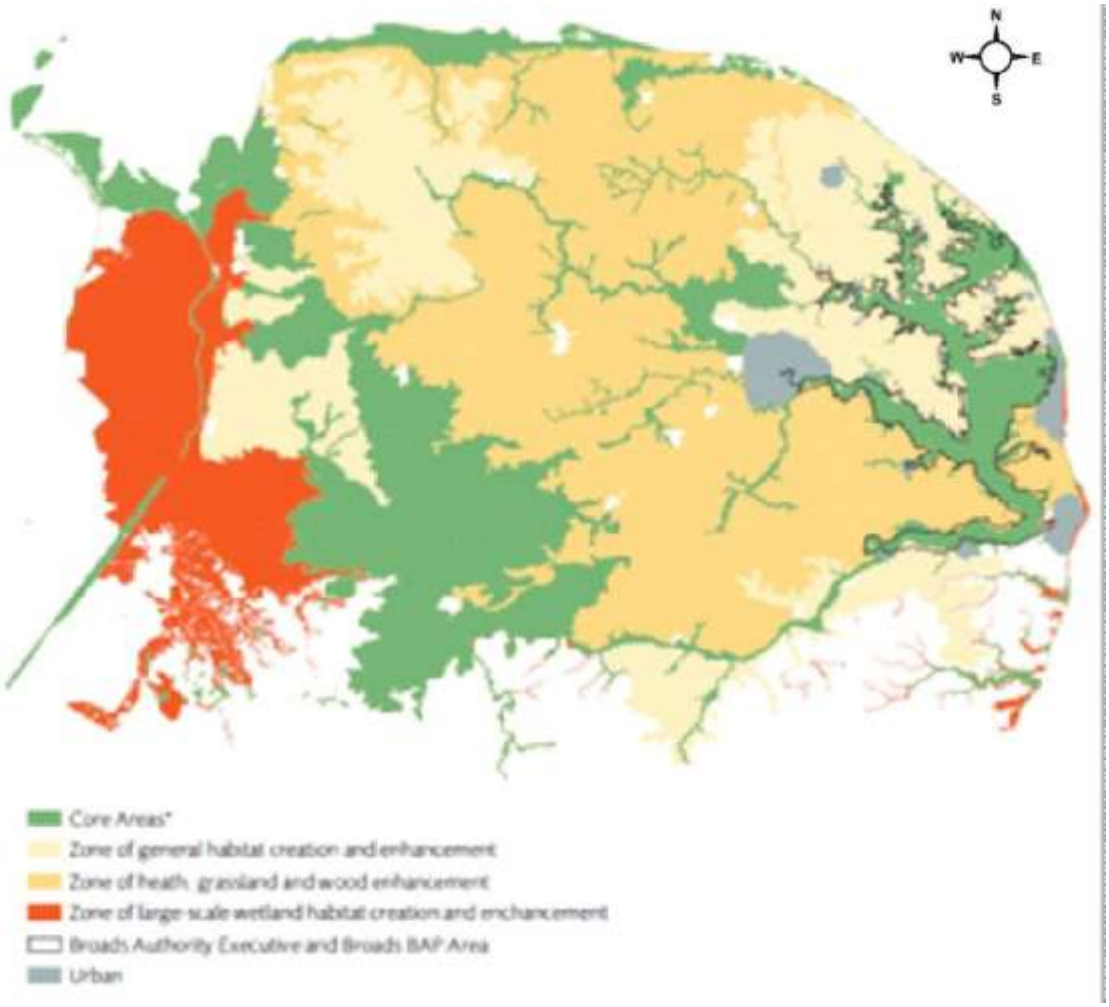
У Француској се променио систем зонирања са променом законског основа 2006. године *(Environmental Code, 2006)*.



***Слика 7**. Заштићена подручја у Француској – базне зоне и зоне придруживања у националним парковима*
Извор: Guignier, A., Prieur, M. (2010) Legal Framework for Protected Areas: France, IUCN-EPLP, No. 81, p. 15.

Уместо централне и периферне зоне (око заштићеног подручја), на подручју националног парка установљава се више стриктно/строго заштићених базних зона природног наслеђа, а преостали простор националог парка формира зону придруживања у којој се интегрално штити природно, културно и предеоно наслеђе. Зона придруживања настаје добровољним придруживањем делова територија локалних заједница које имају услова да постану саставни део националног парка према својим природним и другим вредностима и еколошким везама са базним зонама. Зонирање и план управљања утврђују се повељом о националном парку. На тај начин успостављен је флексибилнији систем зонирања и режима заштите и коришћења простора. Иако је у базним

зонама забрањена изградња, могући су изузеци од тога правила и одобравање одрживе градње од стране управљача заштићеног подручја. Сада је дозвољено да се у зони придруживања нађу насеља и да им се омогући развој усклађен са захтевима заштите базних зона *(Guignier, Prieur, 2010;* слика 7*)*.



Слика 8. *Еколошко зонирање Броудса, Енглеска.*
Извор: Broads Authority Biodiversity Action Plan: Frameowrk Document (2009) Norwich: Broads Authority, Map 10, p. 46.

Најфлексибилнији систем зонирања и режима заштите и коришћења простора у националним парковима, са развијеним надлежностима и партиципацијом локалног и регионалног нивоа управљања, установљен је Законом о националним парковима и приступу руралном пределу из 1949. године у Великој Британији *(National Parks and Access to the Countryside*

Act, 1949). У скоро свим заштићеним подручјима, укључујући националне паркове, налазе се рурална, али и урбана насеља. У националном парку се утврђују зоне/подручја строге заштите природних вредности као што су подручја од специјалног научног интереса *(Sites of Sepcial Scientific Interest – SSSI)* и национални резервати природе *(National Nature Reserve – NNR)*. На преосталом подручју националног парка могу да се налазе насеља, дозвољена је припрема земљишта за развој, изградња смештајних капацитета и других туристичких садржаја, уређење простора за рекреацију и водених површина за наутику, ако су у складу са циљевима заштите природних вредности. Пример је заштићено подручје Броудса, од међународног значаја (Рамсарска листа) и са статусом националног парка, у којем је изван SSSI и NNR све наведено дозвољено у базним и свим осталим еколошким зонама (слике 8 - 10).

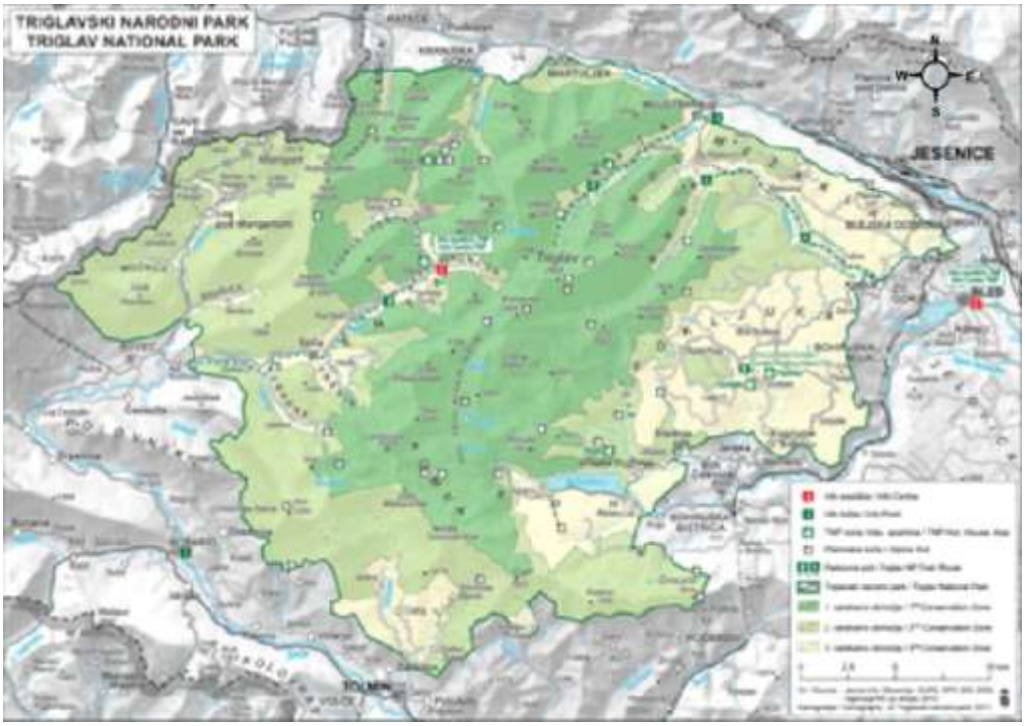
Слика 9. *Насеља у Броудсу*
Извор: Broads Authority Biodiversity Action Plan: Frameowrk Document (2009) Norwich: Broads Authority, Map 2, p. 20.

Слика 10*. Зоне строге заштите у Броудсу – SSSI и NNR*
Извор: Broads Authority Biodiversity Action Plan (2004) Maps, Norwich: Broads Authority, Map 8, p. 58.

Словеначки Закон о заштити природе *(Nature Conservation Act, 1999, http://www. www.faolex.fao.org/pdf/slv61725.pdf, приступљено 2.2.2016.)* диференцира заштићена подручја на велика (национални, регионални и предеони парк) и мала (споменик природе, строги резерват природе и резерват природе). Велика су подручја површине преко 1 km^2 и дужине већ од 1 km *(Vidic, 2006).* У великим заштићеним подручјима законом *(Nature Conservation Act, 1999)* је дата могућност:

- формирања више малих заштићених подручја/зона строге заштите, то јест минимум две такве зоне у националном парку;
- на преовлађујућем делу простора заштићеног подручја штите се природне вредности, екосистеми и биодиврзитет;
- на мањем делу подручја се омогућава развој локалних заједница и туризма који су усклађени са циљевима заштите природних вредности;
- око заштићеног подручја успоставља се зона утицаја.

У анализи *(Vidic, 2006)* дата је следећа компарација категорија заштићених подручја према словеначком законском основу и према IUCN класификацији: национални парк – II/V, регионални парк – V/II, предеони парк – V, резерват природе – IV, споменик природе – III, строги природни резерват – I.



Слика 11. *Зоне заштите у Националном парку Триглав, Словенија*
Извор: http://www.tnp.si/news/more/razvojni_nachrt_biosfernega_obmochja_julijske_alpe

Зонирање простора и режими заштите и коришћења простора за национални парк утврђују се посебним законом и разрађују планом његовог управљања. Законом о Националном парку Триглав (2010) утврђене су следеће зоне (слика 11):

- зона 1 – зона строге заштите (забрана коришћења природних ресурса, са изузетком традиционалне испаше стоке, ограничене контролисане посете и ограниченог одрживог смештаја туриста),
- зона 2 – зона мање стриктне заштите (одрживо шумарство и традиционална пољопривреда, контролисане посете и одрживи смештај туриста), и
- зона 3 – заштитна зона (дозвољен одрживи развој и одржива изградња).

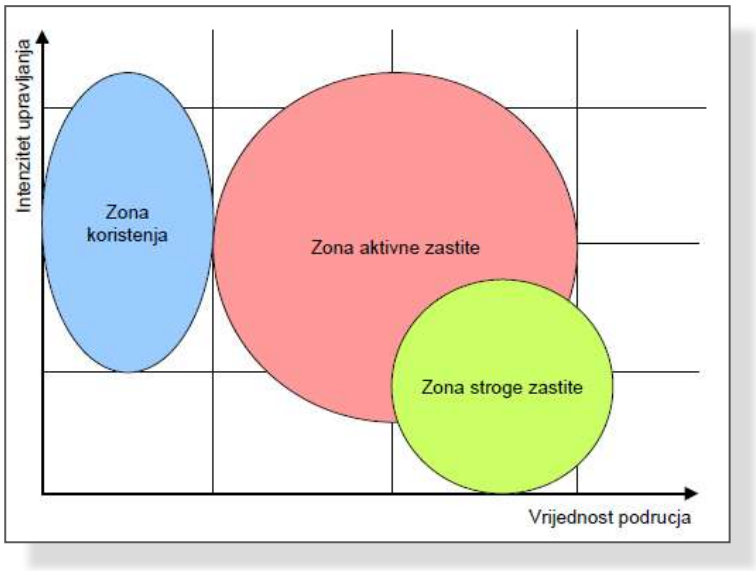
Зоне 1 и 2 представљају базну зону и одговарају категорији II IUCN класификације, а зона 3 категорији V. Заштићено подручје обухвата 37 насеља и остварује годишњу посету од око 2,5 милиона туриста.

Хрватским Законом о заштити природе (2013) утврђене су врсте заштићених подручја. Нису утврђене зоне и режими заштите простора, већ десет активности које су забрањене у свим заштићеним подручјима. Утврђен је плански основ за спровођење заштите - просторни план подручја посебних обележја и план управљања заштићеним подручјем. Тим планским документима утврђује се зонирање и режими заштите простора на основу стручне основе коју припрема надлежна служба заштите.

У Смерницама за израду плана управљања *(у склопу „Projekta očuvanja krških ekoloških sustava", 2005)*, додатак 5. посвећен је зонирању као једном од кључних корака у изради плана. Предложен је модел са три основне зоне засноване на природним и другим вредностима делова заштићеног подручја, циљевима и на потребном интензитету управљања (слика 12). Подручја високих природних вредности и малих потреба за управљањем су зоне строге заштите. Зоне активне заштите су подручја која захтевају посебан тип управљања којим ће се сачувати одређени статус заштите. Подручја са нижим природним вредностима и већим захтевима за управљање су зоне коришћења. Ове се зоне могу поделити у подзоне:

- зона строге заштите – на подручја са минималном интервенцијом људи и на подручја на којима је дозвољено обављање научних истраживања и ограничен приступ посетиоцима, која одговарају IUCN категоријама Ia и Ib (одговарају строгим и делу посебних резервата природе), а могу да покривају значајан део површине националног парка;
- зона активне заштите – на подручја која имају утицај на станишта (очување, рехабилитација) и на подручја која имају утицај на врсте (заштита, уклањање инвазивних врста), која одговарају споменицима природе, заштићеним пределима и делу посебних резервата природе, а не би смела да прелазе 30% укупне површине националног парка;

- зона коришћења – представља неку врсту компромиса између заштите и одрживог развоја који мора да буде усклађен са примарним циљевима очувања заштићеног подручја. Може се поделити према типу и планираном коришћењу на различите подзоне: насељена или урбана зона, зона традиционалне пољопривреде и зона рекреације и туристичке инфраструктуре. Према IUCN смерницама ова зона може да покрива само мање делове националног парка. Један од циљева управљања националним парком требало би да буде њихово смањивање у парку и премештање у заштитну зону/зону утицаја. Формирају се тампон подручја између тих и других зона.



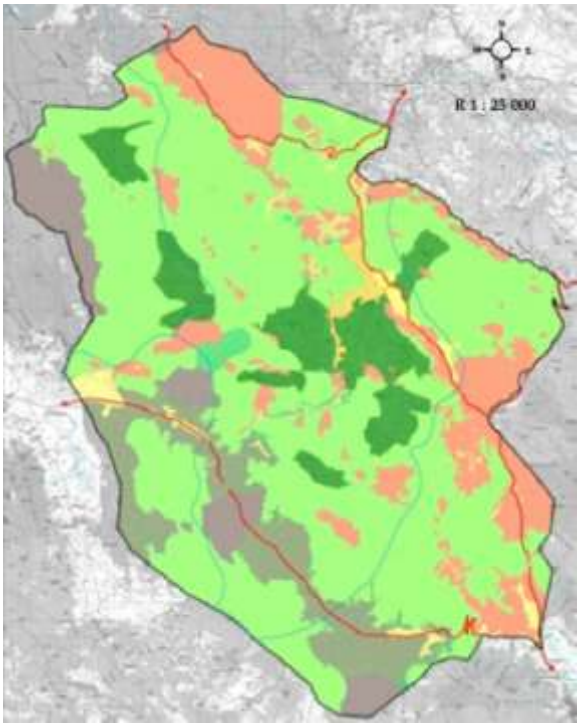
***Слика 12**. Концепција зона управљања у заштићеном подручју, Хрватска*
Извор: Viskanic, P., 2005, Smjernice za izradu plana upravljanja, Projekat očuvanja krških ekoloških sustava, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, str. 47.

Поред наведене три зоне, предложена је и тампон зона око заштићеног подручја или између различитих зона у националном парку.

Национални парк се проглашава посебним законом којим се утврђује само њихов обухват, границе и управљач. Плитвичка језера су уписана на Листу светског наслеђа, а посебним законом су проглашена за национални

парк *(Zakon o proglašenju Plitvičkih jezera nacionalnim parkom, 1997)*. У складу са смерницама из 2005. године, Просторним планом подручја посебних обележја Националног парка Плитвичка језера (2014) утврђено је разграничавање простора на три зоне са подзонама (слика 13). У дефинисаним зонама утврђени су следећи режими заштите и коришћења простора:

- зона 1 – зона строге заштите у којој нису дозвољене интервенције у простору ни изградња, са подзонама 1а (најстроже заштите – дозвољена контролисана научна истраживања, а приступ посетиоцима није дозвољен) и 1б (зона врло строге заштите – дозвољене су минималне активности на заштити и очувању природних вредности, ограничена и контролисана посета туриста);
- зона 2 – зона активне заштите у којој су дозвољене активности на заштити и очувању станишта, екстензивно традиционално сточарство, ограничена и контролисана посета туриста и рекреација, са подзонама 2а (очување и ревитализација травњака) и 2б (шумарски захвати у деградираним шумама);
- зона 3 – зона коришћења у којој је дозвољен одрживи развој туризма, са подзонама 3а (зона насеља – сва села и засеоци у којима је дозвољена одржива изградња објеката за потребе становника и туризма у границама грађевинских подручја која се утврђују просторним планом, у простору који их непосредно окружује дозвољена је еколошка пољопривредна производња) и 3б (зона рекреације и туризма – дозвољен је одрживи развој и изградња туристичких смештајних капацитета и инфраструктуре, укључујући скијалиште Мукиње).



1а - зона најстроже заштите
1б - зона врло строге заштите
2 - зона активне заштите
3 - зона коришћења
2а - активна заштита станишта
2б - активна заштита шума
3б - рекреација и туризам

***Слика 13**. Зоне заштите у Националном парку Плитвичка језера*
Извор: Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja Republike Hrvatske, 2014, Prostorni plan područja posebnih obilježja Nacionalnog parka Plitvička jezera, karta 2.A „Pregledna karta zaštite prirodne baštine - Zone zaštite"

3.3.3.3. Законски основ и пракса зонирања заштићених подручја у Србији

Законом о заштите природе (2009, 2010, 2016) и Уредбом о режимима заштите (2012) у Србији је утврђен тростепени режим заштите:

- режим заштите I степена – строга заштита;
- режим заштите II степена – активна заштита;
- режим заштите III степена – проактивна заштита.

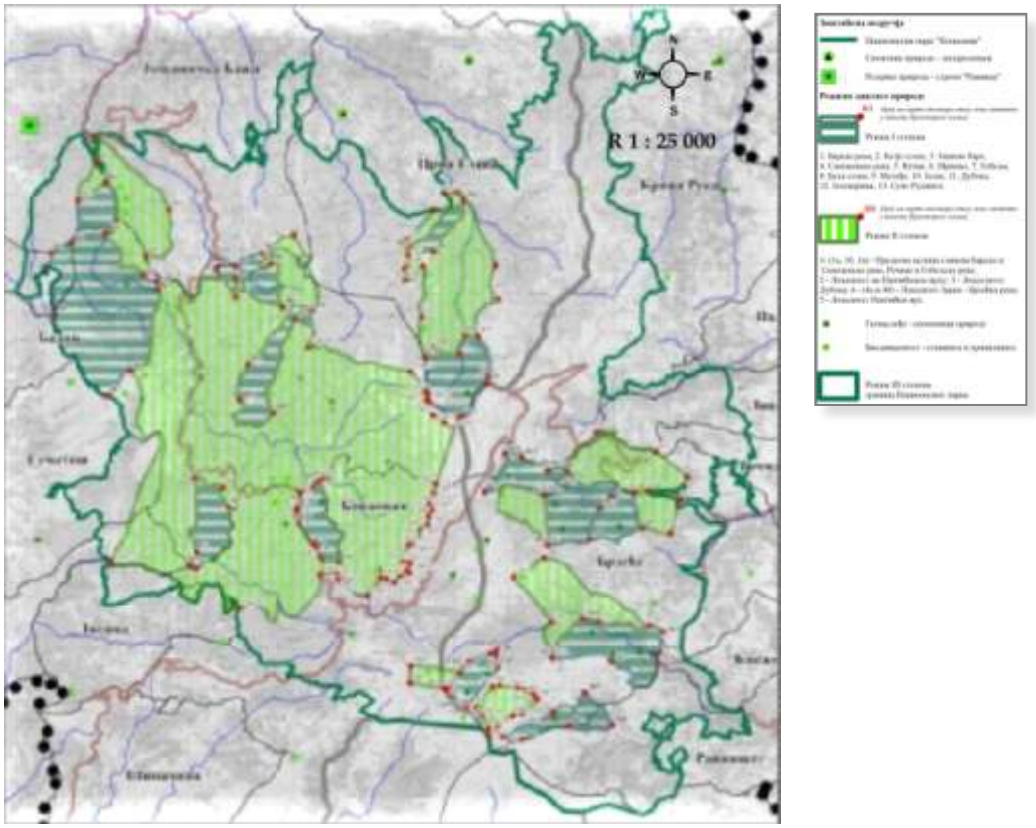
Зоне са утврђеним режимима заштите утврђују се актом о проглашењу заштите, на основу студије заштите. Зонирање се заснива на утврђивању вредности, значаја и просторне дистрибуције појединих природних облика, појава и процеса у границама заштићеног подручја.

Режим заштите I степена (строга заштита) спроводи се на заштићеним подручјима или њиховим деловима са изворним или мало измењеним екосистемима изузетног научног и практичног значаја. Строга заштита омогућава процесе природне сукцесије, очување природних станишта, популација дивљих врста и животних заједница у условима дивљине. Ради очувања делова дивљине, овај режим заштите подразумева забрану коришћење природних ресурса и изградњу објеката; и ограничавање радова и активности на научна истраживања и контролисану посету у образовне, рекреативне и општекултурне сврхе. Овај режим одговара категорији Ia IUCN класификације.

Режим заштите II степена (активна заштита) спроводи се на заштићеном подручју или његовом делу са делимично измењеним екосистемима великог научног и практичног значаја и посебно вредним пределима и објектима геонаслеђа. У II степену заштите дозвољено је обављање традиционалних делатности и ограничено коришћење природних ресурса на одржив и строго контролисан начин. Овај режим заштите подразумева: забрану изградње свих објеката који могу да буду извор загађења и деградације животне средине и природних вредности (објекти који подлежу процени утицаја на животну средину); и ограничавање изградње нове туристичке инфраструктуре и туристичких садржаја изузев мањих објеката за презентацију природних вредности или објеката у традиционалном стилу за потребе културног, руралног и екотуризма, стамбених и економских објеката пољопривредних и шумских газдинстава, и друга бројна ограничења за изградњу инфраструктурних и пољопривредних објеката и за активности у лову, риболову, газдовању шумама, итд. Овај режим са мањим одступањима одговара категорији Iб IUCN класификације.

Режим заштите III степена (проактивна заштита) знатно је либералнији у поређењу са режимима заштите I и II степена. У овом режиму спроводи се селективно и ограничено коришћење простора на заштићеном подручју или његовом делу са делимично измењеним и/или измењеним екосистемима,

пределима и објектима геонаслеђа од научног и практичног значаја. У овом режиму заштите дозвољена је изградња насеља и ширење њихових грађевинских подручја, као и изградња објеката туристичког смештаја, туристичке инфраструктуре и других инфраструктурних објеката у складу са одрживим коришћењем природних вредности. Овај режим одговара категорији V и VI IUCN класификације. У свим нашим националним парковима у овој зони налазе се насеља (рурална и урбана) и/или постојећи и планирани туристички центри.



Слика 14. *Зоне са тростепеним режимима заштите у Националном парку Копаоник*
Ивор: Нацрт Измена и допуна ППППП НП Копаоник, 2015,
Институт за архитектуру и урбанизам Србије, Графички прилог 2. „Режими заштите природе"

Утврђени тростепени режим заштите не пружа могућност флексибилније примене утврђивањем подзона са диференцираним режимима заштите и коришћења простора и прилагођавања променама циљева у управљању заштићеним подручјем. Ригидност режима заштите I и II степена и велики просторни обухват већине заштићених подручја донекле су компензирани

либералнијим режимом заштите III степена и његовим великим уделом у површини обухваћене територије (слика 14).

Ни законом, ни подзаконским актом није утврђен просторни удео зона са режимима заштите I - II степена у односу на зоне са режимом заштите III степена за различите врсте заштићених подручја. Просторни обухват зона са режимом заштите III степена доминира на преко 50% површине (од 52 до 94%) у националним парковима Србије (табела 2). Према том критеријуму национални паркови у Србији не могу да се сврстају у категорију II IUCN класификације. Према Просторном плану Републике Србије (2010), на заштићеним подручјима најмањи је удео режима заштите I степена (3,89% заштићених површина), нешто је већи удео II степена (19,77% заштићених површина), а преовлађује III степен заштите (76,34% заштићених површина).

Табела 2. Удео зона са режимима заштите I–III степена у националним парковима

Назив националног парка	**Површина у ha и %**			
	Укупно	I степен	II степен	III степен
Шар-планина	22.805,43	7.359,64	2.999,61	12.446,08
	100	32,27	13,15	54,58
Тара	24.991,82	3.323,92	8.514,39	13.153,51
	100	13,30	34,07	52,63
Копаоник	11.969,04	1.477,79	3.604,74	6.886,51
	100	12,35	30,11	57,54
Ђердап	63.786,48	5.106,27	13.715,39	44.964,82
	100	8,01	21,50	70,49
Фрушка Гора	26.672,0	950,01	630,40	25.091,59
	100	3,56	2,36	94,08

Извор: Закон о националним парковима, 2015.

Законом о заштите природе (2009, 2010, 2016) укинута је обавеза успостављања заштитне зоне око заштићених подручја која је била установљена претходним

законским основом. Није предвиђен неки други прелазни режим заштите око заштићених подручја – заштитна зона, или зона утицаја, или зона одрживог развоја.

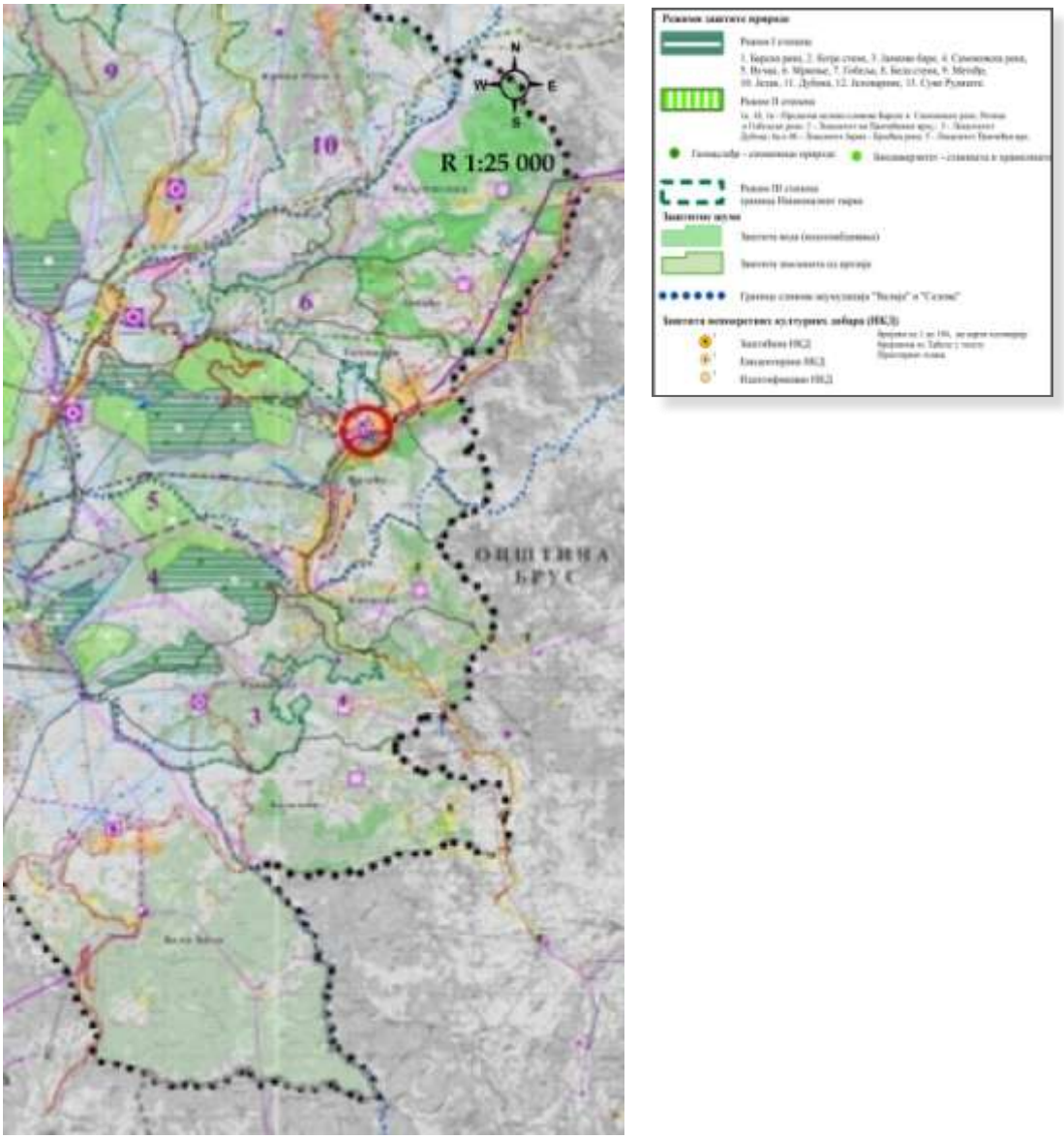
Полазећи од и IUCN класификације и смерница за њену примену, законског основа и праксе зонирања заштићених подручја у европским земљама и Србији, може се проценити да се законски основ и систем заштићених подручја и њиховог зонирања у Србији незнатно мењао у протекле две деценије *(закони о заштити природе од 1988. до 2010. године, Дреновак-Ивановић, 2015)* и да се није прилагођавао променама у приступу и принципима категоризације и зонирања простора заштићених подручја и њиховог функционалног и просторног окружења.

Законским и планским основом установљава се зонирање простора са различитим режимима заштите и коришћења простора природног и културног наслеђа и појединих природних ресурса *(Закон о водама, 2010; Закон о културним добрима, 1994;* и др). Полазећи од сличности међу режимима заштите и коришћења простора може да се установи следећа класификација зона према ограничењима режима заштите за одвијање различитих активности и изградњу простора:

- строга заштита – режим заштите I степена природних вредности и зоне непосредне санитарне заштите изворишта водоснабдевања;
- активна заштита – режим заштите II степена природних вредности, зоне уже санитарне заштите изворишта водоснабдевања и заштићене околине непокретног културног добра;
- проактивна заштита и одрживи развој – режим заштите III степена природних вредности, заштитне зоне око заштићене околине непокретног културног добра и шире зоне санитарне заштите изворишта водоснабдевања.

На подручју Националног парка Копаоник (слика 15) са режимима заштите природних вредности преклапају се зоне санитарне заштите изворишта регионалних система водоснабдевања. На подручју свих националних

паркова са режимима заштите природних вредности преклапају се зоне санитарне заштите локалних изворишта водоснабдевања и зоне заштите непокретних културних добара.



Слика 15. *Преклапање зона са различитим основом заштите у Националном парку Копаоник Ивор: Нацрт Измена и допуна ППППП НП Копаоник, 2015, Институт за архитектуру и урбанизам Србије, Референтна карта 2.*

3.3.3.4. Могућности за усклађивање заштите и одрживог развоја заштићених подручја зонирањем простора и умрежавањем подурчја

Ниједан систем заштићених подручја не може да оствари свој пун потенцијал ако та подручја постану изоловани фрагменти екосистема окружени некомпатибилним или конфликтним начинима коришћења земљишта *(Sandwith, Lockwood, 2006)*. Овај став налази одраза и на дефиницију заштићеног подручја код појединих аутора *(Possingham et al., 2006)* који функционално и просторно разграничење заштићеног подручја у односу на окружење везују за ограничења развоја некомпатибилних намена простора око заштићеног подручја. Узрок томе је рапидан пораст становништва, насеља и интензивног коришћења земљишта око многих заштићених подручја у свету. Као пример се узима нагли и убрзан развој руралних насеља око Јелоустон националног парка у САД *(Hansen, De Fries, 2007)*. Услед тога све значајнију улогу имају еколошке мреже и приступ зонирању у функцији заштите и комплементарних намена простора према еколошким вредностима и потенцијалима природних ресурса на обухваћеном подручју.

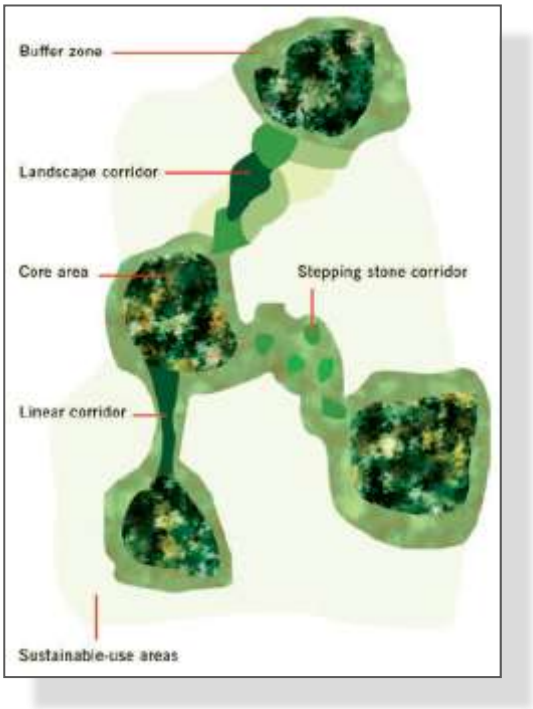
Еколошке мреже се састоје од четири основне врсте зона *(Bennett, Mulongoy, 2006;* слика 16*)*:

- базне зоне *(core areas)* у еколошкој мрежи имају примарну улогу у заштити биодиверзитета и природних станишта јер поседују природне и полуприродне екосистеме и виталне популације дивљих врста;
- коридори *(corridors)* представљају виталну физичку спону између базних зона за кретање популација одређених врста;
- заштитне зоне *(buffer zones)* представљају тампон и транзициони простор који се налази између базних зона и зона одрживог коришћења простора. Доприносе смањењу потенцијално штетних антропогених утицаја из окружења на базне зоне (тампон простор), и развој намена и изградње простора компатибилних са заштитом

базне зоне и наменама у зони одрживог развоја (транзициони простор);

- зоне одрживог просторног развоја/коришћења простора *(sustainable-use areas)* су подручја у којима се одвија и планира одрживо коришћење и изградња простора, при чему се води рачуна о трајном обезбеђивању екосистемских услуга, одрживом коришћењу природних ресурса и очувању природног и културног предела.

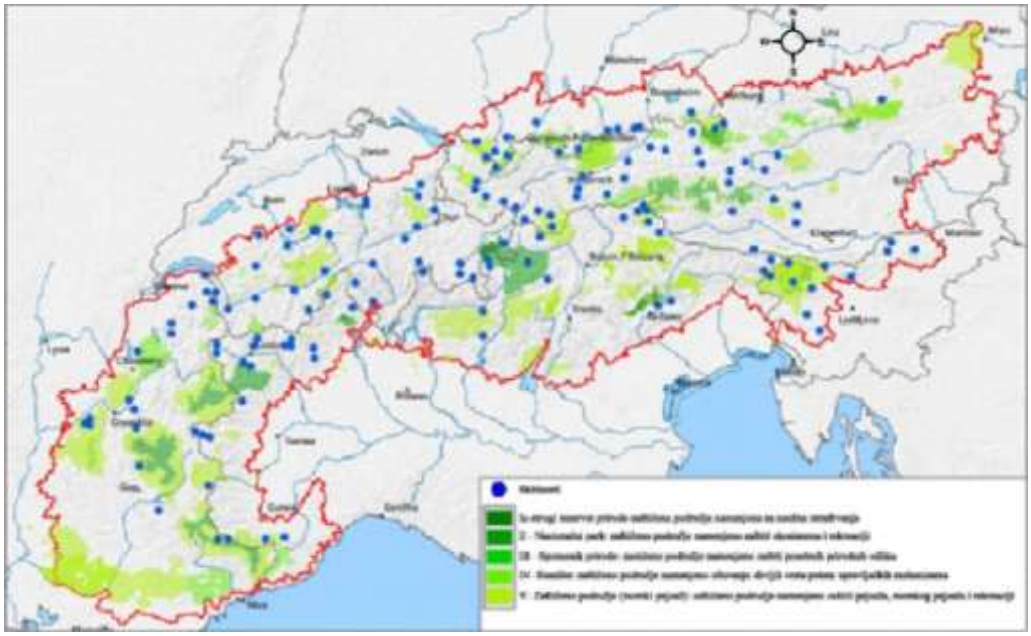
Кључни конфликти између управљања заштићеним подручјима и управљања развојем обухваћених локалних заједница и регионалног окружења јављају се на релацији: заштита природних вредности, културног наслеђа и природних ресурса на заштићеном подручју и подручју еколошке мреже – развој насеља, туризма и других активности. При томе би требало имати у виду да су највећи потрошачи простора две намене – становање и туризам.



Слика 16. *Просторна организација зона у еколошкој мрежи*
Извор: Bennett, G., Mulongoy, K. (2006) Review of experience with ecological networks, corridors and buffer zones, No. 23, Montreal: Secretariat of CBD, Figure 1.1., p. 5.

Превенција и релативизација ових конфликата обезбеђује се балансом између заштите и развоја, то јест одрживом заштитом и одрживим развојем. Један од најефикаснијих инструмената за остваривање баланса између заштите и развоја јесте диференцијација простора на зона заштите, зоне одрживог развоја и транзиционе зоне са прелазним режимима заштите или развоја. Овај приступ успешно се примењује у пракси планирања и уређења националних и регионалних паркова на подручју Алпа *(Naughton-Treves, 2005; Maksin, 2014)*.

На алпском простору (површине од око 190.000 km²), који обухвата делове осам земаља, постоји око 900 заштићених подручја, која обухватају око 23% територије планинског венца. Међу најважнијим категоријама заштите идентификовано је 400 подручја (преко 100 ha) и то: 13 националних паркова, 87 регионалних и/или паркова природе, 288 резервата природе, 13 резервата биосфере, 4 места светске природне баштине под заштитом Унеска, 3 геолошка резервата. Предуслов за одрживи развој туризма представљало је разграничење зона интензивнијег развоја туризма од зона заштите у заштићеном подручју. На тај начин је на већем делу подручја Алпа (око 80% површине) омогућен одрживи развој туризма и других делатности (слика 17). То је допринело да Алпе током године посећује од 60 до 80 милиона туриста, за чије потребе је изграђено више од 40.000 km скијашких стаза, 12.000 жичара и око 600 планинских туристичких центара *(Милијић, 2015)*. Иако има критика да је преовладала развојна функција која је условно угрозила неке природне вредности, развој туризма и комплементарних активности представљали су основ за задржавање и виши квалитет живота локалног становништва и подршку пројектима заштите, унапређења и презентације заштићених подручја.

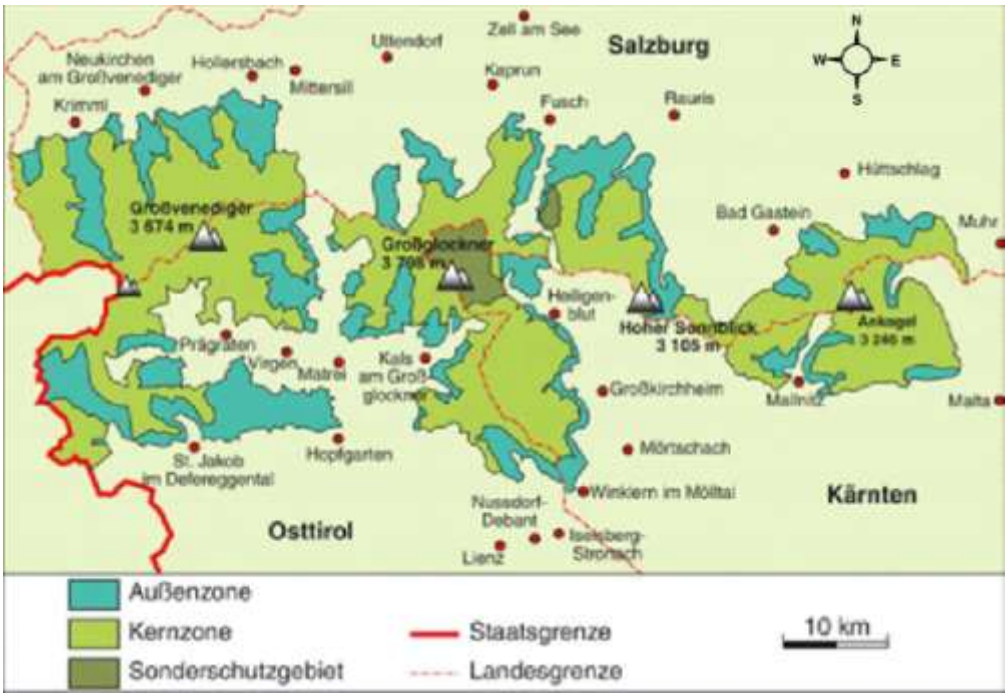


***Слика 17**. Диференцијација и усклађивање просторног развоја туризма и заштићених подручја у Алпима*
Извор: Милијић, С., 2015, Одрживи развој планинских подручја Србије, Институт за архитектуру и урбанизам Србије, Посебна издања, бр. 77, стр. 104.

Пример је Национални парк *Hohe Tauern*, један од најпознатијих националних паркова у погледу ефикасности заштите и управљања заштићеним подручјем. Коментарисаће се зоне управљања и режими заштите и коришћења простора за национални парк у Аустрији, иако у овој дисертацији није анализиран одговарајући законски основ јер се доноси на регионалном нивоу, а изабрани национални парк простире се на територији три региона/лендера. Заштићено подручје представља добар пример опредељивања и усклађивања зонирања заштите природних вредности и одрживог развоја туризма и насеља. Подручје националног парка има пет управљачких просторних целина и три врсте зона (слика 18): специјални резерват природе *(Sonderschutzgebeit – Großglockner* глечер), базна зона *(Kernzone)* и спољашња/заштитна зона *(Außenzone).*

Планом управљања утврђен је концепт зонирања са базном зоном површине веће од 75% територије заштићеног подручја са режимом строге заштите (без људских интервенција, са ограниченом и контролисаном

посетом) који одговара категорији Iб/II IUCN класификације. Спољашња/заштитна зона површине мање од 25% територије националног парка предвиђена је за заштиту и одрживо коришћење предела и његових вредности која одговара категорији V IUCN класификације.



Слика 18. *Целине и зоне у Националном парку Hohe Tauern, Аустрија*
Извор: https://prezi.com/wi0zgjq-t3xz/nationalpark-hohe-tauern/

Функцијским и просторним усклађивањем, раздвајањем или повезивањем ових зона, из режима заштите издвојени су сви инфраструктурни коридори (транснационални инфраструктурни коридор између западног и централног дела заштићеног подручја), постојећа насеља, постојећи и планирани туристички центри и скијашка инфраструктура.

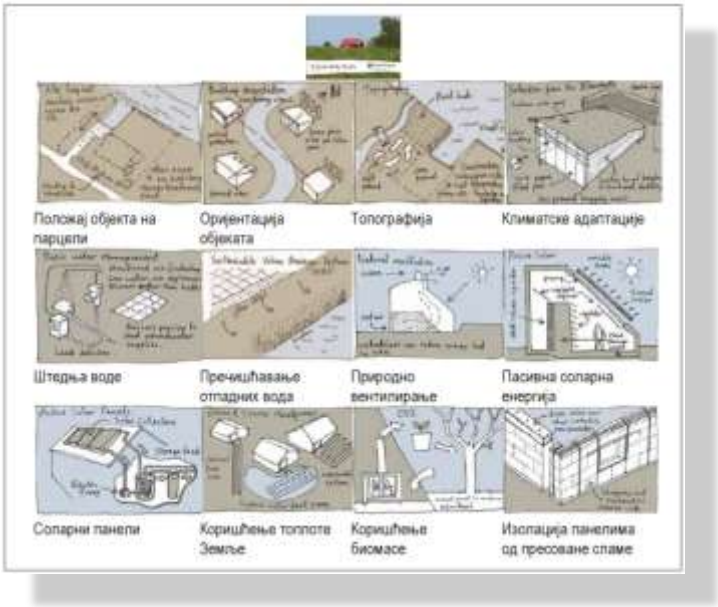
Најшире је подручје планског региона националног парка – културних предела око националног парка у којима се штите еколошки ресурси, омогућава повећање квалитета живота становништва и подстиче јачање културног идентитета локалних заједница.

И поред координације планова (плана управљања и мастер плана туризма за национални парк) и управљања недостаје концепција одрживог развоја за регион националног парка, која би помогла у ублажавању притисака туриста на Гросглокнер и туристичке индустрије на развој ски-центара у спољашњој зони заштићеног подручја, а подржала повећање економских добити за локалне економије у његовом окружењу. Један од инструмената управљања процесом одрживог развоја у спољашњој зони и региону националног парка јесте просторно планирање. Зато је у једној од пет просторних целина националног парка *(Carinthia)* имплементиран пројекат и план одрживог коришћења простора за туризам и пољопривреду *(Getztner, 2009)*.

Максин *(Maksin, 2014)* сматра да се може говорити о двојаком функцијском умрежавању простора у еколошким мрежама. Прва и основна њихова фунција јесте заштита и повезивање биодиверзитета, заштићених подручја и предела. Друга, скоро подједнако значајна јесте повезивање заштићених подручја и подручја еколошке мреже са становништвом, туристима и другим корисницима простора, и пружање еколошких услуга за задовољење њихових потреба. То значи да поједине зоне на подручју еколошке мреже могу да формирају мрежу одрживог просторног развоја насеља, туризма и других активности комплементарних заштити и туризму. Просторно и функцијско зонирање, односи и везе међу зонама на нивоу једног заштићеног подручја или једног дела еколошке мреже могу да се провере и установе једино кроз процесе просторног планирања и стратешке процене утицаја.

Како су становање и туризам највећи потрошачи простора то је, поред зонирања простора, од подједнаког значаја избор терена за одрживу изградњу и одржива изградња објеката. Одлика свих националних паркова у Србији јесте да обухватају стална насеља и/или туристичка насеља и центре, слично као заштићена подручја у Енглеској са најфлексибилнијим системом зонирања и режимима заштите и коришћења простора у националним парковима. Због тога сматрамо да је за одрживу изградњу објеката са стамбеном и туристичком наменом индикативан пример Броудс заштићеног

подручја *(Broads Area)*. Управа Броудса издала је 2007. године упутство за одрживу изградњу стамбених, туристичких и других објеката на заштићеном подручју, које је добило више награда за иновативност, рурална подручја и заштиту природног наслеђа (слике 19-20). Највећа пажња поклоњена је рециклирању постојећих и изградњи нових објеката из аспекта очувања предела, заштите ресурса и животне средине. Основне теме овог упутства су: избор терена за изградњу, оријентација и однос објеката, адаптација климатским променама, енергетска ефикасност, нови и обновљиви извори енергије, одрживи материјали и конструкција објеката, квалитет животне средине, управљање ресурсом воде, отпадом, микроклима и смањење аерозагађења *(Sustainability Guide, 2007)*. У оквиру установљених зона у заштићеном подручју и његовом окружењу, у првом реду у заштитној/тампон, транзиционој и зони одрживог просторног развоја, кроз процес просторног планирања (и стратешке процене утицаја) идентификују се и опредељују зоне погодне за одрживу изградњу објеката – за ширење постојећих насеља и туристичких центара/комплекса, и за нове туристичке комплексе, насеља и центре.



***Слика 19**. Упутство за одрживу изградњу објеката у заштићеном подручју Борудса*

Извор: Broads Authority, 2011, Sustainability Guide, Norwich

Слика 20. *Одрживи објекти у Броудсу*

Извор: www.alamy.com, www.narrowboatinfo.co.uk,www.explorethecountry.com

3.4. КРИТИЧКИ ОСВРТ НА ПЛАНИРАЊЕ ЗАШТИТЕ И ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА ЗАШТИЋЕНИХ ПОДРУЧЈА У СРБИЈИ

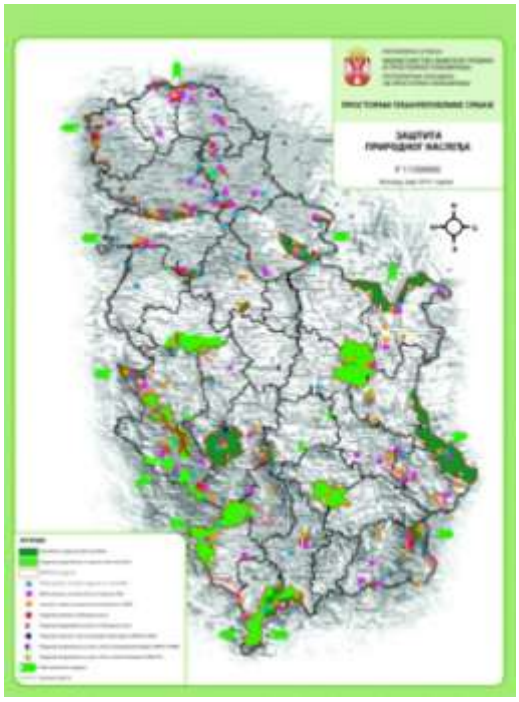
3.4.1. Критички осврт на плански основ заштите и одрживог развоја заштићених подручја

3.4.1.1. Стратешко планирање заштићених подручја

Стратешко планирање је један од инструмената за управљање и остваривање одрживог развоја, а нарочито просторно планирање које нуди интегралан поглед на будући просторни развој неке територије – заштићеног подручја (и туристичке дестинације) и окружења. Примена холистичког приступа и координација просторног, енвајеронменталног и секторског планирања су кључни за интегрално стратешко планирање и управљање заштитом и одрживим просторним развојем заштићених подручја *(Maksin, 2014, Nenkovic-Riznic, 2016)*. Основна улога просторног панирања јесте интегрално планирање одрживог просторног развоја. Тиме је просторном планирању додељен задатак да за одређену територију омогући координацију и интегрисање различитих општих и секторских политика – од демографске, економске, туристичке и транспортне полтике, до заштите животне средине, биодиверзитета, природних и културних вредности и предела. На тај начин просторно планирање остварује и контролну улогу јер омогућава доносиоцима одлука увид у ефекте различитих политика на одржив развој у реалном простору, и омогућава сагледавање њихове ефикасности и потребних адаптација у реалном времену и у будућности *(Adams, 2006; UNECE, 2008)*.

3.4.1.2. Просторно планирање заштићених подручја

Просторни план Републике Србије (ППРС) из 1996. године први је плански документ у Републици којим је успостављен плански основ за њен одрживи развој. Нови *Просторни план Републике Србије* из 2010. године још више потенцира концепцију одрживог развоја утврђивањем планских концепција и приоритетних решења за заштиту и одрживо коришћење природних ресурса, природног и културног наслеђа, предела, заштиту животне средине, демографски, економски, социјални и територијални развој. Постављен је плански основ за координацију стратешког планирања, нарочито секторског планирања – заштите природе, туризма и др.



***Слика 21**. Заштита природног наслеђа*

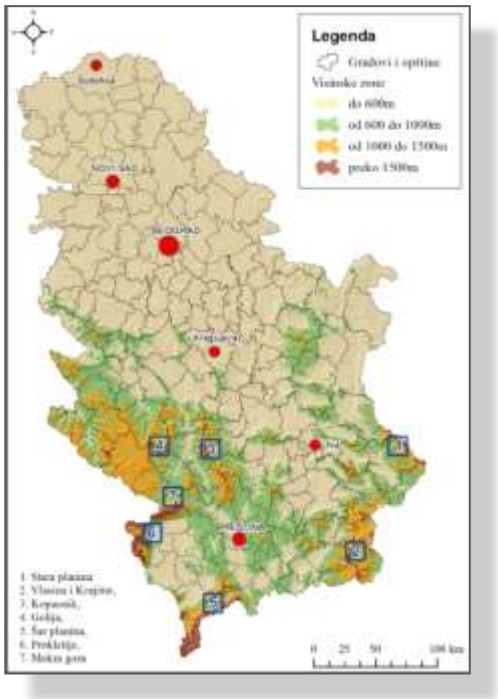
***Слика 22.** Туристички простори Србије*

Извор: Нацрт ППРС од 2010. до 2020. године, 2010,
Републичка агенција за просторно планирање, тематске карте

Поређењем планских решења националног просторног плана за заштиту природе и развој туризма уочава се да примарне туристичке дестинације

обухватају најзначајнија проглашена и предвиђена за заштиту заштићена подручја и њихово функционално окружење (слике 21 - 22).

Планирани развој туризма би требало да представља подршку заштити, презентацији и одрживом развоју заштићених подручја, али може и да буде извор притисака и негативних утицаја на заштићене природне вредности, биодиверзитет и предео. Националним просторним планом утврђене су примарне туристичке дестинације са целогодишњом туристичком понудом – Копаоник, Стара планина, Голија, Шар-планина, Проклетије са Мокром Гором и Власина-Крајиште. Све примарне дестинације са целогодишњом туристичком понудом обухватају заштићена подручја – националне паркове Шар-планина и Копаоник, паркове природе Стара планина и Голија, предео изузетних одлика Власина и резерват природе Острозуб, као и планирана за заштиту подручја Проклетија са Мокром Гором, Варденика, Бесне Кобиле и Дуката.



***Слика 23**. Приоритетна високопланинска подручја за развој целогодишњег туризма у Србији*
Извор: Миљић, С., 2015, Одрживи развој планинских подручја Србије,
Институт за архитектуру и урбанизам Србије, стр. 63.

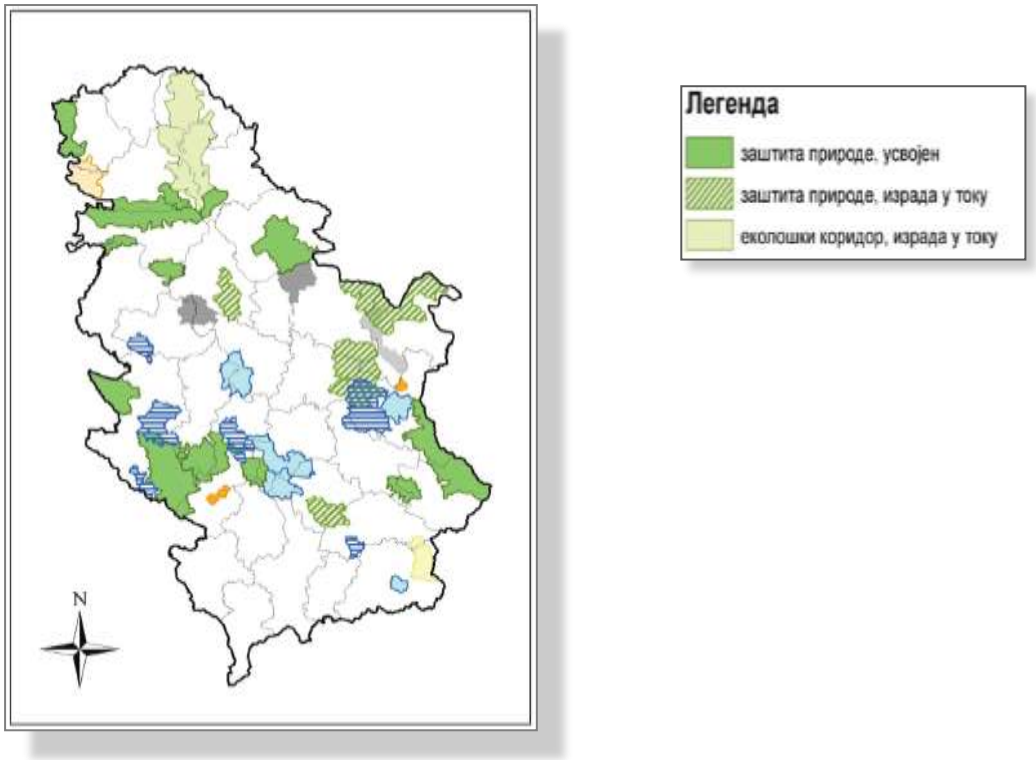
У имплементацији националног просторног плана у периоду 1996–2015. године конфликтни интереси заштите природних вредности и развоја туризма испољени су управо у развоју или иницирању примарних туристичких дестинација са целогодишњом понудом, доминантно са зимском понудом у заштићеним подручјима. Разлоге за појаву конфликата треба тражити у природним ограничењима за развој целогодишње туристичке понуде у простору Србије (ван градова и бања). Климатске промене у свету условиле су да надморска висина од 1500 метара постане критеријум за издвајање планинских подручја погодних за развој алпског скијања. Према том критеријуму високопланинска подручја у Србији захватају само 1460 km^2, или око 1,7% њене укупне територије *(Милијић, 2015;* слика 23).

Просторни планови подручја посебне намене представљају кључни стратешки плански основ за заштиту и одрживи развој заштићених подручја и примарних туристичких дестинација са њиховим непосредним или функционалним окружењем. За сва већа заштићена подручја донети су или у изради просторни планови подручја посебне намене (слика 24).

Ова врста просторног плана доноси се за подручје које је хомогено у погледу специфичних карактеристика, због којих има посебну намену. Посебна намена захтева посебан режим заштите, коришћења и организације простора. На тим подручјима доминира једна или неколико посебних намена и њима комплементарне функције *(Максин, 2012)*.

У свим случајевима када се преклапа просторни обухват заштићених подручја и примарних туристичких дестинација просторним планом се обухвата шире заштићено подручје и део или цело подручје туристичке дестинације. За ова подручја основне посебне намене су: заштита природних вредности и непокретних културних добара и одрживи развој туризма. Могу се јавити и поједине друге посебне намене (нпр. заштита сливова изворишта регионалних система водоснабдевања). Приоритет увек има заштита наслеђа у и изван заштићеног подручја, са којима се усклађују остале посебне намене, у првом реду туризам. Са основним посебним наменама усклађује се развој свих осталих активности и намена

простора на обухваћеном подручју, што представља инхерентно конфликтну ситуацију. Због тога је један од задатака просторног планирања уравнотежавање и смањење конфликтности доминантне/их и осталих намена на заштићеном подручју и у односу на непосредно окружење.



Слика 24. *Просторни планови за заштићена подручја и друга подручја посебне намене, 2012. Извор: Извештај о остваривању ППРС и стању происторног развоја 2012, 2013, Републичка агенција за просторно планирање, стр. 75.*

На тај начин се кроз процес просторног планирања обезбеђује плански основ за координацију и интегрисање стратешког планирања и управљање одрживим просторним развојем заштићеног подручја и туристичке дестинације.

И поред интегративне и координирајуће улоге које просторно планирање има у стратешком планирању, у просторним плановима подручја посебне намене за заштићена подручја занемарена је анализа и вредновање погодности терена за одрживу изградњу – за ширење постојећих насеља и

туристичких садржаја, и за нове туристичке комплексе и локалитете у зонама са режимом заштите III степена и у непосредном окружењу заштићеног подручја.

3.4.2. Координација просторног и секторског планирања

Доминација једне (заштита природних вредности) или неколико посебних намена (заштита наслеђа и одрживи развој туризма) у односу на остале намене и функције, може да води угрожавању просторног развоја, исцрпљивању појединих природних ресурса (нарочито воде за пиће за потребе у туризму), смањењу квалитета животне средине и живота локалног становништва. Због тога је, поред заштите и очувања природних и културних врдности, одрживи развој локалних заједница и одрживо коришћење свих ресурса један од кључних задатака просторног планирања за заштићено подручје и туристичку дестинацију.

Конфликти у коришћењу простора су или већ присутни, или се њихово манифестовање може очекивати у будућности. Најчешћи је случај да се развојни конфликти дешавају у исто време и на истом простору, када се њихово решавање постиже компромисом или избором приоритета *(Максин, 2012).*

За релативизацију или неутралисање конфликата на заштићеним подручјима која су уједно и примарне туристичке дестинације кључна је координација просторног планирања и секторског планирања у домену заштите природе и туризма, али и са секторским планирањем у осталим доменима.

У току израде дисертације обављено је истраживање ефективности стратешког планирања и управљања за три заштићена подручја која су истовремено и примарне туристичке дестинације Србије – за националне паркове Копаоник и Ђердап и Парк природе Стара планина (аутор је један од коаутора истраживања у *Maksin et al.*, 2014). Истраживање ефективности обављено је у три корака. У првом кораку анализирана је и

вреднована координираност стратешког планирања – просторног плана подручја посебне намене, плана управљања заштићеним подручјем, мастер плана развоја туризма и стратешке процене утицаја. У другом кораку анализирана и вреднована је ефективност просторног планирања за остваривање одрживе заштите природних и других вредности, одрживог развоја туризма и локалних заједница на заштићеном подручју преко одрживости зонирања и режима заштите и коришћења простора у заштићеном подручју. У овом кораку нису посебно вредновани ефекти планских решења на одрживу градњу и погодност терена за одрживу градњу у зонама планираним за развој туризма и ширење насеља јер у просторним плановима нису обрађена планска решења за ову тематску област. У трећем кораку анализирана је и вреднована одрживост планираног развоја туризма предвиђеног просторним планом подручја посебне намене. Резултати вредновања (1 – висока, 2 – умерена, 3 – ниска) показују да је координираност стратешког планирања умерена (ка ниској) за Национални парк Коапоник и Парк природе Стара планина (2,25), а висока (ка умереној) у случају Националног парка Ђердап (1,5). Остварени ниво координације зонирања за различите намене и режиме заштите и коришћења простора најнижи је у Парку природе Стара планина (2,25), средњи (умерена ка високој) у Националном парку Копаоник (1,75), а највиши (висока ка умереној) у Националном парку Ђердап (1,5). Остварена одрживост планираног развоја туризма предвиђена просторним планом подручја посебне намене најбоље је вреднована за Национални парк Ђердап (1,29), док је ниска за Национални парк Копаоник (2,5) и Парк природе Стара планина (2,75).

Преовлађујуће неповољни резултати анализе за стратешко планирање и остварену одрживост планских решења за развој туризма у Националном парку Копаоник и Парку природе Стара планина указују на одсуство координације секторског планирања у туризму са просторним и енвајеронменталним планирањем (планом управљања заштићеног

подручја) и на проблем неспровођења законске обавезе примене стратешке процене утицаја за стратешке планове у сектору туризма. Повољнији резултати за Национални парк Ђердап указују на задовољавајући ниво остварене кооординације стратешког планирања и ефективност просторног планирања, и поред непримене стратешке процене утицаја за мастер план развоја туризма. Сматрамо да је основни узрок разлика у резултатима вредновања постојање (Копаоник и Стара планина) или непостојање (Ђердап) потенцијала за развој зимске туристичке понуде (алпско скијање) и притисака које та понуда генерише на заштиту и одрживи развој заштићеног подручја.

У процесу просторног планирања зонирање представља један од инструмената за релативизацију конфликтних интереса у заштити и коришћењу простора – путем компромиса и/или избора приоритета, а у појединим случајевима и под утицајем центара моћи. Примена овог инструмента посебно је значајна за заштићена подручја на високопланинском подручју Србије у којима се конфликтни интереси испољавају најчешће на релацији заштита природних вредности – развој зимског туризма. У процесу просторног планирања применом методе зонирања простора идентификују се, преиспитују, диференцирају и усклађују зоне са различитим режимима заштите и коришћења простора у заштићеном подручју и његовом непосредном окружењу – зоне заштите у заштићеном подручју, зоне развоја туризма и насеља у заштићеном подручју и његовом непосредном окружењу, и зоне развоја у непосредном окружењу заштићеног подручју за различите функције компатибилне са заштитом природних и културних вредности и са развојем туризма и насеља. Због тога се у овој дисертацији преко зонирања простора детаљније проверава и оцењује усклађеност планских докумената и утицај просторног планирања на координацију секторског планирања. Могућности и проблеми у њиховој координацији и усклађивању најбоље могу да се провере на примеру Националног парка Копаоник,

високопланинске туристичке дестинације у фази комплетирања и ширења зимске туристичке понуде и Парка природе Стара планина, високопланинске туристичке дестинације у почетној фази развоја.

3.4.2. 1. Координација просторног и секторског планирања на подручју Националног парка Копаоник

Просторним планом подручја Националног парка Копаоник (2009, даље: ППППН НП Копаоник) остварен је усклађен систем зонирања простора између зона са режимима заштите I–III степена и зона развоја скијашке инфраструктуре и туристичких комплекса на заштићеном подручју и непосредном окружењу. И поред тога, у процесу просторног планирања није вреднована погодност терена за одрживу изградњу, што је требало обавити најмање за зону са режимом заштите III степена у којој су планирани нови туристички комплекси и локалитети. Примера ради, изабрани терени за један од туристичких комплекса (Јарам) апсолутно су неповољни са аспекта очувања биодиверзитета (у Србији једино станиште јужнобалканског лептира *Colias caucasia*) и климатских услова (чести и највећи сметови на Копаонику).

Мастер план за туристичку дестинацију Копаоник (2009, даље: *Мастер план Копаоник*) започет је у периоду завршетка израде ППППН НП Копаоник, али обрађивач *Мастер плана Копаоник* није прихватио понуђену сарадњу обрађивача тог просторног плана. Уместо тога, Министарство инфраструктуре (надлежно за ППППН НП Копаоник) по захтеву Министарства економије и регионалног развоја – ресор туризма (надлежно за *Мастер плана Копаоник*) наложило је обрађивачу ППППН НП Копаоник да у план угради нови пут од Јарма до Сунчане долине – наводно као обилазницу центра Суво Рудиште ради растерећења центра од саобраћајне гужве. Касније се испоставило да је овај пут у завршеном *Мастер плану Копаоник* конципиран као приступ за отварање нове туристичке изградње у оквиру највредније природне предеоне целине у Националном парку – изворишта Самоковске реке у режиму заштите II степена које се са аспекта погодности терена за

одрживу изградњу може сврстати у апсолутно неповољне. Управо у погледу великог новог смештајног комплекса источно од новог пута између Јарма и Сунчане долине и још већег рекреативног комплекса са западне стране овог пута, Мастер план највише одступа од ПППН НП Копаоник. Овом концепту отварања нових смештајних капацитета у *Мастер плану Копаоник* прилагођен је и цео концепт алпских скијалишта који није усаглашен са ПППН НП Копаоник, а ни са зонама са режимом заштите II степена *(Експертиза: Анализа могућности развоја скијашке инфраструктуре у Ски центру Копаоник, 2015)*. Јавно предузеће „Скијалишта Србије" базирало је у периоду 2009–2015. године планове развоја Ски-центра Копаоник на решењима *Мастер плана Копаоник*, а не на ПППН НП Копаоник.

У складу са тада важећим законским основом, у режиму заштите II степена била је омогућена ограничена реализација неопходних везних деоница ски-стаза и жичара и друге инфраструктуре. *Уредбом о режимима заштите* (2012) успостављен је ригиднији режим заштите II степена, којим је онемогућена свака изградња, укључујући и изградњу скијашке инфраструктуре. *Законом о националним парковима* из 2015. године промењен је обухват и границе зона са режимом заштите I - II степена у тој мери да су доведена у питање планска решења за развој скијашке инфраструктуре важећег ПППН НП Копаоник, а донекле и планска решења за зоне туристичих комплекса.

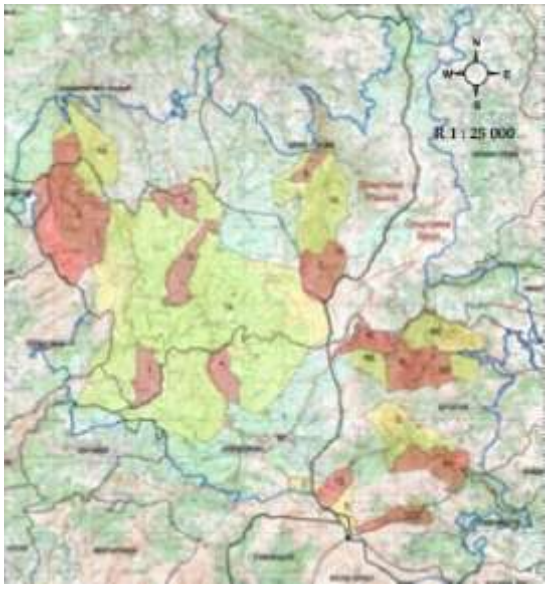
У току израде *Измена и допуна ППП НП Копаоник* (*Нацрт, 2015)* први корак било је усклађивање зона заштите у Националном парку и зона развоја скијашке инфраструктуре и туристичких комплекса, то јест развојних планова Јавног предузећа „Скијалишта Србије" и инвеститора туристичких садржаја у туристичким комплексима. Просторни планери су као једну од неколико опција за решење конфликта понудили и радикалнију опцију увођења праксе алпских заштићених подручја – раздвајања подручја националног парка на неколико просторних целина са режимом заштите I и II степена, драстично редуковање обухвата зона са режимом заштите III степена у функцији тампон зоне, и увођење зона одрживог развоја туризма са постојећим и планираним

туристичким комплексима и секторима скијалишта (у висинској зони изнад 1500 m н. в.) на простору између новоформираних просторних целина Националног парка. Упориште за ову опцију представљала су истраживања више аутора *(Maksin, 2014; Милијић, 2015)*, укључујући аутора дисертације, који заговарају предложену промену досадашње праксе утврђивања обухвата и зонирања заштићених подручја и њиховог окружења.

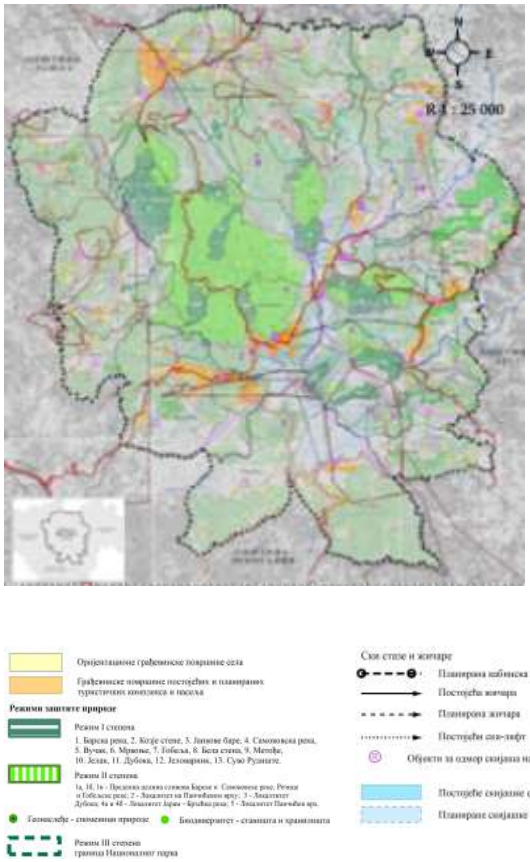
Кључни актери (Завод за заштиту природе Србије, ЈП „Скијалишта Србије", министарства надлежна за просторно планирање и заштиту природе) и модератори (просторни планери) преговарали су и дошли до компромисног решења са:

- малим корекцијама граница зона са режимом заштите I и II степена које су оријентационо утврђене Законом о националним парковима (слика 25);
- издвајањем појединих коридора везних ски-стаза и жичара из режима заштите II степена и њиховим превођењем у режим заштите III степена;
- већим корекцијама зона развоја скијалишта утврђених важећим ПППН НП Копаоник и великим корекцијама планираног развоја скијалишта из *Мастер плана Копаоник* (слика 26); и
- мањим и већим корекцијама обухвата грађевинских подручја планираних туристичких комплекса.

Корекције обухвата туристичких комплекса базирале су на процењеним максималним смештајним капацитетима, а не на погодностима терена за њихову изградњу.



Слика 25. Режими заштите у Националном парку Копаоник према Закону о националним парковима, 2015.



Слика 26. Режими заштите и развоја у Националном парку Копаоник према ПППП НП Копаоник
Извор: Измене и допуне ПППП НП Копаоник, 2015, Нацрт, Референтна карта 1.„Посебне намене простора"ИАУС

3.4.2.2. Координација просторног и секторског планирања на подручју Парка природе Стара планина

У току израде *Просторног плана подручја Парка природе и Туристичке регије Стара планина* (2008, даље: ППП ППТР Стара планина) дошли су до изражаја конфликтни интереси заштите природних вредности и развоја туризма.

Завод за заштиту природе Србије заступао је став да целом дужином гребена Старе планине (око 50 километара) треба установити континуелну зону/појас са режимом најстроже (I степен) заштите у висинском појасу изнад 1400 m н. в., укупне површине око 70 km² (слика 27). Тај висински појас представља кључни туристички природни ресурс за развој

скијалишта, као најатрактивније зимске туристичке понуде у простору. Услед тога би прихватање става службе заштите значило искључивање развоја скијалишта и зимског туризма, те се поставило питање развоја туристичке регије Стара планина, утврђене *Просторним планом Републике Србије* из 1996. године.

Просторни планери су имали супротан став да највећи део гребена и највиша висинска зона представљају изузетан природни потенцијал за развој скијалишта, на основу студије скијалишта (слика 28) урађене пре доношења акта о заштити Старе планине. Полазећи од става службе заштите, кориговали су свој првобитан предлог да се највећи део гребенског појаса определи за развој скијалишта и заложили су се за формирање више мањих, уместо једне континуелне зоне са режимом I степен заштите природних вредности, укупне дужине око 40 километара. Тај концепт презентиран је у *Стратегији заштите, развоја и уређења простора*, првој фази израде ППП ППТР Стара планина. По разматрању те фазе израде ППП ППТР Стара планина, преговори и убеђивања трајали су шест месеци, од априла до септембра месеца 2006. године. Кључни актери били су: Завод за заштиту природе Србије и комисија за планове Републичке агенције за просторно планирање, као и министарства надлежна за животну средину, туризам и финансије и јавна предузећа „Србијашуме" и „Скијалишта Србије", док су просторни планери били модератори преговарачког процеса.

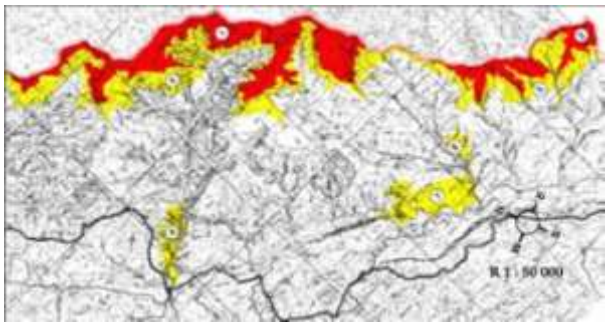
Институт за архитектуру и урбанизам Србије, као обрађивач ППП ППТР Стара планина, и Завод за заштиту природе, као обрађивач нове Уредбе о заштити парка природе Стара планина, су у 2006. године усагласили корекцију постојећих граница Парка природе, а такође и одредили просторни обухват зона тростепеног режима заштите, чиме су испуњени услови заштите природе и омогућена изградња туристичко-рекреативне инфраструктуре на Старој планини.

Усаглашено је компромисно решење којим је око 10 километара главног гребена планирано у функцији алпског скијања (табела 3, слика 29 - 32). Усаглашени концепт уграђен је у ППП ППТР Стара планина (2008) и у нову *Уредбу о заштити Парка природе Стара планина* (2009).

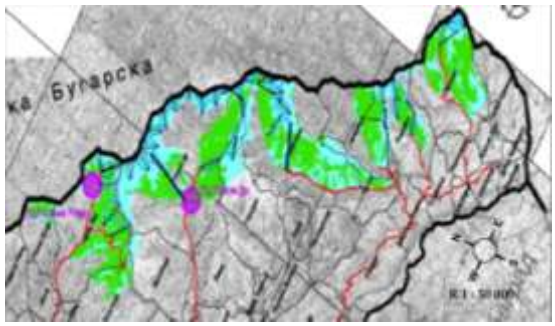
Табела 3. Усклађивање конфликтних интереса у поступку утврђивање зона са различитим режимима заштите природних вредности у ППП ППТР Стара планина

Зоне са режимом заштите	Предлог службе заштите на почетку израде ППП ППТР Стара планина	Предлог просторних планера у фази Стратегије ППП ППТР Стара планина	Постигнут компромис у ППП ППТР Стара планина
I степена	72,2 km² (6,3%)	29,8 km² (2,6%)	41,6 km² (3,7%)
II степена	95,0 km² (8,3%)	313,52 km² (27,4%)	196,8 km² (17,2%)
III степена	976,1 km² (85,4%)	800,0 km² (70,0%)	904,9 km² (79,1%)
Укупно	1143,32 km² (100%)		

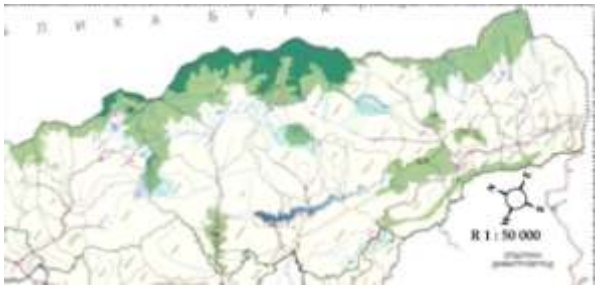
Извор: Институт за архитектуру и урбанизам Србије, 2005–2007, Документација из различитих фаза израде ППП ППТР Стара планина



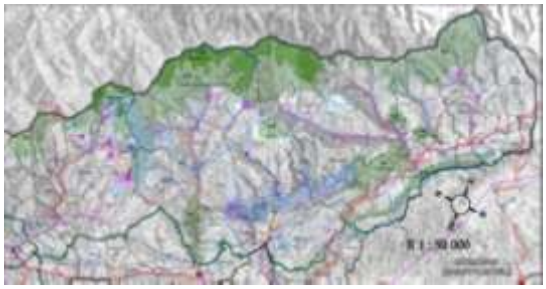
***Слика 29**. Предлог Завода за заштиту природе*



***Слика 30**.Студија развоја скијалишта*



***Слика 31.** Усаглашено зонирање простора*



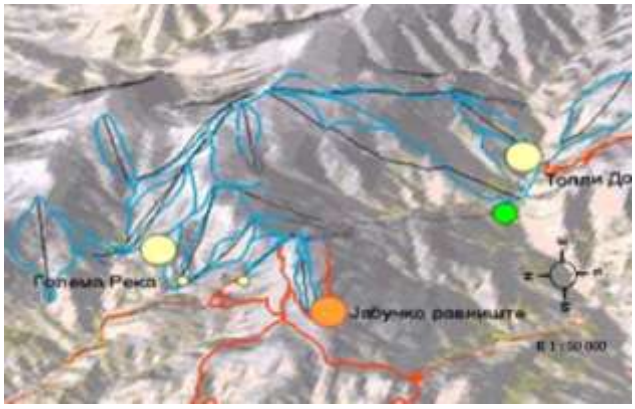
***Слика 32**. Усаглашено зонирање у ППП ППТР Стара планина*

Извор: Институт за архитектуру и урбанизам Србије, 2005–2007, Документација из различитих фаза израде ППП ППТР Стара планина

Постигнуто планско решење о режимима заштите природе и организацији простора за туризам требало је да представља услов за израду наредних планских, техничких и развојних докумената. Да ли се то остварило?

Законска решења о туризму (анализирана у делу 3.4.1. ове дисертације) представљају кључни извор неусаглашености и некоординираности секторског планирања у туризму са осталим облицима планирања у Србији, у првом реду са просторним и енвајеронменталним планирањем. Колизија између енвајеронменталних и секторских интереса у стратегијама и мастер плановима развоја туризма повећава се услед законске обавезе инволвирања секторских у просторне планове. Наиме, без претходне провере просторне и енвајеронменталне одрживости не могу се очекивати позитивни ефекти инкорпорирања концепција и решења, заснованих искључиво на секторском приступу у туризму, у планске концепције и решења заснована на интегралном приступу у просторном планирању *(Maksin, 2011)*.

У фази разматрања *Предлога* ППП ППТР Стара планина, у другој половини 2007. године, завршена је израда и донет је *Мастер план скијашког туристичког центра (ризорта) Јабучко Равниште* (даље: *Мастер план Јабучко Равниште*, слика 33). Тај секторски документ није прошао ни неформалну, ни формалну процедуру усклађивања са урађеним *Предлогом* ППП ППТР Стара планина, ни неку форму стручне контроле и провере утицаја на животну средину и локалне заједнице, а јавност није имала адекватне информације ни могућност укључивања у његово разматрање. Посматрано са аспекта планирања и управљања заштитом и одрживим развојем туризма у Парку природе Старе планине, доношењем овог мастер плана настао је проблем.



Према Предлогу ППП ППТР Стара планина

Према Мастер плану Јабучко Равниште

***Слика 33**. Упоредни приказ планских решења за сектор скијалишта Голема Река у Парку природе Стара планина*
Извор: Институт за архитектуру и урбанизам Србије, 2005–2007, Документација из различитих фаза израде ППП ППТР Стара планина

Део проблема лежи у просторном обухвату, јер је *Мастер план Јабучко Равниште* урађен само за делове два од укупно шест сектора скијалишта на Старој планини и само за један туристички центар/ризорт на свега 12,45% подручја обухваћеног ППП ППТР Стара планина. На овом простору предвиђен је туристички ризорт (комплекс концентрисане туристичке понуде) капацитета од укупно 22.861 лежаја (на локалитету Јабучко Равниште 18.576 лежаја). *Мастер планом Јабучко Равниште* предвиђен туристички центар са скоро 23.000 лежајева сврстава се у велике планинске туристичке центре, који су у свету заступљени мање од 10% и то у Канади, САД и Швајцарској. Другим речима, поставља се питање оправданости планираног капацитета туристичког центра, имајући у виду и друге туристичке центре, како оне планиране на Старој планини тако и афирмисане планинске центре у ближем окружењу, пре свега Копаоник у Србији и центре у Бугарској. Кључни проблеми последица су разлика примењених приступа у изради просторног и секторског плана.

У Предлогу ППП ППТР Стара планина примењен је интегралан приступ и принципи одрживог развоја подручја и туризма. Оно што се може замерити ППП ППТР Стара планина јесте недостатак валоризације терена погодних за одрживу изградњу на заштићеном подручју, која би послужила и као један од

критеријума за вредновање планских решења за изградњу туристичког комплекса/ризорта у просторном и секторском плану.

Мастер план Јабучко Равниште представља секторски бизнис план. Није примењен интегралан приступ нити су сагледани сви потенцијали и ограничења, што је резултирало концентрацијом смештајних капацитета делом и у зони са режимом заштите II степена, и то на делу планине где не постоји могућност рационалног водоснабдевања и одвођења отпадних вода.

Према уредби из 2007. године и закључку министарстава надлежних за просторно планирање и туризам, у ППП ППТР Стара планина уграђен је туристички ризорт Јабучко Равниште са 23.000 лежајева. Тиме је на овом делу подручја Старе планине делом одступљено од раније постигнутог компромиса између заштите природних вредности Парка природе и развоја туризма из 2006. године.

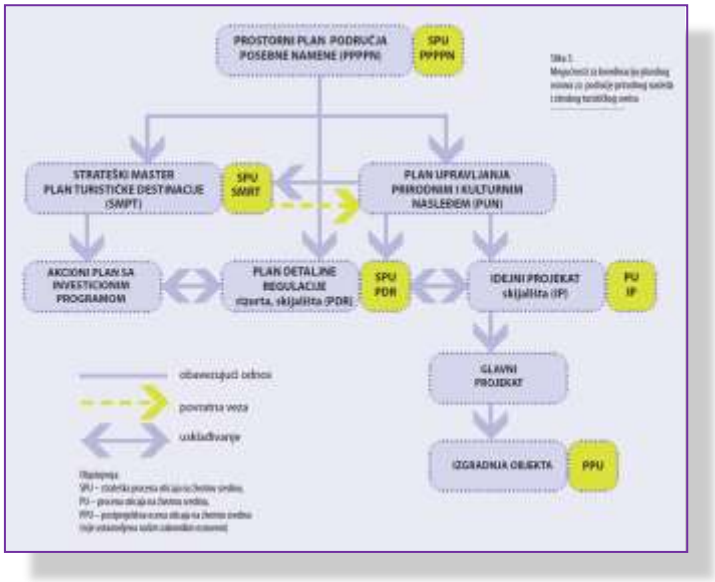
У анализираном случају требало је да до пуног изражаја дође контролна улога стратешке процене утицаја просторног и секторског плана и да то буде један од основних критеријума за вредновање и избор опције заштите, развоја и уређења Старе планине. Један од проблема представљала је и редукована примена стратешке процене утицаја само за ППП ППТР Стара планина, док за *Мастер план Јабучко Равниште* није примењен овај инструмент управљања заштитом животне средине *(Maksin, Milijić, 2013; Maksin, 2013a; Milijić, 2015; Nenkovic-Riznic, 2016)*.

Захваљујући примени стратешке процене утицаја за ППП ППТР Стара планина, утврђена је прва фаза реализације туристичког ризорта са 6192 лежаја, са идејом да се у реализацији задржи на том броју лежаја, уместо максимално предвиђеног капацитета.

Због тога се у овом делу дисертације посебна пажња посвећује оствареној и потенцијалној улози стратешке процене утицаја као инструмента који има координативну и контролну улогу за стратешко планирање заштите и одрживог развоја заштићеног подручја, а у будућности и одрживе изградње у заштићеном подручју и туристичкој дестинацији.

3.4.3. Улога стратешке процене у координацији просторног и секторског планирања за заштиту и одрживи развој заштићених подручја

Примена стратешке процене утицаја на животну средину (даље: СПУ) представља једини контролни инструмент који омогућује координацију секторски оријентисаних стратегија, стратегијских мастер планова и програма развоја туризма са просторним и енвајеронменталним планирањем. Контролна улога стратешке процене секторских стратегија и програма остварује се указивањем на негативне просторне, енвајеронменталне и социјалне ефекте које може проузроковати њихово некритичко инкорпорирање у просторне и урбанистичке планове. Координативна улога стратешке процене утицаја односи се на смањење или неутрализацију негативних утицаја секторског и просторног планирања и координацију планских одлука у циљу остваривања заштите и одрживог развоја заштићеног подручја. Предлог интеграције стратешке процене утицаја у процес просторног и секторског планирања дат је у схеми на слици 34.

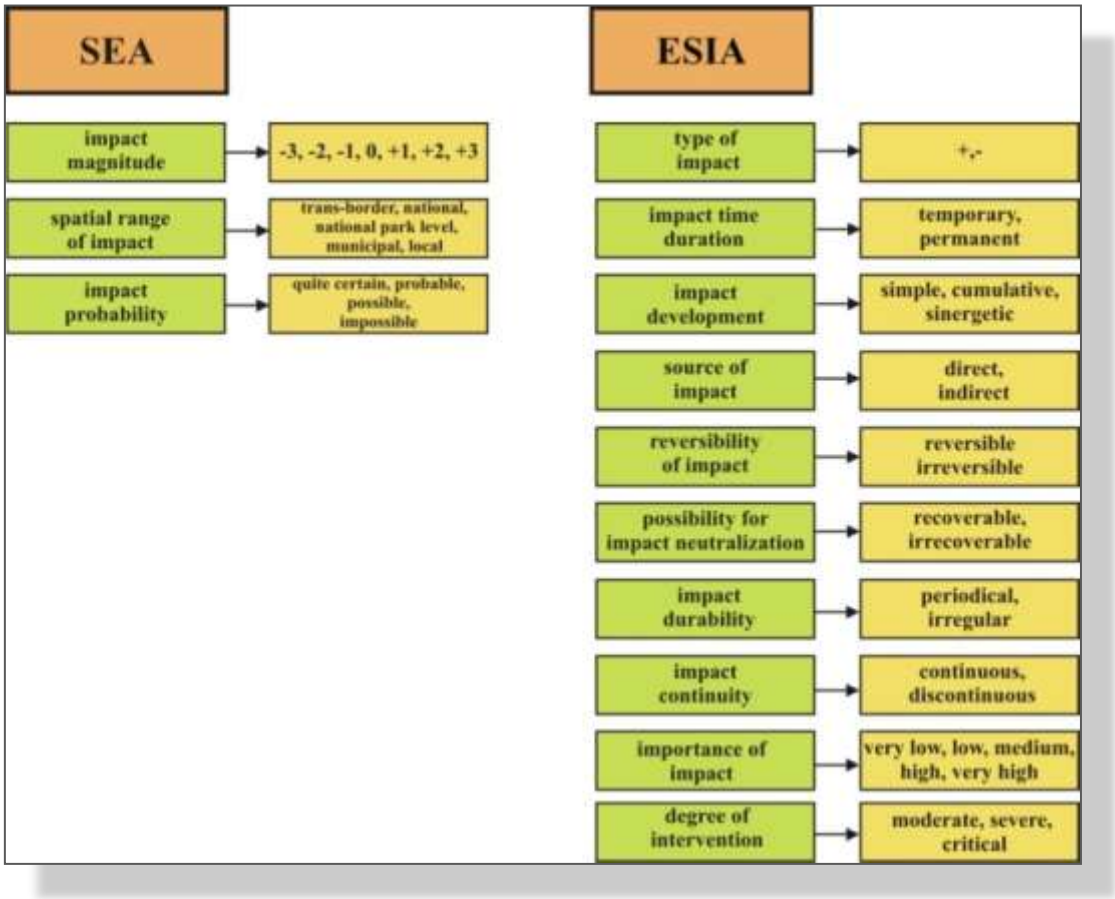


***Слика 34**. Модел за координацију планског основа за заштићено подручје и целогодишњу туристичку дестинацију*

Иако се за стратешке мастер планове и програме развоја туризма не ради стратешка процена утицаја, њена примена у просторним плановима подручја посебне намене за заштићена подручја – туристичке дестинације може да допринесе постизању извесног баланса између развоја туризма и заштите природних вредности.

У току израде дисертације обављено је истраживање метода стратешке процене утицаја *(Strategic Environmental Assessment – SEA)* и њене улоге у интеграцији стратешког планирања на примеру два заштићена подручја која су примарне туристичке дестинације у Србији – за Национални парк Ђердап и Парк природе Стара планина (аутор је други коаутор истраживања у *Nenkovic-Riznic et al*., 2016; односно трећи коаутор у *Nenkovic-Riznic et al*., 2015). У истраживању посебна пажња посвећена је ефектима комбиноване примене методологије СПУ и обједињене енвајеронменталне и социјалне процене утицаја (ЕСПУ, *Environmental and Social Impact Assessment – ESIA*) за унапређење процене утицаја просторног планирања на заштиту и одржив развој заштићених подручја – туристичких дестинација. Истраживање се одвијало у неколико корака.

У првом кораку спроведена је компаративна анализа метода СПУ и ЕСПУ. У односу на стандардну СПУ у којој се вреднују утицаји појединих активности на квалитет животне средине, ЕСПУ у обзир узима евалуацију свих потенцијално позитивних и негативних утицаја туристичких и других активности на заштиту природног и културног наслеђа и биодиверзитета, и на квалитет живота локалних становника. ЕСПУ уводи нове параметре за квантитативну и квалитативну оцену ефеката утицаја планских решења, који унапређују постојећи методолошки оквир. Наиме, узимањем у обзир и нових социо-економских параметара добија се свеобухватна представа о последицама које развој туристичких активности може имати на статус и одрживи развој заштићеног подручја. У процедури израде ЕСПУ кључна је идентификација и евалуација директних, индиректних и кумулативних ефеката који настају као резултат туристичких и осталих активности у заштићеном подручју (слика 35). На слици су дати параметри стандардне СПР и ЕСПУ са критеријумима евалуације за сваки од параметара.



Слика 35. *Разлике у параметрима еваулације у СПУ иЕСПУ*
Извор: Nenković-Riznić, M., Ristić, V., Milijić, S., Maksin, M., 2016, Integration of the SEA and ESIA into the Strategic Territorial Planning: Lessons Learned from two Cases of Tourism Destinations in the Protected Areas, Polish Journal of Environmental Studies, Fig. 2.

Активности које се вреднују пореде се са тзв. нултом алтернативом (односно опцијом у којој се нека активност неће реализовати) и утврђују квантитативно и квалитативно изражени ефекти активности. На основу вредновања утицаја готово свих активности, финални закључци евалуације пружају увид у директне и индиректне ефекте планираних активности, и омогућавају формирање сета мера за неутрализацију или смањење негативних ефеката.

Основни проблем који се испољио у изради просторних планова подручја посебне намене (ППППН) за заштићена подручја – туристичке дестинације у Србији, резултат је методологије израде СПУ која није омогућавала прецизније квантитативно и квалитативно одређивање кумулативних и синергетских ефеката појединих планираних активности, утврђивање реверзибилности,

трајности и континуалности утицаја, а тиме ни њихово неутралисање. Поред тога, примењена методологија је давала значајнији акценат на утврђивање ефеката активности на животну средину и у складу са тим прописивала искључиво мере које су се односиле на неутрализацију ефеката на квалитет воде, ваздуха, буку, јонизујуће и нејонизујуће зрачење и др. Због тога је у изради СПУ започела њена комбинована примена са ЕСПУ за ППППН заштићеног подручја – туристичке дестинације.

Међутим, ни ЕСПУ методологија не може да се користи као једина метода за евалуацију утицаја, будући да је детаљнија евалуација појединих ефеката (нарочито у домену њихове територијалне дисперзије и јачине утицаја) дата кроз иницијалну СПУ методологију. Искуства Института за архитектуру и урбанизам Србије указују да је најпогоднија комбинована примена ове две методологије ради квалитетнијег истраживања и еваулације утицаја туристичких активности на заштиту и одрживи просторни развој заштићених подручја.

Табела 4. Компарација ЕСПУ и СПУ методологије у односу на степен поштовања критеријума

Позитивна/Негативна оцена методологије у односу на критеријуме	Тип процене утицаја	
	ЕСПУ	СПУ
диверсификована квантитативна оцена	-	+
оцена једноставних, кумултивних и синергетских ефеката	+	-
вредновање варијантних решења	-	+
свеобухватност процене (еколошки, економски, социјални показатељи)	+	-
законска утемељеност	-	+
приказ степена неопходне интервенције	+	-
приказ територијалне дисперзије утицаја	+	+
приказ могућности анулирања утицаја	+	-

Извор: Ibid.

У другом кораку истраживања урађена је компарација две методологије у погледу њихових позитивних и негативних карактеристика, ради провере и приказивања неопходности коришћења обе методологије за добијање адекватног резултата истраживања (табела 4).

Циљеви СПУ проширени су циљевима ЕСПУ који укључују природно и културно наслеђе, становништво и људско здравље, друштвено-економски развој локалних заједнице, развој и доступност јавне инфраструктуре и услуга, као и јачање институционалне надлежности у заштити животне средине (табела 5).

Табела 5. Области и циљеви СПУ и ЕСПУ

Област	**Циљеви**
СПУ	СПУ
1. Подручја очуване природе	1.1. Очување карактера предела 1.2. Очување геоморфолошког, хидрогеолошког и геолошког наслеђа 1.3. Очување биодиверзитета (флоре и фауне)
2. Природни извори	2.1. Рационална употреба необновљивих и повећање употребе обновљивих енергетских извора у туристичким подручјима 2.2. Повећање енергетске ефикасности 2.3. Увођење чистијих технологија
3. Ваздух	3.1. Смањење нивоа загађености ваздуха из моторних возила и у инфраструктурним коридорима
4. Вода и земљиште	4.1. Развој канализације и постројења за третман отпадних вода 4.2. Смањење ерозије и ревитализација еродираних подручја
5. Отпад	5.1. Унапређење коришћења отпада и смањивања клличине отпада на депонија у туристичким подручјима
ЕСПУ	ЕСПУ
6. Природно и културно наслеђе	6.1. Очување статуса заштићеног подручја природних вредности 6.2. Заштита непокретног културног наслеђа које је проглашено и под претходном заштитом

Област	Циљеви
7. Становништво и здравље	7.1. Утврђивање система снабдевања водом који ће омогућити приступ физички, хемијски и биолошки чистој води за локално становништво и туристе 7.2. Доступност канализационе инфраструктуре и евакуација отпада за локално становништво и туристичке објекте 7.3. Заштита и мониторинг здравља локалног становништва и туриста 7.4. Стварање услова за одмор и рекреацију
8. Економски и институционални развој	8.1. Стимулисање економског развоја и локалне запослености кроз развој туризма 8.2. Унапређење система заштите животне средине путем мониторинг и контролног система управљања

Извор: Ibid.

Може се уочити да у циљевима СПУ и ЕСПУ не фигурише област изградње насеља и турстичких комплекса, нити циљеви који би се односили на погодност терена за одрживу изградњу (која није до сада обрађивана у планским документима) и одрживу изградња стамбених, туристичких и других објеката (за које плански документ даје смернице). Сматрамо да је то недостатак како процеса планирања, тако и процеса примене метода СПУ и ЕСПУ.

Критеријуми за оцену интензитета и просторну димензију утицаја планских решења на циљеве СПУ служе као основа за оцену значаја идентификованих утицаја у остваривању ових циљева (табела 6). Утицаји стратешког значаја за заштићена подручја – туристичке дестинације су они са јаким (позитивна или негативна) ефектима у прекограничном и/или националном нивоу. Методологија ЕСПУ систематизује утицаје према: типу, трајању, развоју, извору, понављању, могућности за неутралисање, трајности, континуитету, значају и степену потребне интервенције (табела 7).

Табела 6. Модел за вредновање утицаја планских решења применом методе СПУ

Планско решење	Идентификација и евалуација значајних утицаја	
	Ознака циља СПУ	Ранг
		Дају се комбиновани утицаји планских решења, са циљем бољег сагледавања: • интензитета (критичан – 3, већи –- 2, мањи – 1, нема утицаја 0, позитиван +1, повољан +2, врло повољан +3) • територијалне распрострањености (TG – трансгранични, N – национални, ZP – на нивоу заштићеног подручја, L – локални) • вероватноће јављања утицаја (I – известан, V – вероватан, M – могућ, Nv – није вероватан)

Извор: Ibid.

У трећем кораку истраживања комбинована је примена обе методе на студијама случаја. На примеру ППП ППТР Стара планина приказују се негативни утицаји планских решења за туристички ризорт Јабучко Равниште, која су морала да се преузму из *Мастер плана Јабучко Равниште* (табела 8).

Табела 7. Модел матрице за утврђивање утицаја потенцијалних конфликата која планска решења могу имати у простору применом ЕСПУ методе

Број планског решења	Планско решење које може изазвати потенцијални конфликт у простору	Идентификација и евалуација значајних утицаја	
		Директан утицај	Ранг утицаја
			+ преовлађујуће позитиван утицај, - преовлађујуће негативан утицај, TEM – привремен, PEM – дуготрајан, SIM – једноставан, SIN – синергетски, CUM – кумулативан, DIR – директан, IND – индиректан, REV – реверзибилан, IRV – нереверзибилан, REC – могућа неутрализација, IRC- није могућа неутрализација, PER – периодичан, IRG – нерегуларан, CON – континуалан, DIS – дисконтинуалан VERY LOW – малог значаја, LOW – мањег значаја, MEDIUM – средњег значаја, VERY HIGH – већег значаја Ранг утицаја се вреднује на сличан начин као код СПУ методологије

Извор: Ibid.

Табела 8. Евалуација потенцијално негативних ефеката ППП ППТР Стара планина – планских решења за туристички ризорт Јабучко Равниште

Број планског решења	Планско решење које може изазвати потенцијални конфликт у простору	Идентификација и евалуација значајних утицаја	
		Ознака циља СПУ или ЕСПУ	Ранг
4.1	Изградња туристичког ризорта Јабучко Равниште	1.3. 3.1. 4.1. 4.2.	-, PEM, SIN, INDIR, IRV, REC, PER, CON, MEDIUM
		1.1. 6.1. 7.1. 7.2. 7.3. 7.4.	-, PEM, CUM, DIR, IRV, REC, PER,CON, MEDIUM

Извор: Ibid.

Истовремено је у *Извештају о СПУ* закључено да ће значајни позитивни ефекти реализације ППП ППТР Стара планина бити испољени на највећем делу заштићеног подручја. Закључено је да по концепту дисперзног развоја и изградње који је примењен на највећем делу заштићеног подручја и подручја ППП ППТР Стара планина (на око 88% површине) ниједно планско решење неће генерисати значајан дуготрајан неповољан утицај на животну средину који се не може контролисати.

Извештај о СПУ дао је препоруке за смањење првобитно утврђених капацитета на Јабучком Равништу, до нивоа који неће угрозити заштићене природне вредности и животну средину, и дефинисао мере за смањење и неутралисање негативних утицаја до којих може доћи реализацијом планских решења. Увођењем инструмента комбиноване примене СПУ са ЕСПУ у решавање планских конфликата, постигнут је одређен ниво компромиса којима је редукован концепт секторског плана, смањен обим планираног развоја и његов негативан утицај на најосетљивији простор

Парка природе, бар за прву фазу реализације туристичког ризорта *(Nenkovic-Riznic, 2016)*.

На основу наведеног примера могуће је закључити да би се колизија секторских интереса и заштите и одрживог развоја заштићеног подручја могла спречити строжим спровођењем законске обавезе израде стратешке процене утицаја за секторске планове и програме у туризму, јер би се постигла одрживост секторских планских концепција и решења, као што је предложено у моделу за координацију планског основа за заштићено подручје и целогодишњу туристичку дестинацију.

На заштиту и одрживо коришћење природних и других вредности и ресурса и на одрживи развој заштићеног подручја позитиван ефекат имало би проширење тематских области просторног планирања и стратешке процене утицаја на одрживу градњу и погодност терена за одрживу градњу. Тиме би се унапредила евалуацију планских решења за туристичке комплексе у просторном и секторском планирању у туризму, и повећала ефикасност контролне улоге стратешке процене утицаја.

4. ПРИСТУП, ПРИНЦИПИ И ПРАВИЛА ОДРЖИВЕ ИЗГРАДЊЕ НА ЗАШТИЋЕНИМ ПОДРУЧЈИМА

4.1. ПРИСТУП ОДРЖИВОЈ ГРАДЊИ

Одржива градња се заснива на мултидисциплинарном приступу и примени резултата више научних дисциплина, у првом реду урбанизма, архитектуре, грађевинарства и заштите животне средине. Са аспекта урбаног и руралног развоја концепција одрживе изградње се заснива на истраживању, планирању, менаџменту и мониторингу међусобних утицаја и оптимизације изграђених структура и животне средине. Са аспекта одрживог развоја заштићеног подручја и његовог непосредног окружења (заштитне зоне и/или зона за развој туризма и насеља) примењује се иста концпеција, али је наглашена условљеност и евалуација одрживости изградње минимизирањем процењених и контролом остварених утицаја на заштићене природне вредности и животну средину. Заштићена подручја и њихово непосредно окружење најатрактивнији су за изградњу објеката високоградње намењених туризму, али и становању – сезонском и трајном (постојећи и нови стамбени објекти за локално становништво, викенд куће за одмор, смештај за запослене у туризму), који су уједно и највећи корисници простора посматрано по потрошњи земљишта за изградњу. Један од значајних инструмената за усклађивање и успостављање баланса између развоја и заштите на заштићеним подручјима и у њиховом непосредном окружењу јесте примена концепције, приступа, принципа и правила одрживе градње за све објекте високоградње, а нарочито за објекте са туристичком и стамбеном наменом.

Са аспекта грађевинских објеката одржива градња се заснива на ефикасној употреби грађевинских материјала и енергије, еколошкој прихватљивости, естетској и рационалној изградњи објеката високоградње. Циљ је да се идентификују, прате и ублажавају утицаји објеката високоградње на животну средину у току целог животног циклуса – од избора терена за

изградњу, пројектовања, преко изградње, коришћења и одржавања, до краја његове експлоатације.

Приступ одрживој градњи подразумева и примену свих општих и специфичних принципа, правила и стандарда за класичну изградњу објеката високоградње за различите намене, који се односе на квалитет, сигурност, функционалност и комфор коришћења објеката.

4.2. ПРИНЦИПИ И ПРАВИЛА ОДРЖИВЕ ГРАДЊЕ

Одржива градња се сусреће са два велика глобална изазова: еколошким утицајем грађевинске индустрије, и економском и друштвеном користи.

У примени концепције одрживе градње напори су усмерени на решавање оба изазова минимизирањем еколошког утицаја градње, истовремено гарантујући највиши квалитет естетике и издржљивости. Узима се у обзир целокупан животни век објекта, од избора материјала до рушења и рециклаже. Услед тога се концепција одрживе градње заснива на примени следећих пет **принципа.** *(Портал за енергртску ефикасност Одржива градња 2010):*

1. Пројектовање у складу са еколошким принципима,
2. Употреба еколошких материјала,
3. Енергетска ефикасност,
4. Рационална потрошња воде,
5. Здрава животна средина.

На свим подручјима, а нарочито заштићеним подручјима природних вредности, поред рационалне потрошње воде, од подједнаког значаја је заштита квалитета вода и животне средине од отпадних вода. Како је туризам велики потрошач воде – користи два до десет пута више воде од локалног становништва *(Agenda 21 for Travel&Tourism Industry, 1996)* и емитер отпадних вода, на заштићеним подручјима је обавезна примена мера за пречишћавање отпадних вода пре упуштања у реципијент.

Сматрамо да би ових пет еко приниципа требало допунити још једним, полазним принципом – избор зона и локација са теренима погодним за примену концепције одрживе изградње. Образложење изнетог става даће се кроз коментар наведених пет еко принципа.

1. Пројектовање у складу са еколошким принципима

Посебна пажња посвећује се избору: локације, облика зграде, конструкције, изолација и другог. Код избора локације за градњу објекта високоградње принцип је да се у избору зона и појединачних локација предност даје теренима изложеним Сунцу, а заштићеним од јаких ветрова. Овакав приступ је редукован и не обухвата све факторе погодности терена за одрживу градњу, о чему ће бити речи у наредним поглављима.

У пројектовању се примењује принцип погодности оријентације тако што се тежи да се што више отвора на објекту налази на југу, а што мање на северу. Дубина куће не треба да буде велика, како би се омогућила изложеност ниском зимском Сунцу. Следећи је принцип заштите објекта од Сунца и ветра. У процесу пројектовања требало би тежити да се групишу просторије према истим или сличним наменама и унутрашњим температурама. По правилу, помоћне просторије треба оријентисати ка северу, а дневне ка југу. Требало би примењивати компактан облик објекта, а избегавати сложене облике у конструкцији објекта.

2. Употреба еколошких материјала

Од кључне је важности да се води рачуна о природи и карактеристикама материјала који се користе за градњу објекта, пре свега о лакообновљивим материјалима, рециклираним и/или дуготрајним материјалима који нису штетни за животну средину.

3. Енергетска ефикасност

Енергетска ефикаснот означава употребу мање количине енергије за обављање исте количине посла у току градње, односно за задовољавање различитих енергетских потреба у току експлоатације објекта. У новије време се пројектују и граде објекти са смањеном потрошњом енергије. Код тих објеката се води рачуна о потрошњи енергије за: грејање, хлађење, осветљење и др. Уводе се системи за праћење потрошње енергије, користе се соларни колектори и други обновљиви извори енергије.

Сматрамо да избор одговарајућих терена за одрживу градњу може да допринесе енергетској ефикасности објеката.

4. Рационална потрошња воде

Рационална потрошња воде подразумева штедљиво коришћење воде за пиће (за прање, испирање и сл) и повећано коришћење техничке или рециклиране воде (за прање прљавих просторија, заливање). Због тога је већ приликом пројектовања потребно предвидети уређаје који смањују потрошњу воде, омогућавају њено поновно коришћење за поједине намене, а у одређеним случајевима и искоришћавање атмосферске воде. Техничке и рециклиране воде могу да се користе током целог процеса градње објеката, као и за све радове на градилишту (прање, чишћење, заливање).

Сматрамо да није довољно и адекватно процењивати рационалност потрошње воде на нивоу појединачних објеката, већ и у односу на расположивост и очување ресурса воде, нарочито у туризму, што је један од фактора вредновања и избора терена за одрживу градњу.

Третман отпадних вода подразумева њихово довођење у захтевану класу квалитета пре упуштања у реципијент. На заштићеним подручјима се захтевају I и IIa класе квалитета вода, што омогућава њихову рециркулацију и поновно коришћење, а уз додатан третман и за воду за пиће. У зависности од планираних капацитета за становање и туризам,

отпадне воде се могу прикупљати, каналисати и пречишћавати у заједничким постројењима за пречишћавање отпадних вода (ППОВ). Према директиви ЕУ за третман отпадних вода обавезна је изградња ППОВ са примарним и секундарним пречишћавањем за сва насеља и комплексе са 2000 становника/корисника. У заштићеним подручјима се прикупљају и каналишу отпадне воде до ППОВ која се налазе ван њихових граница. За издвојене туристичке комплексе и мања насеља за које није рационално одвођење отпадних вода до примарних колектора, користе се мезо и микро ППОВ прилагођена за мали број или индивидуалне кориснике, или водонепропусне септичке јаме са организованим пражњењем јама, одвожењем и одлагањем садржаја у ППОВ *(Максин и ос., 2009)*.

5. Здрава животна средина

Заштита животне средине у процесу градње се остварује: смањењем потрошње ресурса, нарочито енергије, коришћењем еколошких материјала, као и смањењем производње отпада и емисија загађујућих материја.

Сматра се да је најзначајнији избор еколошких материјала, тј. материјала који нису штетни по људско здравље и животну средину. Грађевинска индустрија се преоријентише на производњу еко материјала за градњу, тако да већина материјала којима се гради имају еколошке атесте. Када је реч о потрошњи енергије, неопходно је штедети и пратити потрошњу енергије од почетка процеса грађења објекта (пројектовања и организације радова), преко експлоатације објекта, до његовог рушења.

Говорећи о одрживој градњи, фокус је углавном на врстама и утрошку материјала и енергије. Недовољно се сагледава цео животни циклус објекта и утицаји објеката високоградње на животну средину, чијем испољавању, значају и ублажавању утицаја доприноси и избор терена за одрживу градњу.

У пракси се најчешће спроводе следеће **активности** на остваривању одрживе градње:

- смањење негативног утицаја градилишта (бука, прашина, репетитивни задаци);
- примена обновљивих извора енергије и рециклираних материјала у фази пројектовања и градње објекта;
- употреба секундарних сировина у процесу градње како би се очували природни ресурси;
- побољшање топлотне изолације грађевина како би се смањили трошкови грејања и климатизације, као и емисије CO_2;
- контрола старења грађевинских објеката;
- рециклирање материјала и грађевина после рушења, и др.

Један од приоритета одрживе градње *(http://www.ekoglobal.org.rs/index.php/eko-teme/energija/enegetska-efikasnost)* је примена следећих двадесет **мера и правила пасивног смањења потрошње**:

- Зграде оптималне компактности смањују топлотне губитке преко омотача објеката високоградње.
- Ефикасна топлотна изолација смањује потрошњу енергије за загревање и хлађење.
- Побољшана заптивеност омотача зграде смањује губитак топлоте услед струјања ваздуха.
- Стандардизована заштита од Сунца омогућава избегавање прегревања.
- Различите дебљине стаклених површина се димензионишу у зависности од положаја зидова, у циљу смањења губитака енергије.
- Светло обојен кров спречава прегревање.
- Ефикасна и контролисана вентилација за унутрашњу циркулацију ваздуха.
- Напредни вентилациони системи за регулисање топлоте.

- Пројектовање конструкција да задовољава потребе загревања и хлађења и економичности.
- Положај зграде треба да омогући најбоље искоришћење сунчеве енергије.
- Оптимизација стаклених површина омотача зграде омогућава највећи степен искоришћења сунчеве енергије.
- Примена система за искоришћење сунчеве енергије кроз нетранспарентне не-стаклене површине.
- Изложене бетонске површине имају улогу акумулације сунчеве енергије у зимском периоду.
- Рефлектовање светлости ради искоришћења дневног осветљења.
- Високи прозори омогућују максимално искоришћење дневне светлости.
- Коришћење обновљивих извора енергије у циљу замене фосилних горива.
- Ефикасна акустична изолација омогућава већи комфор корисника објекта.
- Рационализација и уштеде у потрошњи воде ради очувања природних ресурса.
- Избором материјала и конструкције смањује се утицај на животну средину у целокупном процесу градње.
- Кровови засађени зеленилом побољшавају интеграцију у окружење, као и искоришћеност кишнице.

4.3. КОНЦЕПЦИЈА ОДРЖИВОГ ОБЈЕКТА

4.3.1. Приступ концепцији и архитектонском обликовању одрживог објекта

Појам „зелена" или „еко" зграда је термин који означава одрживи објекат високоградње. Значај одрживих и енергетски ефикасних објеката огледа се у вишем квалитету живота и коришћења објекта, доприносу заштити животне средине, смањењу емисија штетних гасова и смањењу глобалних климатских промена, продуженом експлоатационом веку објекта и финансијским ефектима експлоатације објеката високоградње. Са аспекта заштите и одрживог развоја заштићених подручја, најзначајнији је допринос заштити животне средине и очувању природних вредности.

Идеално решење се не може увек наћи, чак ни уз помоћ дигиталне подршке приликом моделовања објеката, зато што много фактора утиче на експлоатацију објекта у реалном окружењу. Еко-модел је метода дигиталне подршке која нуди савременији приступ и идентификацију проблема још у раној фази пројектовања. Циљ примене ове методе је проналажење најоптималнијег решења одрживог објекта високоградње у конкретним условима окружења. Приступ изградњи еко-објеката високоградње је поштовање природе и ефикасно коришћење ресурса. Овај приступ допуњује конвенционалне методе пројектовања објеката које су економски и енергетски одрживе. Еко објекат (или зелени објекат) се пројектује тако да смањи укупан утицај изграђеног окружења на људско здравље и животну средину, кроз:

- ефикасно коришћење енергије, воде и других ресурса;
- заштиту здравља корисника објекта; и
- смањење отпада, загађења и штета по животну средину.

Овакав приступ подразумева интегрисање објекта у природну средину и слику предела уз минимални утрошак енергије за његово функционисање и постизање високог нивоа квалитета живота и рада корисника.

Архитектонска и грађевинска концепција одрживог објекта произлази из скупа архитектонско-грађевинских мера које се предузимају у циљу унапређења енергетске ефикасности објекта и еколошке подобности материјализације објекта. Односи се на фундаменталне одлуке у процесу пројектовања, на структуру објекта и материјале који се користе у градњи.

Структура објекта и врста грађевинских материјала од великог су значаја за енергетску ефикасност објекта. Одабрани грађевински материјали би требало да имају минималан негативан утицај на околину током свог целокупног животног циклуса. Употребљавају се квалитетни еко материјали који стварају здраво унутрашње окружење са минимумом загађивача. Еко материјали имају изузетне перформансе, дуготрајни су, а сировине или сами материјали су лако обновљиви. Најбољи и најчешће примењиван принцип је коришћење природних материјала из окружења у коме се гради објекат високоградње. Израз „природни материјали" обухвата локалне (обновљиве) сировине које се могу користити у складу са традиционалним методама заната или модерним техникама *(Ристић, 2012).* Користе се и материјали који настају рециклажом. Рециклирани материјали могу иницијално да имају подједнако добре перформансе као природни, да у самом процесу рециклаже коштају мање од нових материјала, и да омогућују смањење отпада.

Грађевинске компоненте би требало да буду конструисане тако да испољавају особине дуготрајности и рециклабилности. Одговарајући еко-модел зависиће од климатског подручја изградње. Тако на пример, хладном климатском подручју одговарају тежи, масивни конструкцијски материјали који знатно редукују губитак топлотне енергије и обезбеђују већи комфор корисницима. Конструктивни материјали као што су опека и бетон имају могућност апсорпције и акумулације велике количине топлотне енергије. Ова топлота се одаје онда када ваздух постаје хладнији. Овакви материјали су у свом дејству најефикаснији онда када су обложени изолационим материјалом са спољне стране. У топлим крајевима са

великом влажношћу тешки конструктивни материјали могу бити лош избор уколико у потпуности нису заштићени од Сунца. Лакши конструктивни материјали, као што је фурнирана опека или дрвена конструкција, у том случају могу представљати боље решење. За одабир оптималног решења еко-модела велики значај имају претходна искуства у градитељству.

4.3.2. Енергетски ефикасни објекти

Готово половину од укупно потрошене енергије у свету троше домаћинства. Највећи део, чак 60% те енергије се користи за грејање простора. За грејање, хлађење, вентилацију и осветљење зграда потроши се више енергије него у саобраћају и индустрији.

Туристичке активности учествују са 5–7% у укупној потрошњи енергије. Највеће је учешће саобраћаја од 75%, док се око 21% енергије троши у смештајним капацитетима за грејање, хлађење, кување, осветљење, чишћење, прање и сл. Расподела потрошње енергије према врсти смештајног капацитета је следећа: највећи потрошачи су хотели и апартмани, следе викенд куће и наменски изграђена туристичка насеља, а најмање троше кампови и пансиони *(UNWTO, UNEP, 2008)*.

Енергетска ефикасност стамбених и туристичких објеката, као и других објеката високоградње, требало би да буде приоритет, јер је улагање у енергетску ефикасност уједно и уштеда енергије, природних и финансијских ресурса.

За одрживу градњу на заштићеним подручјима и њиховом непосредном окружењу најширу примену би требало да имају „нискоенергетски објекти" и „пасивни објекти". Ови називи не означавају директно начин саме градње објеката, већ првенствено означавају потрошњу енергије за грејање унутар категорије у коју су сврстани. Према потрошњи енергије, објекти се категоришу као*(Ристић, 2014)*:

- обичан објекат,

- стандардно изолован објекат,
- нискоенергетски објекат,
- пасивни објекат,
- енергетски независни самостални објекат,
- енерци плус објекат,
- подземни објекат (земуница),
- зелени кровови на објектима.

Обичан објекат високоградње захтева пуно енергије за грејање. Само за грејање је потребна енергија од 80 до 100 kWh/m^2 годишње. Такав објекат за грејање, према једноставном прорачуну, троши отприлике 9 lit/m^2 годишње лож уља, 9 m^3/m^2 годишње природног гаса или 18 kg/m^2 годишње угља.

***Слика 36**. Стандардно изоловани објекат*

Извор: Pecorum

Стандардно изолован објекат високоградње је објекат са системима загревања базираним на традиционалним начинима грејања (слика 36). Годишње потребе за загревањем простора се крећу између 40–60 kW/m^2. Такви објекти по правилу имају добро изоловане зидове и кров, квалитетну и енергетски ефикасну столарију са вишеслојним изолационим стаклима. Имају класичан начин грејања и немају додатне инсталације вентилације.

Нискоенергетски објекат високоградње је основни тип еколошког објекта високоградње који би требало примењивати у заштићеним подручјима (слика 37). Годишње потребе за загревање су 30 kw/m^2. Годишња потрошња енергије за грејања за овакав тип објекта износи око 3 lit/m^2 годишње лож уља (зато се и зове тролитарски објекат), 3 m^3/m^2 годишње природног гаса или 6 kg/m^2 годишње дрвених пелета. Смањења топлотних губитака овог нискоенергетског објекта могу се остварити на следеће начине: правилном оријентацијом објекта ка јужној страни, формирањем и одвајањем топлотних зона објекта (дневна соба према југу, оставе ка северу), компактном градњом (одабир материјала и правилан начин уградње), посебном пажњом при одабиру термоизолације комплетног објекта, квалитетним одабиром конструкције и материјализације врата и прозора (нпр. са трослојним стаклом), нискотемпературним саставом грејања, контролисаном вентилацијом просторија са рекуперацијом и са квалитетним усмеравањем и коришћењем енергетских потенцијала.

Како би повећали добитке енергије, препоручује се: активно коришћење сунчеве енергије помоћу соларних топловодних колектора (топла вода) и фотонапонских колектора (струја); и пасивно коришћење сунчеве енергије преко великих стаклених површина оријентисаних ка јужној страни.

***Слика 37**. Нискоенергетски објекат Извор: часопис Gradnje kuće.hr*

Пасивни објекат високоградње или пасивна зграда данас представља грађевински стандард широм света. Пасивни објекти високоградње су објекти који обезбеђују унутрашњи комфор у свим годишњим добима. Врло су добро изоловани у поређењу са конвенционалним зградама. Услед мале потрошње енергије нема потребе за активним грејним телима, већ се пасивни објекти високоградње могу само догревати (слика 38). Неки од основних критеријума пасивних објеката високоградње (према *Passivhaus Institut*-у) су:

- специфична потребна енергија за грејање макс. 15 kWh/m^2 грејане корисне површине;
- специфична потребна примарна енергија за грејање, хлађење, електрична енергија за све кућне уређаје – макс. 120 kWh/m^2;
- топлотно оптерећење макс. 10 W/m^2;
- ваздушна пропустљивост при $н_{50}$ – макс. 0,6/h;
- зимски комфор – оперативна температура ≥ 20 ^{o}C.

Пасивни енергетски доприноси код објеката високоградње су: сунчево зрачење кроз прозоре и остале транспарентне површине, и предаја топлоте кроз вештачко осветљење и рад електричних уређаја у објекту.

У пасивној кући је потребно постићи високу заптивеност како не би дошло до „цурења" ваздуха кроз отворе и шупљине у конструкцији које могу довести до кондензације и структурних оштећења објекта. Ваздушнонепропусни слој може бити унутрашња обрада зидова (малтер, заптивне фолије, плоче на бази дрвета и сл). Предности суперзаптивене куће су: нема „цурења" ваздуха и топлотних губитака, нема структурних оштећења, боља звучна изолација, и уштеда енергије и већи комфор.

Пасивни објекти високоградње су најчешће компактног облика. Ово је један од услова за постизање ниске потрошње енергије. Да би се изградио пасивни објекат морају да се задовоље следећи услови: изванредна термичка изолација објекта дебљине од 25 до 35 cm, непостојање тзв. „хладних мостова", висок квалитет застакљених прозора, компактност

ваздуха у просторијама, и комфорно проветравање (које елиминише потребу за природним проветравањем).

Изванредна термичка изолација на пасивним објектима високоградње користи се као: периметарна термоизолација (изолација спољних и подрумских зидова), термичка изолација плоче изнад подрума, термичка изолација спољних – фасадних зидова, и идеална кровна изолација. Непостојање тзв. „хладних мостова" код објеката високоградње се постиже тако што се све ивице, углови, спојеви и отвори добро изолују како би се избегло настајање губитка или одвођења топлоте. Застакљивање прозора и врата у пасивном објекту високоградње мора бити квалитетније него у обично изолованом објекту. У пасивном објекту се најчешће уграђују прозори и врата са трослојним стаклом (према *Passivhaus Institut*-у).

Компактност ваздуха у просторијама објеката се постиже помоћу конструктивних елемената на споју врата/прозора и зидова, тако да се оствари добро заптивен објекат који не пропушта спољашњи ваздух. На тај начин се спречава пролазак ваздуха кроз евентуалне пукотине и отворе. Циљ комфорног проветравања је да се штетне супстанце и сви остали атмосферски негативни утицаји одражавају у што мањој мери на здравље човека. Примењују се следеће мере: потребно је обезедити прилив 30 m^3 свежег ваздуха по часу, за сваку особу која борави у простору; проветравање обезбеђује хигијенски чист ваздух, а са размењивачем топлоте се штеди и енергија; занемариво је присуство прашине и здравственог оптерећења које врши на човека; спречавање продора честица ваздуха из спољашности на које су поједини људи алергични; разни непријатни мириси, укључујући и дим од цигарета се „усисавају" и не шире се по просторијама објекта; и у просторијама објекта никада нема промаје.

Пасивни објекат високоградње није уско везан за одређени стил или начин градње. Постоје пасивни објекти грађени са масивним зидовима, од дрвета или као комбинација ова два начина градње. Пасивни објекти

високоградње се не ограничавају само на новоградњу, већ се могу реализовати и код санације старих објеката.

Слика 38. *Пасивни објекат од рециклираних материјала*

Извор: часопис Еко куће

Нулти енергетски објекат високоградње је објекат који све своје потребе за енергијом добија само коришћењем сунчеве енергије, енергије ветра или геотермалне енергије, уз квалитетну топлотну изолацију (слика 39).

Слика 39. *Нулти енергетски објекат*

Извор: часопис Professional builder,

http://www.probuilder.com/path-zero-tips-building-net-zero-energy-homes

Овакав објекат високоградње у летњим месецима дистрибуира вишак енергије, док исти зими потражује назад и на тај начин је његов годишњи енергетски биланс једнак нули (по чему је објекат добио име). Објекти оваквих карактеристика још увек су зависни од прикључка на јавну електричну, топлотну или гасну мрежу, а повремено током године, у неповољним (климатским) условима, зависе од спољних дистрибутивних и енергетских система. Са друге стране, ако су услови за производњу енергије из обновљивих извора, нарочито коришћење соларне енергије, повољни и резултују већом производњом енергије од оне која је у одређеном тренутку потребна за одржавање објекта, тада се вишкови пласирају у јавну електромрежу. На тај начин се настоји да коначни биланс потрошње енергије буде једнак нули. Типично за ове објекте је да су одлично изоловани и немају конвенционалан систем грејања, већ облачне хладније дане премошћују коришћењем резервоара топлоте *(Портал грађевинске индустрије, 2014, www.građevinarstvo.rs.).*

Енергетски сатосталан независан објекат карактерише потпуна независност од јавних енергетских мрежа и традиционалних (конвенционалних) енергетских извора. Из тог аспекта је најпогоднији за примену на издвојеним локацијама и комплексима у заштићеним подручјима и њиховом непосредном окружењу (слика 40). Своју независност постижу: интегрисањем свих обновљивих извора енергије, коришћењем сунчеве енергије, и применом биоклиматских и термодинамичких принципа функционисања структуре објекта. Оваква врста грађевинских објеката није прикључена на јавну мрежу и сав вишак произведене енергије који се најчешће не користи, усмерава и чува за примену у зимским месецима, путем система енергетских резервоара и акумулатора *(http://www.zelenaenergija.org/clanak/potpuna-energetska neovisnost/349).*

Слика 40. *Енергетски самосталан независни објекат*

Извор: часопис Techtrans.nm

Енерџи плус објекти користе исте системе као и енергетски самостални објекти, само што су повезани и са електродистрибутивном мрежом. Преко соларних фотонапонских ћелија сав вишак скупљене, произведене енергије испоручује се у јавну енергетску мрежу (слика 41).

Слика 41. *Energy plus независни сатостални објекат*

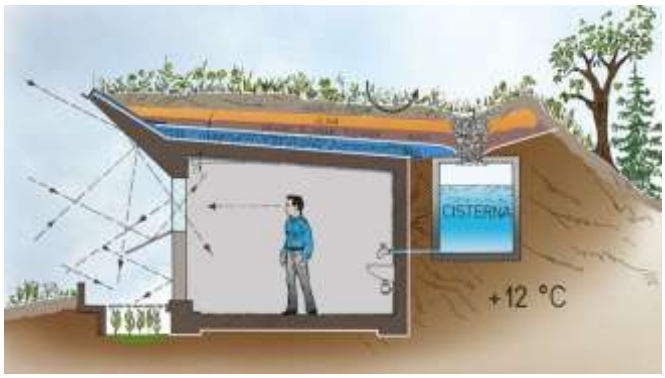
Извор: http://www.magazindomov.ru/2010/04/28/aktivnyj-dom-v-danii/

Подземни објекти су нискоенергетски и грађени су као земунице (слике 42.и 43). Земунице су укопане са три стране у земљу, јер је земља идеалан топлотни омотач.

Са предње стране објекта се налазе велики отвори који служе за пролазак светлости, а зими имају посебан задатак да омогуће пасивно грејање куће. На овај начин се остварују следеће уштеде:

- у хлађењу до 100%,
- у грејању око 80–85%,
- у осветљењу око 30–40%, и
- у грађевинском материјалу око 10–25%.

Земуница се разликује од класичног објекта првенствено због различите концепције и изгледа. У одређеној мери изглед подземне куће (земунице) одређен је условима локације. Неколико основних параметара утиче на изградњу оваквог типа објекта, а то су: врста земљишта, топографија, стабилност косине терена, носивост терена, падавине и ниво подземних вода.



Слика 42. *Пресек кроз земуницу*

Извор: часопис Еко куће

Грејање просторија се постиже директним сунчевим зрачењем и максималним искоришћењем енергије. Уштеда енергије се постиже употребом рефлектујућих површина или сјајних алуминијумских фолија, постављених изнад и испод прозорских оквира куће ради повећања соларног добитка. Специфичност земунице произлази из основног захтева за максималним искоришћењем и задржавањем бесплатне сунчеве

топлоте. Отуда и концепција да се објекат укопа и прекрије земљаним слојем и својом јединoм отвореном страном оријентише ка југу ради максималног захвата сунчевог зрачења.

Још једна од предности у коришћењу овог типа еко објекта може да буде уклапање у слику предела, нарочито у случајевима интензивније изградње смештајних туристичких капацитета у непосредном окружењу заштићеног подручја. Овај вид уклапања у слику предела нема посебну предност у односу на остале типове еко објеката, јер је новодобијени предео артефакт подједнако као и свака нова творевина човека у природи блиском културном пределу.

Слика 43. *Еко земуница*

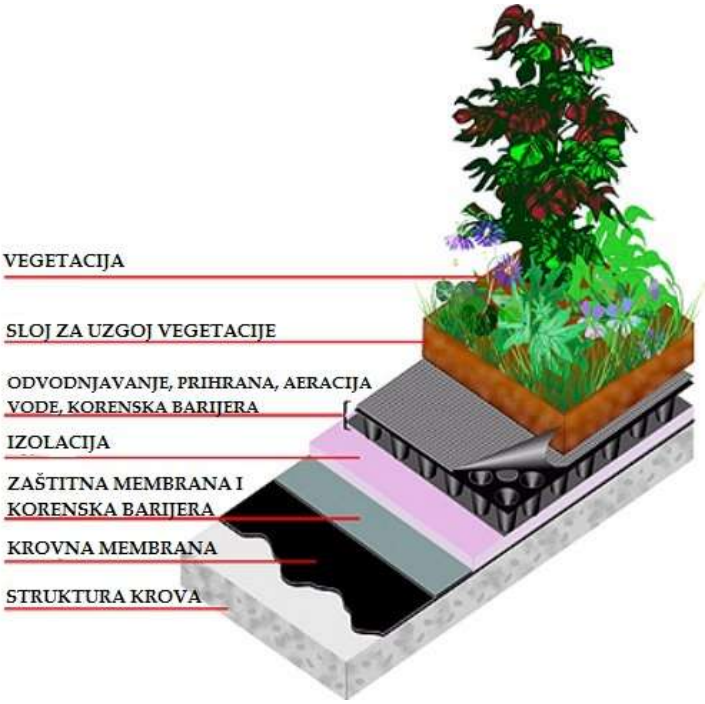
Извор: часопис Еко кућа

Зелени кровови све се више користе на објектима високоградње (слика 44). Зелени кров је одличан начин да се избегне коришћење скупих кровних покривача (црепа, лима, теголе, и сл). Има вишеструку функцију. Оријентацијом објекта у односу на стране света, зелени кров омогућује да Сунце максимално продире у неку термалну масу (подове, зидове, и сл.) која акумулира топлоту. Зими спречавају губитак топлоте, а лети освежавају унутрашњи простор објекта. Зелени кровови се користе и као

терасе, јер је нагиб зелених кровова минималан (колико је потребно да са њега отиче вода) од 1° до 45°.

Предности зелених кровова у односу на конвенционалне су бројне:

- ефекти производње кисеоника и испаравања воде побољшавају микроклиму: испаравање воде контролише температуру ваздуха, док биљке пречишћавају загађени ваздух;
- делују као топлотна изолација;
- смањују трошкове грејања за око 20–30%;
- штите објекат од УВ зрачења;
- спречавају механичка оштећења (нпр. од града);
- смањује се удар на дренажни систем захваљујући задржавању кишнице и смањује се преливање;
- биљке задржавају прашину и обезбеђују здравије услове живота;
- смањују буку чак и до 45%;
- представљају угодан, умирујући призор и изазивају осећај пријатности, а нарочито су погодни као начин да се умекша крути, коцкасти изглед појединих објеката и уклопи у слику предела заштићеног подручја;
- обезбеђује се додатни животни простор биљкама и животињама;
- проширују се могућности за одмор и рекреацију становништва.



Слика 44. *Пресек зеленог крова*

Приређено према: American Wick Drain corp

Зелени кровови се деле на две групе: екстензивне зелене кровове, и интензивне зелене кровове.

Екстензивни зелени кровови имају сврху кровног врта (до 5° нагиба крова). То значи природну, лагану вегетацију која захтева минимално одржавање. Углавном се користи вегетација (биљке) отпорна на сушу. Вишеслојни дизајн екстензивног кровног врта укључује слојеве који омогућуавају раст вегетације, филтрирање и дренажу (слика 45).

Слика 45 *Екстензивни зелени кров*

Извор: часопис Green Roofs, https://www.pinterest.com/explore/green-roofs

Слика 46. *Интензивни зелени кров*

Извор: часопис Green Roof-Sky Garden House, Guz Architects on island of Sentosa, http://www.inspirationgreen.com/green-roofs-in-the-country.html

Интензивни зелени кровови нуде шири спектар могућности дизајнирања, укључујући и уређење врта на крову са просторима за сунчање. Уколико је вегетациони слој довољно дубок и осигурано је довољно воде и нутријената, услови за раст биљака на крову практично могу бити једнако добри као и на земљи (слика 46).

Погодни су за коришћење на објектима свих намена, нарочито смештајних капацитета у заштићеном подручју и његовој околини.

4.3.3. Интелигентни омотачи објеката

Конвенционални концепт интелигентних објеката односи се на мање или више сложен систем управљања који обезбеђује датом објекту да обавља моторизоване радње. Развој интелигентних омотача, који су део ширег програма интелигентних зграда, односи се на њихов учинак који је углавном повезан са еколошким учинком целог објекта.

У овом истраживању, полазећи од еколошких и енергетских захтева, разматра се концепт интелигентних омотача са гледишта њихове контроле сунчевог зрачења, вентилације, грејања и хлађења објеката.

Спољашњи услови мењају се из минута у минут, током дана и током године. Унутрашњи услови, са друге стране, треба да се прилагоде потребама људи и њиховом осећају комфора. Главна улога омотача у прошлости била је да одвоји унутрашњи простор од спољашњег. Уместо искључивања, спољашња околина може да се користи како би се добио позитиван ниво унутрашњег комфора и смањиле потребе за енергијом. Омотач постаје комплексан систем који делује као интегрални део зграде, реагујући на услове животне средине и потребе корисника. То је довело до развоја интелигентних омотача који имају улогу конструкције помоћу које се контролише унутрашња средина у погледу осветљења, грејања, звука, вентилације и квалитета ваздуха.

Интелигентни омотач прилагођава услове унутрашњег простора у складу са динамичком променом околине. Може да се дефинише као скуп конструктивних елемената који чине спољашњу, заштитну зону објекта. Проток енергије кроз фасаду аутоматски се прилагођава максималном добитку енергије. Омотач постаје део система и повезан је са другим деловима зграде, као што су сензори и покретачи везани командним кабловима, а контролисани су преко централног система управљања – преко централног компјутерског управљања системом.

Из свих ових разлога, при пројектовању интелигентног омотача треба узети у обзир и начин функционисања објекта тако да цео објекат постане

адаптиван и да динамички реагује на климатске промене, заузетост и захтеве корисника (*"A Hierarchical Fuzzy-Genetic Multi-Agent Architecture 2001. for Intelligent Buildings Online Learning, Adaptation and Control"*).

Омотач зграде треба да се посматра као део живог организма и треба да буде флексибилан, прилагодљив и динамичан. Неке заједничке карактеристике коже живих бића биле би: савршена прилагодљивост на природну средину и климатске услове, адаптација на температурне промене, камуфлажа и лепота. Приликом разматрања концепта интелигентних омотача постоји више фактора које треба узети у обзир, а најбитнији за еколошко-енергетски контекст су:

- *Прилагодљивост*. За разлику од живих бића, зграде су по природи статични, непокретни објекти. Интелигентна фасада је еволуирала у омотач који може да мења термофизичке карактеристике, боју и оптичке карактеристике, динамички прилагођава системе замрачења и контролише светло. Потреба за променљивошћу настаје из разлога што се објекти не користе током целог дана, као и у зависности од годишњег доба. Други разлог променљивости настаје због промена у понашању корисника и њихове интеракције са омотачем.
- *Способност учења.* Паралелно са способношћу да постигне променљивост, омотач треба да „зна" када да делује и зашто. Током времена, интелигентан омотач би требало да развије способност да се усклађује и прилагођава новим ситуацијама.
- *Сунчева енергија.* Енергија сунчевог зрачења је један од обновљивих извора енергије који може да пружи главни допринос енергији објекта. Интелигентни системи би могли да контролишу и искоришћавају овај основни обновљиви извор активно. Сунце може да има и штетне ефекте који укључују бљесак и прегрејавање.

- *Енергетска стратегија.* Добијена енергија за одржавање комфора може да се сведе на нулу код многих типова зграда у европском климату, тако што омотач зграде може да искоришћава могућности соларне енергије и да мења свој рад како би се прилагодио променљивим спољашњим условима, трајно и сезонски. Концепт нулте потрошње енергије приближен је стварности аутоматским контролама за побољшање коришћења бројних токова енергије који пролазе кроз фасаду.
- *Економски аспект.* Уградња високих технологија повећава цену фасаде објекта. Међутим, уколико се гледају укупни трошкови и учинак објекта, они могу да буду нижи него код конвенционалног начина грађења *(A Hierarchical Fuzzy-Genetic Multi-Agent Architecture 2001. for Intelligent Buildings Online Learning, Adaptation and Control).*

Интелигентан омотач има специфичну улогу манипулисања протока енергије у облику светла, топлоте, вазуха и звука. Може да има више различитих функција које утичу на пролаз енергије од спољашности ка унутрашњости и обрнуто. Неке од ових функција су:

- повећана заштита од Сунца и контрола хлађења уз побољшање термалног комфора и коришћење дневног светла;
- побољшање квалитета ваздуха и смањење хлађења проузрокованог природном вентилацијом, тако што фасада постаје активни контролор ваздуха;
- смањење трошкова рада довођењем на минимум употребу енергије за осветљење, грејање и хлађење;
- побољшање унутрашње средине са циљем повећања комфора и рада корисника, производња електричне енергије из обновљивих извора за сопствене потребе.

Најзначајнији елементи интелигентног омотача објекта су:

- Систем управљања је основни покретач интелигентног омотача. То је централна процесорска јединица која прима информације од различитих сензора и одређује покретање елемената. Систем управљања треба да буде способан да осматра временске промене и контролише функционисање пасивних и активних система, како би се обезбедила најефикаснија употреба енергије.
- Неуронска мрежа омогућује систему управљања да прима податке од одговарајућих унутрашњих и спољашњих сензора преко електричног кола. Овај склоп је способан да изабере оптималну конфигурацију за постизање жељених унутрашњих услова, уз најефикасније коришћење енергије.

Објекти могу да користе текуће и очекиване податке о времену како би прорачунали оптимално: осветљење, вентилацију, грејање, хлађење и ниво замрачења.

Један од главних циљева дизајна са ниском потрошњом енергије је максимално коришћење дневног светла. Предности побољшане дистрибуције светла леже, такође, и у побољшању квалитета осветљења и визуелног комфора. Постоје различити активни системи који реагују на угао сунчевих зрака, обезбеђујући оптималне позиције за моторизоване уређаје за усмеравање и одбијање светла како би што већи део објекта био осветљен. Постоје системи који преусмеравају директно сунчево зрачење и заснивају се на оптичком одбијању, преламању и скретању зрака (светлосне полице). Други системи су дизајнирани за дифузно светло и најчешће се заснивају на оптичкој техници са закривљеним огледалом помоћу кога се сакупља дифузно светло и усмерава његов флукс ка плафону. Да би се ефикасно спровела стратегија осветљавања дневним светлом, основни корак су осетљиви контролни системи вештачког осветљења са сензорима постављеним у омотачу објекта високоградње *(http://www.knxgebaeudesysteme.de/sto_g/English/APPLICATIONS/Energy_Optimised).*

Код вентилације објекта се, у складу са захтевима о смањењу потрошње енергије, тежи ка што већем коришћењу природне вентилације објеката где фасада игра кључну улогу. Природна вентилација може да се оствари у објектима мале ширине, отварањем прозора на супротним фасадама. Сложенији системи природне вентилације заснивају се на ефекту димњака или комбинацији ветра и ефекта димњака. Користи се вертикално одвођење ваздуха и одговарајући отвори за довођење свежег ваздуха и одвођење устајалог. Природна вентилација може аутоматски да се регулише како би се повећала њена ефикасност, преко радних елемената омотача зграде као што су: увлачећи кровови, моторизовани прозори и пнеуматски апсорбери. Код многих објеката користи се мешовити приступ вентилацији, а контролни системи се користе за одређивање најбољег тренутка за активирање механичке вентилације. Програмирани су да користе механичку вентилацију само у екстремним условима, максималним коришћењем природне вентилације и минималном употребом енергије.

Грејање фасаде објекта, односно његовог спољашњег омотача, најважнији је фактор који утиче на потрошњу енергије код већине објеката. Из тог разлога се у многим објектима користе интелигентне технологије како би се смањило оптерећење енергије инсталираним системима грејања. Током зимских месеци циљ интелигентне фасаде требало би да буде довођење на минимум протока топлоте од унутрашње ка спољашњој средини (топлотни губици), а максимално повећање протока топлоте од споља ка унутра (соларни добици топлоте). То може да се постигне: елиминисањем неконтролисаног уласка ваздуха са минималном вентилацијом неопходном да се задовољи квалитет унутрашњег ваздуха; засторима који пропуштају што је могуће више сунчеве топлоте док спречавају бљештање изазвано ниским положајем Сунца; проветреном фасадом која формира изолациони тампон слој; и енергетски активном фасадом. Током летњих месеци циљ интелигентне фасаде био би супротан, односно максимално

повећање протока топлоте од унутрашњости ка споља, а смањивање протока од споља ка унутра. То се може омогућити помоћу: застора који блокирају сунчеву топлоту како не би продрла у унутрашњи простор, док у исто време омогућавају визуре ка спољашности; отварањем прозора када спољашња температура падне испод унутрашње (ноћно хлађење); динамичном проветреном фасадом, тако да ваздух односи већи део топлоте унутар шупљине.

Хлађење током лета може да се користи у климатским условима где постоји довољна варијација спољашње температуре у току дана. Тада може да се користи ноћна вентилација како би се охладила термална маса објекта. То омогућава правилна конструкција и контрола елемената омотача. Зидови, подови и остале преграде апсорбују топлоту током дана. Ова акумулирана топлота може да се уклони разноврсним системима попречне вентилације која се заснива на протоку ваздуха изазваног ветром, ефекту димњака или механичкој вентилацији. У појединим климатским условима ова стратегија у комбинацији са хлађењем/зрачењем може у потпуности да елиминише потребу за механичким хлађењем. Тешка термална маса стратешки се поставља у изложене бетонске плафонске плоче. Маса се хлади током ноћи спољашњим ваздухом који се креће преко ње, чиме се током дана зрачењем добија хладнија средина. Имплементација оваквог система подразумева примену аутоматски контролисаних прозора и отвора преко централног система управљања *(A Hierarchical Fuzzy-Genetic Multi-Agent Architecture 2001. for Intelligent Buildings Online Learning, Adaptation and Centrall).*

4.3.4. Традиционално народно градитељство у Србији у контексту одрживе градње

Биоархитектура је архитектура која је грађена природним материјалима и која користи природне изворе енергије за одржавање топлотног режима куће. Основе биоархитектуре се препознају у кућама првобитних култура. Биоархитектура је присутна у свим поднебљима и условима живота.

Биоархитектура користи материјале које природа даје на самом месту градње и употребљава га на најпогоднији начин у конструктивном, изолационом и естетском погледу. Биоклиматска архитектура је прилагођена природним условима. Осим што таква архитектура поштује однос људског станишта према климатским условима, она уважава и све остале природне елементе. У ширем контексту подразумева и природан начин живота, јер је човек пре свега део природе *(Пуџар, 2011)*.

Биокућа се ослања на природне изворе енергије, нпр. сунчева топлота и светлост. Најчешћи облици биокућа су соларна кућа и земуница, а ту спадају и дрвене куће, куће од набоја и друге куће традиционалне народне архитектуре у Србији и земљама Балкана. На територији Србије слама се поново враћа у употребу. Осим сламе, најзначајнији природни материјали су: дрво, камен, земља и др. Комбинација ових материјала доминирала је у традиционалној архитектури сеоских кућа у Србији. Комбинација сламе и блата за зидове куће примењивана је широм Србије. Многе војвођанске, шумадијске, или куће Источне и Јужне Србије користе се и после 200 година, а основна рестаурација (углавном кровне конструкције) враћа их у првобитно стање. Просторије које су пре више деценија изоловане блатом и сламом облепљеним преко плетеног прућа и данас су једнако пријатне зими и лети. Овакав тип кућа се може сматрати претечом биокуће, а традиционална техника градње примењује се и данас. Савремена биокућа користи све погодности природних и алтернативних извора енергије да би постигла комфор неопходан за савремени начин живота. На руралном подручју Србије дугу традицију има коришћење биомасе за задовољавање топлотних потреба домаћинстава. Ефикасно коришћење соларне енергије зависи од количине сунчевог зрачења под утицајем природних фактора (терена, временских прилика, доба године и сл), квалитета соларних панела и соларних модула. Технологија коришћења соларне енергије (сакупљање, пренос, складиштење и одавање топлотне енергије) може бити: пасивна и активна.

Традиционалне сеоске куће у Србији су, посматрано са становишта савремених параметара енергетске ефикасности, енергетски оптимизиране у погледу: оријентације и функционалног концепта зграде; облика и компактности зграде (фактор облика);[1] топлотног зонирања зграде;[2] структуре зграде (конструкције зграде); начина коришћења природног осветљења и осунчања. Систем природне вентилације и термички омотач зграде треба унапређивати, док се посебно мора повести рачуна о увођењу услова за коришћење пасивних и активних система и условима за коришћење воде.

Ове констатације су потврђене у пројекту Атлас породичних кућа Србије (2012) за традиционалне сеоске куће шумадијског и поморавског типа и показују сасвим задовољавајуће термичке перформансе и зими и лети. Основно унапређење било би додатна изолација таванице према поткровном простору и пода на тлу, а према потреби зидова (у зависности од испуне и дебљине зида). Анализирана традиционална војвођанска кућа са зидовима од набоја дебљине 50 cm или од непечене цигле дебљине 40–50 cm и малтером од блата са сецканом сламом је оцењена као енергетски ефекасна. Нису неопходне, али су могуће интервенције са додатном изолацијом зидова, таванице и међуспране конструкције изнад негрејаног подрума. За све типове традиционалних кућа неопходна је замена прозора или застакљивање са термоизолационим стаклом *(Национална типлогија стамбених зграда Србије, 2013)*.

До сличних закључака дошло се и у *Pilot-project for the villages of Stara planina (Senokos, Dojkinci and Gostuša)* из 2007. године. Реконструкција и изградња нових кућа у традиционалном архитектонском стилу у Парку природе Стара планина предвиђена је за домаћинства која су заинтересована за развој агро-туризма. Модели нових објеката инспирисани традиционалном архитектуром

---

[1] Фактор облика је однос између површине термичког омотача зграде и обухваћене бруто запремине зграде.

[2] Топлотно зонирање је груписање појединих делова зграде у складу са њиховим потребама за одржавањем одређених термичких услова.

не представљају њихове пуке копије, већ унапређена и модернизована традиционална решења у складу са захтевима одрживе градње и потреба становника (слика 47).

Слика 47. *Село Гостуша, Парк природе Стара планина*

Извор: Rural infrastructure feasibility and costing study for the Stara planina mt. Nature park, 2007

За реконструкцију старих и изградњу нових кућа предвиђена су неопходна побољшања изолационих својстава и заптивености омотача куће, као што су: спољашњи омотач објекта од демит фасаде са изолацијом дебљине преко 10 cm, а са унутрашње су термоизолациони малтери; традиционални зидови од дрвета испуњени термоизолационим материјалом; прозори са термопан стаклом и застакљени тремови *(Rural infrastructure feasibility and costing study for the Stara planina mt. Nature park, 2007).*

У Србији је испољена жеља за оживљавањем села и традиционалне архитектуре сеоске куће. Покренуто је више пројеката за обнову српске традиционалне куће. Неки од ових пројекта су заживели тако да расте интерес становништва за енергетски ефикасним традиционалним сеоским кућама. Овде су презентирани поједини пројекти према типу традиционалне сеоске куће: брвнаре, моравске и шумадијске куће *(Ristic, Maksin, 2015)*.

Енергетски ефикасна брвнара

Брвнару као тип карактерише једноставна просторна диспозиција са компактном основом и малим волуменом, која је предуслов енергетске оптимизације објекта. Оријентацијом куће и просторија у кући,

величином прозора и примењеним изолационим материјалима за омотач брвнаре (зидове, кров и термопан стакла) повећава се енергетска ефикаснот објекта. Коришћењем биомасе и соларне енергије остварене су уштеде у задовољавању енергетских потреба корисника објекта (слика 48).

Слика 48. *Пример енергетски ефикасног објекта брвнаре, планина Златибор*
Извор: brvnara-zlatiborski-mir.html

Енергетски ефикасна моравска кућа

И моравску кућу одликује једноставна просторна диспозиција са компактном основом и малим волуменом, која је предуслов енергетске оптимизације објекта. Задржавају се сви остали елементи по којима је овај тип куће препознатљив: трем са истакнутим, лучно засведеним дрвеним стубовима; бело окречена фасада са малим бројем отвора; четвороводни дрвени кров са ћерамидом као кровним покривачем, димњак, високо подигнут холкер због прилагођавања терену (слика 49).

Задржава се бондручни конструктивни систем, са могућношћу испуне – традиционално од набоја, или опеке, или неког другог грађевинског материјала који задовољава услове термичке стабилности објекта, са додатном термоизолационом опном, док се за застакљивање користе термопан стакла.

Слика 49. *Енергетски ефикасна моравска кућа*

Извор: http://cpmconsulting.rs, autor: Dr Božidar Ilić

Енергетски ефикасна шумадијска кућа

Слично брвнари и моравској кући и концепција шумадијске куће обезбеђује енергетску оптимизацију објекта. Нова традиционална шумадијска кућа користи елементе старе куће: трем, бело окречену фасаду са малим бројем отвора; четвороводни дрвени кров са црепом као кровним покривачем, димњак. Конструктивни систем је скелетни, са лаком монтажном таваницом. Материјал за изградњу куће је пуна опека, зидана у систему сендвича, са термоизолацијом између две опеке, док се за застакљивање користе термопан стакла (слика 50).

Слика 50. *Енергетски ефикасна шумадијска кућа*

Извор: http://www.eko-kuca.com/sr

4.4. ХОЛИСТИЧКИ ПРИСТУП ОДРЖИВОЈ ГРАДЊИ

У пројектовању одрживе градње требало би увек примењивати холистички приступ у анализи свих фактора (природних, економских, социолошких и техничких), дизајну и процени утицаја и учинака на животну средину у току целог животног циклуса објекта високоградње.

Архитектонска и грађевинска концепција одрживог објекта произлази из скупа архитектонско-грађевинских мера које се предузимају у циљу унапређења енергетске ефикасности објекта и еколошке подобности материјализације објекта. Односи се на фундаменталне одлуке у процесу пројектовања: о структури објекта, материјалима који се користе у градњи и енергетском понашању објекта.

Међутим, процес избора и одлучивања започиње у претходној фази, у просторном и урбанистичком планирању одрживе градње објеката високоградње када се опредељује погодност постојећих и потенцијалних зона, комплекса и локација за одрживу градњу. Простор обезбеђује разноврсне могућности или ограничења како за постављање објеката високоградње (о чему ће бити више у наредним поглављима), тако и за смањење трошкова и уштеду енергије у експлоатацији објекта.

Погодност простора, то јест терена за одрживу градњу објеката високоградње, у првом реду објеката са стамбеном и туристичком наменом, опредељују следећи кључни фактори:

1. Природни фактори
   - терен,
   - изложеност и ризици од елементарних непогода (поплаве, земљотреси, клизишта, ерозија, лавине и др),
   - заштита природних и културних вредности и добара,
   - климатске карактеристике подручја,
   - експозиција терена и оријентација објеката,

- ветар,
- вегетација,
- доступност и расположивост ресурса воде,
- расположивост обновљивих извора енергије,
- визуре у односу на заштићене вредности и предеоне јединце;

2. Антропогени фактори
   - заштићена непокретна културна добра,
   - постојећа и планирана насеља, комплекси и објекти,
   - положај и међусобни однос објеката на локацији и у непосредном окружењу,
   - постојећа и планирана мрежа инфраструктуре – енергетска (гасовод, топловод, електроенергетски објекти и далеководи), саобраћајна (путеви, железница, вертикални системи транспорта, скијалишта и др.), водна (водовод, канализација, постројења за пречишћавање отпадних вода, системи за регулисање режима вода и заштиту од поплава), електронска (телефонија, ИТ инфраструктура и др),
   - постојећи и планирани комунални објекти за управљање отпадом (организовање, прикупљање, одношење и третман комуналног, грађевинског и других врста отпада ван заштићеног подручја) и др,
   - постојећа и планирана мрежа објеката јавних услуга (здравствене и социјалне заштите, образовања, културе, спорта и рекреације, администрације);
   - и други постојећи и планирани објекти, услуге и делатности за задовољавање потреба становништва, туриста и корисника простора.

На заштићеном подручју природних вредности релевантни су сви наведени фактори, али су режими заштите природних и других

вредности кључан лимитирајући фактор за избор терена за одрживу градњу.

У овом истраживању биће анализирани и вредновани природни фактори погодности простора/терена за одрживу градњу како је већ образложено у поглављу 2. дисертације, али се неће посебно обрађивати расположивост ресуса воде и обновљивих извора енергије.

5. ПРИСТУП, ИДЕНТИФИКОВАЊЕ И УСМЕРАВАЊЕ УТИЦАЈА ТЕРЕНА НА ОДРЖИВУ ИЗГРАДЊУ ОБЈЕКАТА У ЗАШТИЋЕНИМ ПОДРУЧЈИМА

5.1. ПРИРОДНИ ФАКТОРИ ТЕРЕНА ЗА ОДРЖИВУ ИЗГРАДЊУ

У претходном поглављу издвојени су кључни фактори који опредељују погодност локације за одрживу градњу објеката високоградње који су релевантни за градњу на заштићеним подручјима природних вредности. За свако заштићено подручје наведени кључни фактори анализираће се и вредновати према специфичностима тог подручја и његовог ширег окружења – различитих географских целина и земље у којој се налази. Услед специфичности и јединствености сваког заштићеног подручја и његовог ширег окружења, неопходно је идентификовати и специфичне факторе за свако анализирано подручје и заштићене вредности.

Сви наведени фактори могу се анализирати и њихов утицај процењивати преко **терена** као основног фактора који рефектује све утицаје на одрживу градњу, што ће и бити учињено у наставку истраживања за природне факторе.

Природни фактори су пресудни за утицај терена за одрживу изградњу. Они одређују погодности и ограничења терена за изградњу, опредељују избор и намену локације, омогућавају или ограничавају даље ширење градње, доградње или санације објеката, утичу на трошкове градње и одржавања објеката, а пре свега на одрживост објекта у животном циклусу. Терен за изградњу одређује могућност, економичност грађења и микроклиматске факторе комфора, живљења, ресурсе окружења (водне, земљишне и биогене) који обезбеђују одрживи развој и изградњу насеља и туристичког центра.

У овом делу истраживања анализирају се следећи **природни фактори који опредељују терене за одрживу изградњу на заштићеним подручјима**:

- геолошка средина,
- геоморфолошки фактор,

- земљиште,
- хидролошки фактор,
- климатски фактор, и
- вегетација.

За сваки од анализираних фактора терена истражују се њихови **утицаји и усмеравање утицаја** адаптацијом одрживе градње објеката високоградње са стамбеном и туристичком наменом на заштићеним подручјима природних вредности.

Режими заштите у заштићеним подручјима представљају кључан лимитирајући фактор за избор терена за одрживу градњу. Како су већ обрађени у делу 3, биће предмет вредновања у поглављу 7. овог истраживања.

5.1.1. ГЕОЛОШКА СРЕДИНА

5.1.1.1. Геолошка средина као фактор настанка и развоја терена за одрживу изградњу

Међу најзначајнијим факторима који се узимају у разматрање при оцени еколошке безбедности изградње су природни геолошки ресурси, али и ограничења која потичу од геолошких чинилаца. За обезбеђивање еколошке безбедности изградње најзначајније је дефинисање услова коришћења и заштите геолошке средине. Код ограничења развоја заштићених и других подручја која потичу од геолошке средине, најзначајније је дефинисање природних хазарда и хазарда изазваних људском делатношћу. Због тога су истраживања геолошке средине с једне, и хазарда с друге стране, веома значајна за постизање еколошке безбедности. Најважнију улогу у тим истраживањима имају геотехничка истраживања. Анализа и интерпретација резултата сврсисходно пројектованих и квалитетно изведених детаљних геотехничких истраживања омогућавају сагледавање веома сложених односа и међусобних утицаја терена као природне средине и свих инжењерских делатности у најширем смислу.

У овом истраживању разматра се геолошка средина као фактор настанка и развоја терена за одрживу изградњу, као и ограничења геолошке средине због утицаја хазарда.

Кључни **принципи** који су у вези са развојем локација за изградњу, у зависности од познавања терена као природне конструкције геолошке средине, садржани су у два става:

- Терен је основни елемент свих конструкција и објеката који се налазе на њему или у њему, али не постоји елемент конструкције који је мање познат и дефинисан по свим својствима;
- Терен се понаша различито у зависности од тога како се користи.

Кључни фактори геолошке средине за настанак и развој терена за одрживу изградњу су:

- тло као подлога,
- носивост подлоге.

Тло представља неконсолидован материјал на земљиној површини за разлику од стенских маса које су чврсте и отпорне. Оваква подела подлоге тј. терена на коме се граде објекти, на тло и чврсте стенске масе, уобичајена је у геотехничком инжењерству и разликује се од оних у физици тла или другим геолошким дисциплинама. Ова подела није тако строга зато што чврсте стене могу да буду омекшане површинским распадањем или испресецане слојевима мекшег тла. У тло спадају и насипи – вештачки насут неконсолидован материјал. Хетерогеност и анизотропија терена, као и његова хидрогеолошка својства и режим подземних вода, имају велики утицај на инжењерска својства тла и стенских маса.

Са аспекта погодности тла за одрживу изградњу, кључна разлика постоји између:

- везаног (кохерентног) тла,
- невезаног (некохерентног) тла,
- чврсте стенске масе, и
- хидрогеолошких својстава подлоге.

Кохерентна тла састоје се од ситних честица које су повезане чак и када је тло релативно суво. Такво тло је на пример глиновито, чврсто у сувом стању али у присуству воде постаје пластично, евентуално и течно. Глине могу изграђивати вертикалне одсеке када су суве, али се исто тако могу претворити у кашасти материјал када су водозасићене.

Некохерентна тла као што су песковита и шљунковита, садрже много мање ситних честица и остају, углавном, непластична чак и при већем засићењу водом. Изузетак су ситнозрни ликвефабилни, водозасићени пескови који услед динамичког оптерећења могу потпуно изгубити чврстоћу и доспети у стање вискозног флуида. Збијеност и чврстоћа невезаних тла може да буде веома различита: од растреситих сувих пескова у пешчаним динама, до веома збијених и чврстих старих пескова и шљункова.

Чврсте стенске масе су отпорне и остају стабилне под великим притисцима. Постоје велике разлике у чврстоћи стена. Пре свега, зависе од чврстоће везива стенских маса и степена измењености – алтерација након њиховог постанка. Стенске масе су подложне површинском распадању и у неким случајевима зона површинског распадања може достићи дебљину већу од десет метара. Неке стене су отпорније од других на дејство физичко-хемијских процеса површинског распадања, а неке, као на пример стене са великим учешћем глиновите компоненте, веома су подложне овим процесима. Чврстоћа стена се испитује на узорцима, али она се може веома разликовати од стварне чврстоће стенске масе због присуства структурних дисконтинуитета у стенској маси: пукотина, раседа, равни слојевитости и сл. Стога је за оцену квалитета стенске масе веома важно дефинисање стања геолошке грађе терена. Када су терени изграђени од литолошких комплекса у којима се смењују чланови различитих карактеристика као меродаван критеријум узима се неповољнија врста стенских маса (табела 9).

Табела 9. Услови повољности тла

Неповољни услови	Повољни услови
Развијени рељеф: стрме падине, обале склоне рушењу, јаруге	Хоризонтални терени
Различити слојеви с великим нагибима површина на контактима	Различити слојеви у хоризонталном положају
Постојање танког површинског слоја који покрива чврсте стене	Наслаге растреситих наноса дебљине преко сто метара
Распаднуте стене и стене знатно поремећене физичко-геолошким процесима. Спољни делови конуса наноса	Подручја добро сложених седимената
Делови на којима се у тлу налазе заостала напрезања од потреса под деловањем гравитацијских сила: клизишта, одрони, осулине, зарушавање сводова крашких шупљина и др.	Делови без заосталих напрезања
Зоне у близини стрмих површинских тектонских контаката: смицања, раседи, навлачење и сл.	Делови удаљени од зона и линија тектонских поремећаја

Носивост тла означава количину вертикалног притиска који подлога, тј. тло, може да издржи а да не дође до деформација. Велику носивост имају магматске стене, кварцити и неке врсте пешчара, док слабу носивост имају раздробљене, слабо везане седиментне стене, као и разне врсте шкриљаца. Поред носивости, незаобилазна инжењерска својства подлоге су:

- отпорност подлоге на сабијање (стишљивост),
- отпорност подлоге на смицање (смичућа чврстоћа тла),
- специфична тежина (густина подлоге),
- порозност подлоге,
- абразивност подлоге.

Стишљивост је особина тла да током времена смањује запремину под дејством притиска који делује на то тло.

Смичућа чврстоћа тла је једна од важнијих инжењерских особина тла. Она представља највећи смичући напон који се може нанети структури тла у одређеном правцу, при чему се јављају дисторзионе деформације које, у тренутку достизања максималног смичућег напона, прелазе у пластичне деформације.

Специфична тежина је однос између јединичне тежине чврстих честица и јединичне тежине воде. Овај параметар показује колико је пута честица тла тежа од честице воде. Користи се у прорачунима порозности, засићености тла, у хидрометријској и минеролошкој анализи тла.

Порознот тла означава удео чврстих честица у тлу.

Абразивност је својство отпорности тла на физичко деловање (бушење, резање, глачање).

У вредновању погодности терена за одрживу градњу требало би уважити физичко-механичке и хемијске карактеристика тла, како би се објекти извели безбедно и економично, уз обезбеђење стабилности објеката и терена у дужем временском периоду *(Основи механике тла за студијски програм архитектуре, 2008)*.

Неки од основних **утицаја елемената геолошке средине** на терен за изградњу су:

- сеизмика терена,
- тектонски поремећаји,
- геоморфолошке непогоде,
- геодинамика терена (клизишта, одвале, одрони, ерозија),
- хидролошка својства терена.

Сеизмика тла су разни облици енергије који настају у геолошкој средини или се у њој акумулирају. Земљотреси спадају у најзначајније стихијске катастрофе, а представљају нагле краткотрајне покрете земљине коре у виду вертикалних удара и вертикалног или хоризонталног гибања

земљине површине. Као последица ових појава јављају се денивелације топографске површине и морфолошки поремећаји облика у постојећем рељефу, као и стварање нових трусних облика. На површини Земље настају пукотине, а на стрмим падинама долази до одроњавања, активирања клизишта и обурвавања материјала. У неким случајевима померања тла су таква да долази до промене конфигурације терена. Према механизму настанка, земљотреси се деле на неколико група, и то:

- Тектонски земљотреси настају услед покрета блокова у земљиној унутрашњости. Они су најјачи и најопаснији. Ови покрети су проузроковани убирањем у зонама веначних планина и раседањем у ободним деловима тектонских плоча. Они чине 90% свих трусева на Земљи. Изазивају и крупне морфолошке промене у рељефу.
- Вулкански претходе ерупцији вулкана, условљени су вулканском активношћу. То су локални потреси али могу бити доста јаки – чине 7% свих трусева на Земљи.
- Урвински настају услед подземних обурвавања великих стеновитих маса (таваница пећина) у површинским деловима земљине коре – распрострањење је незнатно, свега 3% свих земљотреса на Земљи.
- Вештачки се најчешће јављају у рудницима са подземном јамском експлоатацијом руда.
- Метеорски потрес изазван ударом метеорита (нпр. у Сибиру 1908. осетио се на удаљености од 5200 km).

На површини Земље настају пукотине, а на стрмим падинама долази до одроњавања, активирања клизишта и обурвавања материјала. У неким случајевима померања тла су таква да долази до промене конфигурације терена. Земљотреси се проучавају и осматрају на сеизмолошким станицама, на којима разни уређаји региструју сва еластична колебања Земљине коре изазвана земљотресима (вертикална колебања површине и

хоризонтална померања по правцу меридијана и паралела) чиме је омогућено одређивање: епицентра, дубине хипоцентра, енергије у огњишту, оријентације удара и других параметара земљотреса. На бази ових параметара се израђују сеизмичке карте са исосеистама (линија која повезује све тачке у којима је снага земљотреса истог интензитета). За одређивање снаге земљотреса у употреби су различите скале, но највише је у употреби 12-класна *Merkali–Kankani–Zibergova* скала (од 1 – неприметни до 12 – веома катастрофални). Приближне категорије енергетске класификације (према ослобођеној енергији) су изведене по магнитудама – *Rihterova* скала. Велико разарање и велики број људских жртава изазваних земљотресима истиче потребу прогнозирања и предвиђања појаве земљотреса. Задатак сеизмичког рејонирања се састоји у процени места појављивања и сили будућих земљотреса. На подручјима где су се већ десили снажни земљотреси, сигурно је да ће се јавити и у будућности. Да би се рејонизација спровела неопходно је извршити детаљно геолошко картирање, познавати геолошке стубове и тектонске односе. Ако се на датом рејону констатују савремена тектонска померања, онда треба очекивати снажне земљотресе.

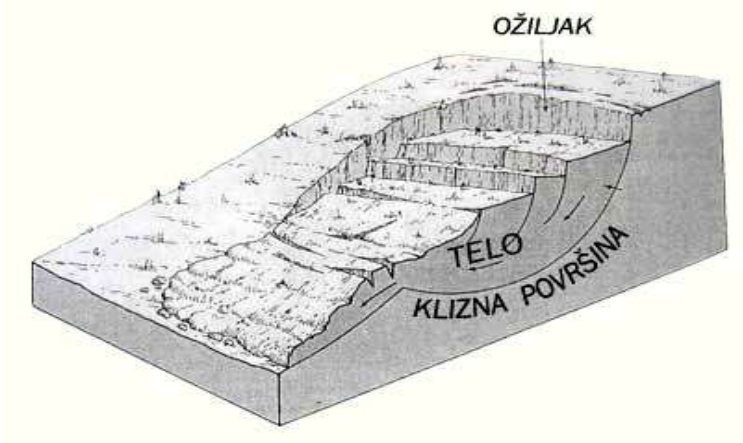
Сеизмика подлоге може бити пресудна у високоградњи, јер трусно подручје утиче на одрживу изградњу, тј. на одсуство изградње објеката, насеља и туристичких центара.

Геодинамика подлоге је важан фактор градње. Под дејством силе теже, уз губитак стабилности, падина се може покренути и изазвати тешке последице. У литератури је доста радова посвећених стабилности падина, али је то ипак недовољно за схватање механизма катастрофалних појава. Катастофалне појаве које настају на падинама не морају бити брзе, мада брзи одрони и нагла клизишта могу изазвати веће последице, јер их није могуће брзо зауставити. Неопходно је добро познавати геологију растреситих и компактних стена, затим изучити услове стабилности падина. Даље је неопходно анализирати типове кретања падина. Тешко је

установити јединствени механички модел. Према класификацији Немкока *(Nemcok et al., 1972)*, ове непогоде се деле на плазине (одвале), бујице (плавине), клизишта и одроне. Под дејством температурних колебања, воде, биљака и животиња, земљиште се постојано покреће.

Под *клизиштем* се подразумева стеновита или растресита маса тла, која се због утицаја влаге одвојила од подлоге и клизи низ клизну површину.

Клизиште се састоји из више делова приказаних на слици 51.



Слика 51. *Графички приказ клизишта*

Извор: Ристић,В., Високоградња и животна средина, Универзитет Сингидунум, Факутет за примењену екологију Футура, Београд, 2014.

Клизишта су увек последица неравнотеже (нестабилности) унутар тла. Представљају „покушај" тла да дође у равнотежно (стабилно) стање. Обично се активирају после великих киша или наглих отапања снега. Да би настало клизиште неопходна су два елемента:

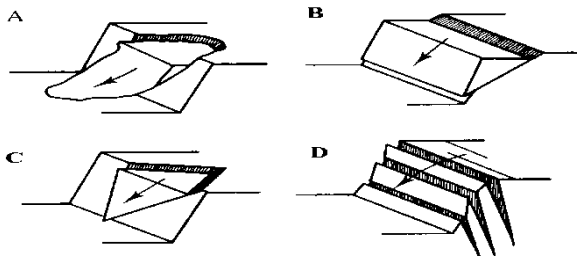
- падина, и
- вода.

Међутим, и ако постоји падина натопљена водом, не значи да ће обавезно доћи до настанка клизишта. На настанак клизишта утичу бројни фактори као што су: састав тла, нагиб падине, ерозија, ниво подземних вода, степен оштећења тла тектонским кретањима или људским активностима, земљотреси, вулкани, оптерећеност падине вештачким објектима (путеви, зграде, и сл).

Одвале се јављају на великим стеновитим одсецима. При томе може да дође до одваљивања једног дела или целог масива. Могу се одвалити десетине кубних метара стене. Одваљивање стене представља бучну појаву, али су важни и последични процеси. Стрми стеновити одсек прелази у подножју у сипар. Кретање одваљене масе по одсеку може да буде у виду стеновите лавине или појединачног камења које се котрља низ падину. Велике стене могу доспети веома далеко од одсека, успут рушећи и ломећи све што се им нађе на путу. Од тога страда шума, али и зграде ако се нађу на траси кретања одваљених стена. На пример, становници страхују од огромне стене која се налази изпод Пестинграда, а која је већа од 100 m^3, и која би одваљивањем повукла огромне количине материјала и порушила велики број грађевина насеља Беново. Стога је ова стена учвршћена ланцима и великим челичним подупирачима. У време падања брзина одваљеног материјала расте *(Ђорђевић и ос., 1991)*.

Проблем са одронима је нарочито изражен у кањонским долинама (Ђердап, Морача) и теренима са неотектонском активношћу (Острог, Црногорско приморје).

Одрони су последица процеса који обухвата откидање и падање појединих делова стене. Основна сила код одрона је сила земљине гравитације, а кретање разрушених материјала је потпомогнуто површинским водама. Одрони се дешавају на стрмим површинама и нагибима од 30° па на више. Уколико је нагиб већи, а стена изветрела и лако подложна рушењу, утолико је вероватноћа појаве одрона већа. Они су последица селективне денудације и настају дејством воде, односно, поткопавањем мање отпорних стена или слојева изнад којих се налазе стене. Кретање материјала се одвија великом брзином, тренутно, падањем, котрљањем и клизањем. Одрони се одвијају се кроз три фазе: 1) рушење (откидање) стена, 2) кретање разрушеног материјала, и 3) акумулирање откинутих разрушених материјала (слика 52).



Слика 52. *Шематски приказ типова одрона (према Торенсу)*

Извор: Љешевић, М., 2002, Екологија села и ненастањених подручија, Географски факултет

Под појмом *ерозије* најчешће се подразумева разарање земљишне структуре и настанак, одношење и спирање наноса. Такво, деградирано земљиште не може да се користи. Међутим, ерозију чине и друге деградације земљишног фонда. Збијеност, разореност структуре и порозност земљишта услед коришћења тешке механизације или претеране испаше такође представља ерозију.

Ток ерозије се може посматрати кроз следеће фазе: фаза денундације или разарање земљишних честица под утицајем узрочника; фаза аблације или одношење распаднутог материјала; и фаза акумулације или таложење однетог материјала.

Под ерозијом се најчешће подразумева разарање површинског слоја земљишта услед климатских фактора: кише, ветра, снега, температурних разлика и др. С једне стране, долази до штете разарањем земљишних честица, а са друге стране, као последица разарања, стварају се наноси и јављају бујичне поплаве (слика 53). Честице настале ерозијом – нанос, транспортује се путем воде или ветра и наноси штету засипањем и затрпавањем других нижих површина, као и водотокова и акумулација. Ерозије се према узроку настанка могу поделити на следеће типове:

- водна ерозија, настала дејством воде дели се на: регионалну или плувијалну изазвану радом кише; флувијалну ерозију изазвану радом речне воде; глацијалну ерозију изазвану радом глечера; подземну ерозију или суфозију изазвану радом подземне воде;

- еолска ерозија, настала деловањем ветра дели се на: слабу површинску еолску ерозију, осредњу површинску еолску ерозију, јаку површинску еолску ерозију и дубинску или линеарну еолску ерозију;
- абразиона ерозија настаје дејством морских и других таласа.

Последице ерозионих процеса су велике материјалне и нематеријалне штете, које су у појединим случајевима ненадокнадиве. Приликом настанка ерозионих процеса, у почетној фази се односи површински, најплоднији органски слој, чиме се стварају неповољни педолошки услови и губи вегетација, која је главни заштитник земљишта. У оваквим условима, ерозиони процеси су све већи и за последицу имају велике количине неплодног наноса који затрпава плодно земљиште и културе на њему, учествује у стварању бујичних токова и поплава, засипа акумулације и сл. С једне стране губе се драгоцене обрадиве и друге плодне површине, а с друге се исте засипају неплодним наносом. Ове штете би се могле сврстати у механичке и можемо их сматрати директним штетама од ерозионих процеса.

Слика 53. *Примери ерозије на Брезовици*

Извор: http://milandejanovic995.blogspot.rs/

Хидрогеолошка својства подлоге су такође значајан фактор који утиче на терен за одрживу изградњу објеката. Подземне воде су нарочито значајне за објекте високоградње. Последица учесталог подизања нивоа подземних

вода, када се објекти пуне водом и девастирају, јесте санација што захтева знатна средства у експлоатацији објекта.

Због свега наведеног, терен представља изузетно комплексну геолошку средину сложених инжењерско-геолошких, физичко-механичких и хидрогеолошких карактеристика. Терен представља хетерогену средину у погледу већине инжењерско-геолошких својстава. Та хетерогеност потиче од геолошке прошлости и сложености геолошке грађе, али и од повећане људске активности на терену. Хетерогеност се огледа у погледу:

- услова настанка стена и тла током геолошке прошлости,
- различитих промена минералног састава стена и тла током процеса алтерација,
- промене амбијенталних услова у којима су стене и тло формирани.

Проблеми који се везују за утицаје геолошке средине на настанак и развој терена за изградњу обухватају и:

- недовољно збијање или стабилизацију слабо носивог, меког, водом засићеног тла;
- проблеме изградње у бубривим глинама или органском тлу;
- нестабилност природних падина и вештачких косина;
- слегања површине терена услед подземних радова (рударских јама, изградње тунела и сл); постојања трагова остатака радова у терену из ранијих периода (хаотично насути и механички нестабилизовани насипи значајних дебљина заостали из периода раније изградње), подземних инсталација, подземних вода и др.

5.1.1.2. Ограничења геолошке средине услед утицаја хазарда на терене за одрживу изградњу

Ограничења геолошке средине потичу од бројних хазарда који могу да буду: природни или изазвани људском активношћу.

Природни хазарди су бројни, али нису увек и свуда присутни. У природне хазарде наших подручја спадају: земљотреси; клизишта; тоњења површине терена; колапсибилна, експанзивна и ликвефабилна тла; плављења након обилних и дуготрајних падавина; ерозија падина или ерозија речних обала, као и одвале и одрони на планинским подручјима.

Хазарди изазвани људском активношћу су присутни свуда, а посебно у насељима и туристичким центрима. Представљају директну последицу интеракције терена као геолошке средине и људских активности у њој. У ову групу хазарда спадају: слегања површине терена услед експлоатације минералних сировина или црпења подземних вода; загађеност тла и подземних вода; издизање нивоа подземних вода; депоновање комуналног и индустријског отпада.

Поједини од наведених хазарда се ретко испољавају и то само на појединим заштићеним подручјима у близини великих извора загађења и хазарда.

Слегања површине терена услед експлоатације минералних сировина или црпљења подземних вода могу имати облик спорих дуготрајних слегања или веома брзог колапса – пропадања. Оба облика слегања површине терена доводе до оштећења зграда и инфраструктурних објеката, а катастрофални изненадни колапси или проломи могу имати и много озбиљније последице.

Издизање нивоа подземне воде на заштићеним подручјима јавља се услед промена у режиму вода или близине урбаних подручја. Ова појава значајно утиче на стабилност објеката. Подизање нивоа подземне воде доводи до плављења подземних просторија, преоптерећености одводних или дренажних система и оштећења темељних конструкција.

Загађење подземних вода на заштићеним подручјима последица је близине урбаних подручја, интензивне пољопривредне и индустријске производње у његовом окружењу, или интензивне неконтролисане викенд и друге изградње у контактној зони заштићеног подручја. То је

један од најчешћих урбаних хазарда и директна је последица повећане урбанизације. Подземне воде се загађују посредно преко контаминираног тла, неконтролисаним упуштањем разних органских и неорганских загађивача у тло или услед постојања бројних водопропусних септичких јама.

5.1.2. ГЕОМОРФОЛОШКИ ФАКТОРИ НАСТАНКА И РАЗВОЈА ТЕРЕНА ЗА ОДРЖИВУ ИЗГРАДЊУ

Геоморфолошки фактори настанка и развоја терена за изградњу су геоморфолошке карактеристике терена, и то:

- нагиб површина, тј. вертикална и хоризонтална рашчлањеност терена,
- експозиција терена, тј. инсоласија терена,
- хипсометрија, тј. надморска висина.

Нагиб терена – *вертикална рашчлањеност* је доминантан фактор настанка и развоја терена за изградњу и градњу објеката. Велики нагиби терена онемогућавају градњу високих објеката и у великој мери поскупљују изградњу. Код нагиба терена још један битан фактор су температурне разлике. Разлике у температури и влажности код нагиба терена су различите.

Хоризонтална рашчлањеност терена је такође значајна за градњу. Под хоризонталном рашчлањеношћу терена (дисексија) подразумевамо конвексне и конкавне облике рељефа. Велика рашчлањеност терена лоше утиче и отежава градњу, тражи велика улагања, а врло често се одражава и на структуру насеља и естетске вредности видика.

Експозиција терена је веома важна, јер условљава режим осунчаности (инсоласије) и директно утиче на утрошак енергије за грејање објеката. Данас се све више води рачуна о експозицији терена за градњу објеката.

Хипсометрија (надморска висина) утиче на климу места, што се одражава на градњу. Наиме, различит тип градње стамбених и других објеката је на планинама, а другачији у равничарским подручјима. Индиректан утицај надморска висина има на климу, земљиште, биљни покривач и др. *(Ристић, 2014).*

5.1.3. ЗЕМЉИШТЕ КАО ФАКТОР НАСТАНКА И РАЗВОЈА ТЕРЕНА ЗА ОДРЖИВУ ИЗГРАДЊУ

Земљиште је хомогени систем састављен од чврстог, течног и гасовитог стања, као и од живих организама. Између земљишта и других животних сфера постоји динамична равнотежа која ствара услове за опстанак живог света.

Земљиште, у основи, представља проблем за изградњу јер се мора уклонити како би објекти који се граде имали ослонац на матичној подлози (стени или грунту). То поскупљује градњу, поготово ако је земљиште склоно бубрењу (које доводи до пуцања зидова, плоча и слично).

Уобичајено је да се као једно од **ограничења** за опредељивање терена погодних за одрживу изградњу сматра минимизирање претварања земљишта највиших бонитетних класа (I–III, а на планинском подручју и IV класа када на подручју нема земљишта виших бонитетних класа) у грађевинско земљиште, ради спречавања његовог заптивања и трајног губитка његових производних својстава (у првом реду пољопривредног земљишта).

На заштићеним подручјима то није случај, јер обухваћено пољопривредно земљиште има статус заштите и његово коришћење се уређује режимом заштите. На заштићеном подручју су опредељујуће природне вредности које се штите, а не начин коришћења или намена земљишта.

5.1.4. ХИДРОЛОШКИ ФАКТОРИ НАСТАНКА И РАЗВОЈА ТЕРЕНА ЗА ОДРЖИВУ ИЗГРАДЊУ

На погодност терена за изградњу утичу *подземне* и *површинске* воде.

Постојање **подземне воде** у терену зависи од климе, морфолошких карактеристика терена, геолошког састава тла, порозности и пропустљивости, односно хидрогеолошке функције издвојених литолошких чланова, као и од њиховог међусобног односа у терену. Посебно је важно утврдити следеће:

- количину слободне воде која се може кретати и утицати на повећање порних притисака у тлу, што може довести до омекшавања тла, клизања и течења у тлу;
- пропустљивост тла која утиче на брзину којом вода пролази кроз слојеве тла, а самим тим и на брзину којом се загађивачи могу уклонити из тла;
- хемијски састав подземних вода, који често може бити измењен услед мешања подземних вода са инфилтрираним водама са површине терена или услед контаминације слојева тла кроз које пролази подземна вода.

Подземне воде у терену веома утичу на чврстоћу тла. Повећање порних притисака, које истовремено утиче на повећање активних сила и смањење чврстоће тла, најчешћи је узрок нестабилности терена. Осим тога, преношење загађивача са површине терена или из контаминираног тла подземним водама може да доведе до хемијских реакција са грађевинским материјалима од којих су изграђени објекти у терену, и да угрози њихову стабилност и постојаност.

Подземне воде су такође у стању да изазову катастрофалне последице. Могу нарушити стабилност падине, а њихов недостатак доводи до уситњавања и претварања у песак који је лако покретљив. Оне могу изазвати геодинамички ефекат сличан земљотресу.

Површинске воде од значаја за одрживу изградњу јављају се у виду поплава.

Поплава може изазвати различите катастрофалне последице. Највеће последице изазивају поплаве река изазване великим кишама или наглим топљењем снега, јер су сличне стихијним пробојима језера. Рушилачке последице су им сличне јер се јавља потапање површинским водама. Катастрофалне појаве се могу јавити и под водом. Подводни одрони могу имати исте размере као и на копну, и изазвати турбулентно кретање које може имати разарачко дејство на обалске грађевине.

5.1.5. УТИЦАЈ КЛИМАТСКИХ ФАКТОРА НА ТЕРЕНЕ ЗА ОДРЖИВУ ИЗГРАДЊУ

Клима је средње стање атмосфере и атмосферских услова у дужем временском периоду на неком подручју.

Клима је значајан фактор изградње, јер нису исти климатски услови изградње у хладним и жарким климатским појасевима, или у хумидним (кишовитим) и аридним (сушним) областима.

Основни климатски елементи су:

- радијација, тј. зрачење Сунца;
- облачност и трајање сијања Сунца;
- температура ваздуха и површине Земље;
- ваздушни притисак;
- смер и брзина ветра;
- влажност ваздуха и испаравање;
- падавине;
- снежни покривач.

Клима се дели и по просторном нивоу посматрања, и то на: макроклиму, мезоклиму, тропоклиму и микроклиму. Под макроклимом се подразумева клима целе Земље или неког њеног дела велике хомогене географске целине

површине 100 до 10.000 km^2 до висине од 10 до 12 km (до стратосфере), као што су Пацифик, Сахара, Хималаји или Сибир. Када се говори о макроклими, најчешће се она везује за одређене климатске појасеве (екваторијални, тропски, суптропски, умерени, бореални, поларни). Мезоклима, која се често зове и локална клима, односи се на област мању од макроклиматске али која и даље представља географску целину површине 1 до 100 km^2 (као што су: шума, брдо, речна долина, мочвара, и друго). Топоклима се односи на мали простор који се још може посматрати као географска целина површине 0,1 до 1 km^2. Микроклима се односи на сасвим мале области, као што су пољопривредно земљиште, једна падина орографског система, део шуме, или ветрозаштитни појас. Док су све остале климатолошке размере и географске, микроклима се односи на агеографске величине. Особине микроклиме лако нестају ако дође до промена већег интензитета на мезо- или макронивоу као што је циклон или неки фронт. Најизраженије су, дакле, ове особине при мирном времену без изразитих ветрова. Просторни размер на којем се може посматрати микроклима је од 0,0001 km^2 (10 cm) до 0,1 km (100 m), до висине од 2 km.

Ради лакше прегледности, клима се може поделити и на климу атмосфере и климу земљишта. Разлика је у томе да при посматрању климе земљишта не пратимо климу до висине тропосфере (10–12 km), него само у приземном слоју и у самом тлу. Клима земљишта се знатно разликује од климе атмосфере, јер је тло много мање хомогено од атмосфере.

Климатски елементи се деле на: космичке, телурске, геолошке и метеоролошке. У космичке елементе спадају сунчево зрачење и краткоталасно зрачење неба. Телурски (тј. земаљски, земљани) елементи су земљино израчивање, атмосферско противзрачење, количина радијације пореклом из унутрашњости Земље и количина аеросола у атмосфери. Геолошке елементе чине температурна и топлотна проводљивост земљишта. Метеоролошких елемената има највише: температура ваздуха, температура земљишта, атмосферски притисак, влажност ваздуха, влажност земљишта, облачност,

интензитет испаравања, падавине, омер дужине дана и ноћи, правац и смер ветра, снежни покривач и електрицитет у ваздуху *(Ристић, 2013)*.

Ветар као климатски елемент се понекада посматра као фактор који одређује и остале климатске елементе. Наиме, промена правца ветра (посебно у умереним географским ширинама) може за врло кратко време да доведе до промене и осталих климатских елемената, пре свега температуре, влажности, облачности, падавина, итд. Ветар доноси са собом одлике оне климе одакле дува. У односу на величину подручја изнад којег дувају ветрови могу да буду: планетарни, регионални и локални ветрови. У зависности од поља притиска и температуре, ветрови могу да буду: стални, периодични и локални ветрови.

Стални ветрови непрестано дувају преко површине Земље због чега се називају и планетарни. Они учествују у општој циркулацији атмосфере, а настају због разлика у сталним пољима високог и ниског ваздушног притиска.

Периодични ветрови мењају правац у зависности од годишњих доба, а настају због сезонских или дневно-ноћних промена притиска изазваних неједнаким загревањем појединих површина. У ове ветрове спадају дневни ветрови и монсуни. **Дневни ветрови** су на пример, даник, ноћник, долински ветар и горски ветар.

Локални ветрови су карактеристични за одређене области на Земљи, а настају под утицајем локалних природних услова. Обично имају исти правац и изазивају исте промене времена. У локалне ветрове спадају: кошава, бура, југо, фен, маестрал, торнадо, тајфун, ураган итд.

Локални ветар подразумева ваздушна струјања која не досежу далеко у хоризонталном (десетак километара) и у вертикалном правцу. Настају искључиво због постојања температурног контраста између различито загрејаних делова површине земљишта, или су условљени рељефом земљишта. Локални ветрови осетно утичу на климу приобалних и планинских области, доприносећи интензивнијој размени количине кретања, влаге и топлоте у приземном слоју у хоризонталном и вертикалном правцу.

Спољашњи ваздух нуди различите подстицаје за развој концепције одрживог објекта, како због снаге ветра, тако и због свог енергетског садржаја који треба узети у разматрање код проветравања објеката. Струјање ваздуха у близини тла је углавном бурно. Брзина и правац струјања ваздуха су просторно и временски променљиви. Мера за струјање ваздуха (ветровитост) је степен турбуленције, тј. ширина осцилација брзине која се односи на средњу брзину струјања ваздуха (ветра). У близини тла ветар се креће (у зависности од обрађености тла, типа вегетације и изграђености) око 10–20%, док у струјањима око објеката може постићи величине и преко 100% *(Данијелс, 2009).*

Климатске промене са надморском висином утичу на услове насељавања и привређивања. У Србији је горња граница висинске зоне за стална насеља око 1300 мнв. За развој целогодишњег планинског туризма, то јест зимску сезону, пракса у свету је да горња граница висинске зоне за туристичке центре и туристичка насеља последње генерације око 2000–2200 мнв. На високим планинама у Србији највећа надморска висина на којој су развијани или су иницирани туристички центри налази се на: 1700-1770 мнв (Суво Рудиште на Копаонику), око 1700 мнв (Молика на Шар планини) и 1488 мнв (Јабучко Равниште на Старој планини).

Падавине – атмосферске воде представљене су кишом, снегом, градом. На одрживост градње утиче и лед. У атмосферским водама нема растворених минералних састојака, већ само отопљених гасова из атмосфере, затим прашине и нешто бактерија. Утицаји атмосферских вода на градњу и изграђене објекте су углавном негативни. Воде које утичу на одрживу градњу су:

- хидроскопне воде које се јављају у виду ситних капљица по зидовима пора, не подлежу гравитацији, мрзну се на -78°C, а испаравају на 110°C; и
- опнене воде које се јављају као танак (до 0,0002 mm) филм око минералних зрна, такође не подлежу гравитацији, а испаравају и мрзну се као хидроскопна вода.

Лед има веома велики утицај како на постојаност и трајност конструкција објеката високоградње, тако и на материјале од којих је објекат изграђен.

При поступном прелазу воде у лед, када температура опада, добија се прво нека врста раствора воде и леда. Долази до малог повећења запремине и раствор тражи себи место у пукотини, односно у шупљини, и при томе долази до трења између ова два материјала: зидова шупљине и леда. При даљем хлађењу, све до -22°C, лед постаје чврст материјал, чија чврстоћа под притиском није тако велика (око 40 kg/cm²), али ако је шупљина без ваздушних мехурића и ако је била потпуно испуњена водом створиће се притисак од 2200 kg/cm² (с обзиром да лед повећава своју запремину за 9%). При овоме долази до стварања првих, врло финих и релативно кратких пукотина око шупљине испуњене ледом. После крављења и накнадног капиларног упијања воде, а затим приликом поновљеног мржњења на ниској температури, притисак леда ће продубити и проширити прве формиране фине напрслине. Коначно, понављањем овог циклуса мржњења и крављења, нарочито код великог броја поновљених циклуса, долази до распадања материјала.

Град настаје због интензивног узлазног кретања ваздуха унутар кумулонимбуса. Углавном има елипсоидни или сферни облик, димензија 1–2 cm у пречнику, али може да буде и до 10 cm. Утицај града на објекте високоградње се одликује физичким ударима леда. Најчешће страдају крововови, и стаклене површине (прозори и врата) објеката, уколико је град/лед већих димензија.

Високе снежне падавине могу да оштете крововове стамбених и осталих зграда.

На појединим планинским подручјима долази до комбинованог деловања геоморфолошког – нагиба, вертикалне и хоризонталне рашчлањености терена, експозиције, и климатског фактора – снежног покривача које узрокује појаву *лавина*.

Лавине или усови, представљају обрушавање снега низ стрме планинске терене, под дејством атмосферилија, геолошких или звучних утицаја. Деле се на:

- Суве - дешавају се најчешће у зимском периоду и достижу велику брзину (1-120 m/s). Суве лавине су огромне снаге и најчешћи су кривци за губитке људских живота и девастацију материјалних добара.
- Влажне - најчешће се дешавају у пролеће са отапањем леда и снега. У себи садрже стенски материјал, блато и сл.

Неповољан утицај лавина је смањен услед релативно ниске насељености планинских подручја у поређењу са другим природним катастрофама. У појединим случајевима последице су рушење насеља, уништавање комуникација (каблова) и шума. Лавине су врло честа појава на високим планинама, мада се у Србији јављају само на Шар-планини (Брезовица, слика 54.) и Проклетијама.

Слика 54. *Лавине на Брезовици 2014. године*

Степен ризика од настанка лавине и јачина лавине одређена је европском регулативом, првобитно априла 1993, а потом ажурирано маја 2003. године (табеле 11 - 12).

Табела 11. Степен ризика од настанка лавине

Степен ризика	Стабилност снега	Заставица	Опис степена
1	Снег је у принципу низак, стабилан		Доћи ће до лавине само ако тежак терет пређе преко најстрмијих падина; спонтане лавине су занемарљиве; стање је стабилно

2	Снег је делимично стабилан на појединим површинама, док је на већем делу површине стабилан		До лавине долази само ако преко падина пређе тежак терет, посебно на релативно стрмим падинама; нема спонтаних сручивања снега
3	На већини стрмина снег је само делимично стабилан		До лавине може доћи на било којој падини чак и са релативно малим теретом; на посебно осетљивим падинама може доћи до осредњих спонтаних сручивања снега
4	На свим стрминама снег генерално није стабилан		До лавине лако може доћи на било којој падини са релативно малим теретом; на посебно осетљивим падинама може доћи до већих спонтаних сручивања снега
5	Снег је у принципу нестабилан		На свим стрминама може доћи до великих спонтаних лавина

Табела 12. Јачина лавина

Степен	**Исход**	**Штета**	**Величина**
Бљузга (1)	Снег обара, али не закопава људе	Мала, повреде људи (ретко смрт)	дужина < 50 m запремина < 100 m³
Мала лавина (2)	Снежна маса се зауставља на самој падини	Закопавање, повређивање и усмрћивање људи	дужина < 100 m запремина < 1000 m³
Средња лавина (3)	Снежна маса стиже до дна саме падине	Оштећења дрвећа, грађевина и возила	дужина < 1000 m запремина < 10.000 m³
Велика лавина (4)	Снег прелази све низбрдице и равнине	Обарање дрвећа, грађевина и возила	дужина > 1000 m запремина > 10.000 m³

Извори за табеле 12 и13 : Гаврлиловић, Љ., Гавриловић, Д., 2007, Лед на копну. Географија 1. Београд: ЗУНС, стр. 151-152.; George, D., An Analysis of French Avalanche Accidents for 2005–2006., "Avalanche kills thousands in Peru". History Channel (приступљено 1.6.2013.)

5.1.6. УТИЦАЈ ВЕГЕТАЦИЈЕ НА ТЕРЕНЕ ЗА ОДРЖИВУ ИЗГРАДЊУ

Вегетација је специфична природна вредност и ресурс у заштићеним подручјима. Према Јанковићу (1972, стр. 34–35), вегетацију сачињавају све биљне заједнице које заузимају/покривају одређено подручје. Како биљне

заједнице обавезно укључују и присуство животиња, вегетација је стварно представљена скупом различитих биоценоза. На тај начин вегетација као кишобран покрива целокупан биљни и животињски свет заштићеног подручја, груписан у различите биоценозе, то јест екосистеме.

У заштићеним подручјима Србије присутни су различити облици вегетације. Преовлађује вегетација листопадних, четинарских и мешовитих шума, шикара, вриштина (ниских планинских жбунића), рудина, ливада, пашњака, мочвара, тресава, камењара, слатина, пукотина стена (хазмофитска вегетација) и снежаника *(Амиџић, 2015)*. Статус заштите појединих типова вегетације на одређеним локалитетима заштићеног подручја утврђује се режимима заштите. Основни критеријуми у утврђивању режима заштите заснивају се на:

- аутохтоности, реликтности, оригиналности, специфичности, атрактивности, естетским вредностима и степену угрожености појединих типова вегетације;
- присуству ендемичних, реликтних, рањивих, угрожених, национално и међународно значајних врста биљака и животиња у оквиру појединих типова вегетације;
- значају за очување станишних услова у оквиру еколошких мрежа;
- значају у побољшању климатских услова, водног режима, квалитета и стабилности земљишта;
- значају у смањењу хазардних ситуација;
- научном и образовном значају;
- практичном и економском значају за локално становништво и ширу друштвену заједницу.

Заштита, очување и унапређење аутохтоне вегетације на заштићеним подручјима има вишеструки утицај и на терене за одрживу градњу, како ради заштите од геодинамичких појава и хазарда и смањења неповољних

утицаја климатског фактора терена, тако и ради повољног утицаја на енергетску ефикасност одрживих објеката високоградње.

5.2. УТИЦАЈИ ПРИРОДНИХ ФАКТОРА ТЕРЕНА И УСМЕРАВАЊЕ УТИЦАЈА АДАПТАЦИЈОМ ОДРЖИВЕ ИЗГРАДЊЕ

За сваки од анализираних природних фактора терена истражују се њихови утицаји на одрживу градњу, као и усмеравање утицаја преко адаптације одрживе градње објеката високоградње са стамбеном и туристичком наменом у заштићеним подручјима.

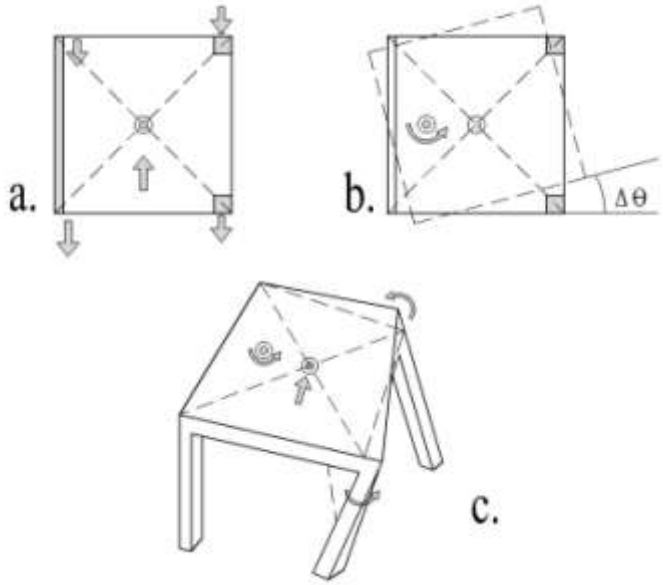
5.2.1. Утицаји геолошке средине терена и адаптације одрживе изградње

Повољност геолошке средине терена за одрживу градњу се обрађује у делу 7. овог истраживања, док ће се овде анализирати утицаји геодинамичке стабилности терена на безбедност корисника објеката и на одрживост градње.

У свету су разрађени стандарди сеизмичког грађења засновани на два основна захтева: допуштена су оштећења објеката при најјачим земљотресима, и обавезно је минимизирање ризика од земљотреса који угрожавају људске животе. Стандарди обухватају: избор најбоље погодног тла за асеизмичку градњу, стабилност конструктивних елемената, учвршћење зидова и кровова, искоришћавање одговарајућих материјала и др.

Облик, конфигурација, висина маса, објекта, распоред просторија, као и позиционирање носећих елемената опредељују додатну стабилност објекту. Пракса је показала да симетрични објекти боље подносе земљотресе од асиметричних облика. Симетрична основа смањује могућност торзије, али то није довољно, већ се препоручује да објекат има

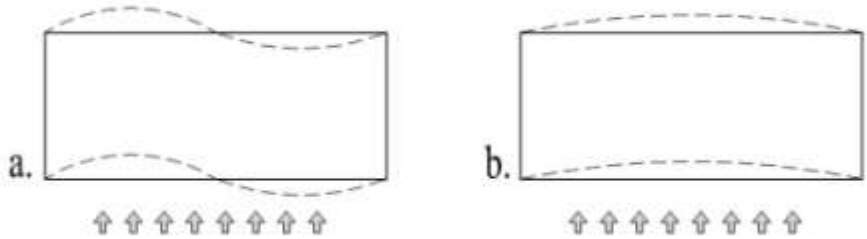
идентичну или приближну отпорност у односу на два правца деловања сеизмичке силе (слика 55). Од посебне важности је симетричан распоред конструктивних елемената. Нижи објекти се сматрају стабилнијим од високих објеката, када је у питању земљотрес. Конфигурација ниских објеката одаје утисак стабилности. Међутим, ово важи само за ниске објекте малих димензија. Када су у питању ниски објекти великих хоризонталних димензија, не дешава се да објекат реагује као једно тело (слика 56). Такви објекти су више изложени несинхроном осциловању појединих његових делова. Врло често долази до издизања једног дела објекта и спуштања другог, или се делови објекта несихроно померају (један део се помера, а други мирује и сл).



a. Деловање инерцијалне силе и супростављање силе отпора; b. Не подударање две силе ствара торзију; c. Деформисани објекат као последица деловања торзије

Слика 55. *Фазе стварања торзије на несиметричној конструкцији*

Приређено према: Mentor Llunji, 2014, Aseizmičko projektovanje i arhitektura



a. Конструкција не преноси равномерно сеизмичку силу

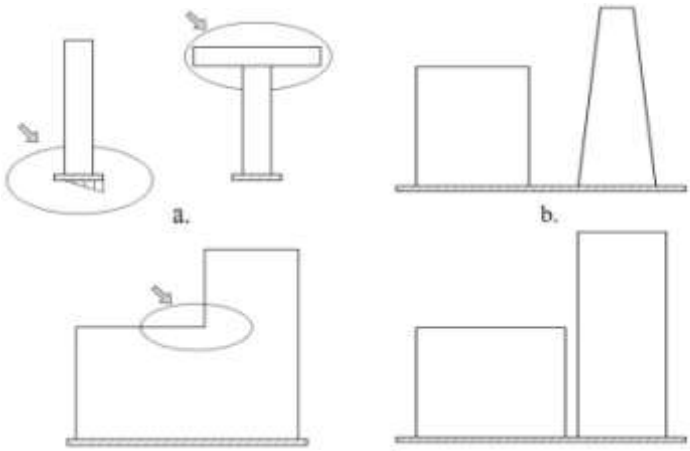
b. Прихватљива реаговања конструкције на сеизмичку силу

Слика 56.*Основа великог објекта чини га некомпактним у односу на сеизмичке силе*

Приређено према: Llunji, M. 2014, Aaseizmičko projektovanje i arhitektura

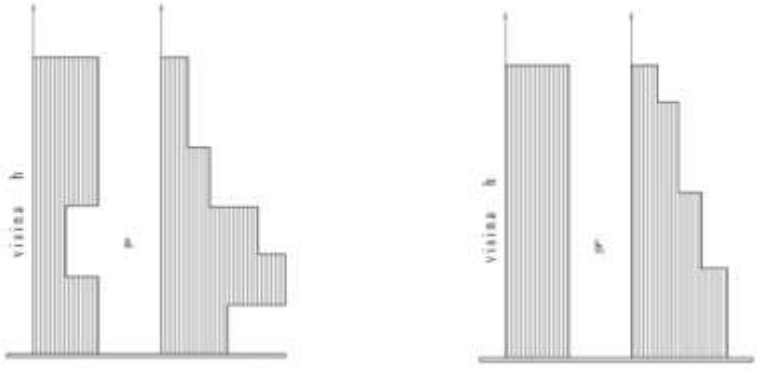
Код изградње нижих и виших објеката неопходно је урадити претходне истражне радове за геолошке профиле, карактеристике тла и, према потреби, сеизмичку микрорејонизацију. Неке од основних карактеристика везаних за асеизмичко (или сеизмоотпорно) пројектовање високих објеката (слика 57. и 58), упућују на: распоред маса, смањење масе, пројектовање веће масе на нижим етажама; пројектовање лаких преградних зидова; смањење или избегавање великих конзола које су непотребне тежине или пројектовати симетричне конзоле, и др.

Компактне основе високих објеката имају мањи утицај торзионог осциловања од несиметричних основа. Код несиметричних објеката тај утицај (торзионе осциласије) може бити велики и непредвидив.



a. неповољно *b. повољно*

Слика 57. *Обликовање високих зграда у сеизмичким условима (скица аутора)*

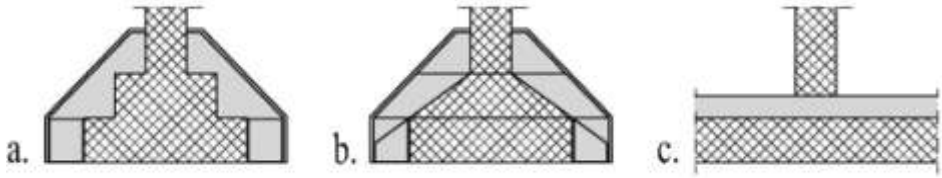


a. неповољно распоређено тежиште *b. повољно распоређено тежиште*

***Слика 58**. Обликовање – форма високих зграда у сеизмичким условима (скица аутора)*

Темељи код градње објеката у сеизмичким условима (било да се ради о темељу самцу, тракастом или темељној плочи) се постављају дубље него на несеизмичким теренима. Код темеља самаца или тракастих греда повећава се ширина налегања или повећава висина уз додавање армираног бетона. Код тракастих темеља се повећава темељна висина, тј. висина целе темељне плоче додавањем новог армирано-бетонског слоја као на слици 59.

У новије време, код изградње објеката у сеизмичким условима се користе и специјалне тканине-платна којима се обмотавају стубови. Влакна тих тканина пружају отпор попречним деформацијама стубова, затежући се. Тканине имају за циљ да индукују напрезање у бетону чиме се знатно повећава носивост елемената.



a. темељ самац *b. тракасти темељ* *c. темељна плоча*

***Слика 59.** Ојачање темеља у сеизмичким условима*

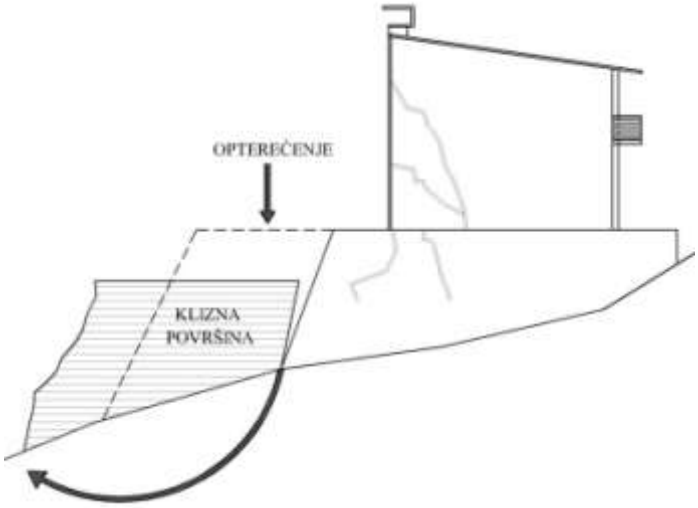
(Приређено према: Llunji, M. 2014. Аасеизмичко пројектовање и архитектура)

Асиметрични облици нису ограничавајући фактор, већ их треба третирати као објекте са посебним мерама безбедности у смислу пројектовања и градње. С обзиром да у модерној градњи и пројектовању све веће место заузимају асиметрични облици објекта, то је све више истраживања о понашању асиметричних објеката током земљотреса. Асиметрични облик објекта ће бити задовољавајући само ако су све мере предузете како би се обезбедила потребна стабилност објекта. Током земљотреса асиметрични објекти су рањивији од симетричних облика. Објекти са асиметричним обликом су изложени јаким бочним торзионим кретањима током земљотреса. Због торзије, сеизмички захтеви асиметричних објеката се повећавају изнад оних који су потребни за симетричне објекте. За асиметричне објекте је од посебне важности торзиони прорачун који мора обезбедити да ефекти торзионе силе не угрожавају понашање структуре објекта током земљотреса.

Досадашња пракса указује да је **предупређење клизишта** јефтиније од њихове санације, у првом реду на падинама које могу да буду атрактивне за изградњу објеката високоградње због квалитетних визура, добре проветрености и инсолације. С обзиром да је најчешћи узрок настанка клизишта испирање тла – ерозија, неопходно је предупредити ерозију и санирати терен. Основно полазиште је елиминација узрока настајања клизишта као што су:

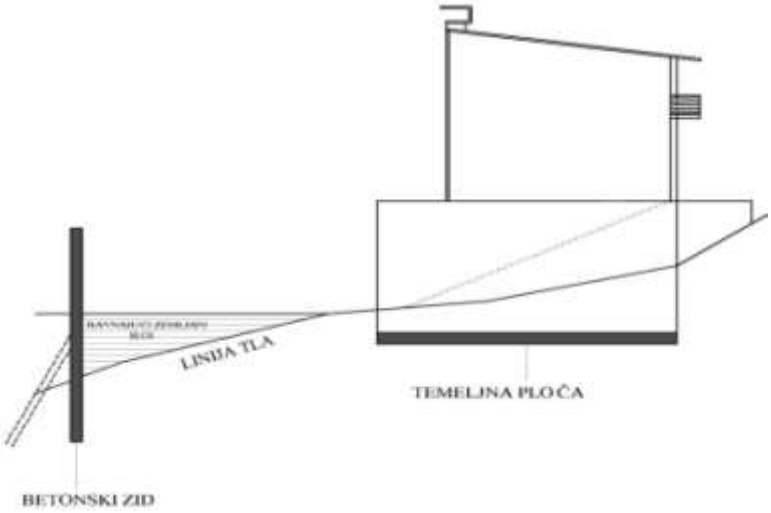
- растерећење падине,
- затварање пукотина,
- одвод воде са терена,
- засади ниског и високог вегетационог слоја који ће преузети улогу биоарматуре и биобетона, и сл.

Растерећење падине се врши скидањем слоја земље који оптерећује тло (слика 60).

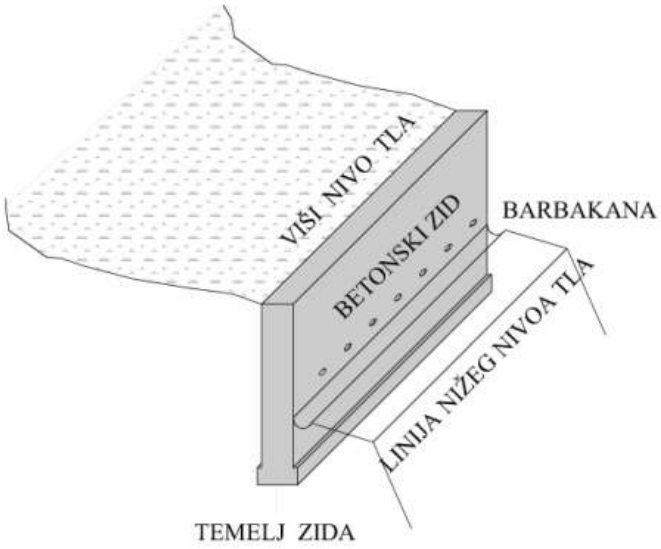


Слика 60. *Пример оптерећења тла и настанак клизишта (скица аутора)*

Поред наведеног скидања слоја земље које оптерећује тло, уводе се и стандардне мере које се базирају на „утврђивању" тла од будућег клизања. Најчешћи захвати су на изградњи потпорних зидова, са адекватним темељењем и отварањем отвора – барбакана (слика 61) на потпорним зидовима, како се вода услед атмосфералија не би задржавала у тлу. Захвати укључују и санацију темеља објеката (додавање темељне плоче), како би објекат добио нову стабилност (слика 62).



Слика 61. *Пример санације клизишта (скица аутора)*



***Слика 62**. Пример зида са барбаканама (скица аутора)*

Затварању пукотина се приступа када се код спирања тла на терену, најчешће у почетној фази, јављају пукотине у које се површинска вода слива, тако да је једна од мера затварање пукотина. Затварање пукотина на терену се постиже путем ископа у зони пукотине, а потом уградњом земљаног материјала, уз збијање земље у слојевима.

Посебна опасност постоји за време дуготрајног периода са ниским температурама. Тада се цела горња површина заледи и претвори у водонепропусни слој. Услед тога повећава се притисак воде и коначно, долази до наглог слома тла. Мере којима се у том случају интервенише су прочишћавање отвора и израда просека терена за истицање скупљених вода.

Одвод воде са терена за градњу је најбитнији фактор у циљу спречавања потенцијалног клизишта. Врло често се дешава да се површинске воде, са већих сливних површина, неконтролисано изливају у виду концентрисаних бујичних токова, и засићују терен водом. У почетку долази до ерозије (спирања) тла, а касније и до већих клизања терена.

Прикупљање и одвођење површинских вода са клизишта је битно за очување терена.

Заштита од одвала обухвата, пре свега, учвршћивање стена склоних одваљивању методом анкеровања. Прорачун броја анкера се заснива на запремини потенцијално нестабилних стеновитих блокова ограничених пукотинама и на анализи унутрашњих напрезања. За хватање котрљајућег камења користе се мреже. Такође су у употреби преградни зидови и одводни јаркови.

Заштиту подручја од ерозија и бујица треба третирати комплексно. У процесу заштите земљишта од ерозије најзначајније су превентивне мере и радови који доводе до спречавања настанка ерозионих процеса. Под овим се подразумева да комбинованим антиерозионим, биолошким и грађевинским радовима треба, пре свега, спречити настанак или интензивирање процеса ерозије на заштићеном подручју, или сливу.

Биолошко уређење је први предуслов да се подручје трајно заштитити од „бомбардовања кишним капима", односно од ерозионих процеса и настанка наноса. Код биолошких радова посебно се води рачуна да радови поред заштитног карактера, имају и економску оправданост. Биолошким радовима су предвиђене следеће антиерозионе мере:

- пошумљавање голети,
- мелиорација деградираних шума,
- нега шума (прореде, чишћење и подсађивање),
- примена антиерозионих мера на обрадивим пољопривредним површинама, и
- административне мере.

За радове на пошумљавању предвиђене су све голети, шумске чистине и деградирани пашњаци који су захваћени екцесивном, јаком и средњом ерозијом, као и пољопривредне површине преко 27% нагиба. Код мелиорација деградираних шума предвиђено је пошумљавање уз уклањање бесперспективних и оштећених стабала. Код обе врсте радова,

код пошумљавања голети и код мелиорације деградираних шума на местима где се јавља јаружаста ерозија неопходно је подизати плетере, сувозидиће или извршити набачај камена. Нега шума (прореде, чишћење и подсађивање) предвиђена је у добрим шумама у циљу трајне консолидације шумске вегетације и онемогућавања појаве интензивнијих ерозионих процеса. Затрављивање је предвиђено на свим пољопривредним површинама чији је нагиб између 9 и 27%. Садња мора да се обави стручно по прописима и нормативима како би се успешно примио садни материјал. Подижу се терасе или се праве зидићи за стабилност терасе на којима се врше биолошки радови. Стабилност терасе се постиже и подизањем плетера по прописима и начинима који ће обезбедити потпуну заштиту. За пољопривредне површине на теренима са нагибима нижим од 9% предвиђена је пољопривредна производња уз примену уобичајене антиерозионе мере заштите. Поред тога, падине се затрављују, подижу се виногради и воћњаци, саде се одређене врсте култура, итд.

Ефикасност биолошких мера зависи од благовремене примене. Најефикаснија је њихова превентивна примена пре почетка појаве процеса на свим површинама изложеним ризику од ерозије. Најчешће се примењују у случајевима када је ерозија земљишта у почетним фазама настанка. У случају када је ерозија у поодмаклим фазама развоја, а неопходно је заштити природне и друге вредности, акумулације, објекте, инфраструктуру и друго, у првој фази санације терена приоритет имају технички, односно грађевински радови у коритима, јаругама и на заштићеном подручју и сливу како би се стабилизовала падина, спречио долазак наноса до одређених профила, „умирила" и зауставила клизишта. Тада се у другој фази примењују биолошки радови на површинама које су претходно стабилизоване одређеним грађевинама и техничким радовима. Могуће је и паралелно извођење биолошких и техничких радова ако за то постоје услови на заштићеном и другом подручју.

У оквиру грађевинских радова се изводи изградња попречних и подужних објеката за уређење бујичних корита и бујичних сливова. Попречне објекте чине преграде, прагови, непари, каскаде, итд. Подужне објекте чине насипи, плетери, обални зидови, потпорни зидови, облагања корита, изградња ретензија и акумулација, итд. Основна улога изградње попречних објеката је спречавање дубинске и бочне ерозије у бујичном кориту. Циљ изградње попречних објеката је смањење пада тока, а самим тим и енергије и разорне моћи бујичног тока. Основна улога подужних објеката је да омогући безбедан протицај максималних вода одређене вероватноће појаве, а да не угрози насеља, саобраћајнице, индустријске или неке друге објекте, као и пољопривредне површине.

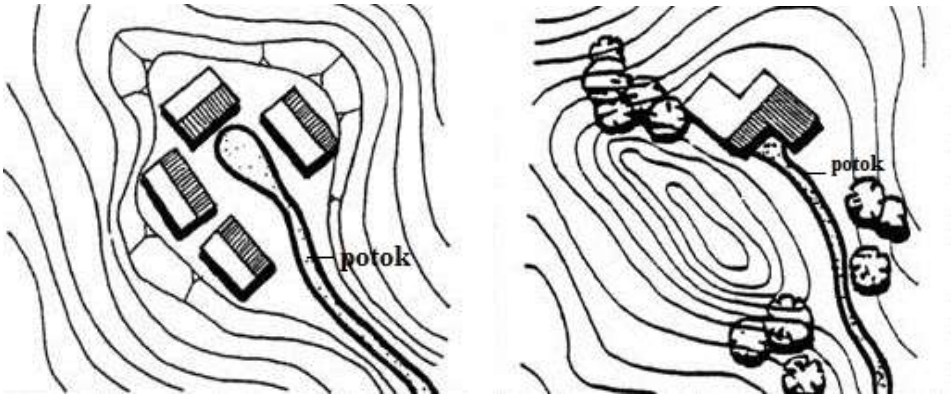
У случајевима ексцесивне ерозије не постоји економска оправданост извођења грађевинских или биолошких радова, изузев у случајевима када се штити становништво или значајни инфраструктурни објекти. Тек када се заврши процес ексцесивне ерозије отклизавањем земљишта, приступа се извођењу биолошких и техничких радова ради спречавања настанка нових ерозионих процеса.

5.2.2. Утицаји геоморфолошких фактора терена и адаптације одрживе изградње

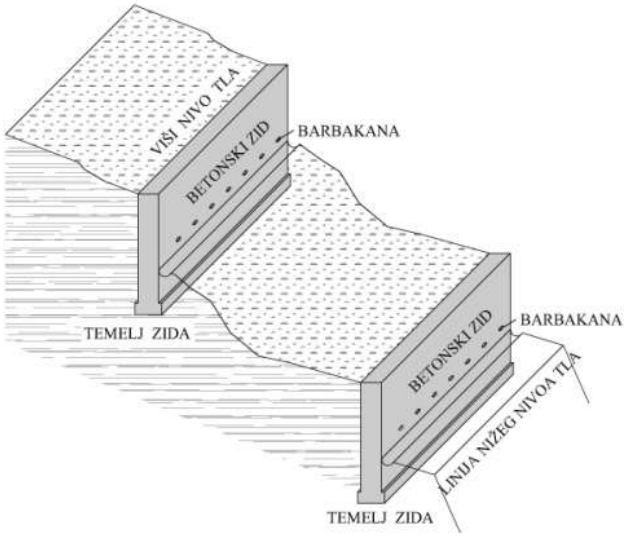
Поред утицаја геолошке средине терена, на оптималан начин се мора користити геоморфолошки фактор терена, у првом реду нагиб терена и оријентација према Сунцу.

Нагиб терена – *вертикална и хоризонтална рашчлањеност* утичу на изградњу објеката. Падине које су нагиба од 5% до 10% (условно повољне), или од 10% до 20% (условно неповољне) и преко 20% (неповољне) захтевају добру припрему терена за изградњу. Постоје многи елементи које треба размотрити и поштовати приликом опредељивања за изградњу, у току припреме и изградње објеката високоградње на падини. Треба избегавати потенцијално опасна и еколошки осетљива подручја (слика 63).

Најчешћи проблем код терена у нагибу је одвод воде са терена. Физичко одвођење воде са терена требало би да буде планирано тако да испрати (колико год је то могуће) нагиб терена за изградњу објекта – дренажни канали, ровови и слично. Код припреме терена у нагибу за градњу објеката високоградње, битан фактор су потпорни зидови који се изводе како би терен остао стабилан и смањила се могућност за евентуални настанак клизишта (слика 64).



***Слика 63**. Пример потенцијално опасних и еколошки осетљивих падина*

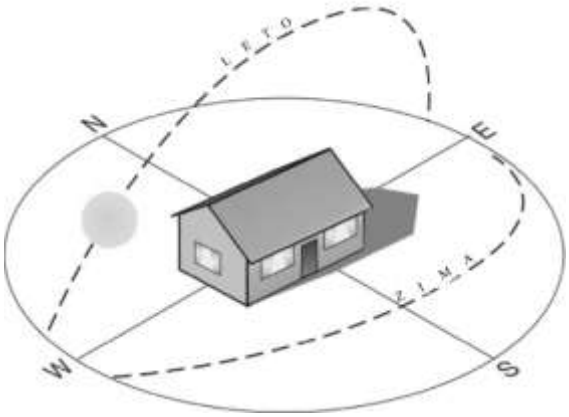


***Слика 64.** Пример потпорног зида који се препоручује на теренима у нагибу (скица аутора)*

Засецањем и подупирањем стрмих терена се добијају заравњене површине које се називају „терасе". Терасасти терени постоје још од античких времена (стара Кина, Вавилон, Грчка, Египат и сл). Заравњивањем терена „прављењем тераса" добија се површина која је погодна за градњу.

Изградња објеката високоградње на стрмим теренима у односу на изградњу на равним теренима изискује веће ангажовање људства и технике, а самим тим поскупљује изградњу. Објекти високоградње на стрмим теренима би требало да испрате нагиб терена како би се утицај сила оптерећења правилно распоредио. Изградња темеља, поред основне функције ношења објекта, подразумева и стабилизацију терена, тј. спречавање клизања терена. Да ли ће се темељити на темељној плочи, темељу самцу, тракастом темељу или шиповима, зависи од каквоће тла на коме се предвиђа изградња објекта. Изградња зидова се разликује од изградње зидова на равним теренима по томе што су зидови (подрума и зидови који се налазе делимично или испод земље) изложени великим бочним притисцима. Осигуравање таквих зидова се постиже ојачањем њихове структуре и избором материјала. Изградња кровова захтева посебну анализу изложености терена утицајима ветра и атмосферских падавина. Пожељно је да нагиб крова буде оријентисан у смеру нагиба терена. На изграђене објекте нагиб терена утиче непрестано током експлоатације објеката. Често се дешава да објекти изграђени на стрмим теренима, после одређеног времена експлоатације, доживе деформације (пуцање темеља, зидова, неравномерно слегање, или сл.). То се дешава услед лошег планирања терена, тј. лошег сагледавања утицаја терена или услед појаве нових негативних утицаја (нова оптерећења тла у близини објекта, подземна вода, појављивање пукотина у терену, и сл). Мере које се предузимају у тим случајевима су санација објекта и, пре свега, санација терена која изискује спровођење низа активности како се у даљој експлоатацији не би појавили негативни утицаји.

За енергетску ефикасност објеката најзначајнији је **Соларни утицај** – оријентација терена и објекта према Сунцу. Најбитније је одређивање кретања Сунца у летњим и зимским месецима, тј. летња и зимска осунчаност локације.



Слика 65. *Оријентација објекта прета зимскот и летњем Сунцу (скица аутора)*

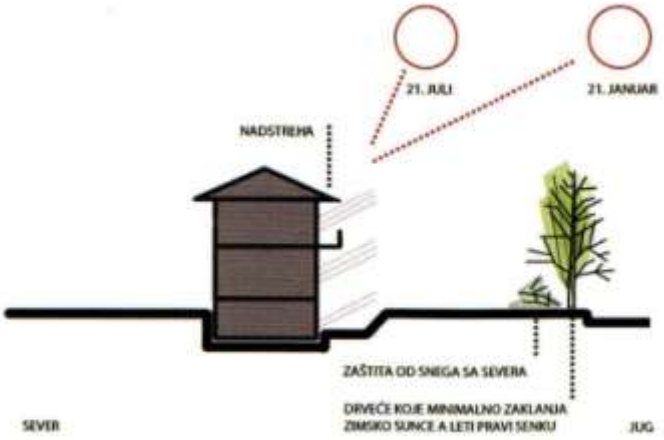
У летњим месецима Сунсе излази на североистоку, а залази на северозападу. У зимским месецима Сунсе излази на југоистоку, а залази на југозападу (слика 65). Режим осунчаности терена за градњу објеката утиче на могућност добре оријентације објеката. Од оријентације објекта зависи и како се гради објекат високоградње. Са растом трошкова енергије расте значај оријентације објеката, која у великој мери може да смањи трошкове потрошње енергената.

Оријентација објекта стамбене и туристичке намене ка југу, тј. јужна оријентација обезбеђује:

- већу изложеност Сунцу,
- повећану температуру у зимском периоду године, и
- боље микроклиматске услове.

Оријентација објекта високоградње ка југу под углом од 0° до 12° омогућава у току зиме 10–30% више сунчевог зрачења него северна оријентација објекта у истој климатској зони (слика 66). Правилном

оријентацијом се обезбеђује добијање количине потенцијалне Сунчеве енергије у објектима високоградње *(Максин, 2011)*.

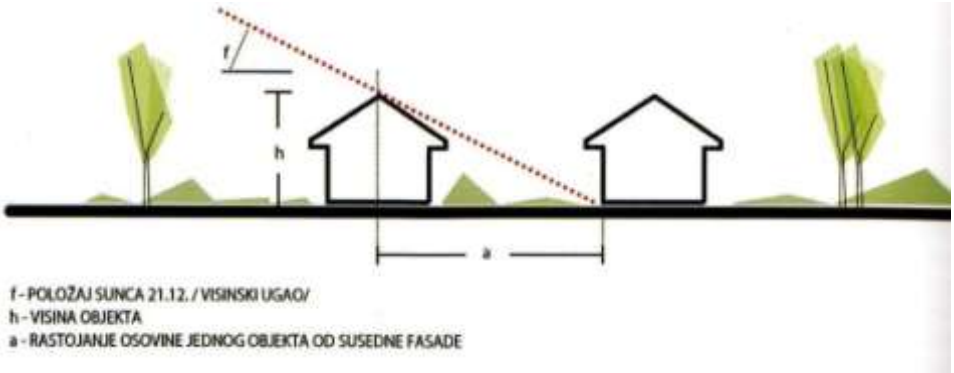


Слика 66. *Оријентација објекта високоградње*

Извор: Максин, М., Пуцар, М., Милијић, С., Кораћ, М., 2011, Одрживи развој туризма у Европској унији и Србији, Институт за архитектуру и урбанизам Србије, Београд, стр. 216.

Основне препоруке код пројектовања и изградње одрживих објеката (слика 67) су да се:

- што више зидова оријентише ка југу – од 20° до 30°;
- објекти високоградње оријентишу дужом страном ка југу;
- обезбеди смицање објеката тако да суседни објекти не заклањају јужни хоризонт;
- обезбеди осунчање у децембру и јануару;
- размак између објеката износи најмање 2,5 висине објекта који се налази на јужном делу локације;
- предвиде активни и пасивни соларни системи за каптирање соларне енергије *(ibid)*.



Слика 67. *Оријентација објекта високоградње*

Извор: ibid., стр. 216.

Код оријентације објеката води се рачуна о правилној организацији и оријентацији унутрашњих просторија. За стамбене објекте основна диспозициона шема просторија према њиховој намени (слика 68) је:

- улаз у објекат и мокри чвор (купатило) – северна страна;
- спаваћи блок – источна страна;
- радни блок (кухиња и трпезарија) – западна страна;
- дневни боравак, терасе и слично – јужна страна.

Слика 68*. Диспозиција објекта (скица аутора)*

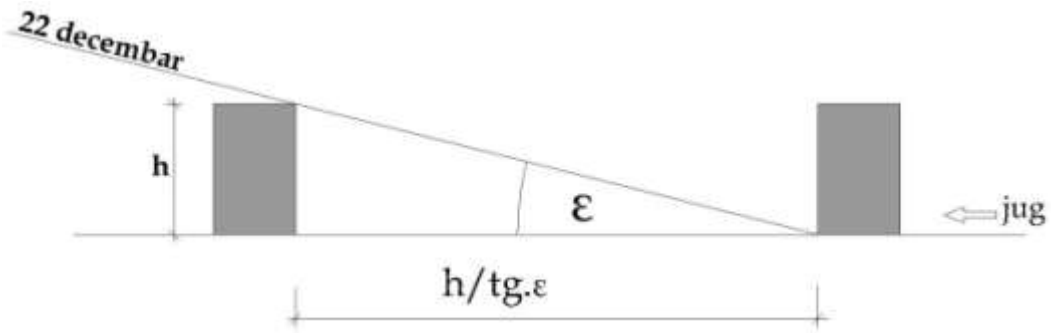
У зависности од фактора инсолације, ветрова и падавина, приказана диспозиција ће се ротирати, док се не добију задовољавајуће вредности објекта високоградње.

Међусобни однос објеката утиче на осунчање објеката, а самим тим и на позиционирање објеката стамбене и туристичке намене. Због тога би објекте требало лоцирати тако да њихова јужна фасада никада не буде у сенци суседних објеката. Сматра се да је објекат добро оријентисан када се у месецима зимског солстиција[3] тј. солстицијума (сунцостаја), објекат не налази у сенци суседних објеката. У току зиме сунчеви зраци падају под мањим углом и формирају највеће сенке.

Величина и облик сенке неког објекта зависи од више параметара:

- географске ширине,
- доба дана,
- величине објекта високоградње.

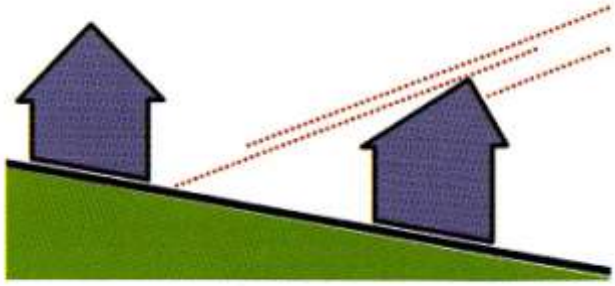
Однос Сунца према објекту високоградње, а самим тим и величина сенке дефинисан је упадним углом сунчевих зрака, (слика 69) који се мењају променом положаја Сунца на небу *(Пуцар, 1994)*.



Слика 69. *Одређивање минималне дистанце објеката како би се обезбедило осунчање токот целе године*

Извор: Пуцар, М., Пајевић, М., Поповић, М., 1994, Биоклиматско планирање и пројектовање урбанистички параметри, ИП Завет, Београд

[3] Солстиција или сунцостај је астрономска појава која се дешава два пута годишње када Сунце на небеској хемисфери описује највишу или најнижу путању у односу на небески екватор. Тога дана Сунце у подне (локално сунчево подне) достиже највишу или најнижу тачку на небу изнад хоризонта.

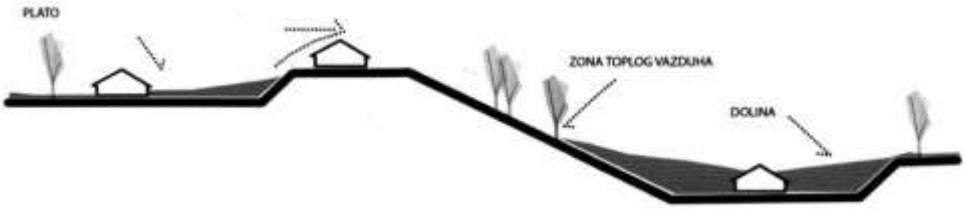


Слика 70. *Нагиб терена ка југу*

Извор: Максин, М., Пуцар, М., Милијић, С., Кораћ, М., 2011, Одрживи развој туризма у Европској унији и Србији, Институт за архитектуру и урбанизам Србије, Београд, стр. 217.

Нагиб терена утиче на дужину сенки, а самим тим и на размак објеката. Нагиб терена ка југу смањује дужину сенке, док је код северног нагиба знатно продужава (слика 70).

Нагиб и конфигурација терена утиче на правац и брзину ветра (слика 71). У зависности од конфигурације терена ветар може бити повећан или смањен у зависности од тога где се објекти високоградње налазе, на узвишењу или у долини *(ibid).*



Слика 71. *Зона топлог ваздуха између узвишења и долине*

Извор: ibid., стр. 217.

5.2.3. Утицаји хидролошких фактора терена и адаптације одрживе изградње

Утицај **подземних вода** на погодност терена за одрживу изградњу је огроман. У зависности од терена подземне воде залежу до дубина од 2 m

до 45 m. Као неповољни за изградњу сматрају се они терени чија дубина подземних вода износи 2 m. Подземне воде у комбинацији са замрзавањем тла негативно утичу на темеље објеката високоградње и објекте инфраструктуре. Ниво подземних вода директно утиче на влажност ваздуха на микролокацији што се негативно одражава на изградњу, као и на изграђене објекте и на здравље становништва.

Код плитког нивоа подземних вода, највећи је утицај на објекте и делове објекта који се налазе под земљом (темељи, подруми, подземне гараже и сл.), као и на делове објеката који су у додиру са тлом (приземље, ниске куће и сл.). Утицај подземних вода на изградњу темеља је веома негативан. Од ископа земље за темељне јаме, па до завршетка изградње темеља, тла на којима има подземних вода могу да отежају и веома поскупе градњу. Како ће се објекат темељити, да ли на шиповима или обичним темељима, одређује управо количина и ниво подземне воде.

Код изградње или изграђених подземних просторија (подрума, гаража и сл.), а услед високих подземних вода, утицаји су директни (избијање воде у просторије) и индиректни (капиларна вода се пење по зидовима). Темељи су најизложенији влази, те се изводе од материјала којима влага не штети и не утиче на њих. Зато се темељи (осим у изузетним ситуацијама) уопште не заштићују од влаге, али се морају заштитити конструкције изнад и поред темеља.

За **површинске воде** ограничење за опредељивање терена погодних за изградњу представљају терени на следећим подручјима:

- инундационим подручјима водотока, и
- поплавним подручјима.

За заштиту од поплава раде се процене угрожености подручја од поплава и потенцијалних штета од поплава по сливовима и подсливовима, које се мапирају на картама хазарда и ризика од поплава. Ове процене и карте омогућавају планирање и управљање сливним подручјима и заштитом од поплава. То је основ за усмеравање утицаја на терене за одрживу градњу и

адаптације одрживе градње на поплаве веће вероватноће појаве (за двогодишње и десетогодишње поплаве) које немају катастрофалне последице по становништво и објекте.

За заштиту од поплава у водопривреди се предузимају: активне мере (чеоне акумулације и ретензије на горњим деловима сливова, уређење водотока и сливних подручја), пасивне мере (линијски ситеми заштите и ретензије на плављеном подручју), неинвестиционе мере (просторно и секторско планирање, технички нормативи за грађење и заштиту објеката на плавном подручју и др) *(Водопривредна основа Републике Србије, 2002).*

Ефекти поплава на изграђене објекте високоградње су разорни. Од великих материјалних штета па до потпуног уништења објеката (нарочито кућа). Поплаве са собом носе разне органске и неорганске материјале, а нарочито фекалне и отпадне воде, што још негативније утиче на објекте (темеље, зидове, фасаде и сл.).

Градња објеката у поплавним подручјима је специфична. Врло често је тип објекта или начин изградње објекта условљен карактеристикама поплава. У случајевима где су поплаве честе хидроизолација је најбитнији елемент у градњи. За последњих 40 година је највише напредовала индустрија хидроизолационих материјала, тако да је данас на располагању прегршт квалитетних хидроизолација које су ефикасне и постојане. У случајевима поплава велике вероватноће (двогодишње воде) опредељење је да тип објекта буде на стубовима тј. подигнутим темељима (сојенице). Сојенице су објекти који су „подигнути од тла" и у које велика вода не продире (слика 72).

***Слика 72**. Сојеница на Ади Међици.*

Пројекат: Ристић, В., 2005.

5.2.4. Утицаји климатског фактора терена и адаптације одрживе изградње

Ветар као климатски елемент понекада се посматра као фактор који одређује и остале климатске елементе терена за одрживу изградњу. Наиме, промена правца ветра (посебно у умереним географским ширинама) може за врло кратко време да доведе до промене и осталих климатских елемената, пре свега температуре, влажности, облачности, падавина, итд.

Са развојем свести о значају одрживости објеката, енергија ветра се користи за побољшање услова, као и за продужење животног циклуса објеката високоградње. Коришћење ветра резултује смањењем коришћења енергената за потребе хлађења и проветрености објеката високоградње.

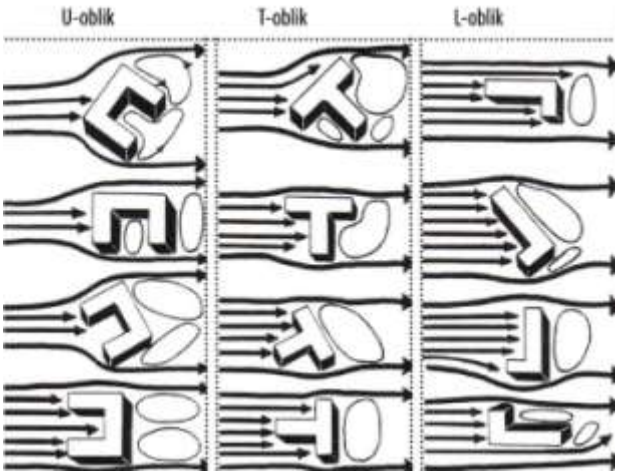
На истој локацији ветар може имати негативне и позитивне утицаје у зависности од годишњег доба, конфигурације терена и слично. Утицај ветра на објекте високоградње се огледа на два начина, и то:

- лети повољно утиче на хлађење и смањује потребу за вештачким хлађењем, и
- зими, посебно у планинским подручјима, снижава температуру.

Објекти високоградње треба да буду пројектовани и изграђени тако да:

- омогуће проветравање тла,
- умање негативне ефекте у јесен, зиму и пролеће.

Облик објекта високоградње утиче на струјање и јачину удара ветра (слика 73).

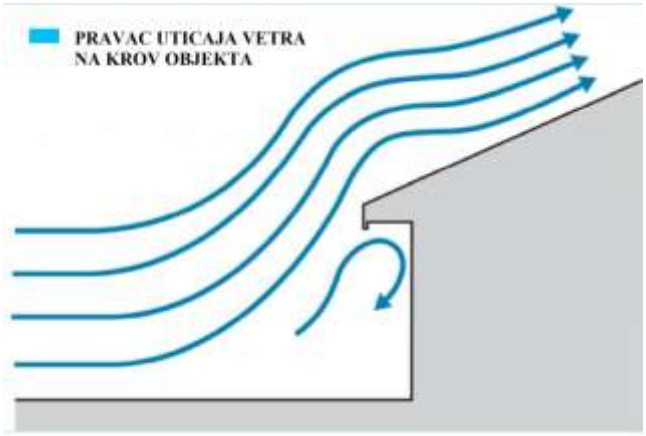


***Слика 73**. Утицај различитих облика објеката високоградње на струјање ветра*
Извор: Максин, М., Пуцар, М., Милијић, С., Кораћ, М., 2011, Одрживи развој туризма у Европској унији и Србији, Институт за архитектуру и урбанизам Србије, Београд, стр. 218.

Утицај ветра се мења – што је објекат виши, то је утицај ветра већи. Утицај ветра на темеље објеката високоградње је индиректан, најчешће преко вертикалних елемената (зидова, стубова) који оптерећење ветра преносе на темеље објекта. Утицај ветра на зидове објеката високоградње је директан и најчешће негативан. Стубови и зидови су задужени за пријем и пренос оптерећења ветра до темеља. Тада су ови елементи доминанто аксијално притиснути. Под дејством хоризонталног оптерећења (ветар), стубови конструкција су, најчешће, заједно са гредама изложени и значајним утицајима момената савијања, у општем случају у два правца.

Утицај ветра на кровове објеката високоградње је такође (као и у случају изградње зидова) директан. Ветар на кров делује најчешће хоризонтално. Према техничким прописима, основно дејство ветра одређује се у зависности од географске зоне, висине и заштићености објекта. Хоризонтално дејство ветра које делује на површину крова врши притисак и састоји се из потискујуће силе (слика 74). Притисак ветра на кровну

раван смањује се смањивањем нагиба, тако да је код кровних равни под нагибом од 20° и мањим, раван нули.



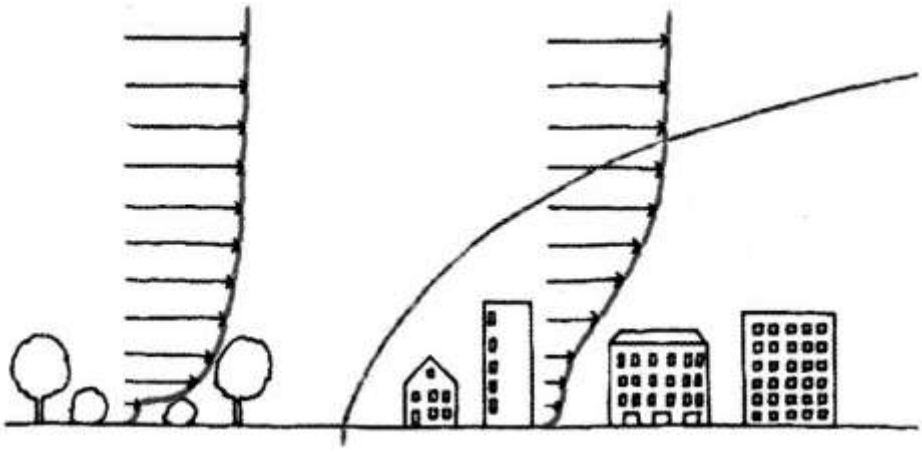
Слика 74. *Утицај ветра на кров (скица аутора)*

Постављање отвора (прозора и врата) на објектима требало би ускладити, како би се смањио утицај ветрова (слика 75).

Слика 75. *Утицај ветра на објекте високоградње (скица аутора)*

Природном и вештачком заштитом објеката високоградње од ветра стварају се повољнији микроклиматски услови и позитивни услови за смањење утрошка енергије за грејање објеката високоградње *(Максин,*

2011). Могуће су разноврсне комбинације геоморфолошког фактора терена – неравнина на површини тла за заштиту објеката високоградње од ветра. На слици 76. дат је пример заштите од ветра – ниских објеката зеленилом и виших објеката другим високим објектима.



***Слика 76**. Пример утицаја промене неравнине на тлу на профил ветра*
Према: Данијелс, 2009, Технологија еколошког грађења, стр. 54.

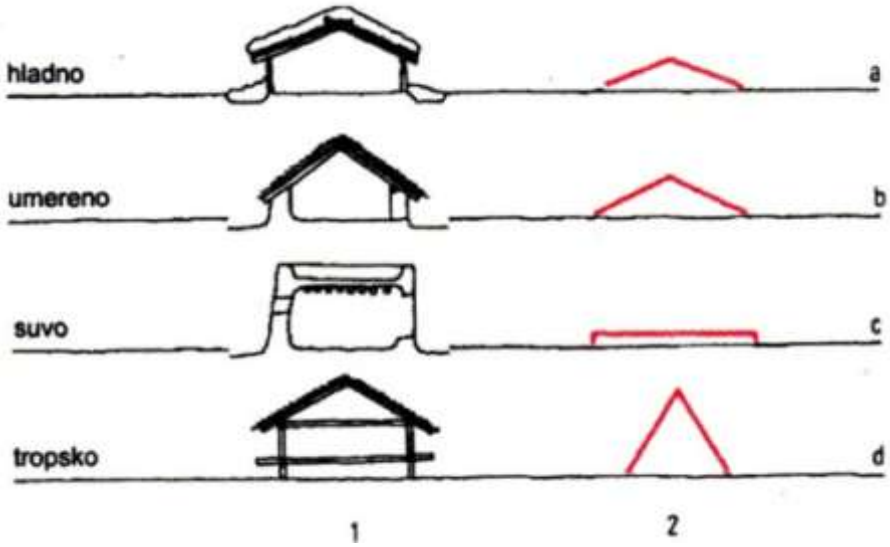
Смештањем објеката у увале такође се обезбеђује природна заштита од ветра. Објекте високоградње треба пројектовати и градити тако да у највећој мери користе постојеће природне заштитне елементе као заштиту од ветра.

Одрживи објекти се прилагођавају климатским утицајима.

Објекти прилагођени медитеранској клими су најчешће правоугаоних облика са симетричним фасадама. Објекти медитеранског типа се одликују уским отворима (прозорима), како би се избегло директно зрачење сунчеве топлоте у унутрашње просторије у току лета. Кровови су равни или благо закошени (најчешће до нагиба од 25°). Ови објекти се најчешће одликују великим покривеним терасама (наткривеним перголама, тендама и сл). Континентална клима са сменом врелих лета и хладних зима утиче веома негативно на објекте високоградње. Због тога, изградња објеката високоградње захтева пажљиву анализу климатских

услова. Битна је уградња квалитетне хидроизолације и термоизолације на зидовима објеката. Нагиби кровова су стрмији од медитеранских кровова, и варирају од 26 до 40° како се не би задржавао снег у зимским месецима. Изградња објеката високоградње у условима планинске климе је специфична, због великих снежних падавина и ветрова. Објекти се одликују веома стрмим крововима нагиба од 45 до 60°. Отвори на зидовима (прозори) су већи, како би што више акумулирали сунчеву енергију. Са развојем технологије грађевинских материјала место камена у темељима је заузео бетон, зидови се граде од блокова са потребном изолацијом (термоизолацијом и хидроизолацијом), док се кров израђује од плоча или црепа отпорног на јаке снежне падавине и ветрове.

Пример међузависности климе и грађевинске форме приказан је на слици 77. Приказане су адаптације традиционалних стамбених објеката и кровова различитим климатским зонама. У овом случају су обухваћене четири основне климатске зоне: хладна, умерена, сува и тропска зона.



Слика 77. *Традиционални типови настамби са типичном формом крова прилагођеном климатским условима различитих региона*

Извор: Данијелс, К., 2009, Технологија еколошког грађења, стр. 32.

Основне карактеристике приказаних примера адаптације традиционалне архитектуре климатским условима *(Данијелс, 2009)* су:

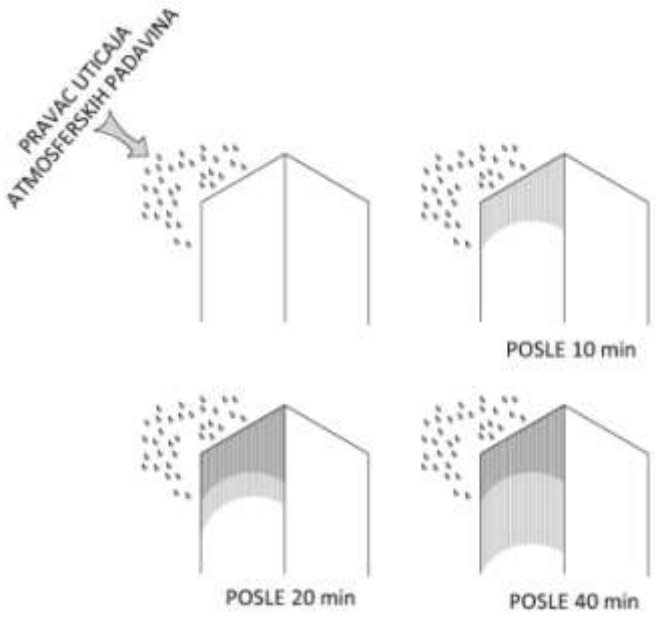
- Хладна климатска зона – тешка дрвена конструкција и благи нагиб крова који омогућава задржавање снега као изолације од хладног ветра. У хладним зонама тешке дрвене конструкције и високо подигнути спољашњи зидови и кровови са малим нагибима омогућавају повећање стварања топлоте зими, и повећање апсорпције зрачења лети. Тиме доприносе смањењу губитака од зрачења, провођења топлоте и од испаравања.
- Умерена климатска зона – зидови штите више него кров; пад крова од 25 до 40° омогућава побољшано одвођење атмосферских вода. У умереним зонама оптимално постављени зидови и кровови са средњим нагибима омогућавају равнотежу између редуковања и повећања производње топлоте у зависности од годишњег доба.
- Сува климатска зона – камени или глинени зидови држе кров; раван кров омогућава сакупљање кишнице. У сувим зонама раван кров има двоструку функцију. Има функцију заштите од Сунца и функцију базена за сакупљање кишнице. Форма оваквог објекта (куће) доводи до смањења топлотних добитака.
- Тропска климатска зона – дрвена конструкција са стрмим кровом и кућом подигнутом од тла због проветравања. Стрми кров омогућава одвођење воде и проветравање. У тропским зонама стрми кровни нагиби као и отворени начини градње омогућавају редукцију и добитке у зрачењу, и унапређују хлађење смањењем испаравања.

У зависности од климатских услова у различитим подручијима, у пракси се јавља модификација предложених типова објеката. На примеру појединих планинских подручја се показало да је неопходно применити стрмије нагибе кровова од предложених, услед обилних снежних падавина и ветрова.

Код изградње објеката високоградње, падавине – *атмосферске воде* највише утичу на порозне површине.

Колики ће утицај атмосферских вода бити на објекат, зависи од материјала којима је објекат грађен. Врло се често дешава да услед уграђених лоших

грађевинских материјала долази до пенетрације атмосферске воде у објекат (слика 78). У том случају објекат се мора санирати и правилно изоловати од атмосферских вода.



Слика 78. *Пример утицаја атмосферских падавина на порозне делове објекта (скица аутора)*

Велики број конструкција и конструктивних елемената стално је (речни стубови, бране итд.) или повремено (креп, темељи, спољни зидови зграде итд) у додиру с водом. Материјал на овај начин упија воду која се шири по конструкцији тако да се добијају влажне грађевине. Отвори на зидовима (прозори и врата) су „потенцијални путеви" за унос атмосферских вода. Наиме, у току градње отвори на спољним зидовима су изложени директном утицају (нарочито хоризонтални и вертикални серклажи), јер кроз њих пролази атмосферска вода, што касније може да изазове проблеме влаге унутрашњих просторија објекта.

Кров је најизложенији део објекта атмосферским падавинама током експлоатације објекта. Осим естетске и функционалне, сваки кров мора да задовољи услове заштите од атмосферских падавина и њихово одвођење. Од адекватних нагиба ће у многоме зависити одвођење воде са кровних

површина, а тиме и трајност крова и целог објекта. Одводни канали – олуци (вертикални и хоризонтални) омогућавају одвод воде са кровних површина и од објекта. Кровни материјали морају да задовоље ИСО и ЕКО стандарде. Поред одабира квалитетног материјала, важно је узети у обзир како ће се одвијати одржавање крова. Код равних кровова изградња изискује посебне мере за одвођење атмосферских вода. Пројектовани угиби на равним крововима морају да обезбеде несметано одвођење атмосферских вода са равног крова. Као и код косих кровова, равни крововови морају да обезбеде све елементе трајности. Хидроизолација равних кровова се у многоме разликује од косих. Од завршних слојева, па до носећих конструкција, хидроизолација игра кључну улогу у изградњи равних кровова.

Мере које се предузимају за заштиту од *града* су пре свега у регулисању нагиба крова на објектима.

Конструкције изложене дејству *леда* могу лако да буду оштећене ако су израђене од материјала који не могу да приме овако велике силе које се појављују за време мржњења воде у пукотинама и капиларима.

На темеље објекта лед има разоран утицај. Врло често, услед дејства леда, долази до издизања тла. Основни узрок је што вода у порама под утицајем леда прелази у чврсто стање и повећава запремину. Издизање тла се јавља са повећањем садржине воде у порама тла, услед миграције влаге и капиларног пењања воде (што зависи од врсте тла и од одстојања тога нивоа од нивоа подземне воде). Такав утицај се не јавља у свим врстама тла (нпр. у шљунковитом и песковитом тлу). Услед стварања сочива леда и открављивања, тло постаје растреситије и стишљивије. Стварање леденог екрана преко бетонских површина доводи до пуцања услед пенетрирања молекула воде, који се заледе на ниским температурама.

На фасадне зидове објекта лед утиче углавном негативно. С обзиром да су грађевински материјал порозни, лед има сличан утицај као код темеља. На зидовима (бетонским или од блокова, цигле и сл), који су изложени дужем

дејству леда, у унутрашњости структуре материјала којим се зида долази до деформација. Потпуно компактан материјал, без шупљина и пора, не може да страда од леда. Ако у шупљинама и порама материјала има ваздушастих мехурића, који не могу да буду потпуно испуњени водом, за време мраза неће доћи до оштећења структуре материјала, тј. материјал ће бити постојан на мразу. Редак је случај да се после првог мржњења материјал распада и обрнуто. Готово нема порозних материјала који ће издржати велики број наизменичног мржњења и крављења.

Мере које се предузимају како би се избегло пуцање бетона у темељима и зидовима објекта су: заштита сазиданих зидова од директног утицаја леда (пенетрације воде и сл.), заштита зидних отвора (прозора и врата) од директног утицаја леда, додавање адитива против леда у току изградње и постављање адекватне хидроизолације и термо изолације.

На кров објекта утицај леда је сличан као код темеља и зидова објекта. Уколико су елементи којима се гради кровна конструкција (дрвена грађа, бетон или метал) изложени дејству леда, лед ће деловати различито у зависности од каквоће материјала. Код равних кровова лед директно утиче на изолационе материјале током експлоатације објекта. Често се дешава да равни кровови приме влагу услед топљења леда. Мере које се предузимају да би се негативни утицај леда на равне кровове избегао су: заштита конструктивних елемената крова (у току градње) од директног утицаја леда (пенетрације воде и сл.), постављање адекватне хидроизолације и термоизолације око грађевинских кровних елемената, заштита кровног покривача емулзијама и премазима како би се избегао утицај леда.

За заштиту од великих снежних падавина примењују се исте мере као и за заштиту од атмосферских падавина и леда.

Мале *лавине* најчешће немају неповољног утицаја на објекте. Средње лавине имају неповољан утицај на објекте високоградње: преломи прозора, оштећења фасаде и крова, чак и делова лаке кровне конструкције (дрвене), али немају утицај на темеље објекта. Јаке лавине могу да утичу на

конструкцију и структуру објекта. Има примера где су комплетни објекти грађени од чврстог материјала (опека, армирани бетон и сл.) тотално порушени у налету јаке лавине разорне снаге. Поред мониторинга лавина и обавештавања јавности, примењују се и друге мере заштите као што су: стварање контролисаних мањих лавина, градња специјалних објеката (тзв. усмеривача и успоравача лавина) и др.

5.2.5. Утицаји вегетације терена на одрживу изградњу и адаптације одрживе изградње

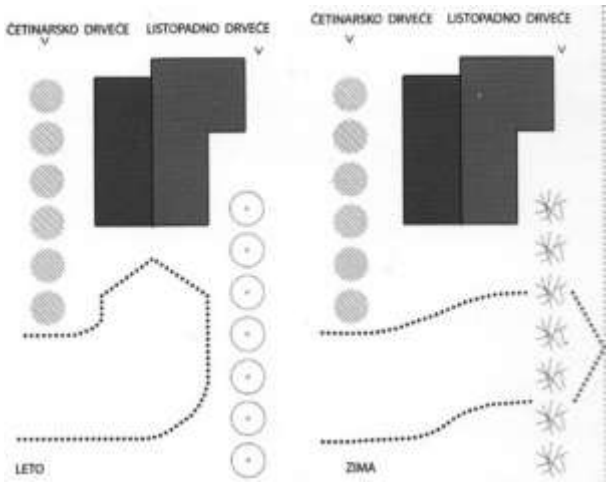
Засади ниског и високог вегетационог покривача имају функцију спречавања настанка клизишта. Вегетацијски покривач на површини спречава брзи продор воде у тло, тако што омогућава задржавање и испаравање већег дела воде. Испод површине тла коренски систем вегетацијског покривача спречава клизање земље, јер коренски систем прави непропусну мрежу за клизање тла (биоарматура) која је ефикасна за површинска и плитка клизишта.

Вегетација може да допринесе одрживости и енергетској ефикасности објекта

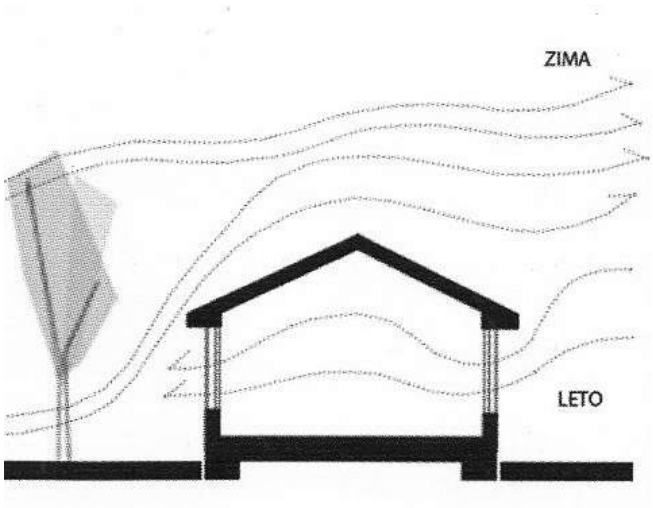
Вегетација утиче на влажност ваздуха, тако да је влажност земље испод дрвећа много већа него на отвореном простору. Током лета вегетација (дрвеће, трава) апсорбује топлоту и снижава температуру. У току зиме помаже да се ублаже хладне температуре апсорбовањем сунчевих зрака. Високо растиње (дрвеће) може да има и негативне утицаје на објекат високоградње ако заклања изложеност сунчевој светлости. Мора се водити рачуна о положају постојећег и новозасађеног дрвећа, у односу на услове осунчања и густину светлости. Предност имају лишћарске врсте дрвећа које у јесен губе лишће, како би се зими омогућило пасивно коришћење сунчеве енергије *(Максин, 2011)*.

Применом постојеће шуме или плански подигнуте високе вегетације са заштитном функцијом за природну заштиту објеката од ветра стварају се

повољнији микроклиматски услови и позитивни услови за смањење утрошка енергије за грејање објеката високоградње *(Максин, 2011)*. На сликама 79. и 80. дати су примери могуће заштите објеката од ветра.



Слика 79. *Заштита објекта високоградње од ветра путем вегетације*
Извор: Максин, М., Пуцар, М., Милијић, С., Кораћ, М., 2011, Одрживи развој туризма у Европској унији и Србији, Институт за архитектуру и урбанизам Србије, Београд, стр. 219.



Слика 80. *Усмеравање правца ветра помоћу зеленила*
Извор: ibid., стр. 219.

Систем вертикалног озелењавања служи као природан заклон за спољашње зидне површине објекта (које су изложене Сунцу) током

летњих месеци, тако да се смањи загревање површина зидова и да се редукује потрошња енергије за хлађење објекта (слика 81). Вегетација се користи и за зелене кровове на одрживим објектима са стамбеном, туристичком и другом наменом (примери у делу 4. овог истражиања). На погодним деловима заштићеног подручја систем вертикалног и кровног озелењавања може да олакша и уклапање одрживе градње у слику предела.

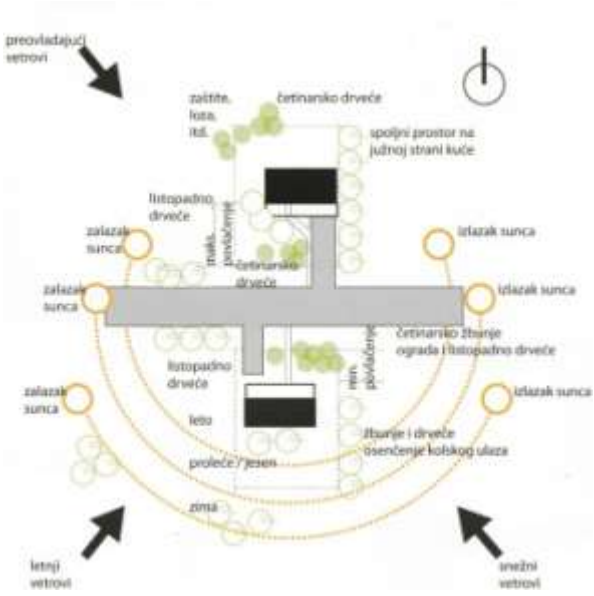
Слика 81. *Пример озелењене фасаде*

Извор: Neat Desines http://neatdesigns.net/31-unique-beautiful-architectural-house-designs

5.3. ПРИСТУП ВРЕДНОВАЊУ ПОГОДНОСТИ ТЕРЕНА ЗА ОДРЖИВУ ИЗГРАДЊУ ОБЈЕКАТА И ПОЛАЗИШТА ЗА ФОРМИРАЊЕ МОДЕЛА ВРЕДНОВАЊА И ИЗБОРА ТЕРЕНА

Избор зоне, комплекса и локације за изградњу одрживог објекта високоградње је сложен процес. Опредељујући су утицаји природних фактора терена на основу којих се узимају у разматрање и антропогени фактори.

На слици 82. дат је приказ комбинације утицаја неколико природних фактора терена на одрживу градњу.



***Слика 82**. Утицаји различитих природних фактора терена на избор локације за одрживу градњу*
Извор: Максин, М., Пуцар, М., Милијић, С., Кораћ, М., 2011, Одрживи развој туризма у Европској унији и Србији, Институт за архитектуру и урбанизам Србије, Београд, стр. 215.

На основу обављене идентификације кључних природних фактора издвојени су њихови утицаји на терене за одрживу изградњу на заштићеним подручјима и сагледане су могућности адаптације и одрживости објеката високоградње са стамбеном и туристичком наменом на испољене утицаје. У оквиру презентираних резултата у поглављу 5, већ се уочавају погодности и ограничења терена за одрживу изградњу објеката који ће бити класификовани, вредновани и проверени на одабраном примеру заштићеног подручја у поглављу 7. истраживања.

П**риступ** вредновању погодности природних фактора терена за одрживу изградњу објеката заснован је на процесу просторног планирања и одлучивања о заштити и одрживом развоју и изградњи заштићених подручја. Вредновање би требало да обухвати цело заштићено подручје на нивоу детаљности који одговара просторном планирању за подручје посебне намене – заштићено подручје са контактним појасом, односно

заштитном зоном. За издвојене терене са различитим степеном погодности за одрживу градњу требало би укључити вредновање антропогених фактора терена на истом нивоу детаљности. За добијене зоне погодне за одрживу градњу и опредељене кроз процес просторног планирања за будући развој насеља и туристичких центара, исти поступак би се поновио са већим нивоом детаљности на нивоу који одговара урбанистичком планирању и пројектовању одрживих објеката.

Применом наведеног приступа долази се до **полазишта за формирање модела** вредновања и избора терена за одрживу градњу на заштићеним подручјима:

1. Вредновање погодности терена за одрживу изградњу обухвата вредновање утицаја сваког појединачно идентификованог природног фактора.
2. Вредновање погодности терена у заштићеном подручју обухвата интегрисано вредновање свих природних фактора према рангу значаја њиховог утицаја и просторној заступљености /распростирању.
3. У поступку интегрисаног вредновања значај утицаја појединих природних фактора може да буду елиминаторан у односу на све остале природне факторе терена за одрживу градњу – као што су режими заштите природних и других вредности и добара (објекти геонаслеђа, стабло запис, коридор за животиње, културно наслеђе, изворишта воде итд.).
4. Најпогоднији терени за одрживу градњу издвојени у поступку интегрисаног вредновања, под одређеним условима, могу да имају корективни утицај на границе зоне са режимом II степена заштите и других вредности и добара.

Применом *мултикритеријумске анализе* у комбинацији са Географским информационим системом вредноваће се погодност терена и одређивати ранг значаја – тежинска категорија сваког природног фактора терена за

одрживу градњу објеката за становање и туризам. На тај начин ће резултати појединачног и интегрисаног вредновања утицаја фактора омогућити класификацију терена најмање на четири основне класе према степену погодности за одрживу изградњу:

- *Оптимално повољни терени* – терен без икаквог ограничења за одрживу градњу;
- *Повољни терени* – терен са мањим ограничењима која се могу отклонити без већих тешкоћа;
- *Условно повољни* – терен са већим ограничењима која се могу економично отклонити;
- *Неповољни терени* – терен са великим ограничењима која захтевају скупе техничке интервенције, тј. велике инвестиције за њихово отклањање.

Приступ и полазишта за формирање модела вредновања и избор терена за одрживу градњу на заштићеним подручјима биће примењени, разрађени и проверени у поглављу 7. дисертације.

6. ОДЛИКЕ И ПРИСТУП ЗАШТИТИ И ОДРЖИВОМ РАЗВОЈУ НАЦИОНАЛНОГ ПАРКА „ШАР-ПЛАНИНА”

6.1. ПРИРОДНЕ И КУЛТУРНЕ ВРЕДНОСТИ НАЦИОНАЛНОГ ПАРКА „ШАР-ПЛАНИНА"

6.1.1. Историјат заштите Националног парка „Шар-планина"

Поједини делови Шар-планине добили су статус заштићених подручја знатно пре њене заштите као националног парка, и то:

- 1955. године проглашен је Строги природни резерват „Прибежиште риса на Русеници", површине 300 ha (Решење бр. 313 Завода за заштиту природе и научно проучавање природних реткости НР Србије, даље: ЗЗП НРС).
- 1960. године проглашење Строгог природног резервата мунике на Поповом прасету, површине 30 ha (Решење бр. 01-543 ЗЗП НРС).
- 1960. године проглашење Строгог природног резервата муникове шуме Букоасат на Ошљаку, површине 20 ha (Решење бр. 01-544 ЗЗП НРС).
- 1960. године проглашење Строгог природног резервата муникове шуме Голем Бор, површине 35 ha (Решење бр. 01-545 ЗЗП НРС).
- 25.11.1976. године проглашење Природног споменика Клисура Призренске Бистрице на површини од 200 ha (Решење бр. 633-12 Секретаријата за друштвене службе СО Призрен, „Сл. лист САПК", бр. 51/76).

Завод за урбанизам и пројектовање у Приштини и Покрајински завод за заштиту природе у Приштини израдили су 1978. године Студију „Национални парк Шар-планине и дела Коца Балкана – Регионални просторни елементи као предлог за проглашење дела Шар-планине за Национални парк". Према наведеном предлогу, подручје Националног

парка требало је да обухвати површину од око 25.000 ha. Међутим, Национални парк „Шар-планина" проглашен је тек 1986. године покрајинским Законом о Националном парку „Шар-планина" („Службени лист САП Косова", број 11/86), и то на површини од 39.000 ha. И поред тога, Национални парк није почео да функционише јер предвиђени управљач није основан – ЈП „Национали парк Шар-планина".

Законом о националним парковима из 1993. године преузете су описане границе из покрајинског закона, али су оне проглашене за привремене због недовољног вредновања подручја, непотпуне студијске документације, картографских приказа и непрецизног описа граница.

Крајем 1993. године Завод за заштиту природе Србије утврдио је и ближе описао привремене границе Националног парка и опис доставио Министарству заштите животне стедине Републике Србије. На основу тог описа формирано је ЈП „Национали парк Шар-планина" са седиштем на Брезовици које је преузело шуме и шумско земљиште на коришћење и управљање, с тим што су границе и даље задржале привремени карактер.

С обзиром да је овај Национални парк био проглашен у привременим границама, Завод за заштиту природе Србије је након вишегодишњег истраживања Влади Републике Србије 2006. године доставио Студију заштите у којој је образложен предлог трајних граница обухвата од 96.987 ha. Сагласно овој Студији, Шар-планина би требало да ужива статус националног парка у трајним границама због изузетних, у много чему јединствених вредности геолошко-геоморфолошког, хидролошког, биолошког, културно-историјског и предеоног наслеђа.

Услед специфичне политичко–безбедоносне ситуације, Скупштина Србије није приступила изменама и допунама Закона о националним парковима све до 2015. године када је донела нови закон („Службени гласник РС", број 84/2015). Овим законом, површина Националног парка је смањена у односу на 1993. годину, тако да износи 22.805,43 ha. На тај начин, многе јединствене просторне целине Шар-планине остале су ван

законске заштите. Основни разлог смањења граница била је немогућност ЈП „Национали парк Шар-планина" да управља целом територијом Шар-планине, већ само делом који се простире у оквиру српске енклаве на територији општине Штрпце.

Законом о Националном парку „Шар-планина" који је донела Скупштина Косова 2012. године, утврђен је обухват заштићеног подручја на површини од 53.470 ha који је ближи Студији заштите Завода за заштиту природе Србије из 2006. године.

Поред нејасног статуса у погледу граница овог заштићеног подручја, додатни проблем у његовом функционисању представља чињеница да се поред ЈП „Национали парк Шар-планина" са седиштем на Брезовици, као управљач појављује и *Parku nacional "Mali Sharr"* са седиштем у Призрену, формиран одлуком Скупштине Косова.

С обзиром да је оптимална заштита овог простора могућа само у границама описаним Студијом Завода из 2006. године, у овој дисертацији разматра се проблем одрживе изградње управо у тим предложеним границама Националног парка.

6.1.2. Међународни статус Националног парка „Шар-планина"

Национални парк се због својих јединствених природних вредности сврстава међу најатрактивније националне паркове на Балкану. На предлог Завода за заштиту природе Србије, налази се на Листи Емералд подручја у склопу европске еколошке мреже, на Листи међународно значајних подручја за биљке – IPA подручје *(Стевановић, 2005)*, Листи међународно значајних подручја за птице – IBA подручје *(Пузовић и ос., 2009)*, као и на Листи одабраних подручја за дневне лептире – PBA *(Јакшић, 2008)*. На предлог Завода за заштиту природе Србије из 2001. године, Национални парк „Шар-планина" налази се и на Прелиминарној листи светске природне и културне баштине под заштитом UNESKA, на

Прелиминарној листи резервата биосфере (MAB, UNESKO) и Прелиминарној листи Рамсарских подручја *(Standing Committee of the Ramsar Convention)*.

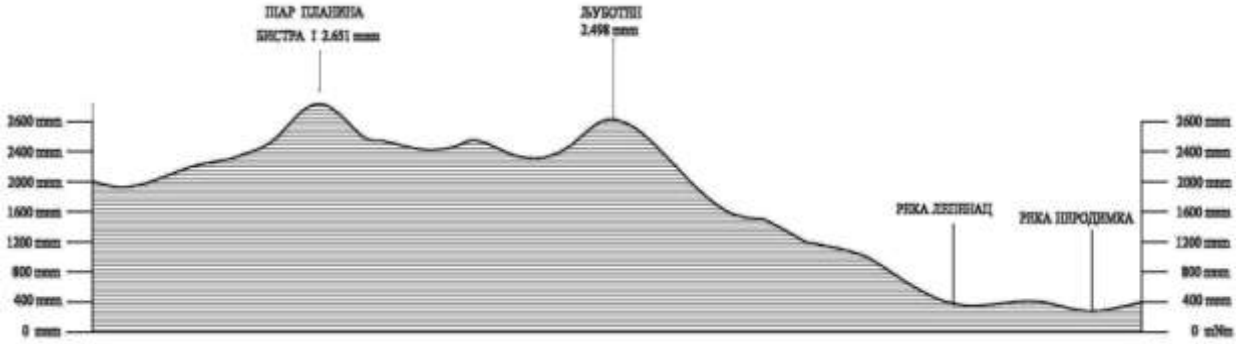
6.2. ПОЛОЖАЈ, ПРИРОДНЕ И КУЛТУРНЕ ВРЕДНОСТИ ШАР-ПЛАНИНЕ

6.2.1. Положај

Шар-планина или Шара, представља висок јужни обод Србије (слика 83). Позната је и под називима *Skardus и Monte Argentaro* који датирају из средњег века. Данашње име је добила, како се сматра, због разноликости планинског предела и контраста боја у природи.

Овај висок централнобалкански масив припада шарско-пиндском планинском систему и представља природну границу између Србије, Македоније и делом Албаније. Србији (Косову и Метохији) припада северни и северозападни део масива заједно са његовим метохијским огранцима Ошљак, Коца Балкан и Островицу, као и делом Коритника који гради природну целину са главним масивом. Овај српски део Шар-планине је оштро морфолошки индивидуалисан између ниско спуштене Призренско-метохијске котлине на северозападу, Косовске котлине на североистоку, жупа у њеном северном подножју (Сиринићка, Средачка, Опоље, Гора) и Полошке котлине на југоистоку. Дна котлина су на просечној надморској висини од 400 до 500 m, а над њима се уздиже око 70 врхова високих преко 2000 m и 30 врхова који прелазе висину од 2500 m (слика 84).

Слика 83. *Положај заштићеног подручја и масива Шар-планине*



Слика 84. *Висински пресек кроз НП Шар-планина (скица аутора)*

6.2.2.2. Природне карактеристике и вредности

6.2.2.2.1. Геоморфолошке карактеристике и вредности

Главни гребен Шар-планине висок 85 km и широк 15 до 30 km, представља високу ерозивну површ (2000 до 2100 мнв) са које се уздижу бројни врхови. На истоку било овог масива почиње врхом Љуботен (2498 m н. в.) иза кога се нижу Ливадица (2497 мнв), Пирибрег (2522 мнв), Језерска чука (2586

мнв), Бистра (највиша тачка 2651 мнв, слика 85), Црни врх (2585 мнв), Кобилица (2526 мнв) и Вртоп (2555 мнв) све до превоја Кара Никола (2409 m н. в.). Овај превој представља прелаз ка јужном делу Шар-планине који је знатно разуђенији. На њему се по својој висини издвајају македонски врхови Турчин (2702 мнв) и Титов врх (2748 мнв), а затим и метохијски врхови Трпезница (2510 мнв), Челепино (2554 мнв), Рудока (2629 мнв), Голема Враца (2582 мнв) и Мала Враца (2535 мнв). Од горњег тока Големе реке, шарско било се спушта према југу и код Врутопа у Македонији се завршава крајњим огранком који представља извориште Вардара, док се на западу завршава Радиком и Корабом. Велика компактност главног гребена огледа се и у готово потпуном одсуству преседлина нижих од 2000 m, тако да читав масив одаје утисак високог и непролазног зида *(Белиј, 2006)*.

***Слика 85**. Врх Бистра највиши врх*

Извор: Стојан Јосимовић-Панорамио, приредио В.Ристић.

Веома сложена геотектонска еволуција Шар-планине и богатство у геолошкој разноврсности, утицали су на појаву најразличитих егзогених геоморфолошких процеса, тако да се на релативно малом простору смењују облици фосилног глацијалног рељефа са облицима флувијалног, крашког, денудационо-гравитационих и периглацијалних процеса. Све то

рељефу даје висок степен атрактивности и изузетну динамику пејсажа са бројним елементима јединствености.

Глацијални рељеф је настао као резултат плеистоцене глацијације која је на Шар-планини оставила многобројне трагове. Преко 1000 циркова, типски обликовани валови, очувани бедеми циновских морена у појединим долинама, мноштво морена у цирковима, бројна глацијална језера и велики број микро-облика глацијалног рељефа, граде изузетно немирну предеону целину високопланинске области.

Предеону динамику увећава и периглацијални рељеф настао дуготрајним деловањем снега и снежаника, честих мразева, замрзавања и одмрзавања тла, као и агресивним деловањем ветрова. Основни облици периглацијалног рељефа у високопланинској области Шар-планине су снежанички циркови, снежаници, снежаничке нише, улоке, утолеглице, солифлукциона клижења и течења, клизећи блокови, микро-облици тундра мозаика са дробинама. Овакви облици рељефа познати на Гренланду, Исланду, у Скандинавији и Сибиру, регистровани и на Шар-планини, у непосредном залеђу Медитерана, дају овом масиву уникатно обележје *(Белиј, 2006)*.

Крашки рељеф је присутан на изолованим кречњачким навлакама Љуботена, Кобилице, Мрамора, Белог рида и Ошљака. Овај се тип рељефа испољава кроз присуство усамљених остењака, гребена, сипара, пећина (око 30 регистрованих), поткапина и прерасти.

Флувијални рељеф, настао радом река, типичан је за ниже делове масива са смањеним нагибима и већим уделом акумулативних процеса. Велика разлика у надморској висини, огромна енергија рељефа, стрми нагиби падина, као и честе промене геолошког састава, условили су интензивно усецање речних токова у главни гребен, стварање дубоких, уских клисурица и речних долина, серије флувио-денудационих површи и флувио-глацијалних тераса.

Осим наведених геоморфолошких вредности које Шар-планину сврставају у јединствен планински масив Балканског полуострва, постоје и бројни уникатни појединачни геоморфолошки објекти изузетне атрактивности и научног значаја (слика 86). За сада је издвојено 23 геоморфолошких објеката националног, регионалног и глобалног нивоа вредности која су уписана у Листу геоморфолишких објеката гео-наслеђа Србије 1996. године *(Белиј, 2006)*.

Слика 86. *Репрезентативни примери геонаслеђа извор: Стојан Јосимовић - Панорамио*

6.2.2.2.2. Геолошке карактеристике и вредности

Шар-планина припада Хеленидима – геотектонској јединици која се са Динаридима и Вардарском зоном спојила релативно скоро. Заступљене стене и седименти настајали су у дугом геолошком времену, почев од палеозоика, преко пермотријаса, средњег и горњег тријаса, јуре, горње креде, до неогена и квартара. Дуга и сложена геотектонска еволуција Шар-планине са вишеструким орогенезама, уздизањем и набирањем терена, накнадним разламањем на блокове и још увек живом неотектонском активношћу која је праћена интрузијама, магматизмом и процесима метаморфизма, резултирала је врло сложеним геолошким саставом и богаћењу литолошким варијететима различитог степена кристалинитета *(Мијовић, Маринчић, 2006)*.

У области Шар-планине највеће распрострањење заузимају палеозојске седиментне, семиметаморфне и делимично праве, метаморфне стене, местимично испробијане различитим вулканским стенама. Нарочито је заступљена вулканогено-седиментна серија регионалног метаморфизма, по негде промењена до степена типа зелених шкриљаца. Промењени типови стена припадају углавном старијем палеозоику, а непромењене вулканогено-седиментне серије везане су за млађе одељке палеозоика. Силурске творевине су у тесној вези са стенама ордовицијума. У састав силура улазе разноврсне седиментне стене или стене које су настале слабијим метаморфизмом већ постојећих стена (семиметаморфне). На преседлини између Црног врха и Коњушке, у седиментима силурске и девонске старости откривени су бројни фосили сачувани у кречњацима који су претворени скоро у праве мермере. Доњодевонски седименти представљени су шкриљцима и кречњацима, док је присуство горњег девона веома слабо проучено.

Због одређених палеогеографских услова у седиментационом циклусу доњег тријаса, од стена мезозоика разликују се два типа развића: алпско и вулканогено-седиментно. У оквиру алпског развића, заступљени су литолошки чланови доњег тријаса, али у њима за сада нису нађени фосилни остаци, већ само њихови фрагменти. У оквиру вулканогено-седиментног типа развића најзаступљенији су пешчари и глинени шкриљци. У мањој мери се налазе и разнобојни рожнаци. Од магматских стена најчешћи су дијабази.

Најстарији представници кенозоика издвојени су по јужном ободу долине Призренске Бистрице, и припадају језерским седиментима плиоцене старости. Већином су еродовани или прекривени квартарним творевинама, а представљају их грубокластични, шљунковити и песковити седименти. Квартарне наслаге имају велики значај како по разноврсности генетских типова, тако и по распрострањености. Представљају их језерски седименти, моренски материјал,

глациофлувијални седименти плеистоцене старости, као старији репрезенти и делувијални, елувијални (море камења) и алувијални седименти холоцене старости. По свом литолошком саставу обично представљају комбинацију невезаних седимената одломака, шљунка и песка, местимично цементованих глиновитим компонентама *(Мијовић, Маринчић, 2006)*.

За сада је на Шар-планини издвојено 12 геолошких профила, објеката Гео-наслеђа Србије, од великог значаја за проучавање историје настанка земљине коре *(ibid.)*:

- профил палеозоика и мезозоика дуж Рестеличке реке,
- профил кречњака са мегалодон шкољкама горњотријаске старости на Ошљаку,
- профил нерашчлањених средњо-горњотријаских седимената у Дувској клисури,
- профил анизика са криноидама, јежевима, и остракодама у долини Шутманске реке, итд.

6.2.2.2.3. Хидрогеолошке и хидролошке карактеристике и вредности

Хидрогеолошке појаве, које осликавају специфичности подземних вода и режима заступљених издани, на Шар-планини се исказују најразличитијим начинима појављивања, истицања, хемијским саставом и издашношћу. На овом се подручју издвајају терени са свим типовима порозности: међузрнском (интергрануларном), пукотинско–крашком и пукотинском порозношћу *(Мијовић, 2006)*.

Многе јединствене хидрогеолошке појаве Шар-планине представљају део Гео-наслеђа Србије. Том наслеђу од изузетног значаја припада 15 хидрогеолошких појавана *(ibid.)*.

Као „најводнија" планина Балкана, Шар-планина се одликује не само значајним залихама подземних вода, него и великим бројем најразличитијих надземних хидролошких објеката и појава: речних

токова, извора, потока, тресава и језера. Њихова је издашност за око четири до пет пута већа од издашности река Косова, Метохије и јужне Србије. Веома повољан однос између падавина и отицања (готово 75% падавина отиче), омогућавају високи планински терени, мало испаравање и велика енергија рељефа. Колики су ови износи, најбоље показују поређења са рекама централне и јужне Србије које имају коефицијент отицања око 20%, дакле, 3,5 пута мањи од шарпланинских водотока *(Белиј, 2006)*.

На Шар-планини, прецизније, на Дрманској глави, налази се хидрографски чвор Балканског полуострва, тачка од које воде отичу у три различита сливна подручја: јадранско, црноморско и егејско. Јадранским сливом отичу воде Призренска Бистрице, егејским сливом воде Лепенца, а црноморском сливом воде Неродимке са свим њиховим бројним притокама.

Поред речних токова, значајан хидролошки ресурс Шар-планине су и њена језера, 70 глацијалних и 20 нивационих. Готово се сва шарска језера налазе на висинама већим од 2000 m, при чему Горње Букоравачко језеро (Големо језеро), смештено у глацијалном цирку на 2415 m н. в., представља највише лоцирано језеро у Србији. Нарочитом лепотом истичу се већа ледничка језера: Ливадачко, Јажиначко, Букоравачко, Горње Дефско и Шутманско (слике 87-90).

Слика 87. *Ливадачко језеро*
Извор: Стојан Јосимовић - Панорамио

Слика 88. *Велико Јажиначко језеро*
(ohttp://www.androidvodic.com)

.

Горње Дефско језеро *Доње Дефско језеро*

***Слика 89**. Дефска језера*

Извор:Стојан Јосимовић - Панорамио

***Слика 90**. Шутманско језео извор: Стојан Јосимовић - Панорамио*

Репрезентативне хидролошке појаве Шар-планине, такође представљају део Гео-наслеђа Србије. До сада је издвојено 13 хидролошких објеката и појава од непроцењивог научног, практичног и естетског значаја *(Белиј, 2006; Мијовић, 2006)*.

6.2.2.2.4. Климатске карактеристике

Масив Шар-планине се налази под утицајем знатно модификоване умерено-континенталне климе. Над највећим делом масива током већег дела године преовлађује антициклонска временска ситуација, што има за

последицу претежно стабилно време без јаких олујних ветрова и непогода. Међутим, природна веза са средоземљем преко речних долина, велика висинска разлика и рашчлањеност рељефа, условили су знатне локалне специфичности и појаву одређених типова мезоклиме: измењено-средоземне у долинама Призренске Бистрице и Лепенца, умерено-континенталне са жупном варијантом дуж северног подножја масива, субпланинске климе мезофилног карактера, планинске шумско-снежне климе дефинисане појасом високих четинара, високопланинске-алпске или периглацијалне климе са тундра варијантом око највиших гребена и врхова. Велики контраст климата на малом простору и њихова учестала променљивост (у једном дану се могу доживети сва четири годишња доба), представља изузетан климатски потенцијал овог подручја *(Белиј, 2006)*.

6.2.2.2.5. Флора и вегетација

Богатство и разноврсност флоре и вегетације представља једну од основних вредности Шар-планине. На овом масиву се прожимају разноврсни флорогенетски елементи средњег и источног Медитерана, средње Европе, јужносибирских степа, бореалних и арктичких региона Евроазије, који равноправно деле станишта са аутохтоним медитеранским и оромедитеранским терцијарним елементима. Од пет биогеографских региона холарктичког флористичког царства који су присутни у Србији, на Шар-планини су заступљена четири (Медитерански, Средњеевропски, Бореални и Средње-јужноевропско планински), што представља редак феномен у глобалним размерама *(Амицић, 2006)*.

Истраживање флоре на подручју српског дела Шар-планине, до сада је у оквиру 3 одељка (*Pteridophyta* – папратњаче, *Gymnospermae* – голосеменице и *Angiospermae* – скривеносеменице), регистровано 1654 врста и подврста што чини 45,17% укупне српске флоре. Изражено у процентима, одељак папратњаче заступљен је са 3,3%, одељак голосеменица са 0,8%, а одељак скривеносеменица са 95,9% *(ibid.)*.

Најзначајнији флористички ресурс Шар-планине је њена ендемична и реликтна флора. На овом масиву живи 247 ендемичних балканских врста *(ibid.)* које припадају скупинама скардо-пиндских, динарских, мезијских, јадранско-метохијских, локалних и стриктних ендемита, што овај простор заједно са Проклетијама, Дурмитором, Орјеном, Ловћеном и Румијом сврстава у балкански центар локалног ендемизма, европски и светски центар биолошке разноврсности.

У односу на укупан простор Србије, ендемична флора Шар-планине обухвата 45,16% свих ендемита регистрованих у Србији. Најосетљивији међу ендемичним врстама су стриктни ендемити (стеноендемити) који у планетарним размерама живе искључиво на Шар-планини. Од укупно 59 стеноендемита који су присутни само у неком делу Србије, на Шар-планини је 18 јединствених, шарпланинских врста (слике 91-95).

Такође значајан флористички ресурс Шар-планине представљају бројне врсте велике старости, пре свега терцијарни, а потом бореални и глацијални реликти. Данас су то углавном палеостеноендемити сведени на мале ендемореликтне ареале који представљају генетску спону са давно прохујалим временима *(ibid.)*. Нарочито су драгоцени терцијарни реликти (слике 96-102). Такође, један од знакова распознавања овог масива су и глацијални реликти који представљају спону са хладнољубивом глацијалном флором: алпска ружа *(Rhododendron ferrugineum)*, лојзлеурија *(Loiseleuria procumbens)*, алпски звездан *(Aster alpinus)*, мрежаста врба *(Salix reticulate)*, фресница *(Dryas octopetala)*, љускава пркосница *(Draba siliquosa)*, алпска гушарка *(Arabis alpina)*, троока сита *(Juncus trifidus)* и многе друге.

Због свог великог значаја, малог ареала и потенцијалне угрожености, многе биљне врсте Шар-планине налазе се на црвеним листама национално и светски угрожених врста (Стевановић ур., 1999; *IUCN Red List of Threaened Species*, 2015).

Слика 91. *Хајдучица краља Александра (Achillea alexandri regis)*

Извор: Bornm & Rudski

Слика 92. *Шарпланински шафран (Crocus scardicus)*

Извор: Македонско Еколошко друштво http://mes.org.mk/nov-sajt/?p=517

Слика 93. *Шарпланински каранфилић (Dianthus scardicus)*

Извор: Ски центар Брезовица, http://www.brezovica-ski.com/sr/nacionalni-park-sar-planina-41

Слика 94. *Шарска дивизма (Verbascum scardicolum)*

Извор: Ронин Магазин, http://roninmagazin.com/?p=6550

Слика 95. *Шарска птичја трава (Cerastium neoscardicum)*

Извор: Свет Биљака

Слика 96. *Македонски храст са жиром (Quercus macedonica)*

Извор Природа и биљке, http://www.plantea.com.hr/makedonski-hrast/

Слика 97. *Тиса са плодом (Taxus baccata)*

Извор: http://amlramzes.blog.rs/blog/amlramzes/zastita-zivotinja/2011/11/06/tisa

Слика 98. *Молика (Pinus peuce)*

Извор: http://amlramzes.blog.rs/blog/amlramzes/zastita-zivotinja/2011/11/06/molika

Посебну вредност представља преко 300 биљних врста које имају проверена лековита, зачинска, јестива или медоносна својства. Од овог броја, више од 100 врста поседује изражене фармакомедицинске вредности (Михајлов, 1994). Препознатљиве по квалитету и уједно најзначајније лековите биљне врсте су: медвеђе грожђе *(Arctostapylos uva ursi)*, пелин *(Artemisia absinthium)*, горска метвица *(Calamintha officinalis)*, кичица *(Centaurium umbellatum)*, напрстак *(Digitalis ambigua)*, срчаник

(Gentiana asclepiadea), жута линцура *(Gentiana lutea)*, велебиље *(Atropa belladona)*, петровац *(Agrimonia eupatoria)*, шумски слез *(Malva silvestris)*, плућњак *(Pulmonaria officinalis)*, подбел *(Tussilago farfara)*, итд. У најпознатије јестиве врсте овог масива спадају шумска јагода *(Fragaria vesca)*, сремуш *(Allium ursinum)*, кисељак *(Oxalis acetosella)*, дивља мрква *(Daucus carota)*, дивљи пашканат *(Pastinaca sativa)*, коприва *(Urtica dioica, Urtica urens)*, боровница *(Vaccinium myrtillus)*, брусница *(Vaccinium vitis-idaea)*, дивља лоза *(Vitis vinifera)*, дивља крушка *(Pirus piraster)*, длакава јабука *(Malus dasyphylla)*, дивља јабука *(Malus sylvestris)*, јаребика *(Sorbus aucuparia)*, оскоруша *(Sorbus domestica)*, трњина *(Prunus spinosa)*, дивља џанарика *(Prunus cerasifera)*, леска *(Corylus avellana)*, дрен *(Cornus mas)*, орах *(Juglans regia)*, дивља малина *(Rubus idaeus)*, дивља купина *(Rubus hirtus, Rubus caesius)*, планинска рибизла *(Ribes alpinum)* и многе друге. Неке од јестивих врста користе се и као зачинско биље. Често коришћени зачини овог подручја су ким *(Carum carvi)*, вранилова трава *(Origanum vulgare)*, морач *(Foenicilum vulgare)*, дивљи лукови *(Allium sp)*, мајчина душица *(Thymus sp.)* и др. *(Амиџић, 2016)*.

Вегетација Шар-планине такође се одликује елементима јединствености и непоновљивости. Крупне палеогеографске промене, богат и веома сложен флористички састав, као и сплет разноврсних еколошких услова који се смењују на малом простору, произвели су несвакидашњу вегетацијску разноврсност овог масива и његових метохијских огранака. До сада је на Шар-планини регистрована 181 асоцијација (биљна заједница) и 16 субасоцијација што указује на висок вегетацијски, односно екосистемски диверзитет *(ibid.)*.

Велика висина Шар-планине утицала је да њене заједнице граде одређене климатогене појасеве, почев од топлољубивог појаса грабићево-храстових шума и шикара у подножју, до завршног појаса високопланинске зељасте вегетације на највишим гребенима која физиогномски, еколошки, а делом и флористички, представља високопланинску тундру на ободу Медитерана.

У самом подножју и побрђу од метохијског до качаничког дела шарпланинског масива, као и у његовим кречњачким клисурама којима продиру утицају топлог Медитерана, највеће површине заузимају ниске термофилне листопадне шуме, шикаре и шибљаци грабића, црног граба, црног јасена, леске, храста медунца, храста цера, приморске смрдљике, медвеђе леске, брекиње, дивље крушке.

Изнад овог појаса налази се термофилни појас храстових шума и шибљака који обраста благе и релативно суве падине шарског подгорја. Основни градитељи храстовог појаса су храстови сладун, цер, медунац, китњак, црни јасен, белограбић, жешељ, дрен, бели граб. На нешто већим висинама и у влажним увалама развијен је појас храста китњака, белог граба, липе, клена, дивље трешње и млеча.

Изнад храстовог, простире се мезофилини буков појас чији су основни градитељи мезијска буква, китњак, дивља крушка, дивља трешња, брекиња, леска, мечка леска, млеч, клен, обични јавор, горски јавор, сребрна липа, граб, јаребика, јела, смрча, муника, молика.

Изнад лишћарских, развијен је специфичан појас ендемореликтних четинарских хладнољубивих шума. Силикатне и неке серпентинитске делове Шар-планине обрастају шуме ендемореликтне молике које местимично допиру до висине од преко 2000 m. У овим шумама, поред молике, као пратеће врсте јављају се буква, јаребика, смрча, јела и муника. Кречњачке и неке серпентинтске делове обрастају шуме реликтне и субендемичне мунике које допиру до висине од преко 2000 m. Поред мунике, у овом појасу најчешће се јављају стабла молике, букве и бора кривуља *(Амиџић, 2006)*.

У шумској зони, претежно листопадних шума, налазе се и фрагменти влажних шума пољског јасена, црне јове, сиве јове, јасике, сиве врбе, бадемасте врбе, беле врбе, раките и пољског јасена. Такође, у оквирима шумског појаса присутна је и вегетација хигро-мезофилних ливада и пашњака која обраста нижи долински, предпланински и планински појас.

Обично прекрива удолинице на местима искрчених храстових и букових шума, на заравнима поред речица, потока и извора или у планинским депресијама где се сакупља већа количина земљишне влаге. На сувљим падинама, између шумских заједница уметнуте су заједнице умерено влажних и сувих ливада и пашњака велике флористичке разноврсности.

Слика 99. *Муника (Pinus heldreichii)*

Извор: http://amlramzes.blog.rs/blog/amlramzes/zastita-zivotinja/2011/11/08/svetska-prirodna-retkost

Слика 100. *Српска рамонда (Ramonda serbica)*

Извор: www.nparkovi.me

Слика 101. *Рамонда краљице Наталије* (*Ramonda nathaliae*)

Извор: volimbiologiju.wordpress.com

Слика 102. *Шарпланински костолом (Narthecium scardicum)*

Извор: https://pomocizprirode.wordpress.com/tag/kostolom/

Прелазну зону између горње границе примарног четинарског шумског појаса и високопланинске жбунасте и зељасте вегетације, на Шар-планини природно гради бор кривуљ чији се састојине могу видети до висине од око 2400 m. Представља прелазни висински појас између четинарских шума и високопланинске зељасте вегетације. Граде га заједнице бора кривуља, боровнице и сибирске клеке. На жалост, због ширења пашњачких површина још током средњег века, огромне површине под кривуљем су паљене, тако да је његов зонални појас преживео само на

северним падинама Ошљака. На осталим деловима масива га више нема или се јавља у облику малих састојина и појединачног дрвећа у другим шумским и жбунастим заједницама.

На већем делу Шар-планине, нарочито на силикатним гребенима, развијена је високопланинска жбуната вегетација сибирске клеке, боровнице, брукенталије и алпске руже. Изнад овог појаса шири се вегетација високопланинских рудина, камењара, пукотина стена, тресава и снежаника. Развијена је углавном на плитком, скелетном планинском земљишту и обилује јединственим ендемореликтним врстама од националног и међународног значаја.

6.2.2.2.5. Фауна

Шар-планина представља једно од фаунистички најбогатијих подручја Србије и Европе. Подручје Шар-планина стециште је лептира и убраја се у најбогатије до сада истражено подручје Европе са 147 врста. Међу најзначајнијим лептирима *(Јакшић, 2006;*слике 103-107*)* се издвајају: алпски пиргавац *(Pyrgus andromedae)*, ластин репак *(Papilio machaon)*, јужни чипкавац *(Euchloe ausonia)*, шумски репак *(Satyrium w-album)*, плавац (*Pseudophilotes baton)*, загасити плавац *(Pseudophilotes bavius)*, махунар *(Iolana iolas)*, загасити козинац *(Plebejides pylaon)*, алпски плавац (*Aricia anteros)*.

Слика 103. *Pyrgus andromedae*
Извор: Les Carnets du Lépidoptériste Français

Слика 104. *Euchloe ausonia*
Извор: Bestimmungshilfe für die in Europa nachgewiesenen Schmetterlingsarten

***Слика 105**. Pseudophilotes baton*

Извор: Les Carnets du Lépidoptériste Français

***Слика 106.** Iolana iolas*

Извор: http://www.schmetterling-raupe.de/art/iolas.htm

***Слика 107**. Aricia antero*

Извор: Bestimmungshilfe für die in Europa nachgewiesenen Schmetterlingsarten

***Слика 108**. Поточна пастрмка (Salmo trutta)*

Извор: http://pv-tv.tv/serbia/sebes-pisztrang-salmo-trutta/

Заштитни знак ихтиофауне Шар-планине је поточна пастрмка *(Salmo trutta)* која живи у чистим, хладним планинским водотоцима бујичног карактера, великог пада и кратког тока (слика 108).

У оквиру фауне водоземаца *(Amphibia)*, на Шар-планини је регистровано 12 врста. Реду репатих водоземаца припадају четири, док репу безрепих водоземаца припада осам врста. Све врсте евидентиране су на Светској црвеној листи *(IUCN Red List of Threatened Species)*, а 11 од њих према националном законодавству има статус строго заштићених врста *(Ajmuh, 2006;* слика 109*)*. Класа гмизаваца *(Reptilia)* на истраживаном подручју представљена је са 19 врста што указује на висок диверзитет ове групе на Шар-планини. Све врсте евидентиране су на Светској црвеној листи, а 13 од њих има статус строго заштићених врста према националном законодавству *(ибид.*, слике 110-111*)*.

Слика 109. *Зелена жаба (Rana kl. esculenta) и шарени даждевњак (Salamandra)*
Извор: http://www.gmo.hr/cro/Media/Images/Kukci-vodozemci-gmazovi-i-ribe/Zelena-zaba
http://www.panoramio.com/photo/82915711?comment_page=4

Слика 110. *Динарски гуштер (Dinarolacerta) и змија смук (Zamenis longissima)*
Извор: http://www.putokaz.me/zoo/698-dinarski-gusteri-endemicne-i-reliktne-vrste
https://ucimobiologiju.wordpress.com/2013/05/29/231/

Слика 111. *Змија поскок (Vipera ammodytes) и змија шарка (Vipera berus)*
извор: http://dimitrijeostojic.com/blog/montenegro-3in1/?lang=sr
http://www.svevesti.com/a179220-Blic 26.07.2010 07:27

Остале врсте (шумска корњача, слепић, ливадски гуштер, обични зелембаћ, зидни гуштер и поскок), имају статус заштићених врста.

У току досадашњих истраживања, на Шар-планини је регистровано 159 врста птица, од тога, 128 гнездарица. Ако се има у виду да до сада нису обављена комплетна истраживања свих локалитета, може се сматрати да се на овом подручју среће и преко 200 врста птица *(Грубач, 2006).*

На листи врста од глобалног и европског значаја налази се 91 врста *(BirdLifie Intarnational, 2002)*, а на националним листама 157 угрожених врста кичмењака и 101 строго заштићена врста гљива и дивљих биљака.

Шар-планина је изузетно значајан центар генске и специјске разноврсности орнитофауне. То поткрепљује податак да шарске

популације јаребице камењарке, балканске ушате шеве, жутокљуне галице и црвенокљуне галице представљају највеће и најзначајније популације у Србији, а популације планинског попића, пузгавца и снежне зебе најзначајније популације Балканског полуострва (слике 112-114). Због изузетног богатства у ретким и угроженим врстама птица, Шар-планина је уврштена у листу најважнијих подручја птица у Европи (*Grimmett, Jones, 1989)*. Такође, подручје срспког дела Шар-планине се налази на међународној листи *IBA in Europe* (Важна подручја птица у Европи) *(Puzović, Grubač, 2000)*.

Слика 112. *Белоглави суп (Gyps fulvus) и сури орао (Aquila chrysaetos)*
Извор: http://www.politika.rs/sr/clanak/178692/Putovanja/U-carstvu-beloglavog-supa
http://www.piovlasina.com/cir/Siteview.asp?ID=683

Слика 113. *Сиви соко (Falco peregrynus) и велики тетреб (Tetrao urogallus)*
Извор: http://josanickabanja.rs/okolina/kopaonik
https://ninanannines.wordpress.com/ugrozene-vrste/veliki-tetrebtetrao-urogallus/

Слика 114. *Снежна зеба (Montifringilla nivalis)*

Извор: https://petbirds.gr/article -passeridae.

Разноврсна фауна сисара Шар-планине представљена је са 32 врсте сисара од којих 8 има статус строго заштићених врста, 15 заштићених врста, а 7 је на црвеној листи Европе *(Делић, 2006)*. На непрегледним пространствима Шар-планине од строго заштићених врста могу се видети (слика 115-117): ис *(Lynx lynx)*, дивља мачка *(Felis silvestris)*, видра *(Lutra lutra)*, медвед *(Ursus arctos)*, снежна волухарица *(Chionomys nivalis)*, динарска волухарица *(Dinaromys bogdanovi)*, слепо куче *(Apodemus sylvaticus)*.

Слика 115. *Дивља мачка-рис (Lynx) и Медвед (Ursidae)*

Извор: http://amlramzes.blog.rs/blog/amlramzes/zastita-zivotinja/2011/11/14/balkanski-ris

https://ucimobiologiju.wordpress.com/2013/05/22/najugrozenije-vrste-zivotinja-i-biljaka-u-srbiji/

Слика 116 *Лисица (Vulpes) и Вук (Lupus)*

Извор: http://www.lovac.bosnjace.com/divljac.html

http://pixelizam.com/prica-o-domacim-psima-kako-je-sivi-vuk-postao-covjekov-najbolji-prijatelj/

Слика 117. *Дивокоза (Rupicapra rupicapra) и Куна златица (Martes martes)*

Извор: http://058.ba/2012/07/izumiru-divokoze-u-lovistima-srpske/

http://www.lu-orlovkuk.com/hrv/sitna-krznata-divljac

6.2.2.3. Културне вредности Шар-планине

Масив Шар-планине красе културно-историјске вредности од националног и међународног значаја, које указују на утицаје разних народа који су живели на овом простору почев од праисторије. Неке од цркава и манастира, представљају прави бисер средњевековне српске архитектуре. Многе цркве и манастири су стављени на разне листе заштите. Од изузетног значаја категорисано је 14 цркава и манастира.

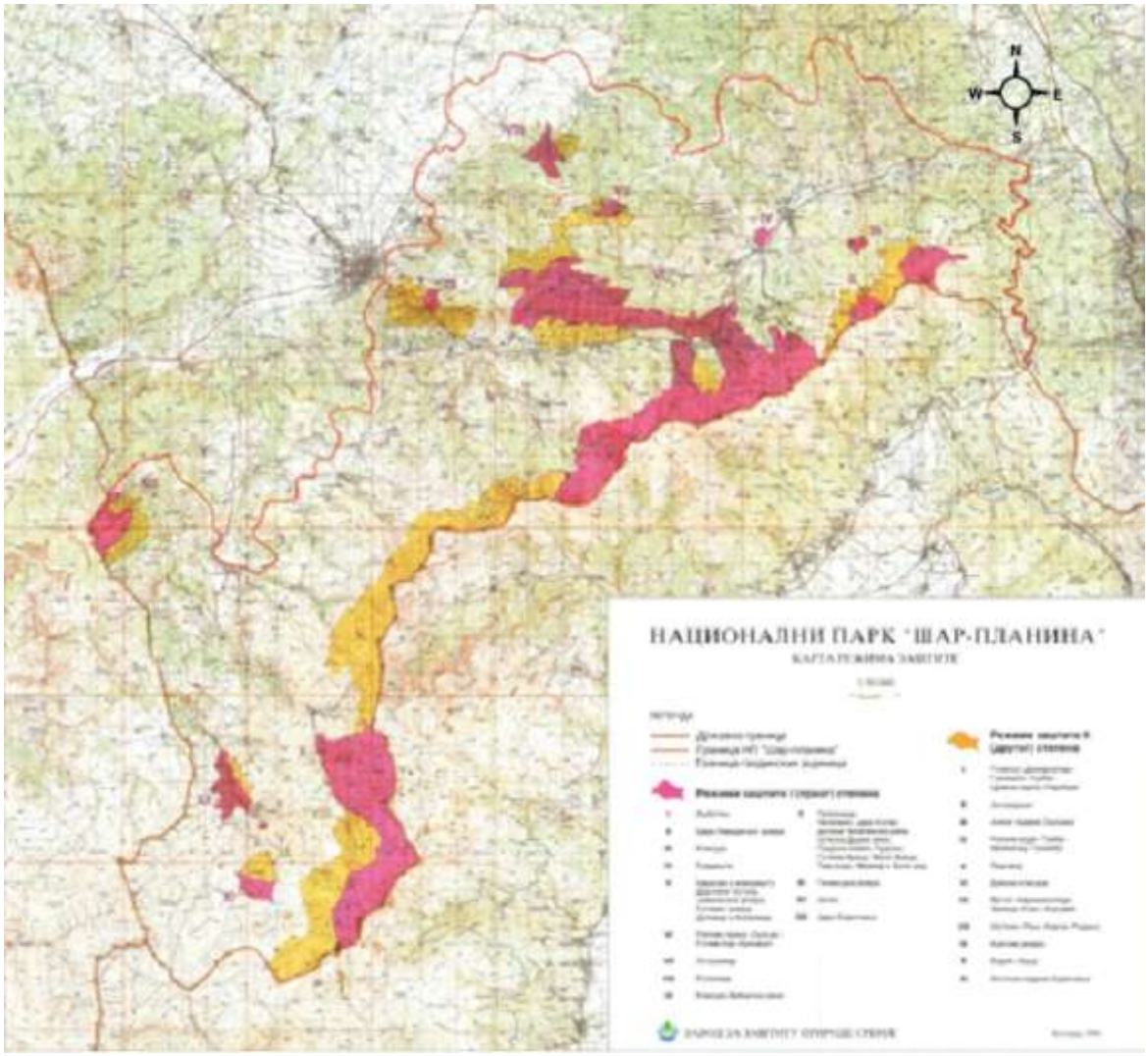
6.3. ОБУХВАТ И ЗОНЕ ЗАШТИТЕ У НАЦИОНАЛНОМ ПАРКУ „ШАР-ПЛАНИНА"

Према члану 42. Закона о заштити природе (2009, 2010) студија заштите представља научни и стручни основ за утврђивање вредности подручја, обухвата и зона са режимима заштите и друге елементе од значаја за проглашење заштићеног подручја.

Опсежна истраживања урађена су у периоду 1994–2006. године како би се утврдио предлог за проширење и трајне границе овог националног парка. Резултати ових истраживања и постојеће научне и стручне документације презентирани у Студији заштите за Национални парк „Шар планина" (књига 1. и 2., даље: Студија заштите) Завода за заштиту природе Србије из 2006. године (руководилац израде др Лидија Амицић). Студија заштите потврдила је да је законом заштићен простор много мањи од простора који због својих природних карактеристика завређује статус националног парка.

Студијом заштите предложено је проширење обухвата овог националног парка sa 39.000 ha на 96.990 ha (slика 118). Подручје се простире на деловима територија општина: Драгаш (31.300 ha), Призрен (30.600 ha), Штрпце (24.000 ha), Сува Река (7500 ha) и Качаник (3600 ha). Проширен је и распон висинских појасева на 388 – 2651 мнв.

Студијом заштите су идентификоване границе зона са режимом I–III степена заштите. У I степену заштите издвојено је око 11.930 ha, или 12,3% подручја, у II степену заштите око 21.660 ha, или 22,3%, а у III степену заштите преосталих 63.400 ha, или 65,4% подручја (слика 118). Површине земљишта под режимом I и II степена заштите су у државној својини, а под режимом III степена заштите у свим облицима својине.



Слика 118. *Обухват Националног парка „Шар-планина" и зона заштите из Студије заштите*
Извор: Карта режима заштите, Студија заштите – Национални парк Шар-планина, 2006, Завод за заштиту природе Србије, књига 2.

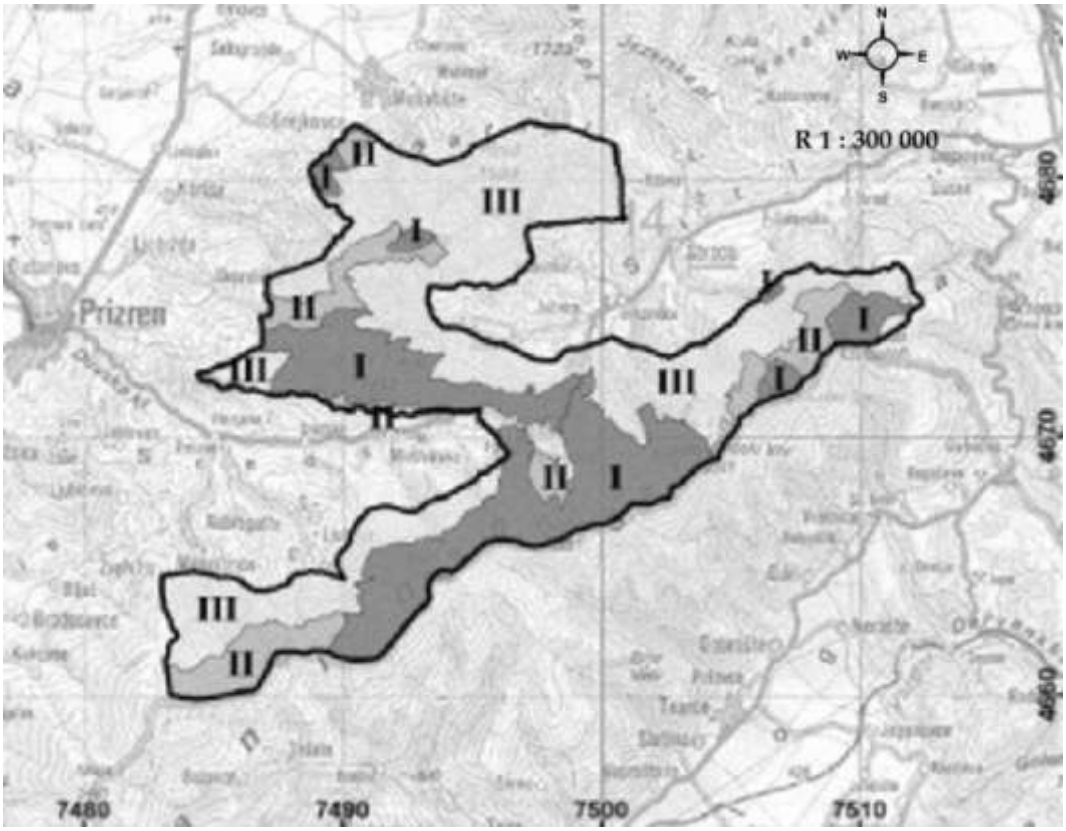
Под режимом заштите I степена издвојено је 13 просторних целина:

- Љуботен,
- Цирк Ливадичког језера,
- Клисура,
- Градиште,
- Средишњи део шарског гребена (циркови у изворишту Дурловог потока, Јажиначког језера, Големог језера, Дулница и Кобелница),

- Попово прасе – Ошљак – Голем бор – Букоасат,
- Островица,
- Русеница,
- Клисура Врбничке реке,
- Централни део шарског гребена (Трпезница, Челепино са цирком Котао, долина Челепинске реке, сутеска Душке реке са Градским каменом, Рудока, Голема Враца, Мала Враца, Тија вода, Мрамор и Бели рид),
- Гиниводна језера,
- Јелак, и
- Цирк Коритника.

Под режимом заштите II степена издвојено је 11 просторних целина:

- Плавље – Демиркапија – Гувниште – Тумба – Црвена карпа – Пирибрег,
- Јеловарник,
- Јужне падине Ошљака,
- Копане воде – Тумба – Мравинац – Тромеђа,
- Лешчица,
- Дувска клисура,
- Вртоп – Караниколица – Залина, Клеч – Косовић,
- Шутман – Пеш – Карпа – Радика,
- Куатово језеро,
- Борић – Лешо, и
- Источне падине Коритника.



Слика 119. *Законом утврђен обухват „Националног парка Шар-планина" и зона заштите*

Извор: Закон о националним парковима, 2015.

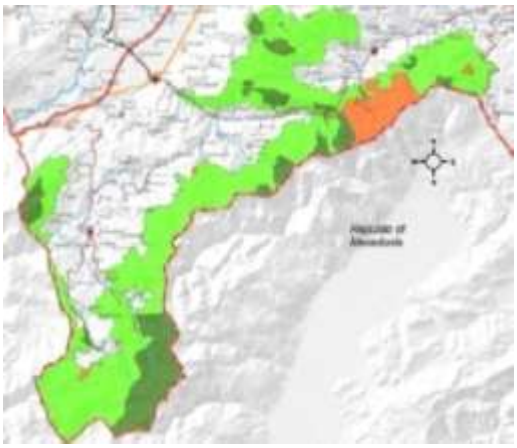
Законом о националним парковима (2015) обухват овог националног парка није проширен у складу са Студијом заштите, већ је смањен за 41,5% у односу на прелиминарне границе из 1993. године (слика 119).

Обухваћено је подручје површине 22.800 ha на деловима територије општина Призрен, Штрпце, Сува Река и Качаник. Под режимом заштите I степена је 7 целина (Љуботен, Цирк Ливадичког језера, Клисура, Градиште, Централни део шарског гребена, Островица и Русеница) укупне површине 7360 ha (32,27% заштићеног подручја). Под режимом заштите II степена је 6 целина (Плавље – Демиркапија – Гувниште – Тумба – Црвена карпа – Пирибрег, Јеловарник, Јужне падине Ошљака, Копане воде – Тумба – Мравинац – Тромеђа, Лешчица и Вртоп – Караниколица) укупне површине око 3000 ha (13,15% укупне површине).

На законом обухваћеном простору претежно су задржане границе зона са режимом заштите I степена из Студије заштите, које су редуковане значајније у просторним целинама Русеница и Клисура, а мање у просторним целинама Љуботен (на југозападу) и Попово прасе – Ошљак – Голем бор – Букоасат (на истоку и југоистоку). У односу на Студију заштите зона са режимом заштите II степена редукована је око просторних целина под I степеном заштите Попово прасе – Ошљак – Голем бор – Букоасат (западно и јужно) и Русеница.

Непридржавањем Студије заштите, законом је значајно смањен број и обухват просторних целина са режимом заштите I и II степена на територији општине Драгаш и Призрен. На територији општине Штрпце изостављена је просторна целина Градиште под режимом заштите I степена, северно од туристичког центра Брезовица.

***Слика 120**. Обухват Националног парка „Шар-планина" из покрајинског закона*
Извор: Cartographic presentation of National park "Sharri", 2012, Annex I, Law No. 04/L-087



***Слика 121.** Зоне заштите у просторном плану заштићеног подручја*
Извор: Zonning map according to protection scale, National Park "Sharri" – Spatial Plan, 2013, MESP/KEPA – Institute for Spatial Planning, pp. 102.

Законом о Националном парку „Шар-планина", који је донела Скупштина Косова 2012. године, утврђен је обухват заштићеног подручја на површини од 53.470 ha који је ближи предложеном из Студије заштите – обухваћене су скоро све предвиђене зоне са режимом заштите I и II степена изузев око Клисуре

Врбничке реке, а редукован је обухват зоне са режимом заштите III степена (слика 120). Овим актом предвиђено је да се зоне I–III степена заштите и заштитна зона утврђују просторним планом за заштићено подручје.

Просторним планом Националног парка „Шар-планина" (2013, даље: ППНП Шара) утврђене су зоне са тростепеним режимом заштите: први степен – режим строге заштите, други степен – режим активног управљања, трећи степен – режим одрживог коришћења (слика 121). Заштитна зона, односно зона међусобног утицаја помиње се у тексту, али није назначена на картама планског документа.

У зонирању ППНП Шара уочавају се следећа одступања од стручне заснованости предложених зона и приступа у просторном планирању:

- Изостављене су Јелак, цирк Ливадичког језера, Клисура Врбничке реке и Градиште, или је значајно редукован обухват зона I степена заштите (Љуботен, Средишњи део шарског гребена, Попово прасе–Ошљак – Голем бор – Букоасат, Цирк Коритника) у односу на Студију заштите.
- Цело подручје је у II степену заштите (изузев зона у I степену и неколико малих зона у III степену). У том режиму заштите, по међународним критеријумима за националне паркове, није могућа изградња туристичких ризорта, других насеља и садржаја супраструктуре (ова изградња предвиђена је искључиво у III stepену заштите или у заштитној зони), док је изградња скијалишта редукована само на ограничене деонице ски стаза и жичара. То значи да се овим планским документом ограничавају могућности за изградњу на највећем делу заштићеног подручја, што није у интересу обухваћених општина, посебно општине Штрпце.
- Издвајање 3769,81 ha или 7,1% подручја Националног парка у општини Штрпце као зоне у III степену заштите није резултат научног и стручног поступка, већ политичке одлуке (Одлука бр. 02/2013 од 25 јануара 2015. Међуминистарског управног одбора

Владе Косова), којом је подручје у документу "*Brezovica development plan*" из 2011. одређено као зона у III степену заштите дозвољена за туристички развој и утврђена као предмет тендера за концесију. Према Студији заштите, на овом простору су идентификоване просторне целине за I степен заштите: Цирк Ливадичког језера и у Средишњем делу шарског гребена – борова шума мунике западно од центра „Молика", Штрбачко и Јажиначко језеро, као и зона у II степену заштите.

- У пракси просторног планирања је уобичајено да зона у II степену заштите окружује природне вредности у I степену заштите, а да зоне у III степену окружује зону у II степену заштите, што овде није случај. Највећа планирана зона у III степену заштите (општина Штрпце) практично је идентична концесионом подручју (иако је већа за 406 ha). То значи да је одређена у интересу корисника концесије као простор са изразитим погодностима за алпско скијалиште и летњу рекреацију, уз стављање природних вредности у други план. Вероватно је слична ситуација са осталим малим зонама у овом режиму заштите, које могу бити улази у скијалишта.

Предочена компаративна анализа четири документа, указује да је најцеловитији приступ дат у Студији заштите којом су идентификоване зоне са режимом заштите I и II степена које сматрамо релевантним за ово истраживање. За ово истраживање релевантна је и зона са режимом заштите III степена, без обзира како се она третира у законском и планском основу, јер то може да буде зона заштите са контролисаним и ограниченим одрживим развојем у националном парку или транзитно подручје/зона одрживог развоја насеља, туризма и комплементарних активности око заштићеног подручја.

6.4. КРИТИЧКИ ОСВРТ НА ПЛАНИРАЊЕ И ОДРЖИВОСТ РАЗВОЈА ТУРИЗМА У НАЦИОНАЛНОМ ПАРКУ „ШАР-ПЛАНИНА"

За одрживу заштиту Националног парка „Шар планина" кључну улогу би требало да има одрживи развој туризма у заштићеном подручју и његовом непосредном окружењу. Одрживи развој туризма доприноси очувању, унапређењу и туристичкој презентацији наслеђа и одрживом развоју заштићеног подручја и његовог окружења – у транзитном појасу и функционалном регионалном окружењу. У планирању одрживог развоја туризма, заштићена подручја увек треба сагледавати у склопу регионалних целина интегрисане туристичке понуде које су у Србији утврђене националним просторним планом.

Обавезујући стратешки документ за све планске документе (просторне, опште и секторске) на свим нивоима планирања у Србији јесте Просторни план Републике Србије (1996, 2010). Националним просторним планом утврђене су примарне туристичке дестинације. Диференциране су према значају по критеријумима учешћа целогодишње туристичке сезоне. Највиши ранг значаја има пет дестинација са целогодишњом понудом, међу којима је Шар-планина. У Просторном плану Републике Србије из 1996. године у осам приоритета до 2010. године сврстана је Шар-планина (Брезовица). У припреми програма имплементацији националног просторног плана за период 2016–2020. године Брезовица је поново предложена као приоритет од стране ЈП „Скијалишта Србије".

6.4.1. Критички осврт на прве програмске и планске документе развоја туризма на Шар-планини[4]

Прва истраживања туристичког капацитета планинских простора бивших југословенских република, урађена су у „Студији потенцијала за развој зимског туризма Југославије" *(Iten, Rey. 1967)*. Студија садржи анализу природних потенцијала планина за зимски туризам, у односу на трајање снега, висинске разлике постојећих и провизорно трасираних потенцијалних алпских стаза (које се могу повезати жичарама или путевима у подножју до 10 km дужине), затим положај према главним емитивним центрима, вредновање опреме постојећих зимских планинских центара и места (жичаре, смештај и др.), као и оцену проблема развоја зимског туризма, са препорукама за њихово решавање. Издвојени су следећи најзначајнији високопланински простори у Србији: Проклетије (са капацитетом српске стране од 65.395 скијаша), Шар-планина (са капацитетом српске стране од 57.985 скијаша) и Копаоник са 8400 скијаша (само за северни Копаоник приближно у границама Националног парка). Студијом су најреалније процењени Проклетије и Шар-планина (због веће детаљности физичке анализе).

По узору на претходну студију, урађена је 1971. године домаћа студија „Могућности развоја планинског туризма у СР Србији", у којој су, поред зимских, третирани и летњи потенцијали.

У првој половини 70-их година отпочиње израда првих секторских и просторних планова за Шар-планину и Проклетије. На регионалном нивоу је урађен „Регионални програм развоја туризма САП Косово са аспекта северно-шарског и проклетијског региона" (1972), који је обухватио косовско-метохијску и македонску страну Шар-планине и метохијску страну Проклетија. Главни недостаци програма потичу од недовољно комплетне документације о овим непознатим и физички неприступачним просторима,

[4] Примпремљено на основу непубликованог материјала Института за архитектуру и урбанизам Србије: Дабић, Д., Максин, М., 2015, Претходна планска документа развоја туризма на Шар-планини и мишљење о Развојном пројекту ризорта Брезовица.

што је резултирало некомплетном валоризацијом простора и активности, који су ближе третирани само у контексту зимског туризма. Тежиште програма стављено је на најквалитетније локације алпских скијалишта. Програмом су на Шар-планини били обухваћени само потези Брезовица-Рецино Тршење-Стојкова кућа и Цареве ливаде-Превалац. Од бројних других, такође квалитетних локација, глобално је иницирано само неколико, тако да овај документ није представљао стварну дугорочну основу за укупан развој Шар-планине.

Студијом туризма у оквиру Просторног плана САП Косово из 1973. верификоване су одредбе Регионалног програма за Шар-планину и Проклетије, уз дугорочну пројекцију капацитета (за Шар-планину 5000 и за Проклетије 9000 туристичких лежаја), неупоредиво мањих од ранијих процена.

„Туристички пројект Косово–Брезовица" (1974), заснован на „Регионалном програму развоја туризма САП Косово са аспекта северно-шарског и проклетијског региона " представља први значајан секторски плански документ у коме су адекватно вредновани природни туристички потенцијали овог простора. Пројектом су предвиђена два туристичка центра: 1) Туристички центар Горња Брезовица на локалитету Рецино Тршење у подножју планине на око 1100 м н.в., са 2800 лежаја, и 2) Туристички центар Стојкова кућа (данас Молика) повезан гондолом и ски стазом са доњим центром, са 2600 лежаја и великим скијалиштем са једном гондолом, 3 седежнице и 2 ски-лифта, уз могућности ширења скијалишта на новим теренима. Пројект никада није спроведен, али је иницирао разне облике дисперзоване напланске изградње, посебно викенд кућа на Рецином Тршењу.

Генералним урбанистичким планом Штрпце-Брезовица из 1978. године обухваћен је и локалитет Рецино Тршење, намењен за викенд изградњу, чиме је легализована постојећа и подстакнута нова (такође непланска) изградња викенд кућа (данас вероватно са преко 1000 лежаја).

„Нацртом програма развоја туристичког центра Брезовица" (1988), слично „Регионалном програму развоја туризма у САП Косово са аспекта северно-шарског и проклетијског региона", за подручје Шар-планине тежиште туристичког развоја стављено је на потез Брезовица-Рецино Тршење-Стојкова кућа (Молика), уз иницирање зона Штрпца (са делом штрбачког Јеловарника) и Царевих ливада у општини Штрпце, као и Превалца у општини Призрен.

Уместо планске изградње, туристички центар Молика (назван по истоименом хотелу) грађен је непландски по појединачним одлукама руководства Инекса. Тако је хотел „Молика" изграђен управо на најповољнијој локацији за исходиште ски-стаза и полазиште жичара, чиме је знатно ограничена могућност постављања повољније шеме стаза и жичара, уз додатни проблем директног саобраћајног приступа хотелу (који је решен краћом шинском успињачом). Са аспекта овог истраживања значајна је чињеница да су хотел и већина осталих објеката постављени на терену северно-северозападне експозиције (неповољном за одрживу градњу објеката), уместо на оближњем терену југозападне експозиције (као у Туристичком пројекту Брезовица и неким каснијим предлозима).

6.4.2. Критички осврт на нове генерације програмских и планских докумената развоја туризма на Шар-планини

6.4.2.1. Програм развоја туризма општине Штрпце[5]

Израда нове генерације планских докумената за Шар-планину отпочела је 1991. године у оквиру новоформиране општине Штрпце, на основу претходне „Студије општине Штрпце" (1990), а обухватила је Програм развоја туризма са урбанистичким плановима његове разраде, Просторни план општине, Генерални урбанистички план Штрпце-Брезовица и урбанистички пројект старог језгра Штрпца. За потребе овог истраживања даће се критички осврт на „Програм развоја туризма општине Штрпце" (1992, даље: ПРТ Штрпце). Иако

[5] Ibid.

је назван програмом развоја туризма, овај документ има карактер просторног плана подручја посебне туристичке намене.

Капацитет простора за туризам утврђен је према потенцијалима зимске понуде у простору. За алпско скијалиште предложено је пет међусобно повезаних сектора скијалишта, који могу да приме оптимално око 30.000 једновремених скијаша, уз скромнији капацитет нордијског скијалишта. На скијалишту је предвиђен систем од 50 жичара, од којих 16 основних за излазак на скијалиште (7 кабинских до планинског гребена и 9 седежница већег капацитета), као и 34 на скијалишту (седежнице и ски-лифтови). Капацитет летње понуде у простору утврђен је за цело подручје општине на основу планираних излетничко-планинарских стаза (падинских, гребенских, језерских и панорамских) са прихватним објектима (биваци и склоништа), видиковцима и др., риболовних стаза са прихватним објектима, садржаја летње рекреације у планинској зони, „аква-ситија" у Рецином Тршењу, нове хидроакумулације Брод на Лепенцу, спортско-рекреативног центра, коњичког комплекса, бачила, садржаја сеоског туризма, комерцијалног лова и др., који сви заједно могу да прихвате најмање 16.000 једновремених корисника. Смештајни садржаји укупног капацитета од 30.000 лежаја предвиђени су са 26.000 лежаја у потпланинском појасу.

Смештајни и пратећи садржаји организовани су у оквиру два висока планинска центра капацитета по 2000 претежно апартманских лежаја (започети центар Молика и нови центар Цареве Ливаде, оба на алпском скијалишту), центара у непосредној потпланинској зони скијалишта (започети центар Брезовица са 1000 хотелских лежаја, започети центар Рецино Тршење са 3500 претежно апартманских лежаја, нови туристички центар Штрпце са 2500 претежно апартманских лежаја), унапређених традиционалних насеља – планираних туристичких места у непосредној потпланинској зони скијалишта – Штрпце, Брезовица, Беревце и Јажинце (са укупно око 14.000 лежаја у приватном смештају), уз још око 5000 лежаја у два туристичка пункта и осам села ван подножја скијалишта.

Анализа еколошке прихватљивости ПРТ Штрпце показала је да су на утицаје туризма еколошки најосетљивији простори летње понуде у нископланинском и средњепланинском појасу, док зимска понуда у простору, под условом прописане реализације и одржавања (посебно алпских ски-стаза) не би требало да има негативан утицај на природну средину.

Са аспекта овог истраживања значајни су и други недостаци:

- Недостатак ПРТ Штрпце је и у томе што је рађен без одредби (тада још неурађеног) Просторног плана Националног парка „Шар-планина", уважавајући само дотад познате вредности шест природних резервата (од којих је проглашен само један, док за осталих пет нису биле познате границе), због чега могу бити проблематични планирано скијалиште и центар на локалитету Цареве ливаде, али и на другим локалитетима.
- Два планинска центра су конципирана по узору на алпске станице „треће генерације", као доминантно зимски и скијашки центри, што је са данашњег становишта прихватљиво за заокруживање започетог центра Пирибег/Молика (1700 m н. в.), а мање за центар Цареве Ливаде (1535 m н. в.). Ови проблеми су релативизовани ограничавањем капацитета планинских центара на по 2000 лежаја (док је главнина туристичког смештаја са око 87% од укупних лежаја лоцирана у планинском подножју на висинама од 900–1100 m н. в.). Иако је знатно заступљена, летња понуда по ПРТ Штрпце знатно заостаје за зимском.

6.4.2.2. План развоја Брезовице, Просторни план Националног парка „Шар-планина" и Развојни пројекат ризорта Брезовица

План развоја Брезовице *(Brezovica development plan, UNSCR 1244, 2011,* даље: ПР Брезовица), Просторни план Националног парка „Шар-планина" *(National Park "Sharri" – Spatial Plan, 2013,* даље: ППНП Шара) и Развојни пројекат ризорта Брезовица *(Brezovica Resort Develompent Plan, 2015,* даље: БРДП) су међусобно

повезани плански документ по основу концесионог подручја за развој туризма. У делу 6.2. овог истраживања већ је дат критички осврт на зонирање режима заштите у Националном парку „Шар-планина", који је на делу заштићеног подручја заснован само на политичкој одлуци о утврђивању концесионог подручја.

У документу „План развоја Брезовице" *(Brezovica development plan, UNSCR 1244, 2011,* даље ПР Брезовица) предложено је подручје туристичких потенцијала Шар-планине у општини Штрпце *(Development footprint)* на 3364 ha у оквиру Националног парка „Шар-планина" и малим делом на засебној локацији изван заштићеног подручја (локалитет Рецино Тршење). Подручје у оквиру Националног парка „Шар-планина" одређено је простирањем зона погодних за скијалишта: зоне А на југозападном делу, зоне Б на југоисточном делу (скијалиште постојећег центра „Молика"), зоне Ц на северозападном делу и зоне Д на североисточном делу. У ПР Брезовица разрађен је већи део зоне А са две фазе: фазом 1 у којој је констатовано стање постојећег центра „Молика", без промена (644 лежаја, капацитет ски стаза 1930 једновремених скијаша, капацитет жичара 3450 једновремених скијаша и др.) и фазом 2 у којој се развија нови планински туристички центар (*Village* и скијалиште) на Царевим ливадама са целогодишњом понудом, уз иницирање осталих подзона зоне А (према зони Б и према гребену Шар-планине). Главни смештај са 5267 лежаја предвиђен је на локалитету висине 1640 m н. в. *(Village Plateau)*, а ексклузивни смештај од 382 лежаја на високој локацији од 1850 m н. в. *(On-Mountain Exclusive Real Estate)*.

Основни недостатак ПР Брезовица је занемаривање локалитета Рецино Тршење (у долини на 1100 m н. в.), као главног улаза у скијалиште Шар-планине у општини Штрпце, битног за повезивање скијалишта '„Цареве ливаде" и „Молика", и веома погодног локалитета за туристички смештај, главне летње спортско-рекреативне садржаје и др.

Одредбама о туризму, у ППНП Шара (слика 122) предвиђено је активирање постојећег скијалишта (посебно жичара) и центра „Молика" као и проширење

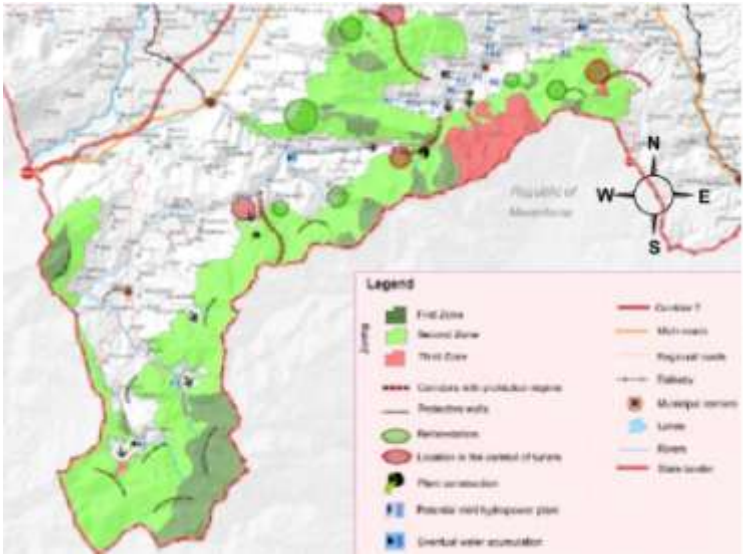
скијалишта (без именовања локалитета). Предвиђено је да се скијалиште центра „Молика" простире се на 2500 ha sa 40 km алпских стаза. Сада у центру „Молика" има 622 лежаја (уз неидентификован број лежаја у викенд кућама) и до 1000 дневних излетника у зимској сезони, а скијалиште обухвата 13.655 m ски стаза и 9 жичара (4 седежнице и 5 ски лифтова) укупне дужине од 7504 m.

БРДП (слика 123) отвара следећа питања од директног и индиректног значаја за предмет овог истраживања:

- У БРДП јасно је изражен интерес корисника концесије: да добије на располагање велики планински простор са изузетним условима за велико алпско скијалиште; да без накнаде искористи изграђену инфраструктуру (приступни пут, водовод, канализацију, електроинсталације и телекомуникационе везе) и да реконструкцијом и доградњом постојећих садржаја супраструктуре (смештајних и пратећих објеката) и туристичке инфраструктуре (жичара и ски стаза) на рационалан начин формира велики планински ризорт и велико скијалиште, и да располаже великим простором ван алпских скијалишта за реализацију недовољно дефинисаног програма летње и зимске рекреације у простору и/или других намена.
- Давање страном инвеститорском конзорцијуму (са готово неограниченим правима коришћења) у концесију на 99 година 3364 хектара (33,64 km²) најосетљивијег планинског дела Националног парка „Шар-планина" (који би требало да је највећим делом у режимима заштите којима се забрањује или веома ограничава изградња објеката) представља практично трајно отуђење дела заштићеног подручја (на територији општине Штрпце и добара у власништву општине Штрпце и Републике Србије) и ризик за очување природе и природних вредности Националног парка, као и за развој локалне заједнице.

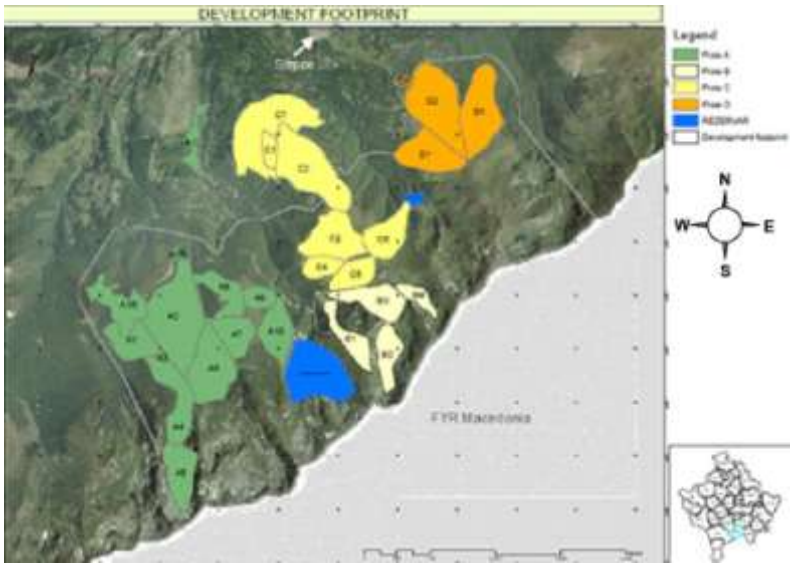
- Како шири обухват планираног скијалишта и супраструктуре ризорта Брезовица (1+2+3 фаза) не прелази 1000 хектара, поставља се питање зашто се у концесију даје још 2364 хектара. Нордијске и друге зимске стазе, као и још бројније летње пешачке, бициклистичке, јахачке и друге стазе, видиковци, пунктови и полигони авантура и др., па и планирани засеок *(Hamlet)*, не морају да буду обухваћени концесијом, већ пре треба да представљају атракције Националног парка, чија управа би их уређивала и контролисала њихову употребу у функцији рекреације и презентације природних добара, уз учешће становника општине Штрпце. Другим речима, остављена је отворена могућност да корисник концесије на концесионом простору, после реализације 3 фазе, даље шири ризорт и скијалиште, односно да подиже нови ризорт и друге садржаје на најосетљивијем делу Националног парка „Шар-планина".
- На висини од 1700 m н. в. у отежаним планинским условима и под режимима Националног парка планиран је ризорт са 5800 лежаја (средње величине по европским стандардима). Положај ризорта има предности у погледу скијашког комфора и ексклузивитета планинског природног амбијента, с једне стране, али и недостатке у погледу скупе изградње (и одржавања) објеката, и директног угрожавања природних вредности. За масовни туризам, који је актуелнији за почетне фазе туристичког развоја Шар-планине, повољнији су алтернативни нижи поливалентни центри у непосредној близини скијалишта.
- Није назначено у којој мери се задржавају постојеће ски-стазе скијалишта „Молика" и колико се отвара нових које представљају нови атак на најосетљивији део Националног парка „Шар-планина".

- Иако је хотел „Молика” погрешно постављен на најпогоднијој локацији за исходиште стаза и полазиште жичара и на неповољној северозападној експозицији, рушење овог објекта значајне вредности није оправдано. Уз уклањање викенд кућа и одговарајућу реконструкцију хотела и терена, локацију за исходиште стаза и полазиште жичара могуће је оспособити и без рушења хотела. Предложено решење ризорта *(Village)* свакако је боље од постојећег центра у погледу осунчаности локације, али је превелико, предугачко (1,5 km) и недовољно приступачно.
- Локација Рецино Тршење *(Valley)* даје се у концесију као засебна мања површина, ван главне концесионе површине, са наменом за аква-сити, полазиште гондоле и паркинг за скијаше – дневне излетнике, али није назначено да се у оквиру локације налази велико викенд насеље (са 800–1000 лежаја), одмаралишта и др., нити је развојним пројектом планиран комерцијални туристички смештај на овој локацији.



Слика 122. *Планирани развој туризма у ППНП Шара*

Извор: Environmental strategy map, National Park "Sharri" – Spatial Plan, 2013, MESP/KEPA – Institute for Spatial Planning, pp. 126.



***Слика 123**. Планирани развој туризма у БРДП*

Извор: Brezovica Resort Develompent Plan, 2015, *http://www.brezovicaresort.com*

6.4.3. Одрживост планираног развоја туризма у Националном парку и његовом непосредном окружењу

На основу компаративне анализе нове генерације (период 1990–2015. године) програмских и планских докумената за подручје Националног парка „Шар-планина" и општине Штрпце, може се закључити да је у погледу развоја целогодишње туристичке понуде у Националном парку и његовом непосредном окружењу најприхватљивија концепција и програм развоја туризма понуђена у ПРТ Штрпце. Због недовољно комплексног приступа заштити природе, развоју локалних заједница и активности које су комплементарне заштити природних вредности и развоју туризма, не обезбеђује адекватну заштиту и одрживи развој заштићеног подручја и његовог окружења.

Резултати компаративне анализе програмских и планских докумената за подручје Националног парка Шар–планина и општине Штрпце указују на следеће:

- Највреднији делови Националног парка Шарпланина (зоне I и II степена заштите из Студије заштите) су неадекватно сагледани у периоду 1990–1993. године због привременог обухвата заштићеног подручја и непотпуно дефинисаних зона заштите, а свесно изостављени или запостављени у периоду 2011–2015. године.
- Планирани развој туризма у планским документима донетим у периоду 2011–2015. године не омогућава очување и унапређење заштите природних вредности, одрживи развој туризма у и око заштићеног подручја, и не обезбеђује одрживи развој локалних заједница (нарочито у општини Штрпце).
- У оствареном и планираном развоју туристичких центара, комплекса и пунктова није сагледаван или је недовољно уважен утицај природних фактора на погодност терена за одрживу градњу, што би требало да претходи предлагању планских решења или да буде интегрисано у процес планирања и одлучивања.
- У анализираним планским документима идентификоване су различите и често супротне концепције просторног обухвата, развоја и организације туристичке инфраструктуре и центара. То указује на неопходност процене погодности терена за одрживу градњу у функцији подршке за вредновање и избор опција просторног развоја и локацирања туристичких центара, комплекса и пунктова.
- За остваривање заштите и одрживог развоја Националног парка „Шар-планина", било би неопходно преиспитати донете законе о националним парковима, урадити нови просторни план подручја посебне намене за заштићено подручје и примарну туристичку дестинацију, и успоставити адекватне институционално-организационе аранжмане за управљање овим

заштићеним подручјем и развојем примарне туристичке дестинације Шар-планина.

Резултати компаративне анализе потврђују опредељење да Студија заштите из 2006. године представља најрелевантнији документ за ово истраживање, са најширим просторним обухватом.

За планирање заштите и одрживог развоја националног парка и непосредног окружења, са аспекта овог истраживања значајне су још и следеће одлике заштићеног подручја:

- разноврсност геолошке средине у погледу носивости тла, изражена сеизмичност и геодинамика терена (ерозија),
- велика рашчлањеност рељефа и велики опсег висинских појасева,
- изложеност ветровима, дуго трајање снежних падавина и задржавања снега, појава лавина (једини национални парк и високопланинско подручје у Србији са појавом лавина),
- заступљеност V–VIII бонитетне класе земљишта, од којих су: V–VII бонитетна класа предиспониране за ливаде, пашњаке и шуме, V бонитетна класа располаже ограниченим могућностима за ратарство и воћарство (у алувијалним равнима и прибрежним терасама водотока), док су у VIII бонитетној класи неплодна земљишта;
- више урбаних (Призрен) и општинских центара у непосредном окружењу и већи број сеоских насеља у и око заштићеног подручја (у обухвату Студије заштите су два општинска центра и 53 сеоска насеља),
- у протеклом периоду туристички комплекси и (непланска) викенд насеља у заштићеном подручју развијали су се само на територији општине Штрпце.

Полазећи од резултата истраживања приказаних у делу 6.2. и 6.3., најцелисходније би било да се предложени модел вредновања и избора

терена за одрживу изградњу објеката високоградње у заштићеним подручјима примени на источном делу Националног парка „Шар-планина”.

7. МОДЕЛ ЗА ВРЕДНОВАЊЕ И ИЗБОР ТЕРЕНА ЗА ОДРЖИВУ ИЗГРАДЊУ У ЗАШТИЋЕНИМ ПОДРУЧЈИМА НА ПРИМЕРУ НАЦИОНАЛНОГ ПАРКА „ШАР-ПЛАНИНА"

7.1. ПРЕДЛОГ МОДЕЛА ЗА ВРЕДНОВАЊЕ И ИЗБОР ТЕРЕНА ЗА ОДРЖИВУ ИЗГРАДЊУ ОБЈЕКАТА У ЗАШТИЋЕНИМ ПОДРУЧЈИМА

7.1.1. Концепција модела МОВИТОИ-ЗАП

Модел за вредновање погодности и избор терена за одрживу изградњу објеката високоградње у заштићеним подручјима (даље: МОВИТОИ-ЗАП) је осмишљен као општи, оквирни модел који се адаптира према специфичностима сваког заштићеног подручја и расположивим подацима и показатељима, облику и нивоу планирања.

Модел представља подршку изради, вредновању и избору планских опција и доношењу планских одлука у процесу просторног (укључујући и урбанистичко планирање), као и процесу секторског планирања – планирању управљања заштићеним подручјем и одрживим развојем туризма, а по потреби и другим облицима секторског планирања са просторном димензијом.

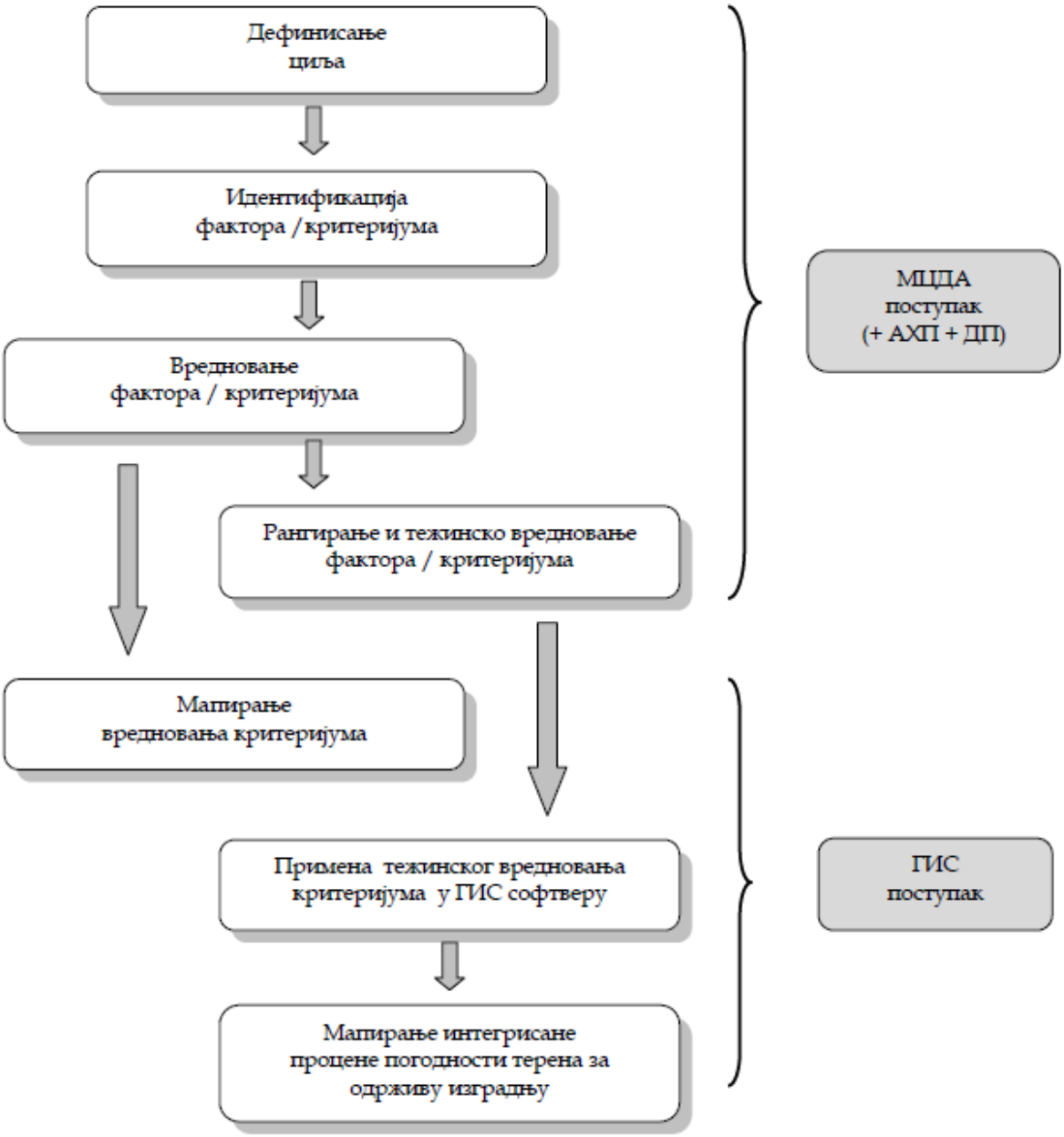
Полазећи од приступа и полазишта за формирање МОВИТОИ-ЗАП, модел може да се примењује и разрађује хоризонтално и вертикално. Хоризонтално – може да се интегрише са резултатима вредновања погодности терена за различите намене (пољопривреду, шумарство и друго), да би се као крајњи резултат добила синтезна процена погодности коришћења простора *(Joerin, 2001; Nyeko, 2012, Jeong, 2013)* заштићеног подручја и његовог непосредног окружења. Вертикално – може да се примењује са већим нивоом детаљности података на различитим нивоима планирања и да се прилагођава процесу просторног, урбанистичког и секторског планирања за заштићено подручје и његово окружење.

Концепција модела МОВИТОИ-ЗАП заснована је на вредновању појединачних и интегрисаних утицаја идентификованих фактора на погодност терена и издвајању најпогоднијих терена за одрживу изградњу објеката високоградње у заштићеним подручјима и његовом непосредном

функционалном окружењу. То би требало да буде један од полазних основа за израду планских решења и различитих опција планираног развоја, а потом и за вредновање опција предложених просторним, урбанистичким или секторским планом са аспекта одрживости планираног развоја и изградње у процесу доношења планских одлука о заштићеном простору и његовом непосредном функционалном окружењу.

За остваривање концепције и формирање модела МОВИТОИ-ЗАП примењен је методолошки поступак који се заснива на обједињавању постојећих методолошких оквира објашњених у поглављу 2. дисертације и њихове адаптације предмету овог истраживања. Методолошки поступак мултикритеријумске анализе *(Multi-Criteria Decision Analysis – MCDA)* комбинован је са применом адаптиране методе аналитичког хијерархијског процеса *(Analytical hierarchy process – AHP)* и Делфи методе *(Delphi process - DP)*, које су теоретски разматране у поглављу 2. овог истраживања, и подржан географским информационим системом (ГИС) у оквиру *ArcGIS software – Spatial analyst*.

Методолошки поступак садржи неколико фаза/корака формирања модела МОВИТОИ-ЗАП приказаних на слици 124.



Слика 124. *Методолошки поступак формирања модела МОВИТОИ-ЗАП*

Приређено модификацијом процеса презентираног у:

Lopez-Marrero, T., Gonzales-Toro, A., Heartsill-Scalley, T., Hermansen-Baez, L.A., 2011, Multi-Criteria-Evalustion and Geographic Information Systems for Land-Use Planning and Decision Making. (Guide) Gainesville, Fl: USDA Forest Service, Southern Research Station

7.1.2. Примена методолошког поступка за формирање модела МОВИТОИ-ЗАП

7.1.2.1. Дефинисање циља и идентификација фактора

Циљ модела је да се идентификују погодни терени који омогућавају заштиту природних вредности (и других вредности) и погодују одрживој изградњи објеката високоградње на заштићеном подручју. На примеру случаја модел се примењује за објекте са стамбеном и туристичком наменом у складу са статусом заштићеног подручја и туристичке дестинације.

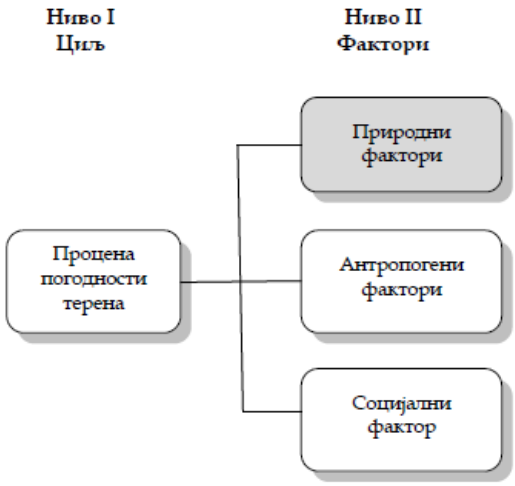
Идентификација кључних фактора за одрживу изградњу на заштићеним подручјима обављена је у делу 4. овог истраживања. У поглављу 5. ове дисертације детаљније су разрађени природни фактори и њихови суб-фактори. Овим факторима придружено је у истраживању и културно наслеђе – суб-фактор антропогеног фактора, јер се штити интегрално са природним вредностима у заштићеном подручју.

Резултати интегрисаног вредновања природног фактора били би полазиште за вредновање антропогених фактора по истом методолошком поступку и за финално издвајање и избор терена погодних за одрживу изградњу.

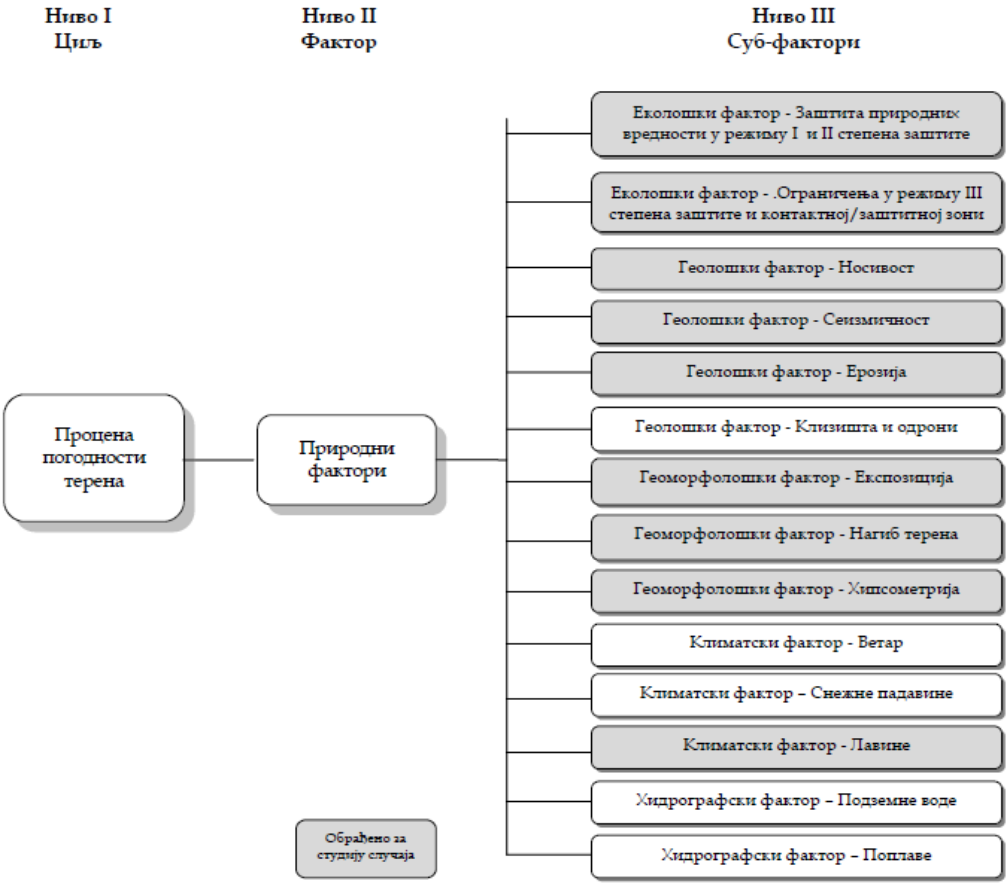
У финално издвајање и избор терена погодних за одрживу изградњу неопходно је укључити и социјални фактор – процену прихватљивости издвојених терена погодних за одрживу изградњу објеката са стамбеном и туристичком наменом са аспекта вредносних судова доносилаца одлука, стејкхолдера у туризму и различитих социјалних група на обухваћеном подручју.

Социјални фактор се не доводи у везу са природним фактором чије се вредновање заснива на емпиријским вредносно мерљивим резултатима и експертском знању, већ са антропогеним фактором и финалном проценом терена погодних за одрживу изградњу. Социјални фактор је најзначајнији за процес израде и вредновања планских опција (алтернатива и варијантних планских решења).

Применом АХП методе успостављена је хијерархијска структура фактора постављеног проблема у одлучивању за заштићено подручје, која је приказана на слици 125.



***Слика 125**. Хијерархијска структура постављеног проблема у одлучивању за заштићено подручје*



***Слика 126.** Хијерархијска структура за природни фактор*

Хијерархијска структура је разрађена само за природни фактор на слици 126. који се обрађује у овом истраживању из разлога наведених у делу 2. На слици 126. назначени су суб-фактори које је било могуће обрадити за студију случаја (Национални парк „Шар-планина”) на основу расположивих података и показатеља, карата и документације.

У табели 12. дата је систематизација суб-фактора природног фактора погодности терена за одрживу градњу објеката високоградње и њихово разврставање на квантитативне и квалитативне. У складу са методолошким поступком MCDA, у наставку истраживања за суб-факторе природног фактора ће се користити термини: критеријуми и подкритеријуми.

Табела 12. Моделски критеријуми и подкритеријума природног фактора погодности терена за одрживу изградњу објеката високоградње

Критеријуми и подкритеријуми погодности терена за одрживу градњу објеката високоградње	**Тип критеријума / подкритеријума**
Е. Еколошки критеријум	**Квалитативни**
Е1. Заштита природних вредности у режиму I и II степена заштите	Квалитативни. Зависи од експертско-емпиријске процене и процене доносилаца олдука. Квантитативни – мерљив за издашност изворишта воде.
Е2. Ограничења у режиму III степена заштите и контактној/заштитној зони Е2.1. Геодиверзтет Е2.2. Биодиверзитет Е2.3. Изворишта воде за пиће Е2.4. Непокретна културна добра	Квалитативни. Зависи од експертско-емпиријске процене. Квантитативни. Мерљив пописом наведених параметара. Квантитативни – мерљив за издашност изворишта воде.
Гл. Геолошки критеријум	**Квантитативни и квалитативни**
Гл1. Носивост	Квалитативни. Зависи од експертско-емпиријске процене.

Критеријуми и подкритеријуми погодности терена за одрживу градњу објеката високоградње	**Тип критеријума / подкритеријума**
Гл2. Сеизмичност	Квантитативни. Мерљив. Заснива се на процени ризика од земљотреса и процени штета од земљотреса различитог интензитета надлежне институције (Републички завод за сеизмику).
Гл3. Ерозија	Квантитативни. Мерљив. Заснива се на процени ризика од ерозије и на регистрованим/проглашеним ерозивним подручјима.
Гл4. Клизишта и одрони	Квантитативни. Мерљив. Заснива се на процени ризика од клизишта и одрона, и на катастру клизишта.
Гм. Геоморфолошки фактор	**Квантитативни**
Гм1. Експозиција	Квантитативни. Мерљив. Заснива се на оријентацији изохипси према странама света, уз коришћење ГИС софтвера.
Гм2. Нагиб терена	Квантитативни. Мерљив. Заснива се на израчунавању нагиба (% или степена) терена у односу на изохипсе, уз коришћење ГИС софтвера.
Гм3. Хипсометрија	Квантитативни. Мерљив. Заснива се на вертикалној диспозицији терена дефинисаној изохипсама, уз коришћење ГИС софтвера.
К. Климатски фактор	**Квантитативни и квалитативни**
К1. Ветар	Квантитативни. Мерљив. Заснива се на метеоролошким показатељима и посебним мерењима јачине, интензитета и честине ветрова. Метеоролошки показатељи у Србији су

Критеријуми и подкритеријуми погодности терена за одрживу градњу објеката високоградње	**Тип критеријума / подкритеријума**
	релевантни само за већа регионална подручја, у складу са размештајем метеоролошких станица. Посебна мерења су се у досадашњој пракси радила само за вредновање погодности изабраних терена за ветроелектране и ветропаркове.
К2. Снежне падавине	Квантитативни. Мерљив. Заснива се на метеоролошким показатељима. Метеоролошки показатељи у Србији су релевантни само за већа регионална подручја, у складу са размештајем метеоролошких станица. Квалитативни. Емпиријски се процењује дебљина снежног покривача.
К3. Лавине	Квантитативни или квалитативни. Заснива се на процени ризика од лавина, или зависи од експертско-емпиријске процене.
Х. Хидрографски фактор	**Квантитативни**
Х1. Подземне воде	Квантитативни. Мерљив. Емпиријски се утврђује ниво подземних вода.
Х2. Поплаве	Квантитативни. Мерљив. Утврђивање плавних подручја заснива се на догођеним поплавама и процени хазарда од поплава.

На основу наведене табеле могуће је утврдити да су критеријуми природног фактора преовлађујуће квантитативни (десет критеријума), а мање мешовити (четри критеријума) или квалитативни (један критеријум). Међутим, и када се ради о квантитативним критеријумима, поједини се исказују у комбинацији са квалитативним проценама заснованим на научно и институционално прихваћеним моделима

вредновања и експертском знању – процена ризика од земљотреса (Гл2), ерозије (Гл3), клизишта (Гл4), лавина (К3) и поплава (Х2).

Иако је генерални став да за квалитативне факторе није могуће са прецизношћу квантификовати њихове утицаје, значај за наведену проблематику, као ни детаљно формирати матрицу MCDA, критеријуми природног фактора могу се квантификовано изразити у односу на степен повољности терена користећи експертско знање и експертско-емпиријску процену *(MacMillan, Marshall, 2005).*

7.1.2.2. Вредновање моделских критеријума

7.1.2.2.1. Моделски приступ утврђивању квалитативних одредница повољности

Након обављеног структурисања критеријума и подкритеријума у табели 12, а на основу претходног теоријског разматрања и емпиријски установљених утицаја појединих природних критеријума и подкритеријума на погодност терена за одрживу градњу (поглавље 5. дисертације), приступа се дефинисању граничних вредности повољности у оквиру сваког појединачног критеријума и подкритеријума (односно суб-фактора). Наиме, квантитативно и квалитативно проверљиви параметри сваког критеријума добијају бонитетну вредност (квалитативну одредницу повољности) у односу на проблем који је узет у разматрање, чиме добијају вредносни израз повољности – оцене 1 - 5 или 1 - 9 *(Saaty, 1980; Guiquin, 2009)*, или квалитативне оцене.

У пракси просторног и урбанистичког планирања и пројектовања објеката у свету и код нас уобичајена је класификација терена на три или четири класе/типа погодности према намени, у овом случају према погодности за изградњу објеката, и то на: оптимално повољне терене, повољне терене, условно повољне и неповољне терене. За одрживу изградњу објеката на

заштићеним подручјима предлаже се увођење још једне класе – апсолутно неповољни терени.

За сваки идентификовани критеријум и подкритеријум обавиће се вредновање и класификација терена на следећих пет класа према погодности за одрживу изградњу објеката високоградње:

А. ***Оптимално повољни терени*** – терен без икаквог ограничења за одрживу градњу;

Б. ***Повољни терени*** – терен са мањим ограничењима за одрживу градњу која се могу отклонити без већих тешкоћа;

В. ***Условно повољни*** – терен са већим ограничењима за одрживу градњу која се могу економично отклонити;

Г. ***Неповољни терени*** – терен са великим ограничењима за одрживу градњу која захтевају скупе техничке интервенције, тј. велике инвестиције за њихово отклањање и/или остваривање енергетске ефикасности објекта;

Д. ***Апсолутно неповољни*** – на којима се искључује могућност или забрањује изградња објеката, ради заштите природних и других вредности, или ради заштите живота људи, енвајеронменталне и економске одрживости објеката због изузетно неповољног утицаја геолошког, климатског и хидрографског критеријума који се не може предупредити и санирати интервенцијом човека.

Квалитативне одреднице повољности утицаја појединих критеријума и подкритеријума на погодност терена за изградњу одрживих објеката високоградње се могу сматрати сталним/ретко променљивим вредносним категоријама на територији једне државе, стога не подлежу провери и адаптацији према специфичностима заштићеног подручја. То су граничне вредности повољности за следеће природне критеријуме и подкритеријуме:

- еколошки критеријум – подкритеријуми заштита природних вредности у режиму I и II степена заштите, и ограничења режима III степена заштите и контактној/заштитној зони

(геодиверзитет, биодиверзитет, изворишта воде за пиће и непокретна културна добра),

- геолошки критеријум – подкритеријуми клизишта и ерозија,
- геоморфолошки критеријум – подкритеријум експозиција,
- климатски критеријум – подкритеријум лавине, и
- хидрографски критеријум – подкритеријуми подземне воде и плавна подручја.

Према резултатима из поглавља 3. ове дисертације, режими заштите природних вредности, других вредности (културних добара) и добара/ресурса (изворишта воде) на заштићеном подручју могу се разликовати међу државама, али су стална категорија на територији једне државе све до промене законског основа, тако да се може сматрати да су граничне одреднице повољности њиховог утицаја на терен за изградњу непроменљиве. Модел МОВИТОИ-ЗАП може лако да се адаптира у случају промене законског основа. Према резултатима из дела 5. овог истраживања клизишта, ерозија, лавине, подземне воде и поплавна подручја су процеси и динамичке појаве геоморфолошког, климатског и хидролошког критеријума који имају увек исте граничне вредности повољности терена за одрживу градњу. Разлике у прихватљивости примене неопходних превентивних и санационих мера на теренима за одрживу градњу могу се јавити услед разлика у бруто националном дохотку међу регијама исте државе и међу државама *(Multi-criteria analysis: a manual, 2009)*. Према резултатима из поглавља 5. ове дисертације, повољност различитих експозиција терена за одрживу градњу и енергетску ефикасност објеката високоградње има сталну граничну вредност.

Квалитативна одредница повољности утицаја осталих природних критеријума и подкритеријума се проверава и адаптира према специфичностима заштићеног подручја и ширег окружења, а потом и према расположивим подацима и показатељима. То су граничне

вредности повољности за следеће природне критеријуме и подкритеријуме:

- геолошки критеријум – подкритеријуми носивост и сеизмичност,
- геоморфолошки критеријум – подкритеријуми нагиб терена и хипсометрија,
- климатски критеријум – подкритеријуми ветар и снежне падавине,
- критеријум пољопривредно земљиште, и
- еколошки критеријум – подкритеријум биодиверзитет.

Носивост терена условљена је геолошким карактеристикама терена које варирају међу заштићеним подручјима. Граничне вредности повољности за суб-фактор сеизмичности условљене су изложеношћу заштићеног подручја и ширег окружења земљотресима. У Јапану, земљи са израженим сеизмичким ризиком, густо насељеном територијом и ограниченим простором за нови развој, гради се и на теренима са високим сеизмичким ризиком (10 и 11^0 МКС), уз примену најсавременије и скупе технологије за асеизмичну градњу објеката (видети поглавље 5. дисертације). На подручју са нижим сеизмичким ризиком могу се проценити неповољним за изградњу сви терени изложени ризику преко 8^0 МКС, или преко VII степени Европске макросеизмичке скале (EMS-98, видети: *www.seismo.gov.rs*).

Уобичајене граничне вредности повољности за утицаје подкритеријума нагиб и хипсометрија на погодност терена за одрживу градњу подлежу провери и адаптацијама геоморфолошких одлика заштићених подручја, те ће се значајније разликовати између равничарских и планинских, а нарочито у односу на високопланинска подручја. Ови подкритеријуми ће, заједно са климатским подкритеријумима, опредељивати и потенцијале за развој зимске и летње туристичке понуде.

На заштићеним подручјима није дозвољена интензивна пољопривреда, већ традиционална пољопривредна производња. У првом плану је

заштита земљишта од деградације (ерозије, клизишта и др.), заштита укупног биодиверзитета и природних станишта. Због тога се не може применити уобичајено вредновање да су неповољни терени за одрживу градњу терени највиших бонитетних класа, а најповољнији терени нижих бонитетних класа. То је и разлог да се граничне вредности повољности за утицаје пољопривредног земљишта и вегетације на погодност терена за одрживу градњу утврђују непосредно за свако заштићено подручје.

Основно ограничење за спровођење вредновања утицаја појединих природних подкритеријума могу бити расположиви показатељи и карте, као и ниво њихове детаљности и ажурности.

7.1.2.2.2. Избор моделских критеријума за вредновање у студији случаја

Сви моделски критеријуми МОВИТОИ-ЗАП утврђени у табели 12. и на слици 127. су релевантни за студију случаја – Национални парк „Шар-планину".

Избор моделских критеријума који ће се вредновати за студију случаја у оквиру овог истраживања директно је био узрокован расположивим подацима, показатељима и картама за заштићено подручје и њиховом доступношћу у одговарајућем формату за ГИС. Из тог разлога, следећи критеријуми и подкритеријуми из слике 127. и табеле 14. су изузети из даље елаборације: подкритеријуми клизишта (Гл4), ветар (К1) и снежни покривач (К2), подкритеријум биодиверзитет (Е2.2.), као и хидрографски критеријум (Х) са подкритеријумима – подземне воде (Х1) и поплаве (Х2).

Катастар клизишта није урађен за територије општина у Србији. Његова израда започела је недавно и то само за 27 општина које су биле најугроженије поплавама у 2014. години, захваљујући донацији Владе Јапана. Процена и картирање ризика од клизишта није рађено ни за територију Косова и Метохије, што се може закључити из карата урађених у склопу пројекта *EU funded project "Further support to Land Use"* (EULUP, 2010–2012) намењеног развоју пољопривреде и руралних подручја *(Агенција за шуме Косова,*

http://kosovoforests.org/wp-content/uploads/2013). Недостаје мапирање ризика од клизишта које је посебно значајно за заштићене природне вредности на брдско-планинском подручју, које би омогућило просторно идентификовање постојећих и потенцијалних клизишта и фактора њихове појаве. Према искуствима у свету, ради се идентификација, зонирање и рангирање клизишта и других масивних померања тла (нпр. одрони стена) према степену стварне или потенцијалне опасности (Kanungo, 2009; Crosier, 2013; Kyi, 2007). Сви терени изложени стварном или потенцијалном ризику од клизишта вреднују се као неповољни или апсолутно неповољни за одрживу градњу, у зависности од простирања (размештаја и површине) регистрованих и потенцијалних клизишта, фактора који утичу на појаву клизишта и трошкова превенције појаве клизишта.

На заштићеном подручју у режиму заштите III степена (проактивна заштита) знатно је либералнији однос према природним вредностима у поређењу са режимима заштите I и II степена. Међутим, и у овом режиму неопходно је заштити бидоверзитет и омогућити селективан, ограничен и одрживи просторни развој и изградњу. С обзиром да се и у режиму заштите III степена могу наћи фрагменти јединствених природних станишта са специфичном флором, фауном и вегетацијом, неопходно их је третирати као станишта у режиму заштите I и II степена (строга и активна заштита). Пре свега, у режиму заштите III степена специјални статус заштите уживају поједина станишта и популације строго заштићених и заштићених дивљих врста, као и:

- стара стабла, стабла импозантних димензија, специфичних биолошких карактеристика, стабла која представљају ретке примерке своје врсте, стабла која служе као гнездилишта строго заштићеним врстама птица или стабла која имају статус споменика природе због својих биолошких, естетских и културно-историјских вредности (стабла записи);
- фрагменти ендемореликтних биљних заједница чији се највећи део налази у режиму заштите I и II степена;

- фрагменти вегетације значајне за побољшање микроклиматских услова, водног режима, квалитета и стабилности земљишта и естетских вредности предела;
- утврђене путање (коридори) којима се стално или периодично крећу дивље животиње.

Да би гео и биодиверзитет могао да се обради у подкритеријуму ограничења у режиму заштите III степена и контактној/заштитној зони око заштићеног подручја, неопходно је спровести детаљно рекогносцирање терена и обавити идентификацију, валоризацију и картирање просторних целина и локалитета од значаја за очување гео и биодиверзитета. На основу мониторинга природних вредности и животне средине у заштићеном подручју и његовој контактној/заштитној зони, могуће је пратити промене и узроке настанка промена гео и биодиверзитета и, по потреби, урадити ревалоризацију идентификованих и издвајање нових просторних целина и локалитета на којима се успостављају или релаксирају ограничења за одрживу градњу.

Европском Директивом о управљању ризиком од поплава (DIRECTIVE *2007/60/EC,* 2007) и Законом о водама (2010) утврђене су мере и обавезе картирања плавних зона и ризика од поплава. У Србији још увек нису успостављени технички стандарди у овој области. Полазећи од искустава развијених европских земаља урађена је Study of Flood Prone Areas in Serbia – Phase 1, 2012, Methodology foor flood hazard and risk mapping (EPTISA, Europe Aid/128095/C/SER/RS, project No 07SERO1/33/11), чији је резултат карта „Значајна поплавна подручја" за Републику Србију (Водни информациони систем Републике Србије, 2012) у којој поплавна подручја нису обрађена за територију Косова и Метохије. Није урађена процена и картирање хазарда и ризика од поплава за воде првог реда на територији Србије. Процена и картирање хазарда и ризика од поплава за воде другог реда урађена је у Србији једино за територију града Чачак (Јовановић и ос., 2014). Процена и картирање хазарда и ризика од поплава није рађено ни за територију Косова и Метохије, што се може закључити из карата урађених у склопу пројекта EU

funded project "Further support to Land Use" (EULUP, 2010–2012) намењеног развоју пољопривреде и руралних подручја. Полазећи од расположивих карата из поменутог пројекта (карта "Rural Environemtnal Action Plan", Агенција за шуме Косова, http://kosovoforests.org/wp-content/uploads/2013), на подручју Националног парка „Шар-планина" нису предвиђене посебне мере заштите од поплава. Емпиријски је познато да се на овом подручју јављају бујичне поплаве које, због брзине кретања воде и ерозионог материјала, могу да на ограниченом простору у долинском делу Шаре проузрокују веће штете на рецепторима ризика од поплава (највише на инфраструктурним објектима и насељима). За овај суб-фактор се граничне вредности повољности терена за одрживу градњу објеката високоградње исказују као: оптимални – терени ван плавних зона, повољни – терени на подручју бранењеном на хиљадугодишње воде, условно повољни – терени на подручју бранењеном на стогодишње воде, неповољни – терени на подручју изложеном стогодишњим водама, а апсолутно неповољни – терени на небрањеном подручју изложеном хазарду од педесетогишњих и вода са већом вероватноћом појаве.

Нивои подземних вода нису идентификовани нити процењени за територију Србије, као ни у поменутом пројекту за рурални развој на Косову, у коме су подземне воде идентификоване као изворишта вода за пиће и процењени су ризици на издашност и загађење тих вода. Процењује се емпиријски да на подручју Националног парка „Шар-планина" проблем подземних вода није изражен, осим у алувионима водотока за које нема доступних података. За овај подкритеријум се граничне вредности повољности терена за одрживу градњу објеката високоградње исказују као: оптимални – терени на подручју са дубином подземних вода већом од десет метара, повољни – терени на подручју са дубином подземних вода од пет до десет метара, условно повољни – терени са дубином подземних вода од два до пет метара, а неповољни – терени са дубином подземних вода мањом од два метра.

Иако је значајан фактор за одрживу градњу и енергетску ефикасност објеката вискоградње, за правац, јачину, интензитет и учесталост ветра на заштићеном

подручју нема расположивих података. Расположиви подаци односе се на посебна мерења изабраних терена за ветроелектране и ветропаркове у региону Призрена, коме припада заштићено подручје. У региону Призрена доминантни су североисточни и југозападни ветрови, чије се брзине крећу око 1,9 m/s (североисточни) и 3,8 m/s (југозападни), а максимална брзина достиже 18,9 m/s *(Просторни план НП Шара, 2011, стр. 58.)*. Емпиријски је познато да је подручје Националног парка изложеније североисточном ветру већих брзина. За овај суб-фактор нису пронађени одговарајући литературни извори ни информације о обављеним истраживањима, тако да би утврђивање граничних вредности повољности терена за одрживу градњу објеката високоградње за подкритеријум ветар требало да буде предмет даљих истраживања.

Снежне падавине, квалитет и трајање снега опредељују могућности подручја за развој зимског туризма, због којих је Национални парк „Шар-планина" сврстан у примарну туристичку дестинацију. Стога снежне падавине представљају суб-фактор коме треба прилагодити термозаштиту омотача и обликовање крова објеката. Проблем представља комбинација ветра и снежних падавина, то јест појава сметова те би емпиријски требало проверавати и избегавати као неповољне терене изложене сметовима (као што је део подручја на Јарму у Националном парку Копаоник), који се могу користити само уз повећане трошкове за спровођење неопходних мера заштите (заштитне баријере од бетона или дрвета, бетонске галерије и др.).

7.1.2.2.3. Утврђивање квалитативних одредница повољности за изабране критеријуме у студији случаја

За утврђивање квалитативних одредница повољности за изабране критеријуме и подкритеријуме примењен је адаптиран Делфи метод *(Delphi process)* – ADP, прилагођен предмету експертског вредновања. Имајући у виду ограничен број изабраних критеријума и подкритеријума који се вреднују, DP

је у овој фази методолошког поступка примењен у три круга консултација, без посебне статистичке обраде добијених резултата вредновања.

Према Крансу *(Crance, 1987)*, група од десет експерата се сматра одговарајућом за Делфи експерт панел. Организована је мултудисциплинарна група од дванаест експерата признатих у њиховим областима рада и са великим емпиријским искуством, од којих су четири експерта добри познаваоци подручја Националног парка „Шар-планина" (биолог, грађевински инжењер, просторни планер и архитекта). За примену метода ADP формиране су групе од по два до три експерта за сваки од подкритеријума:

- подкритеријум заштита природних вредности у режиму I и II степена заштите – три експерта, један биолог и два просторна планера (експерти за просторно планирање заштићених подручја, културног наслеђа и изворишта вода),
- подкритеријум ограничења у режиму III степена заштите и контактној/заштитној зони (геодиверзитет, биодиверзитет, изворишта воде за пиће и непокретна културна добра) – три експерта, један биолог, један геолог и један архитекта,
- подкритеријум носивост терена – два геолога,
- подкритеријум сеизмичност – три грађевинска инжењера (експерти за статику и ломове конструкција),
- подкритеријум ерозија – два експерта, један шумарски инжењер (експерт за ерозију) и један биолог,
- подкритеријум експозиција – два експерта, архитекта и просторни планер (експерт за просторно планирање високопланинских туристичких дестинација),
- подкритеријум нагиб терена – три експерта, двоје архитекта и један просторни планер,
- подкритеријум хипсометрија – три експерта, један архитекта и два просторна планера (експерти за просторно планирање високопланинских туристичких дестинација),

- подкритеријум лавина – три експерта, по један биолог, просторни планер и архитекта (познаваоци заштићеног подручја).

У првом кругу аутор истраживања је упутио предлог граничних вредности повољности терена за одрживу градњу објеката за сваки подкритеријум одговарајућој групи експерата на проверу и оцену. У другом кругу су организоване групне консултације са експертима, разматране су и прелиминарно усаглашене граничне вредности повољности за сваки подкритерујум. У трећем кругу обављено је дефинитивно изјашњавање експерата о граничним вредностима повољности за сваки подкритеријум путем имејла. Резултати ADP су приказани у наставку текста, у табелама 13-20.

За спровођење просторног вредновања свих подкритеријума користи се основна „Топографска карта Републике Србије" (ТК 25) у размеру 1: 25 000.

Еколошки критеријум

Е1. Подкритеријум: Заштита природних вредности у режиму I и II степена заштите

Према резултатима из поглавља 3. дисертације, забрањена је изградња објеката високоградње, скијашке и друге инфраструктуре у зонама са режимом I–II степена заштите природних вредности у Србији.

Отуда се површине терена у режиму I–II степена заштите природних вредности изузимају од изградње као аполутно неповољне. Изузетак би могла да буде само реконструкција или доградња већ затечених објеката народног градитељства у режими заштите II степена, којих нема у студији случаја.

На заштићеном подручју исти статус заштите уживају и интегрално се штите природне вредности, непокретна културна добра и изворишшта воде за пиће. Према резултатима из поглавља 3. дисертације, режими I–II степена заштите природних вредности и изворишта воде за пиће, као и режим заштите у заштићеној околини непокретног културног добра су слични у погледу ограничења за изградњу објеката. Другим речима,

режимима I–II степена природних вредности се са аспекта изградње простора остварује адекватна заштита и за сва обухваћена непокретна културна добра и изворишта воде за пиће.

E2. Подкритеријум: Ограничења у режиму III степена заштите и контактној/заштитној зони

Овај подкритеријум примењује се на деловима заштићеног подручја **у режиму заштите III степена (проактивна заштита)** који је знатно либералнији у поређењу са режимима заштите I и II степена. У овом режиму дозвољена је селективна, ограничена и контролисана одржива изградња.

И поред тога, са аспекта интегралне заштите природних вредности, природних ресурса и културног наслеђа могу да буду забрањене за изградњу следеће просторне целине и локације:

- геодиверзитета – са рекогносцираним или заштићеним објектом геонаслеђа (фосили, минерали, кристали, седименти, геолошки профили, улази у јаме и пећине, издани, извори, прерасти итд.);
- биодиверзитета – са популацијама строго заштићених и заштићених дивљих врста, појединачним стаблом или групом стабала, фрагментима вегетације (нарочито шумске), утврђеним путањама (коридорима) којима се стално или периодично крећу дивље животиње;
- непокретних културних добара (НКД) – која уживају претходну заштиту или имају статус заштићеног добра; и
- изворишта подземне воде за пиће – зоне са режимом I санитарне заштите изворишта подземне воде за пиће.

Законским основом је за све наведене просторне целине утврђен строг режим заштите, којим се забрањује изградња објеката и преиспитује могућност, услови и мере заштите за евентуално задржавање затечених објеката. Изузетак су фрагменти вегетације за које режим заштите није

утврђен законским основом, већ се заштитина функција са одговарјућим режимом заштите утврђује основом за газдовање шумама. Отуда се површине терена у наведеним режимима заштите изузимају од изградње као аполутно неповољне.

У овом истраживању успоставља се контактни или тампон појас између терена у режиму заштите I и III степена и између терена у режиму заштите II и III степена као неповољних за изградњу, ради спречавања или ублажавања посредних и непосредних негативних утицаја изградње из зоне са либералнијим режимом на зоне са строго заштићеним деловима заштићеног подручја (заштита од пожара, смањење утицаја загађујућих материја и буке, спречавање намерног или ненамерног узнемиравања животиња и сл.). Ширина контактног/тампон појаса условљена је вредностима које се штите и потенцијалним утицајима од планиране намене одрживих објеката високоградње.

Табела 13. Квалитативне одреднице повољности за подкритеријум Е2

Класа повољности терена	**Е2**
А. оптимално повољни	Контактна/заштитна зона Националног парка.
В. Повољни	Девастиране површине у режиму III степена заштите Националног парка без значаја за очувања гео и биодиверзитета, НКД и зона I и II изворишта вода за пиће.
С. Условно повољни	Површине у режиму III степена заштите Националног парка без већег значаја за очувања гео и биодиверзитета, НКД и зона I изворишта вода за пиће. Тампон зона око заштићене околине НКД, зона III изворишта воде за пиће и тампон појас око заштитног појаса објекта геонаслеђа.
D. Неповољни	Контактни/тампон појас ширине 50 m између зона са режимом I или II степена заштите и зона са режимом III степена заштите. Заштићена околина НКД, зона II изворишта воде за пиће и заштитни појас око објекта геонаслеђа.
Е. Апсолутно неповољни	Површине у режиму I и II степена заштите. Објекти геонаслеђа, просторне целине од значаја за очување биодиверзитета, НКД и зоне I изворишта вода за пиће у режиму III степена заштите и контактној зони.

Студијом заштите није обухваћена контактна или заштитна зона око Националног парка „Шар-планина”, тако да не може да се вреднује и картира класа оптималних терена за овај подкритеријум. Нема расположивих анализа и карата угрожености заштићеног подручја са назначеним девастираним теренима у режиму III степена заштите, тако да не може да се вреднује и картира класа повољних терена за овај подкритеријум.

То значи да ће у просторном вредновању бити заступљене само три класе повољности терена: условно повољни, неповољни и апсолутно неповољни терени. Како није урађена идентификација, вредновање и картирање биодиверзитета за зону са режимом III степена заштите, не може да се обрађује у вредновању и картирању класа условно повољних и апсолутно неповољних терена за овај подкритеријум.

За линијске објекте геонаслеђа (геолошки, хидрогеолошки) и хидрографске објекте у овом истраживању успостављају се следеће зоне заштите са процењеним димензијама: линијски објекат геонаслеђа ширине 100 m, заштитни појас око објекта геонаслеђа ширине 50 m, и тампон појас око заштитне зоне ширине 50 m. Заштитни и тампон појас успостављају се и око геоморфолошких објеката који су на Карти геонаслеђа (Студија заштите) назначени као површине.

На подручју Националног парка „Шар-планина”, у свим режимима заштите налазе се изворишта воде за пиће мале издашности (капацитета < 10 l/s) за које se утврђује: зона I (зона непосредне санитарне заштите) ширине 10 m око изворишта воде, зона II (ужа зона санитарне заштите) ширине 40 m око зоне I, и зона III (шира зона санитарне заштите) ширине 450 m око зоне II.

Заштићена околина за НКД у Националном парку „Шар-планина” није утврђена. У овом истраживању успостављају се следеће зоне заштите са процењеним димензијама: зона НКД са полупречником од 50 m, заштићена околина НКД ширине 200 m око зоне НКД и заштитна/тампон зона ширине 300 m око заштићене околине НКД.

За спровођење просторног вредновања подкритеријума заштите природних вредности, геонаслеђа, културног наслеђа и изворишта вода (карта 1) користе се одговарајуће карте из Студије заштите – Национални парк „Шар-планина" (2006, даље: Студија заштите), и то: Режими заштите, Карта геонаслеђа, Карта непокретних културних добара и Карта хидрогеологије, све у размеру 1: 100 000. На карти непокретних културних добара назначена су заштићена непокретна културна добра и рекогносцирано градитељско наслеђе које ужива претходну заштиту.

Геолошки критеријум

Гл 1. Подкритеријум: Носивост

На заштићеном подручју нема оптимално повољних и апсолутно неповољних утицаја геолошке подлоге на носивост терена за одрживу градњу. Према утицају на носивост терена сви присутни типови геолошке средине вредновани су у три класе повољности: повољни (добра наосивост), условно повољни (условно добра носивост) и неповољни (лоша носивост).

Повољни терени не захтевају додатну обраду, ојачавање и оплемењивање терена. Условно повољни захтевају мале дораде као што су: додатни радови, подбетонирање терена, стварање вештачког монолитног бетонског система и сл. Неповољни терени захтевају веће интервенције и значајна средства како би са на вештачки начин добио терен адекватне носивости за изградњу одрживих објеката. У веће интервенције на терену се сврставају: разне врсте бетонирања оштећених делова терена, побијање шипова, прављење бетонских бунара и сл.

Табела 14. Квалитативне одреднице повољности за подкритеријум Гл1

Класа повољности терена	Гл1
А. Оптимално повољни	/
В. Повољни	Добра носивост: гранитоиди, кварцпорфирити, кварцити, дијабази, мермерасти кречњаци са рожнацем
С. Условно повољни	Условно добра носивост: харцбургити, офиолитски меланж, пелитско псамитски слабо метаморфисани

Класа повољности терена	Гл1
	седименти, кварц сидеритски-глиновити шкриљци, серија зелених шкриљаца, конгломерати, епидот актинолитски шкриљци, филитоиди
D. Неповољни	Лоша носивост: делувијум, пролувијум, флувиоглациални материјал
E. Апсолутно неповољни	/

За спровођење просторног вредновања подкритеријума носивост (карта 2) користи се „Основна геолошка карта" у размеру 1:100 000 (листови Качаник, Призрен, Гостивар) из Студије заштите.

Гл2. Подкритеријум: Сеизмичност

Граничне вредности повољности у табели 15. примењују се за процењени ризик од земљотреса према Европској макросеизмичкој скали EMS-98 и то само за објекте који су или ће бити пројектовани и изграђени са свим мерама противтрусне заштите *(ASD – antiseismic design)*. За опис степена оштећења видети више у: „Кратки опис степена сеизмичког интензитета Европске макросеизмичке скале EMS-98" *(http://www.seismo.gov.rs)*.

Табела 15. Квалитативне одреднице повољности за подкритеријум Гл2

Класа повољности терена	**Гл2** (заступљеност у студији случаја)
A. Оптимално повољни	I–III степен EMS-98 – неосетан (I), једва осетан (II), слаб земљотрес (III) – (/)
B. Повољни	IV–VI степен EMS-98 – умерен, јак и врло јак земљотрес – (/)
C. Условно повољни	VI–VII, VII, VII–VIII степен EMS-98 – силан земљотрес, са прелазима ка јаком и штетном земљотресу – (/)
D. Неповољни	VIII, VIII–IX, IX степен EMS-98 – штетан и разоран земљотрес - (+)
E. Апсолутно неповољни	X степен EMS-98 – пустошан земљотрес – (/)

На подручју Националног парка „Шар-планина", највећи очекивани земљотреси јављају се у зонама са интензитетом од VIII, VIII-IX до IX cстепени EMS-98. Полази се од просечног века експлоатације објекта од 50 година, што одговара сеизмичком дејству са вероватноћом превазилажења

од 10% у периоду до 50 година, чији је повратни период догађања 475 година.

Интензитет од VIII до IX степени EMS-98 је еквивалент магнитуди 7-7,7° Рихтерове скале. Објекти који се граде са свим мерама противтрусне заштите при земљотресима од VIII до IX степени EMS-98 (магнитуде 7-7,7° Рихтера), могу да трпе у мањем броју случајева умерена оштећења следећег типа:

- пукотине, преломи и одвајање зидова,
- преломи фасада на зидовима,
- отпадања црепова са крова као и прелом кровних конструкција,
- преломи димњака, и сл.

Изградња одрживих објеката у условима VIII до IX степени EMS-98 је веома скупа. Доминантни динамички утицаји земљотреса изискују посебан вид пројектовања. Архитектонско-грађевинским пројектима треба предвидети већи коефицијент сигурности (антисеизмичко пројектовање). У току извођења радова мора се водити рачуна о правилном армирању бетонских елемената велике чврстоће (МБ 35-45), са високим коефицијентима сигурности армирања.

Максимална спратност одрживих објеката у зони VIII, VIII-IX и IX степени EMS-98 јесте:

- П+2 са вертикалним армирано-бетонским серклажима; и
- П+7 са армирано-бетонским зидним платнима, стубовима, капителима, бетонским монолитима и сл. *(Ђорић, 1998).*

За спровођење просторног вредновања подкритеријума сеизмичност (карта 3) користи се „Карта сеизмичког ризика: Макросеизмички интензитет на површини локалног тла - вероватноћа превазилажења 10% у 50 година (повратни период 475 година) изражен у степенима по EMS-98" *(Републички сеизмолошки завод, 2012, http://www.seismo.gov.rs/Seizmicnost/Karte _hazarda.htm)*.

Гл3. Подкритеријум: Ерозија

Граничне вредности повољности у табели 16. примењују се за рекогносциране појаве ерозије и за процењен ризик од ерозије терена.

Табела 16. Квалитативне одреднице повољности за подкритеријум Гл3

Класа повољности терена	Гл3
A. Оптимално повољни	Врло слаба ерозија
B. Повољни	Слаба ерозија
C. Условно повољни	Осредња ерозија
D. Неповољни	Јака ерозија
E. Апсолутно неповољни	Ексцесивна ерозија

Извор: Гавриловић, С., 1972

Оптимални терени на подручју са врло слабом ерозијом не захтевају предузимање посебних мера и радова. На теренима са процесима врло слабе ерозије годишњи губици земљишта се крећу од 80 до 500 m^3 по km^2, и природно се обнављају за једну годину. На тим теренима неопходан је мониторинг и предузимање мера и радова ако се уоче интензивнији процеси ерозије *(Гавриловић, 1972).*

Повољни терени на подручју са слабом ерозијом (годишњи губици између 500 до 1000 m^3 по km^2) захтевају организовање сталног мониторинга и спровођење биолошких радова као што су пошумљавање и затрављивање, као и агротехничких радова и административних мера.

Условно повољни терени на подручју са осредњом ерозијом (годишњи губици 1000–1500 m^3 по km^2) захтевају предузимање мера као што су: пошумљавање, затрављивање, извођење контурних ровова, плетара и заштитних појасева, као и административних мера. У појединим случајевима је неопходна израда габионски преграда или потпорних зидова.

Неповољни терени на подручју са јаком ерозијом (годишњи губитци 1500–3000 m^3 по km^2) захтевају значајна средства за веће интервенције на терену. Поред биолошких радава и административних мера, најчешће је неопходно предузети стабилизовање терена грађевинским радовима као што су:

изградња преграда, прагова, каскада, потпорних зидова, дренажних система, насипа, мини акумулација и сл. *(Костадинов, 1996)*.

Апсолутно неповољни су терени на површинама са ексцесивном ерозијом, за коју не постоји економска оправданост извођења грађевинских и биолошких радова док се не заврши процес ерозије (клизањем површинског слоја земљишта), изузев у случајевима када се штити становништво или значајни инфраструктурни објекти. Тек по завршетку ерозионог процеса приступа се извођењу биолошких и техничких радова ради спречавања настанка нових ерозионих процеса.

За спровођење просторног вредновања подкритеријума ерозија (карта 4) користи се процењени ризик од ерозије из „Карта ерозије Републике Србије" у размеру 1: 500 000 *(Институт за шумарство и дрвну индустрију – Одељење за ерозију и мелиорацију, 1983)*.

За све јединице локалне самоуправе у Србији утврђена је обавеза израде и доношења плана проглашења ерозивних подручја, што би требало да буде основни инпут за детаљније картирање ризика од ерозије. Јединице локалне самоуправе врло неуједначено спроводе утврђену обавезу, те се може претпоставити да је нису поштовале ни општине чији се делови територија налазе у обухвату Националног парка „Шар-планина".

Нису коришћене карте осетљивости земљишта и ризика од ерозије из *EU funded project "Further support to Land Use"(EULUP, 2010–2012)*, јер је највећи део подручја Националног парка „Шар-планина" рангиран у екстремни, а мали у веома висок и висок ризик од ерозије (у долинским деловима територије). Експертски је процењено да то не одражава реално стање и процесе на заштићеном подручју и да не може да представља валидан инпут за вредновање подкритеријума Гл3. За ову процену налазимо потврду и у карти процене ризика од ерозије *(Fig. 1–12)* из *Sustainable Development Atlas for the Municipalits of Dragaš (2012, Vol III, pp. 25)*, која се знатно разликује од претходно поменуте и на којој је неупоредиво мање површина са врло високим ризиком од ерозије.

Геоморфолошки критеријум

Гм1. Подкритеријум: Експозиција

Према резултатима из дела 5. овог истраживања и њихове провере методом ADP, за енергетски ефикасне објекте оптимална је јужна експозиција, а повољна је југозападна експозиција. Условно повољне су југоисточна, источна и западна експозиција, а неповољне су све северне експозиције (карта 5).

Табела 17. Квалитативне одреднице повољности за подкритеријум Гм1

Класа повољности терена	Гм1
А. Оптимално повољни	Југ
В. Повољни	Југозапад
С. Условно повољни	Јуоисток,, исток и запад
D. Неповољни	Север, североисток и северозапад
Е. Апсолутно неповољни	/

Од свих наведених неповољних експозиција терена, у Националном парку „Шар-планина" најнеповољнија је северна експозиција због високих трошкова термозаштите омотача објеката, јаког и учесталог североисточног ветра, снежних наноса и стварања сметова.

С друге стране, за зимске спортове, у првом реду за алпско скијање, најповољнија је хладна – северна експозиција терена изнад 1100 мнв (доња граница у Србији, док је у Алпима на 1000 мнв), због дужине задржавања снега. С померањем висинских зона условно повољни могу да буду и терени с другим експозицијама – изнад 1300 мнв терени са североисточном и северозападном експозицијом, док изнад 1500 мнв чак и терени са југоисточном и југозападном експозицијом *(Милијић, 2005, стр. 67.)*.

Гм2. Подкритеријум: Нагиб терена

Оптимални терени на подручју са нагибом 0,5–5% не захтевају никакве интервенције за одрживу градњу објеката. Повољни терени на подручју са

нагибом 0–0,5% захтевају посебне интервенције због проблема одводњавања атмосферских вода, а са нагибом 5–12% захтевају додатне радове и објекте као што су: каскаде на канализационој мрежи, насипи, усеци и подзиди на терену и сл. Условно повољни терени на подручју са нагибом 12–20% захтевају повећани обим и веће трошкове посебних грађевинских радова и објеката на терену. Неповољни су терени са нагибом већим од 20%, услед врло високих трошкова посебних грађевинских радова и објеката *(Максин, 2012, стр. 94.)*.

Табела 18. Квалитативне одреднице повољности за подкритеријум Гм2

Класа повољности терена	**Гм2**
A. Оптимално повољни	0,5–5%
B. Повољни	0–0,5 и 5–12%
C. Условно повољни	12–25%
D. Неповољни	≥ 25%
E. Апсолутно неповољни	/

У односу на уобичајену горњу границу повољности нагиба терена од 20%, за високопланинска подручја као што је Шар-планина предлаже се нагиб од 25% (карта 6). Предложени нагиб захтева засецање терена које има позитивне и негативне стране. Позитивне стране коришћења терена са нагибом до 25% су: добијање више подземних етажа које се могу користити за различите техничке (гараже и сл.), сервисне (котларнице, перионице, лифт кућице и сл.) и рекреативне намене (затворени базени, спа центри, теретане и сл.). Негативне стране су повећани трокови изградње објеката због обима и врсте посебних радова и објеката као што су: засецање терена, ливење монолитних бетонских структура, дренирање терена и сл. Могућа је изградња појединачних објеката са туристичком и стамбеном наменом и на терену са већим нагибом, што изискује веома високе трошкове који могу бити оправдани у случају ексклузивног туристичког садржаја (нпр. хотел на исходишту кабинске жичаре, или ресторан са видиковцем на исходишту жичаре). Терени већих нагиба, који су неповољни за одрживу изградњу објеката вискоградње, повољни су за алпске ски стазе.

Гм3. Подкритеријум: Хипсометрија

Граничне вредности повољности у табели 19. односе се на одрживу изградњу објеката високоградње у туристичким центрима и комплексима, полазећи од: критеријума за планинске туристичке центре из иностранства и Србије *(Милијић, 2015; Максин и ос., 2011; Максин и ос., 2009)*, постојећих туристичких садржаја и хипсометријских карактеристика Националног парка „Шар-планина" (карта 7). При утврђивању граничних вредности повољности коришћена је следећа расположива документација: Програм развоја туризма општине Штрпце (1992), Програм израде Просторног плана подручја Националног парка и туристичке регије Шар-планина (1999), и План скијалишта и услови за уређење нових туристичких центара и пунктова на Шар-планини у општини Штрпце (1993).

Табела 19. Квалитативне одреднице повољности за подкритеријум Гм3

Класа повољности терена	Гм3
A. Оптимално повољни	/
B. Повољни	до 1700 мнв
C. Условно повољни	до 2200 мнв
D. Неповољни	> 2200 мнв
E. Апсолутно неповољни	/

Оптимална надморска висина за лоцирање туристичких центара и комплекса се установљава у режиму III степена заштите у односу на организацију скијалишта и друге критеријуме организације зимске и летње туристичке понуде и садржаја у простору, затим у односу на утицаје климатских промена и трендове развоја зимских туристичких центара у европским земљама. Без тога се не може определити висинска зона која је оптимална за туристичке центре, комплексе и пунктове у високопланинској туристичкој дестинацији.

Вредновање граничних вредности повољности за овај подкритеријум само је индиректно обухватило погодност терена за одрживу градњу објеката за становање у урбаним и руралним насељима. Највећи број обухваћених насеља

налази се на надморској висини од 800 до 1100 мнв. Горња висинска граница сталних насеља у Србији је 1300–1500 мнв, а у Националном парку „Шар-планина" око 1700 мнв. То значи да су терени изнад те надморске висине неповољни за одрживу градњу објеката са стамбеном наменом.

Полазећи од законског основа (о заштити природе и националним парковима) и праксе просторног планирања, у заштићеним подручјима, а нарочито у националним парковима не планира се формирање нових насеља, већ се дозвољава ограничено проширење постојећих насеља за стално становање и туризам, а не дозвољава се викенд изградња. Развој нових насеља, зона викенд изградње и интензивније ширење постојећих насеља омогућава се у контактној/заштитној зони око заштићеног подручја. И поред тога, резултати примене модела МОВИТОИ-ЗАП могу да укажу на повољне терене за ограничено ширење постојећих урбаних и руралних насеља и локалитета у функцији развоја туризма на новим теренима у зони са режимом III степена заштите.

Применом ГИС-а у оквиру *ArcGIS software – Spatial analyst*, на основу картиране хипсометрије (са ТК 25) аутоматски се генеришу сва три подкритеријума геоморфолошког критеријума (нагиб, експозиција и хипсометрија), према задатим граничним вредностима повољности терена.

Климатски критеријум

К1. Подкритеријум: Лавине

Оптимални и повољни терени су ван зона са регистрованим појавама лавина, то јест без или са ниским ризиком од лавина.

Условно неповољни су терени у зонама малих лавина, то јест са осредњим ризиком од лавина, које захтевају додатна улагања у мере заштите као што су: обезбеђење различитих бедема од бетона или дрвета (слично оградама), и локализовање лавина – вештачким изазивањем малих лавина пре великог нагомилавања снега (детонацијама динамита и сл.).

Неповољни су терени у зони средњих лавина, то јест са високим ризиком од лавина, који захтевају веће интервенције и веће трошкове подизања посебних грађевина за усмеравање, успоравање и спречавање лавина (бетонска корита великих размера, бетонске преводнице и сл.), које су непримерене очувању природних и предеоних вредности националног парка.

Апсолутно неповољни су терени у зонама јаких лавина и зонама са повећаним високим ризиком од лавина које, нарочито у пролећном периоду, носе са собом део терена и изазивају јаку ерозију на контакту лавине са тлом.

Табела 20. Квалитативне одреднице повољности за подкритеријум К1

Класа повољности терена	**К1**
А. Оптимално повољни	зоне без лавина и без ризика од лавина
Б. Повољни	зоне без лавина и са ниским ризиком од лавина
В. Условно повољни	зона малих лавина и са осредњим ризиком и повећаним осредњим ризиком од лавина
Г. Неповољни	зона средњих лавина и са високим ризиком од лавина
Д. Апсолутно неповољни	зона великих лавина и са повећаним високим ризиком од лавина (на северним, североисточним и северозападним експозицијама)

За подручје Националног парка „Шар-планина" неопходно је адаптирати скалу Европске уније (2003) не само према трошковима мера заштите, већ и према ризику од губитка људских живота који је највећи на овој планини у односу на сва остала планинска подручја у бившој Југославији *(Белиј, 1990)*. Због тога је у вредновању и картирању овог подкритеријума зона малих лавина вреднована као зона средњих лавина, то јест као неповољан терен, а појаве средњих лавина су обједињене заједно са великим лавинама у зону великих лавина и вредноване као апсолутно неповољан терен.

Истраживањима територије општине Штрпце регистровано је 227 локалитета са појавом лавине различите дужине пада (до и преко 1000 m) и висинском разликом (до 800 m). Највише их је са дужином пада до 500 m, и висинском разликом до 400 m. Најзаступљеније су на теренима са северном,

северозападном и североисточном експозицијом – 81,5% регистрованих локалитета *(Белиј, 1990)*.

За спровођење просторног вредновања подкритеријума лавине (карта 8) користе се карте регистрованих појава лавина – карте „Лавине на Шар-планини" у размеру 1: 100 000 *(Белиј, 1990, карте 3–5., стр. 148–150)*. На основу ових карата генерисане су појединачне појаве у зоне различитог интензитета лавина.

7.1.2.3. Рангирање и тежинско вредновање критеријума

7.1.2.3.1. Метод рангирања и тежинског вредновања критеријума

Полазећи од теоретског разматрања у делу 2. овог истраживања, у овој фази методолошког поступка MCDA се поново уводи AHP метода која је адаптирана према сврси вредновања. На основу процене релативног значаја одговарајућег нивоа хијерархијске структуре подкритеријума, утврђују се и обрачунавају тежине (пондери) критеријума и поткритеријума. Резултати вредновања се обједињују у синтезну оцену погодности природног фактора терена за одрживу изградњу објеката у заштићеном подручју.

Целокупан систем се базира на постављању алгоритама и њиховим проверавањем путем AHP методе. Путем алгоритама врши се прорачунавање терена који у највећој мери задовољавају вредносне одреднице за критеријуме и подкритеријуме постављене у оквиру мултикритеријумске анализе. Крајњи резултат је деривирање интегрисане оцене погодности свих критеријума и подкритеријума којом се диференцирају повољни од неповољних терена за одрживу изградњу објеката и мапирају за заштићено подручје.

На основу теоријског разматрања обављеног у поглављу 5. ове дисертације и емпиријског искуства аутора, може се констатовати да нису сви критеријуми и подкритеријуми истог ранга значаја у сагледавању

проблема погодности терена за одрживу изградњу објеката. Ранг њиховог значаја се може разликовати међу заштићеним подручјима. Стога је неопходно утврдити њихово пондеровање према значају критеријума и подкритеријума за свако заштићено подручје. Дефинисана су три ранга подкритеријума према значају за модел МОВИТОИ-ЗАП којима су додељени следећи пондери:

- ранг I – пондер 0,5,
- ранг II – пондер 0,35, и
- ранг III – пондер 0,15.

У претходном кораку су за сваки од девет изабраних моделских подкритеријума утврђене граничне вредности повољности за класификацију терена у пет класа А–Е.

Само је за три подкритеријума установљена класа Е за студију случаја заштићеног подручја еколошки подкритеријум Е1, геолошки подкритеријум Гл3 и климатски подкритеријум К1. Ова класа повољности је елиминаторна и терени из ове класе се искључују из даљег процеса вредновања.

Анализирајући утврђене квалитативне одреднице повољности за изабране критеријуме у студији случаја из дела 7.1.2.2.3. закључено је да у већини подкритеријума (пет од девет) није заступљена класа „А. оптимално повољних терена”. Имајући у виду и могућности ГИС у оквиру *ArcGIS software – Spatial analyst (Ненковић-Ризнић, 2011),* који је адаптиран за потребе овог истраживања, опредељење је да се у просторном вредновању терени класе А обједине са теренима у класи Б за сваки подкритеријум. Већ је констатовано да је класа Е. елиминаторна за све површине са апсолутно неповољним теренима (табела 15). На тај начин се добија тростепена скала према класама повољности терена: повољни (А+В) – зелена боја, условно повољни (С) – жута боја, и неповољни терени (D) – црвена боја. Белом бојом биће означени сви апсолутно неповољни терени (Е) који се искључују из даљег поступка вредновања.

Успостављени алгоритам тежинског вредновања рангова значаја подкритеријума по класама погодности терена приказан је у табели 21. и биће коришћен у наредним корацима процеса вредновања.

Табела 21. Алгоритам тежинског вредновања ранга значаја подкритеријума по класама погодности терена

Класа терена / Ранг ПК / пондер		A+B	C	D	E
Ранг I	0,5				
Ранг II	0,35				
Ранг III	0,15				

7.1.2.3.2. Оцена ранга значаја за подкритеријуме у студији случаја

За утврђивање ранга значаја изабраних критеријума и подкритеријума примењен је Делфи метод – DP, који је у овој фази методолошког поступка спроведен у три круга консултација.

У првом кругу је аутор истраживања упутио листу подкритеријума у склопу сваког критеријума свим члановима мултидисциплинарне групе експерата организоване у претходном кораку вредновања за утврђивање квалитативних одредница повољности за изабране критеријуме у студији случаја (7.1.2.2.3.).

У другом кругу је организован округли сто целе групе експерата на коме су презентирани резултати рангирања, обављено разматрање и прелиминарно усаглашавање додељених рангова значаја за подкритеријуме. У трећем кругу обављено је дефинитивно изјашњавање експерата о рангирању значаја изабраних подкритеријума путем имејла. Резултати првог и трећег круга ADP су приказани у у табелама 22-23.

Табела 22. Резултати оцене ранга подкритеријума према значају за студију случаја од стране сваког експерта из групе

Подкритеријум / Експерт	Е1	Е2	Гл1	Гл2	Гл3	Гм1	Гм2	Гм3	К3
1	0,5	0,5	0,35	0,15	0,5	0,35	0,35	0,15	0, 5
2	0,5	0,5	0,35	0,15	0,5	0,5	0,15	0,15	0,5
3	0,5	0,5	0,35	0,5	0, 5	0,35	0,35	0,35	0,35
4	0,5	0,5	0,35	0,5	0,5	0,35	0,35	0,15	0,5
5	0,5	0,5	0,15	0,5	0,5	0,35	0,35	0,15	0,35
6	0,5	0,5	0,35	0,5	0,5	0,5	0,15	0,15	0,5
7	0,5	0,5	0,15	0,5	0,5	0,35	0,35	0,15	0,5
8	0,5	0,5	0,35	0,5	0, 5	0,35	0,35	0,15	0,5
9	0,5	0,5	0,15	0,5	0,5	0,35	0,35	0,35	0,5
10	0,5	0,5	0,15	0,5	0,5	0,5	0,15	0,15	0,35
11	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,35	0,35	0,15	0,5
12	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,35	0,35	0,35	0,5
Средња вредност пондера	0,5	0,5	0,45	0,442	0,5	0,388	0,3	0,2	0,475

На основу резултата првог круга вредновања, у првом рангу значаја је пет, у другом рангу два, и у трећем рангу један подкритеријум. У дискусији су потврђени процењени рангови значаја за осам подкритеријума из првог круга вредновања. Дискусија се водила, али нису у потпуности усаглашене оцене свих чланова експертске групе о рангу значаја подкритеријума Гл2 – сеизмичност (означено црвеним у табели 22). Због тога је обављен трећи круг консултација у коме су путем имејла потврђене и добијене усаглашене оцене ранга значаја подкритеријума, чији је резултат приказан у табели 23.

Подкритеријум сеизмичност јесте у првом рангу значаја према утицају на повољност терена за одрживу градњу. Међутим, у Националном парку „Шар-планина" (као и на већем делу Косова и Метохије и централне Србије – нпр. у Националном парку Копаоник) овај подкритеријум има само једну класу повољности на целом заштићеном подручју, што умањује његов значај за диференцирање терена према погодности за одрживу изградњу објеката. Како се сви терени на заштићеном подручју према овом подкритеријуму сврставају у неповољне, на којима се може градити уз већа ограничења, то би у рангирању требало дати предност другим поодкритеријумима који могу да имају већи значај за диференцирање терена према погодности за одрживу

изградњу објеката. Због тога је резултат дискусије и усаглашавања да се овом покритеријуму додели трећи ранг значаја у Националном парку „Шар-планина". Када би се за зоне са теренима погодним за одрживу изградњу објеката урадила микросеизмичка рејонизација, добијени резултати би можда утицали на рангирање овог подкритеријума.

Табела 23. Резултати усаглашене оцене групе експерата о подкритеријумима према рангу њиховог значаја за студију случаја

Ранг значаја	Критеријум / Подкритеријум	Пондер
Ранг I	Е – Е1 (заштита природних вредности у режиму I–II степена заштите) Е – Е2 (ограничења режима III степена заштите и у контактној/заштитној зони) Гл – Гл1 (носивост) Гл – Гл3 (ерозија) К – К3 (лавине)	0,5
Ранг II	Гм – Гм1 (експозиција) Гм – Гм2 (нагиб терена)	0,35
Ранг III	Гм – Гм3 (хипсометрија) Гл – Гл2 (сеизмичност)	0,15

7.1.2.4. Постављање мултиритерујумске анализе у оквире географских информационих система

Картографска диверсификација простора у зависности од степена повољности терена у односу на изабране критеријуме и подкритеријуме природног фактора обављена је путем географских информационих система у оквиру софтверског пакета *ArcGIS (Spatial analyst)*.

На основу спроведеног поступка вредновања, а полазећи од Ненковић-Ризнић (2011, 2014), поставља се алгоритам у ГИС софтверском пакету. Алгоритам омогућава да се:

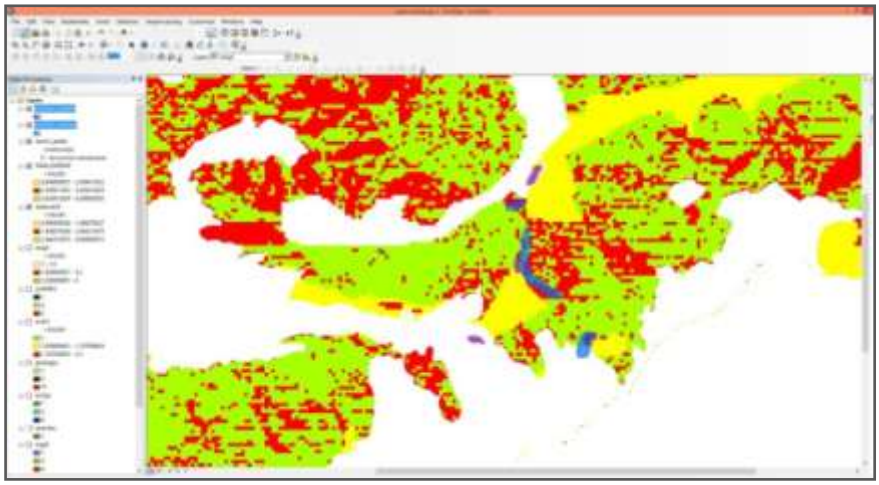
- путем сложених математичких процедура прорачунавају терени који у највећој мери задовољавају вредносне одреднице успостављене у оквиру мултикритеријумске анализе, и
- формирају прецизне, математички засноване зоне према класи повољности за сваки подкритеријум и према интегрисаној

оцени свих подкритеријума погодности терена за одрживу изградњу објеката у заштићеном простору.

Прорачуни су реализовани коришћењем геостатистичко-математичког приступа у оквиру софтверског пакета *ArcGIS (Spatial analyst)*, адаптираног за сврху спровредног вредновања, који омогућава визуелизацију резултата као на слици 128. Картирају/мапирају се:

- класе повољности терена за одрживу изградњу за сваки подкритеријум; и
- преклапање класа повољности различитих подкритеријума и рангирање у односу на значај за проблем погодности терена за одрживу изградњу објеката у заштићеном подручју.

Крајњи резултат је мапа интегрисане оцене погодности терена (слика 127, карта 12), којом се диференцирају повољни и условно повољни од неповољних терена за одрживу изградњу објеката у заштићеном подручју.



Слика 127. *Визуелизација AHP анализе у оквиру софтверског пакета ArcGIS (Spatial analyst)*

Коришћењем ГИС алата могуће је извршити зонирање заштићеног подручја у односу на услове повољности који су задати у претходној фази методолошког поступка. Преклапањем ових зона и удвајањем, односно елиминацијом зона са истим или различитим критеријумима повољности, добијају се најповољнији терени у односу на претходно постављени проблем.

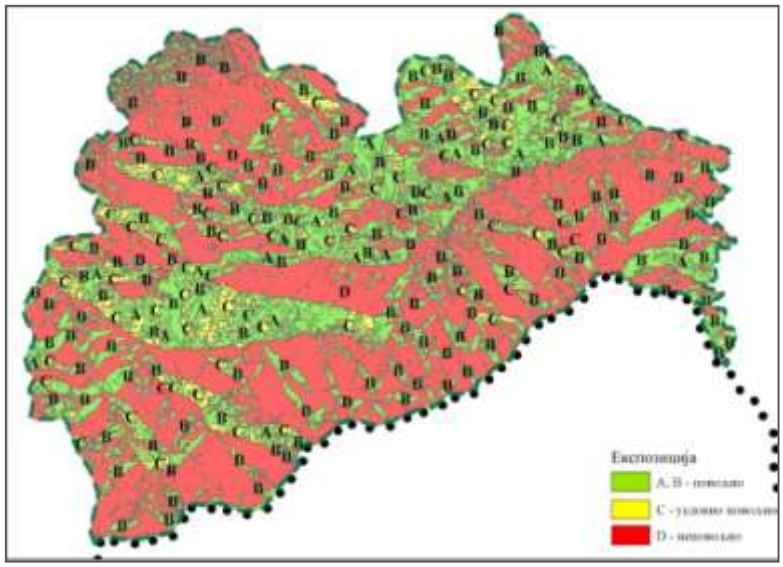
На основу основних поставки Ненковић-Ризнић (2011, 2011а) адаптираних за ово истраживање, обавља се растеризација и издвајање специфичних зона повољности и њихова рекласификација у односу на квалитативне одреднице повољности (повољно, условно повољно, неповољно). Самим тим добијена је јасна представа о зонирању погодности терена према појединим подкритеријумима.

Преклапањем класа повољности различитих подкритеријума и њиховом рекалкулацијом у оквиру овог софтверског пакета формиране су апсолутно прецизне, математички прорачунате зоне, које су у директној вези са раније постављеним пондерима и подкритеријумима. Графички израз овако добијених резултата представљају тачке или зоне које се могу сматрати најповољнијим, у складу са раније дефинисаним пондерима.

Поред алгоритамске поставке овог процеса, мултикритеријумска анализа обављена је применом ГИС алата у оквиру софтверског пакета *ArcGis (Spatial analyst)*, чиме је реализована не само њена визуелизација, већ и постављање модела којим је могуће вршити вредновања и за друге студије случаја.

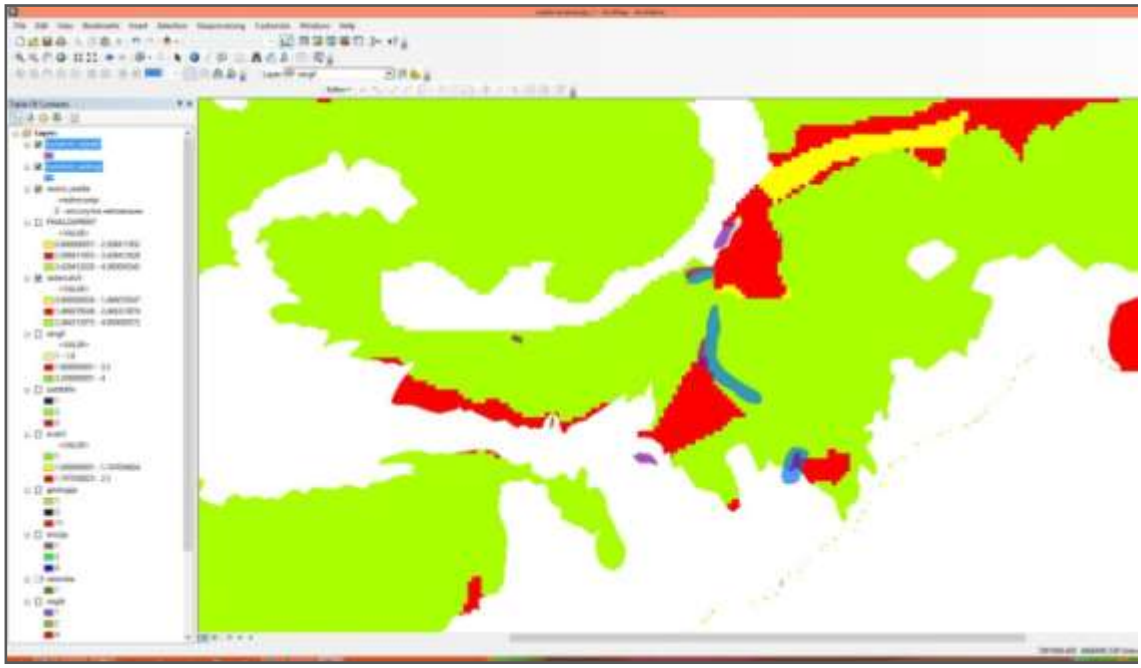
Моделовање у оквиру софтверског пакета *ARCGIS – Spatial analyst* обавља се путем уношења иницијалног инпута истраживања – параметара сваког појединачног подкритеријума (нпр. уношење хипсометрије путем исцртавања свих изохипси, њиховог уопштавања и генерализације на праг од 100 метара, а затим и прорачуном терена у односу на иницијално постављене класе повољности; сличан принцип примењен је и за све остале параметре терена). Након постављања иницијалних параметара подкритеријума терена и њиховог уношења у базу података, кроз сет операција у оквиру *Spatial analysta* извршена је калкулација повољности сваког појединачног параметра. Повољност је квантификована на основу дефинисаних прагова, а затим је и кроз математичко моделовање и визуелизацију представљена на графичким прилозима 1–8. Потребно је напоменути да ови прилози нису само визуелна представа повољности, већ су и математички дефинисани кроз базу података.

Рекласификација на нове интервале – уместо досадаших 5 на 3 интервала повољности (повољно, условно повољно и неповољно) приказана је на малим сликама за сваки подкритеријум на графичким прилозима 1–8 (слика 128).

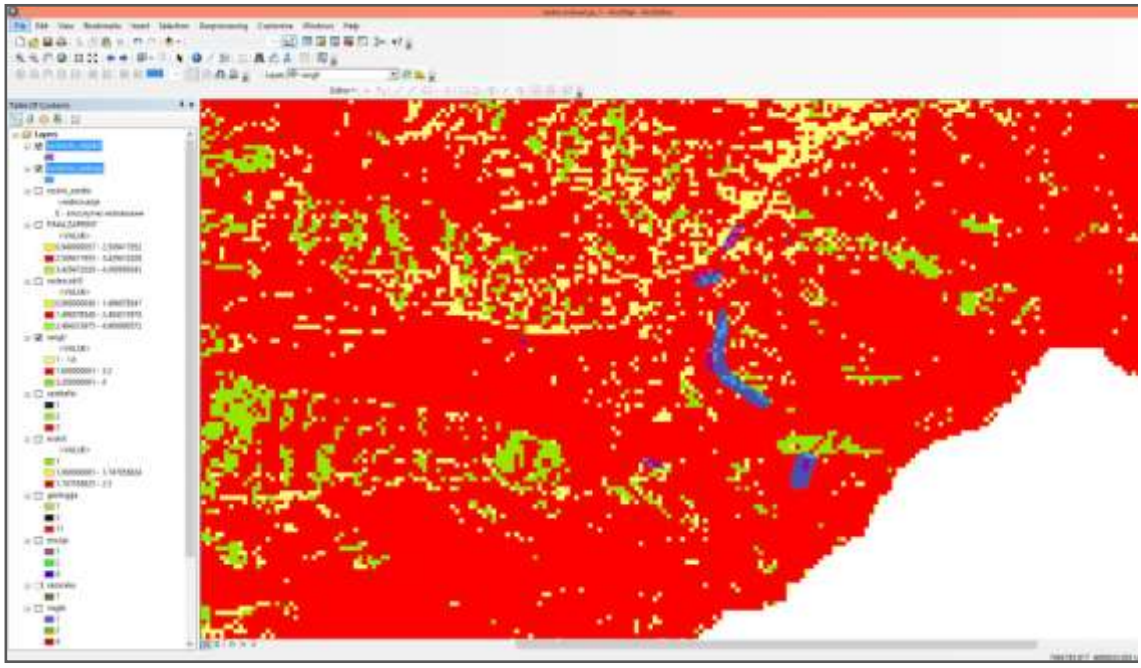


Слика 128. *Пример рекласификације на 3 интервала повољности терена за подкритеријум Гм1 (експозиција)*

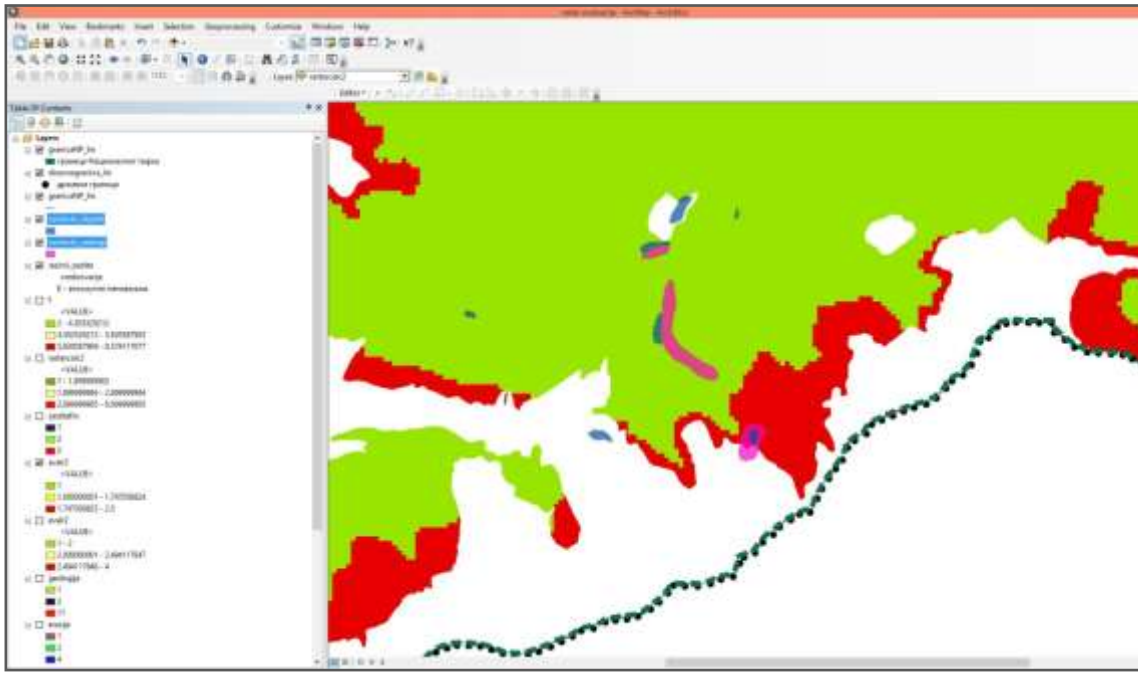
Након свих појединачних калкулација повољности приступило се и њиховом разврставању према раније успостављеним ранговима, а затим и пондерисању, кроз алате (рекласификација и растер калкулатор) у *ArcGIS*-у као на слици 130. (карте 9–11).



а) Детаљ резултата евалуације подкритеријума у оквиру ранга I



б) Детаљ езултата евалуације подкритеријума у оквиру ранга II



в) Детаљ резултата евалуације подкритеријума у оквиру ранга III

Слика 129. *Разврставање и пондеровање у оквиру ArcGIS-а*

7.2. РЕЗУЛТАТИ ПРИМЕНА МОДЕЛА НА ПРИМЕРУ НАЦИОНАЛНОГ ПАРКА „ШАР-ПЛАНИНА"

7. 2.1. Утврђивање повољности терена за одрживу изградњу по изабраним критеријумима у студији случаја

Полазећи од изабраног сета критеријума и подкритеријума и додељених квалитативних одредница у делу 7.1. дисертације, обављена је картографска диверсификација простора у зависности од степена повољности терена у односу на изабране критеријуме и подкритеријуме природног фактора. Прорачуни су реализовани коришћењем адаптираног геостатистичко-математичког приступа у оквиру софтверског пакета *ArcGIS (Spatial analyst),* који омогућава визуелизацију резултата степена повољности терена у односу на сваки изабрани критеријум и подкритеријум природног фактора.

Резултати се приказују нумерички и картографски (карте 1-8. приложене на крају поглавља 7. дисертације) по класама повољности терена за одрживу изградњу за сваки подкритеријум.

Еколошки критеријум

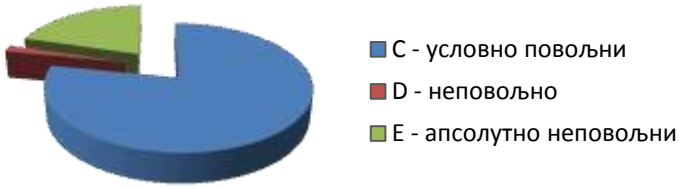
Е1. Подкритеријум: Заштита природних вредности у режиму I и II степена заштите

Е2. Подкритеријум: Ограничења режима III степена заштите

За еколошки критеријум (Е1 и Е2) преовлађује класа условно повољних терена са преко 78%, значајно је заступљена и класа апсолутно неповољних терена са око 20% која се искључује из даље валоризације, а најмање је заступљена класа неповољних терена са мање од 10% у укупној површини утврђеној Студијом заштите (табела 24, слика 130. и карта 1).

Табела 24. Класе повољности терена за одрживу изградњу за подкритеријуме Е1 и Е2

Класе повољности	**Површина**	
	km²	%
С – условно повољни	476,03	78,15
D – неповољно	9,73	1,60
Е – апсолутно неповољни	123,38	20,25



***Слика 130**. Удео класа терена за одрживу изградњу за подкритеријуме Е1 и Е2*

Условно повољни су: терени у режиму заштите III степена који су без већег значаја за очувања геодиверзитета, НКД и зона I изворишта вода за пиће, а укључују и тампон зоне око заштићене околине НКД, зоне III изворишта

воде за пиће и тампон појасеве око заштитног појаса објекта геонаслеђа. Неповољни терени обухватају: контактни/тампон појас ширине 50 m између зона са режимом I или II степена заштите и зона са режимом III степена заштите; заштићену околина НКД, зону II изворишта воде за пиће и заштитни појас око објеката геонаслеђа. Апсолутно неповољни су терени: у режиму заштите I–II степена, и објекти геонаслеђа, НКД и зона I изворишта воде за пиће у режиму заштите III степена. У овом кораку нису валоризовани објекти геонаслеђа, непокретна културна добра и изворишта вода и њихове зоне заштите, које ће бити предмет валоризације у наредном кораку. Очекују се минимане промене у погледу биланса заступљености појединих класа повољности терена.

Геолошки критеријум

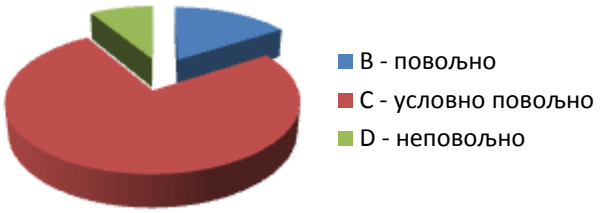
Гл 1. Подкритеријум: Носивост

За геолошки критеријум, подкритеријум носивост преовлађује класа условно повољних терена са преко 75%, а мања је заступљеност класа повољних на око 16% и неповољних терена на скоро 9% у укупној површини (табела 24, слика 131. и карта 2).

Табела 24. Класе повољности терена за одрживу изградњу за подкритеријум Гл1

Класе повољности	**Површина**	
	km²	%
B – повољно	95,20	15,90
C – условно повољно	452,21	75,43
D – неповољно	51,99	8,67

Повољни су терени добре носивости, условно повољни са условно повољном носивошћу и неповољни са лошом носивошћу. Нема оптимално повољних ни апсолутно неповољних терена.



***Слика 131**. Удео класа терена за одрживу изградњу за подкритеријум Гл1*

Гл2. Подкритеријум**: **Сеизмичност

За геолошки критеријум, подкритеријум сеизмичност, заступљена је само класа неповољних терена – VIII и VIII–IX степени EMS-98 (штетан и разоран земљотрес). Изградња одрживих објеката у условима VIII до IX степени EMS-98 захтева већи коефицијент сигурности (антисеизмичко пројектовање). Због тога се ограничава максимална спратност одрживих објеката на: П+2 са вертикалним армирано-бетонским серклажима; и П+7 са армирано-бетонским зидним платнима, стубовима, капителима, бетонским монолитима и сл. (табела 26, слика 132. и карта 3).

Табела 26. Класе повољности терена за одрживу изградњу за подкритеријум Гл2

Класе повољности	**Површина**	
	km²	%
D – неповољно	599,41	100

***Слика 132**. Удео класа терена за одрживу изградњу за подкритеријум Гл2*

Гл3. Подкритеријум: Ерозија

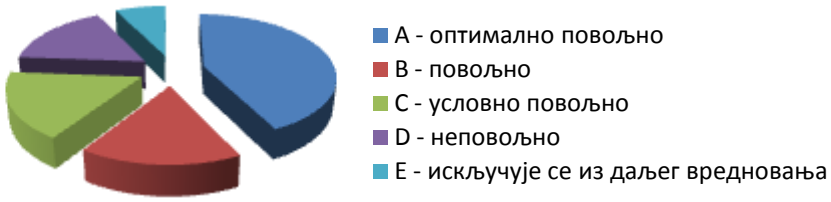
За геолошки критеријум, подкритеријум ерозија, преовлађује класа оптимално повољних са 42,7%, скоро подједнако су заступљене класе условно повољних терена, повољних и неповољних терена са 16–17%, а

најмање је присутна класа апсолутно неповољних терена у укупној површини (табела 27, слика 133. и карта 4).

Оптимално повољни су терени са врло слабом ерозијом, повољни са слабом, условно повољни са осредњом, неповољни са јаком и апсолутно неповољни са ексцесивном ерозијом.

Табела 27. Класе повољности терена за одрживу изградњу за подкритеријум Гл3

Класе повољности	**Површина**	
	km²	%
А – оптимално повољни	256,50	42,71
В – повољно	98,77	16,47
С – условно повољно	102,07	17,02
D – неповољно	98,54	16,43
Е – апсолутно неповољни	44,21	7,37



***Слика 133**. Удео класа терена за одрживу изградњу за подкритеријум Гл3*

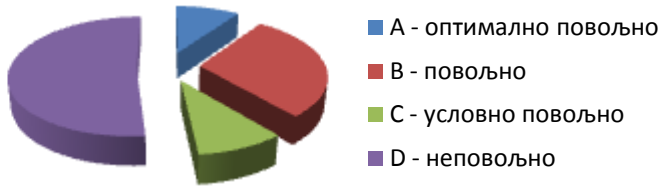
Геоморфолошки критеријум

Гм1. Подкритеријум: Експозиција

За геоморфолошки критеријум, подкритеријум експозиција, преовлађује класа неповољних терена са око 50%, следи класа повољних терена са скоро 30%, а подједнако су заступљене класе оптимално повољних и условно повољних терена са скоро 10% у укупној површини (табела 28, слика 134. и карта 5).

Табела 28. Класе повољности терена за одрживу изградњу за подкритеријум Гм1

Класе повољности	Површина	
	km²	%
А – оптимално повољни	58,34	9,73
В – повољно	175,07	29,21
С – условно повољно	56,77	9,47
D – неповољно	309,23	51,59



Слика 134. *Удео класа терена за одрживу изградњу за подкритеријум Гм1*

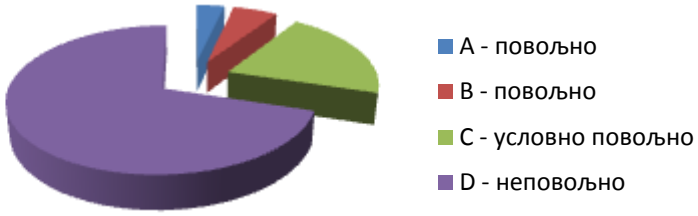
Оптимално повољни терени имају јужну експозицију, повољни југозападну, условно повољни југоисточну, источну и западну, а неповољни су сви терени са северном, североисточном и северозападном експозицијом.

Гм2. Подкритеријум: Нагиб терена

За геоморфолошки критеријум, подкритеријум нагиб терена, преовлађују неповољни терени са око 70%, следе условно повољни са око 20%, а најмање је оптимално повољних са око 3,5% и повољних терена са скоро 6% у укупној површини (табела 29, слика 135. и карта 6).

Табела 29. Класе повољности терена за одрживу изградњу за подкритеријум Гм2

Класе повољности	Површина	
	km²	%
А – оптимално повољни	21,38	3,57
В – повољно	34,20	5,70
С – условно повољно	122,96	20,51
D – неповољно	420,87	70,22



***Слика 135**. Удео класа терена за одрживу изградњу за подкритеријум Гм2*

Оптимално повољни терени имају нагиб 0,5-5%, повољни 0–0,5 и 5–12%, условно повољни 12–25%, а неповољни преко 25%.

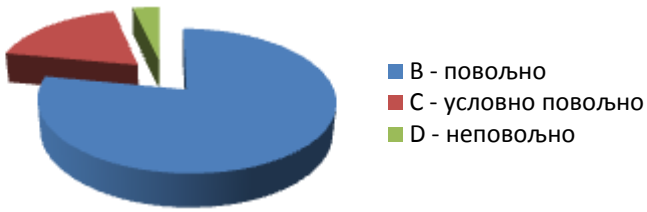
Гм3. Подкритеријум: Хипсометрија

За геоморфолошки критеријум, подкритеријум хипсометрија, преовлађују повољни терени са око 78%, мање су заступљени условно повољни терени са око 18%, а најмање неповољни терени са 3,6% у укупној површини (табела 30, слика 136. и карта 7).

Повољни терени су у висинском појасу до 1700 m н. в., условно повољни до 2200 m н.в., а неповољни изнад те висине.

Табела 30. Класе повољности терена за одрживу изградњу за подкритеријум Гм3

Класе повољности	Површина	
	km²	%
B – повољно	467,99	78,08
C – условно повољно	109,84	18,32
D – неповољно	21,58	3,60



***Слика 136.** Удео класа терена за одрживу изградњу за подкритеријум Гм3*

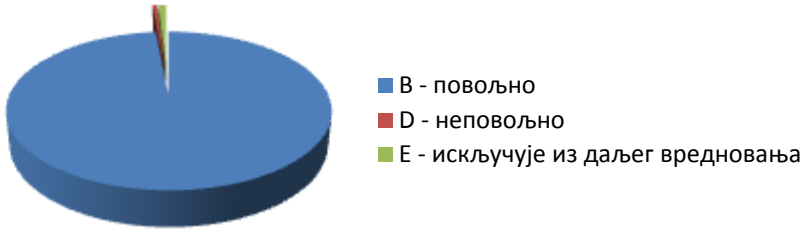
Климатски критеријум

К1. Подкритеријум: Лавине

За климатски критеријум, подкритеријум лавине, преовлађују повољни терени са преко 98%, а веома мала је заступљеност неповољних и апсолутно неповољних терена са око 1,5% у укупној површини (табела 31, слика 136. и карта 8).

Табела 31. Класе повољности терена за одрживу изградњу за подкритеријум К1

Класе повољности	Површина	
	km²	%
В – повољно	590, 62	98,53
D – неповољно	2,99	0,50
Е – апсолутно неповољно	5,80	0,97



Слика 136. *Удео класа терена за одрживу изградњу за подкритеријум К1*

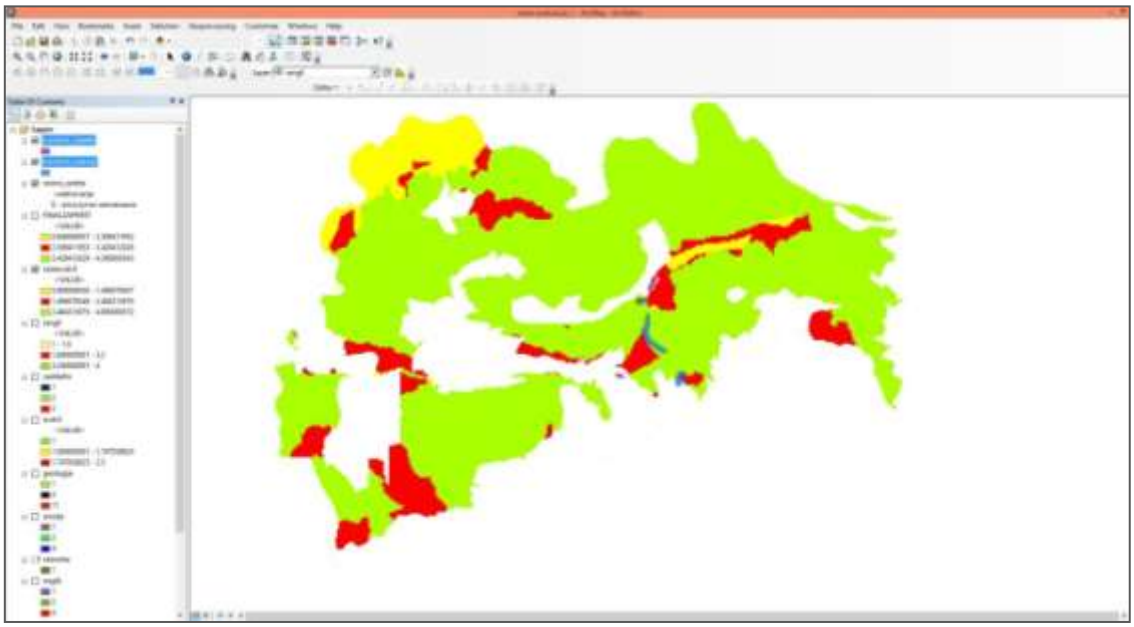
Повољни терени су без лавина и са ниским ризиком од лавина. На Шар-планини неповољни су терени са малим лавинама, а апсолутно неповољни са средњим лавинама.

7.2.2. Утврђивање повољности терена за одрживу изградњу према ранговима значаја и приоритетима критеријума и подкритеријума у студији случаја

У оквиру сваког ранга, а ради повећања степена прецизности у оквиру мултикритеријумске анализе уведено је додатно, претходно пондерованја сваког подкритеријума према значају за тај ранг, које је дато у табелама 32-34.

Табела 32. Пондеровање подкритеријума према значају за ранг I

Ранг значаја	Критеријум / подкритеријум	Пондер
Ранг I	Е – Е1 (заштита природних вредности у режиму I–II степена заштите)	0,40
	Е – Е2 (ограничења режимс III степена заштите)	0,20
	Гл – Гл1 (носивост)	0,20
	Гл – Гл3 (ерозија)	0,10
	К – К3 (лавине)	0,10



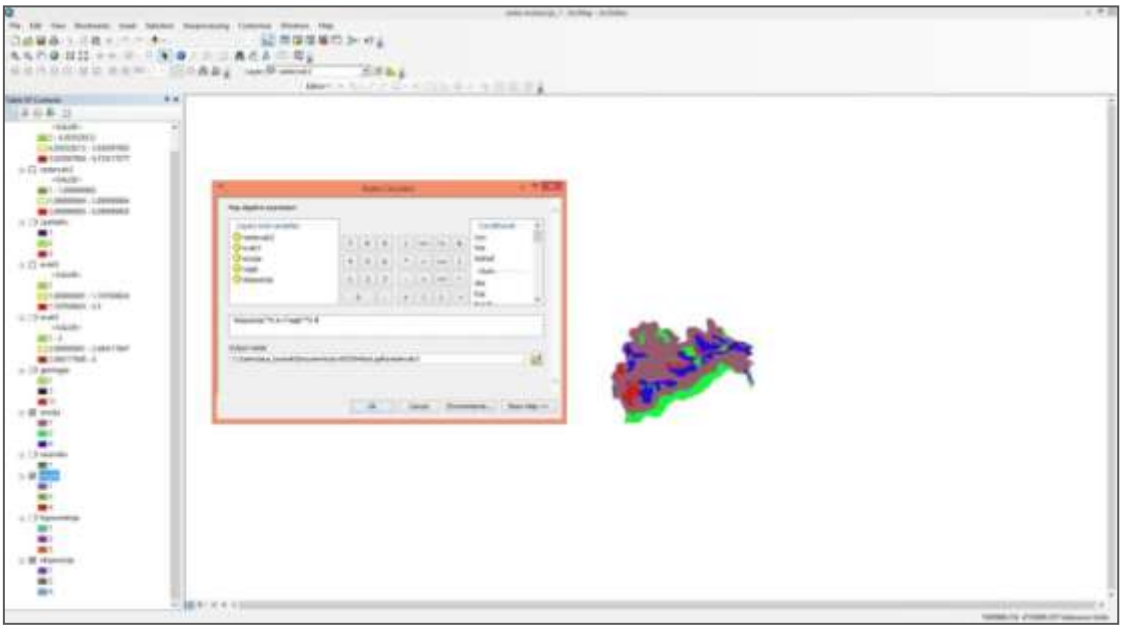
***Слика 137**. Поступак вредновања подкритеријума у оквиру ранга I*

Поступак математичког изражавања вредновања подкритеријума у рангу I у оквиру *ArcGIS Spatial analyst* приказан је на слици 137, а резултати вредновања на карти 9. Поступак вредновања подкритеријума у рангу II

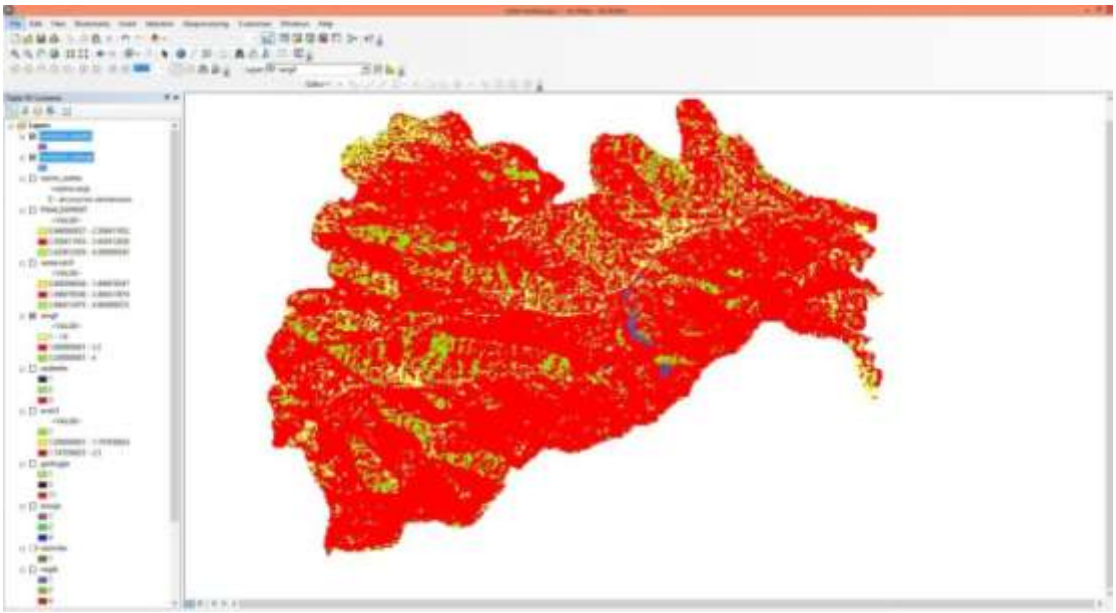
(такође у оквиру *ArcGIS Spatial analyst*) приказан је на слици 138, а резултати вредновања на карти 10.

Табела 33. Пондеровање подкритеријума према значају за ранг II

Ранг значаја	Критеријум / подкритеријум	Пондер
Ранг II	1. Гм – Гм1 (експозиција)	0,60
	2. Гм – Гм2 (нагиб терена)	0,40



а) Примена растер калкулатора за подкритеријуме у рангу II



б) Резултат вредновања пондерисањем подкритеријума у оквиру ранга II

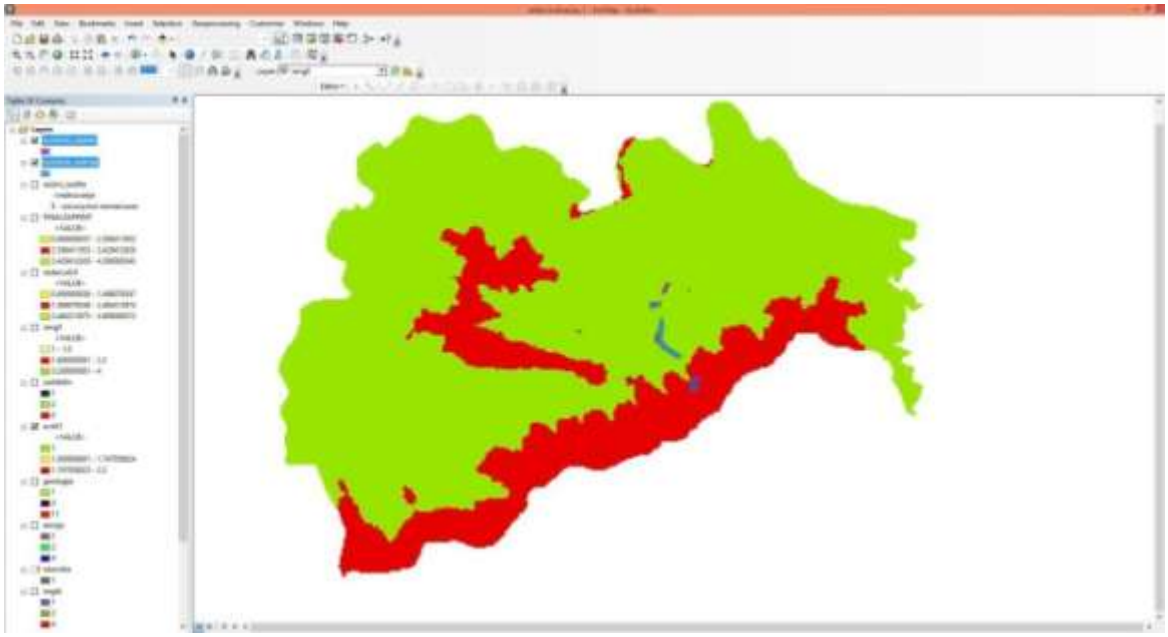
***Слика 138**. Поступак вредновања подкритеријума у оквиру ранга I*

I

Поступак вредновања подкритеријума у рангу III (у оквиру *ArcGIS Spatial analyst*) приказан је на слици 139, а резултати вредновања на карти 11.

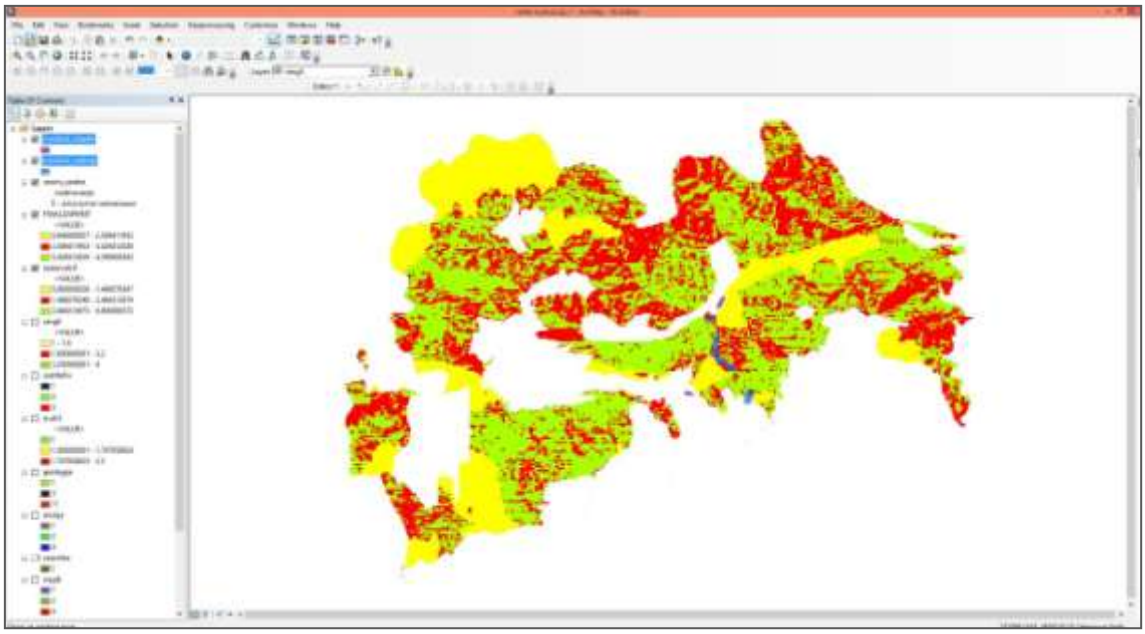
Табела 34. Пондеровање подкритеријума према значају за ранг III

Ранг значаја	Критеријум / подкритеријум	Пондер
Ранг III	1. Гм – Гм3 (хипсометрија)	0,75
	2. Гл – Гл2 (сеизмичност)	0,25



Слика 139. *Поступак вредновања подкритеријума у оквиру ранга III.*

Након добијања резултата евалуације за сваки појединачни ранг, обављена је финална, то јест синтезна мултикритеријумска евалуација подкритеријума на основу раније наведних пондера, а према ранговима значаја и њиховом значају у оквиру сваког ранга (слика 140. и карта 12).



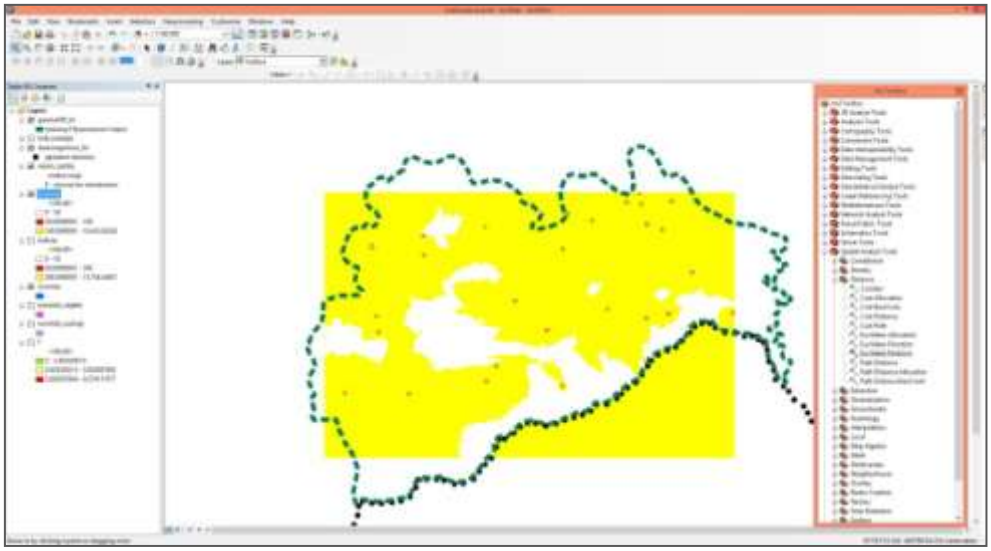
Слика 140. *Поступак синтезног вредновања подкритеријума у оквиру свих рангова значаја*

Наведена евалуација подручја реализована је без инкорпорирања зонске распрострањености повољности тачкастих објеката у режиму заштите III степена (објеката геонаслеђа НКД и изворишта воде за пиће) за еколошки подкритеријум Е2 који би требало да се обради у наредном кораку. Елаборација тачкастих објеката у оквиру програмског пакета *ArcGis Spatial analyst* врши се дефинисањем радијалне удаљености зона од објеката и њиховим рангирањем у односу на критеријуме повољности према моделу:

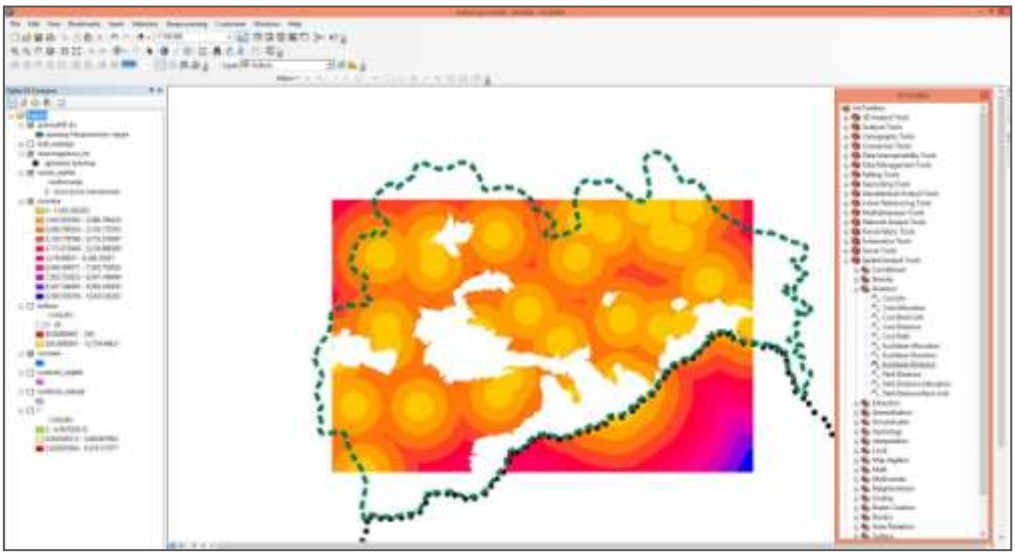
- условно повољни терени – тампон појас око заштитне зоне објекта геонаслеђа ширине 50 m, тампон зона ширине 300 m око заштићене околине НКД, и зона III (шира зона санитарне заштите) ширине 450 m око зоне II изворишта воде;
- неповољни терени – заштитни појас око објекта геонаслеђа ширине 50 m, заштићена околина НКД ширине 200 m око зоне НКД, и зона II (ужа зона санитарне заштите) ширине 40 m око зоне I изворишта воде;
- апсолутно неповољни терени – линијски објекат геонаслеђа ширине 100 m, зона НКД полупречника 50 m и зона I (зона

непосредне санитарне заштите) ширине 10 m око изворишта воде.

Урађен је покушај примене описаног модела (слика 141), али због ограничења софтвера није могао да се спроведе у оквиру финалне мултикритеријумске евалуације погодности терена за студију случаја.



а) Изворишта вода у режиму заштите III степена (E2) на карти 1. Еколошки критеријум



б) Вредновање погодности терена за подкритријум E2 (изворишта вода и НКД и зоне њихове заштите) у склопу I ранга значаја

Слика 141. *Дефинисање растерске зонске удаљености тачкастих објеката према раније дефинисаним критеријумима повољности – изворишта вода и НКД за подкритријум E2 у оквиру програмског пакета ArcGis Spatial analyst*

7.3. ДИСКУСИЈА О РЕЗУЛТАТИМА ПРИМЕНЕ МОДЕЛА

Резултати вредновања сваког од изабраних подкритеријума природног фактора за студију случаја потврђују адекватност и примењивост утврђених квалитативних одредница повољности терена за одрживу изградњу. Тиме је потврђена оправданост примене Делфи методе за утврђивање квалитативних одредница повољности за подкритеријуме природног фактора, јер могу да се квантификовано изразе у односу на степен повољности терена користећи експертско знање и експертско-емпиријску процену. Може се закључити да комбинација квантитативних, мешовитих и квалитативних критеријума и подкритеријума заснованих на научно и институционално прихваћеним моделима вредновања и експертском знању може да буде референтна за модел вредновања погодности терена за изградњу одрживих објекта на заштићеним подручјима, али и другим подручјима.

Резултати вредновања сваког од изабраних подкритеријума природног фактора за студију случаја указују да би требало адаптирати уобичајену класификацију терена према погодности за изградњу. На заштићеном подручју требало би, уместо пет, користити следеће четири класе повољности за одрживу изградњу: повољни, условно повољни, неповољни и апсолутно неповољни терени. Требало би изоставити класу оптимално повољних терена. На заштићеном подручју еколошки критеријум и подкритеријуми увек имају I ранг значаја, према којима нема апсолутно повољних терена за одрживу изградњу. Терени ове класе повољности могу да се идентификују у заштитној/тампон, транзитној и зонама одрживе изградње ван заштићеног подручја. То је потврдила и примена мултикритеријумске анализа у ГИС окружењу за вредновање погодности терена по ранговима значаја критеријума и подкритеријума и за интегрисано вредновање погодности терена на заштићеном подручју.

Резултати вредновања појединачних подкритеријума еколошког и геолошког критеријума показују да се удео класе апсолутно неповољних терена за одрживу изградњу креће од око 7% (Гл3 ерозија) до око 20% (Е1 заштита природних вредности у режиму заштите I и II степена), док се удео класе неповољних терена креће у далеко већем опсегу од 1,6% (Е2 ограничења у режиму заштите III степена) до 100% (Гл2 сеизмичност). Управо се на примеру вредновања класе неповољних терена показало оправданим различито рангирање значаја подкритеријума у оквиру еколошког и геолошког критеријума, то јест додељивања III ранга значаја подкритеријуму сеизмичности у односу на еколошке подкритеријуме и друге геолошке подкритеријуме који за заштићена подручја, али и друга подручја, морају да имају I ранг значаја. Тиме су искључени или неповољно вредновани терени само на око 22% територије, уместо на целој територији заштићеног подручја. Овај приступ рангирању и тежинском вредновању критеријума и подкритеријума требало би применити и за друга заштићена подручја која су у целости обухваћена зонама са високим степеном сеизмичког интензитета као што је Национални парк Копаоник.

Резултати вредновања појединачних подкритеријума геоморфолошког критеријума показују да је удео класе неповољних терена за одрживу изградњу висок, то јест да се креће од око 52% (Гм1 експозиција) до око 70% (Гм2 нагиб терена), док је врло мали за трећи подкритријум (3,6% за Гм3 хипсометрија). Како је подкритеријумима Гм1 и Гм2 додељен исти, II ранг значаја, у методолошки поступак је уведено додатно тежинско вредновање значаја подкритеријума у оквиру истог ранга. Према резултатима анализе из дела 5. ове дисертације, за одрживост и енергетску ефикасност објеката високоградње (са стамбеном, туристичком и другим наменама) велики значај има експозиција терена, којој је у оквиру ранга II додељен пондер 0,60 у односу на подкритеријум нагиб терена коме је додељен пондер 0,40 (у иницијалним анализама овај однос био је 0,70

према 0,30, али се наведени пондери нису показали релевантним за ову врсту вредновања подкритеријума). На тај начин мало је ублажен удео неповољних терена, односно повећан је нагиб терена на којима је могуће градити и повећани су трошкови градње на таквим теренима. То може довести у питање економску димензију одрживости изградње објеката, а тиме и предложено пондеровање. Тиме се отвара питање субјективности које се не може избећи у тежинском вредновању, али се може увек проверити емпиријски или увођењем нових експерата у процес вредновања Делфи методом. Овде се провера заснивала на преклапању резултата вредновања подкритеријума нагиба терена са два геолошка подкритријума – носивост и ерозија којима је додељен I ранг значаја. Највећи део оптимално повољних и повољних терена према нагибу (карта 6.) вредновани су као неповољни – претежно према подкритеријуму носивост (карта 2.), а мање према подкритеријуму ерозија (карта 4.). На основу утврђеног преклапања класа повољних и неповољних терена према три наведена подкритеријума, а полазећи од резултата анализа спроведених у поглављу 5. ове дисертације, може се проценити да ће у студији случаја доћи до повећања трошкова изградње објеката на теренима повољним према нагибу, али да ће ипак бити виши трошкови изградње на теренима неповољним према нагибу. И поред тога, задржано је предложено пондеровање подкритеријума у II рангу значаја, засновано на резултатима анализе из дела 5. ове дисертације.

Сматрамо да додатно тежинско вредновање подкритеријума према значају у оквиру сваког ранга значаја доприноси већој прецизности вредновања погодности терена за изградњу одрживих објеката на заштићеним подручјима, али и другим подручјима.

Резултати вредновања критеријума и подкритеријума природног фактора по ранговима значаја и њихово интегрисано вредновање потврдили су оправданост примене MCDA и AHP методе у комбинацији sa Делфи методом и ГИС системом у оквиру програмског пакета *ArcGis Spatial analyst*

за појединачно и интегрисано вредновање погодности терена за изградњу одрживих објеката у заштићеном подручју и његовом непосредном, просторном и/или функцијском окружењу.

Покушај елаборације тачкастих и линијских објеката у оквиру подкритеријума Е2 (ограничења у режиму III степена заштите) дефинисањем радијалне удаљености зона од објеката и њиховим рангирањем у односу на критеријуме повољности према предложеном моделу у делу 7.2. није било могуће реализовати због ограничености софтвера да у вредновање инкорпорира већи број сложених математичких операција, што би могло у каснијим истраживањима да буде савладано унапређењем софтвера или избором мањег броја подкритеријума за вредновање. Предложени модел утицао би и на детаљније пондеровање подкритеријума у оквиру I ранга значаја (табела 35).

Табела 35. Пондеровање подкритеријума према значају за ранг I

Ранг значаја	Критеријум / подкритеријум	Пондер
Ранг I	1. Е - Е1 (заштита природних вредности у режиму I–II степена заштите)	0,40
	Е- Е2 (ограничења у режиму III степена заштите)	
	2. Е2 – геонаслеђе	0,10
	3. Е2 – НКД	0,10
	4. Е2 – изворишта воде	0,05
	5. Гл – Гл1 (носивост)	0,15
	6. Гл – Гл3 (ерозија)	0,10
	7. К – К3 (лавине)	0,0

Референтност предложеног модела требало би процењивати у односу на очекиване или остварене ефекте његове примене у процесу стратешког планирања заштите и одрживог развоја заштићеног подручја.

За проверу референтности модела коришћен је метод компарације преклапањем постојећих и планираних туристичких комплекса (зоне

љубичасте боје) и туристичких насеља (зоне плаве боје) са добијеним резултатима вредновања погодности за ранг I–III (карте 9–11.) и интегрисаног вредновања погодности терена за одрживу изградњу (карта 12.). Према вредновању подкритеријума I ранга значаја (карта 9.), два цела планирана туристичка комплекса и део планираног туристичког насеља налазе се на теренима који су вредновани као апсолутно неповољни за одрживу градњу према подкритеријуму Е1 еколошког критеријума и подкритеријуму Гл3 геолошког критеријума. Према вредновању подкритеријума И ранга значаја (карта 9.) мањи делови постојећих и планираних туристичких комплекса и туристичких насеља налазе се на теренима који су вредновани као неповољни за одрживу градњу. Према вредновању подкритеријума II ранга значаја (карта 10.) један планиран туристички комплекс и највећи део осталих постојећих и планираних туристички комплекса и туристичких насеља налази се на теренима који су вредновани као неповољни за одрживу градњу. Према вредновању подкритеријума III ранга значаја (карта 11.) један планирани туристички комплекс и једно туристичко насеље налазе се на теренима који су вредновани као неповољни за одрживу градњу. Према интегрисаном вредновању подкритеријума свих рангова значаја (карта 12.), два планирана туристичка комплекса и део планираног туристичког насеља налазе се на теренима који су вредновани као апсолутно неповољни за одрживу градњу, док је преовлађујући део простора осталих постојећих и планираних туристичких насеља и туристичких комплекса (укључујући и Брезовицу) на теренима који су вредновани као неповољни за одрживу градњу.

Резултати спроведене компарације потврђују референтност предложеног модела за евалуацију планских решења „Програма развоја туризма општине Штрпце" (1992) и „Просторног плана општине Штрпце" (1993). Упућују на неопходност преипитивања планских решења променом

положаја и коригованњем обухвата нових и предложених проширења постојећих туристичких комплекса и насеља.

Није било могуће применити метод компарације за „Просторни план Националног парка Шар-планина" (2013) због недоступности реферални карата тог планског документа.

7.4. KAPTE

8. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

8.1. Полазни хипотетички ставови у истраживању

Полазећи од основног **циља** истраживања да се формира референтни модел вредновања и избора терена погодних за изградњу одрживих објеката високоградње са стамбеном и туристичком наменом у заштићеним подручјима и у њиховом непосредном и функционалном окружењу, извршена је **провера полазних хипотеза истраживања**:

1. Потврђена је основна хипотеза да се одабиром одговарајућег модела за вредновање погодности терена и избор најповољнијих простора (зона, комплекса, локација) стварају адекватни услови за изградњу одрживих стамбених и туристичких објеката усклађених са режимима заштите и захтевима одрживог развоја заштићених подручја и њиховог непосредног окружења.
2. Потврђена је делимично помоћна хипотеза да за сва заштићена подручја могу да се идентификују основни фактори терена за одрживу градњу, као и поједини специфични фактори за свако заштићено подручје. Делимично, јер није могла да се обави целовита провера хипотезе на већем броју заштићених подручја у Србији. На основу анализе просторних планова подручја посебне намене за више заштићених пдоручја, може да се потврди постављена хипотеза. Потврђено је да део основних природних фактора има сталне граничне вредности повољности терена за одрживу градњу за сва заштићена подручја: (а) у држави – режими заштите природних вредности, непокретних културних добара и изворишта вода; и (б) независно од њихове административне припадности – геолошки фактор (суб-фактори клизишта и ерозија), геоморфолошки фактор (суб-фактор експозиција), и хидрографски фактор (суб-фактор подземне воде и плавна подручја). Потврђено је да се за остале природне факторе квалитативне одреднице повољности проверавају и

адаптирају према специфичностима заштићеног подручја и његовог ширег окружења.

3. Потврђена је помоћна хипотеза да утврђивање ранга и приоритета значаја за сваки од идентификованих природних фактора терена за одрживу изградњу мора да се адаптира специфичностима заштићеног подручја. Није могла да се обави целовита провера, на већем броју заштићених подручја у Србији, дела хипотезе да ће ранг значаја природних фактора терена за одрживу изградњу да се разликује међу заштићеним подручјима. На основу анализе просторних планова подручја посебне намене за више заштићених подручја, може да се потврди предметни део постављене хипотезе.
4. Потврђена је помоћна хипотеза да се на основу појединачног и синтезног вредновања утицаја свих изабраних фактора може диференцирати погодност терена за одрживу изградњу на заштићеном подручју.
5. Потврђена је помоћна хипотеза да је преиспитивањем приступа и модела за издвајање, повезивање и зонирање заштићених подручја и подручја за одрживи развој у њиховом окружењу могуће повећати број зона са теренима погодним за изградњу одрживих стамбених и туристичких објеката којима се подстиче одрживи развој локалних заједница, унапређује заштита природних вредности и координација просторног, енвајеронменталног и секторског планирања заштићених подручја.
6. Потврђена је помоћна хипотеза да је применом адекватних превентивних мера на изабраним теренима и адаптацијама изградње одрживих објеката могуће допринети заштити животне средине и природних вредности и повећању одрживости објеката у току њиховог животног циклуса.

8.2. Могућности унапређења заштите и одрживог развоја заштићених подручја у Србији

Србија је ратификовала бројне конвенције о заштити и очувању природних вредности и биодиверзитета. Укључена је у значајне међународне пројекте очувања природе и одрживог развоја локалних заједница на заштићеним подручјима, међу којима могу да се издвоје Емералд мрежа и Пан-европска еколошка мрежа. Као и остале земље, има развијен национални систем заштите природних вредности установљен законским основом и успостављен планским основом.

У спровођењу Конвенције о заштити биодиверзитета од 2010. године постављен је циљ да се до 2020. године заштити 17% копнених и 10% морских екосистема. Србија са достигнутих 6,5% у 2015. години заостаје у реализацији постављеног циља. Националним просторним планом (2010) предвиђено је да се до 2020. године повећа укупна површина заштићених подручја до 12%, а након тог рока до 20% територије Републике Србије. И поред уложених напора за повећање обима заштићених подручја у Србији, евидентан је велики раскорак између формално установљене и фактички остварене заштите тих подручја *(Максин, 2000; Maksin, 2014; Nenkovic-Riznic, 2015; Nenkovic-Riznic, 2016)*. Није довољно само установити статус и утврдити режиме заштите, већ је неопходно обезбедити услове и средства за спровођење утврђених режима заштите и за подршку одрживом развоју локалних заједница у заштићеним подручјима и њиховом непосредном окружењу.

Општеприхваћен оквир за усаглашавање циљева и начина управљања заштићеним подручјима на глобалном нивоу јесу дефиниција и шест категорија заштићених подручја утврђених класификацијом Међународне уније за заштиту природе (2008): Ia (строги резерват природе), Iб (резерват природе/област дивљине), II (национални парк), III (споменик природе), IV (подручја управљања стаништима или врстама), V (предео који се развијао под утицајем човека) и VI (подручје управљања

одрживим коришћењем природних ресурса). Са аспекта одрживог развоја локалних заједница и туризма највише могућности пружају заштићена подручја категорије Iб , II, V и VI, док су те могућности потпуно или релативно ограничене у остале три категорије. У контексту одрживог управљања заштићеним вредностима, развоја локалних заједница и туризма, одржива изградња ограничава се на мали део заштићеног подручја категорије Iб (у постојећим насељима или групацијама објеката) и категорије II, а омогућава на заштићеном подручју категорије V и VI.

Скоро све врсте заштићених подручја у Србији установљене националним законским основом могу да се доведу у везу са категоријама из IUCN класификације. Проблем је што не може да се уради потпуна компарација, јер законским основом нису утврђени циљеви и приступи управљању за установљене врсте заштићених подручја, нити обавеза да се они утврђују у поступку проглашења. Може се закључити да је то прва мера за унапређење законског основа и остваривања фактичке заштите заштићених подручја.

Међународна унија за заштиту природе сугерише да би категорије из IUCN класификације требало применити у контексту националних система заштите природних вредности као део екосистемског приступа. У смерницама IUCN за примену категорија управљања заштићеним подручјима *(Dudley, 2008)* издвајамо следеће препоруке од значаја за унапређење наше праксе заштите и одрживог развоја заштићених подручја:

- рестриктивније категорије управљања нису увек ефикасније – за велика заштићена подручја мање рестриктивне категорије (V–VI) могу да буду ефикасније и ефективније за очување еколошког статуса од рестриктивних категорија (I–IV);
- IUCN категорије би требало користити као инструмент управљања у простору заштићеног подручја – на једном заштићеном подручју може да се успостави више зона са

различитим циљевима и категоријама управљања усклађеним са основним циљем заштите подручја, с тим да те категорије могу да се адаптирају према процени ефеката на еколошки статус целог подручја;

- треба узимати у обзир и социјалне користи од примене више категорија управљања на заштићеном подручју – диверзификацијом категорија управљања постиже се боља перцепција заштићеног подручја у јавности и већа социјална прихватљивост за локално становништво;
- треба пратити и узети у обзир ефективност управљања за различите IUCN категорије – прописивање рестриктивнијих категорија (I–III) које се недовољно спроводе имаће мање утицаја на остваривање планиране заштите од мање рестриктивних категорија (V–VI) којима se ефикasно управља.

IUCN се залаже да се на најмање 75% површине заштићеног подручја примењују категорије управљања које испуњавају основни циљ заштите тог подручја *(ibid.)*.

Добри примери из праксе указују да је за свако заштићено подручје неопходно дефинисати одговарајући приступ или, најчешће, комбинацију више приступа и праксу управљања прилагођену локалном контексту. Приступи и пракса управљања требало би да се адаптирају сталним променама статуса еколошког, социјалног, економског и културног аспекта заштићеног подручја *(Synge, 2004)*.

Све напред наведено упућује да је за остваривање фактичке заштите заштићених подручја неопходно законски основ релаксирати од претеране ригидности и униформних решења за сва заштићена подручја. Требало би променити законски основ и донети стратегију и политику заштите природних вредности којима би се утврдили оквири, циљеви, усмеравајућа правила и могући приступи у управљању заштитом и одрживим развојем за све установљене врсте заштићених подручја.

Успостављени систем и оквири даље би се разрађивали и утврђивали у поступку проглашења и процесу стратешког планирања и управљања заштићеним подручјем.

Централно питање управљања заштићеним подручјима јесте успостављање баланса између заштите природних вредности и одрживог развоја подручја – економске, енвајеронменталне и социјалне димензије одрживости *(Brown, 2003; Naughton-Treves, 2005)*. Успостављање траженог баланса је основ нове перцепције заштићених подручја као социјално-еколошких система *(Dujin, 2008; Tschanz, 2013)* коју би требало увести у Србији.

То би се одразило и на промену и приближавање улоге заштићених подручја у Србији тенденцијама у свету, према којима се од заштићених подручја очекује да *(EEA, 2012)*:

- обезбеде заштиту биодиверзитета и станишта за заштићене и угрожене врсте;
- функционишу као чворишта отпорности животне средине која складиштењем угљен диоксида помажу људима, флори и фауни да се адаптирају на утицаје климатских промена;
- обезбеде различите услуге екосистема, у првом реду обезбеђењем квалитетне воде за пиће, хране и других услуга;
- омогуће социјалне користи за одрживи развој локалних заједница и за остваривање УН Миленијумских циљева развоја;
- омогуће јачање локалне и националне економије кроз одрживи развој туризма и одрживо коришћење природних ресурса (шумских производа, рибарства и сл.);
- функционишу као део кохерентне еколошке мреже у којој се просторно и функцијски повезују са другим заштићеним подручјима и др.

8.3. МОГУЋНОСТИ УНАПРЕЂЕЊА ОДРЖИВЕ ИЗГРАДЊЕ У ЗАШТИЋЕНИМ ПОДРУЧЈИМА СРБИЈЕ

8.3.1. Зонирање простора заштићених подручја и непосредног окружења

Промене у перцепцији улоге и значаја, приступу и принципима очувања и одрживог развоја заштићених подручја и њиховом повезивању у еколошке мреже утицало је на промене функција и модела зонирања заштићених подручја и њиховог окружења. Тенденција је да се на заштићеним подручјима и на простору еколошке мреже установљава најмање четири основне врсте зона *(Bennett, Mulongoy, 2006)*:

- базне зоне *(core areas)* – имају примарну улогу у заштити биодиверзитета и природних станишта, а може их бити више на заштићеном подручју;
- заштитне зоне *(buffer zones)* – представљају тампон појас око базних зона или између базних зона и зона одрживог развоја на заштићеном подручју, и/или транзициони простор/простор кооперације који се налази између заштићеног подручја и окружења а предвиђен је за одрживи развој и кооперацију са окружењем;
- зоне одрживог просторног развоја/коришћења простора *(sustain-able-use areas)* – подручја у којима се одвија планско и одрживо коришћење и изградња простора, при чему се води рачуна о трајном обезбеђивању екосистемских услуга, одрживом коришћењу природних ресурса и очувању предела. Могу се у мањем обиму јавити на заштићеном подручју, а најчешће су у транзиционој зони и непосредном просторном и функционалном окружењу заштићеног подручја; и

- коридори *(corridors)* – простор за виталну еколошку везу међу јединкама исте врсте у различитим базним зонама.

Режими заштите установљени примарним и секундарним законским основом у Србији нису прилагођени перцепцији улоге и значаја, приступу и принципима очувања и одрживог развоја заштићених подручја и њиховом повезивању у еколошке мреже.

Полазећи од анализе праксе европских земаља у зонирању простора заштићених подручја и њиховог непосредног окружења из дела 3.3.3.2. ове дисертације, сматрамо да би у Србији требало установити (законским основом, стратегијом и политиком заштите природних вредности) флексибилнији систем зонирања и адаптабилан приступ модалитетима, инструментима и подршкама управљању заштитом и одрживим развојем заштићених подручја.

Интегрисано зонирање заштићених подручја и намена у простору *(land-use zoning)* постаје све актуелнији инструмент за задовољавање често конфликтних захтева за јачањем заштите природних вредности, с једне стране, и за побољшањем квалитета живота локалног становништва у заштићеном подручју и његовом окружењу, с друге. Због тога, све већи значај добија транзициона зона, или зона кооперације – зона узајамног утицаја – зона вишенаменског коришћења *(Naughton-Treves, 2005)*.

Сматрамо да ће расти значај установљавања зона одрживе изградње на заштићеном подручју, у транзиционој зони око заштићеног подручја и коридора у еколошкој мрежи и у њиховом просторном и функционалном окружењу. То се, у првом реду, односи на зоне одрживе изградње са туристичком и стамбеном наменом за којима је испољен највећи интерес на тим подручјима у свету и у Србији.

8.3.2. Успостављање референтног модела вредновања и избора терена погодних за одрживу изградњу

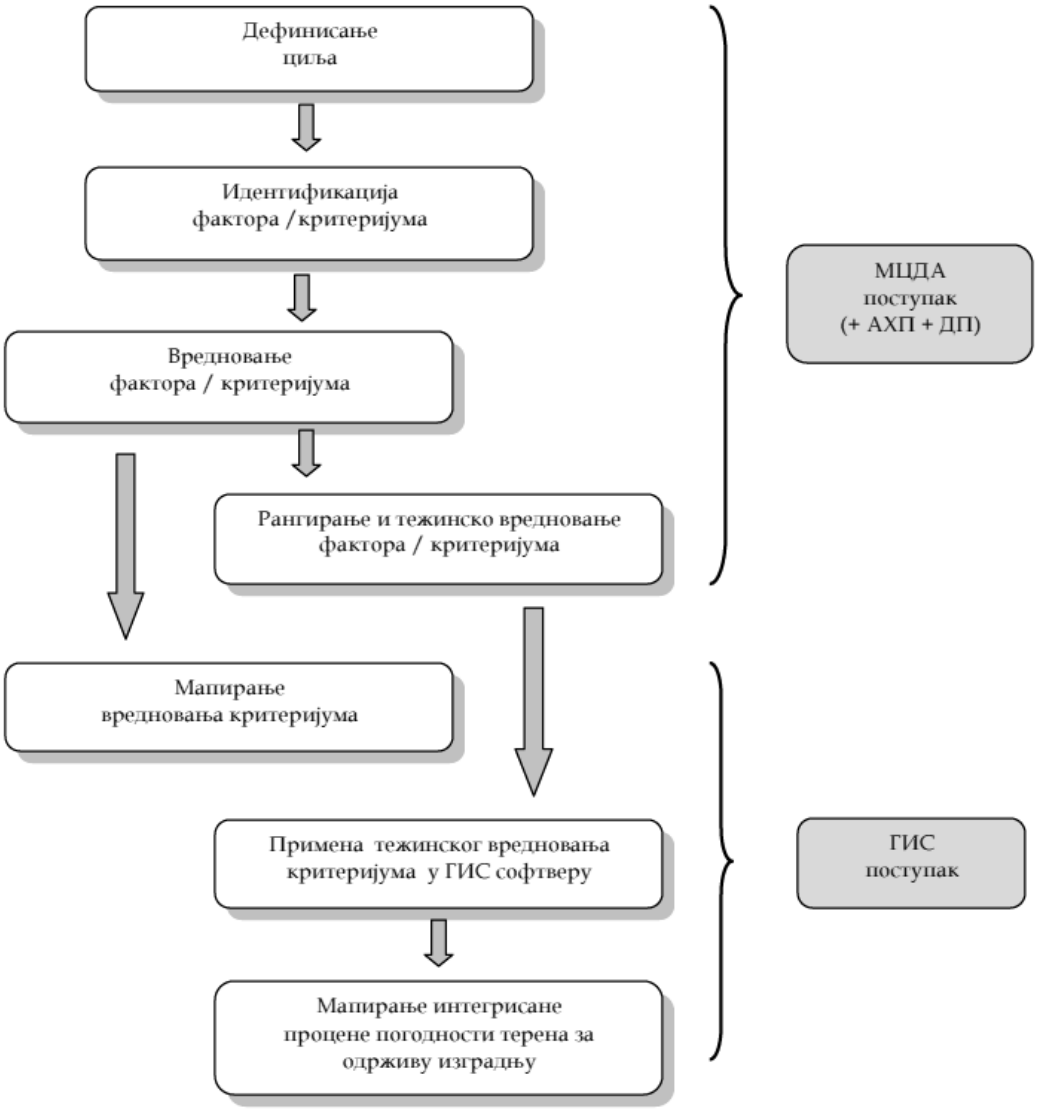
Модел за вредновање погодности и избор терена за одрживу изградњу објеката високоградње у заштићеним подручјима (даље: МОВИТОИ-ЗАП) осмишљен је као општи, оквирни модел који се адаптира према специфичностима сваког заштићеног подручја и расположивим подацима и показатељима, облику и нивоу планирања.

Концепција модела МОВИТОИ-ЗАП заснована је на вредновању појединачних и интегрисаних утицаја идентификованих фактора на погодност терена и издвајању најпогоднијих терена за одрживу изградњу објеката високоградње у заштићеним подручјима и његовом непосредном просторном и функционалном окружењу.

За остваривање концепције и формирање модела МОВИТОИ-ЗАП примењује се **методолошки поступак** који се заснива на обједињавању постојећих методолошких оквира објашњених у поглављу 2. дисертације и њихове адаптације предмету овог истраживања објашњених у поглављу 7., део 7.1. дисертације. Методолошки поступак мултикиритеријумске анализе *(Multi-Criteria Decision Analysis – MCDA)* комбинује се са применом адаптиране методе аналитичког хијерархијског процеса *(Analytical hierarchy process – AHP)* и Делфи методе *(Delphi process – DP)*, и подржан је географским информационим системом (ГИС) у оквиру *ArcGIS software – Spatial analyst*.

Методолошки поступак садржи неколико **фаза успостављања референтног модела** МОВИТОИ-ЗАП које су приказане на слици 142.

Након дефинисања циља модела у **првој фази**, спроводи се идентификација фактора или критеријума као **друга фаза** успостављања референтног модела.



***Слика 142**. Методолошки поступак успостављања референтног модела МОВИТОИ-ЗАП*

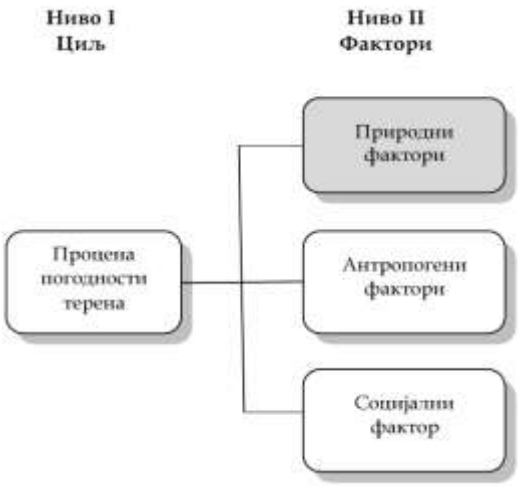
Погодност простора за изградњу одрживих објеката високоградње, у првом реду објеката са стамбеном и туристичком наменом, према резултатима анализе у поглављу 4. и 5. ове дисертације, опредељују следећи кључни фактори:

- природни фактори – терен, изложеност и ризици од елементарних непогода (поплаве, земљотреси, клизишта, ерозија и др.), заштита природних и културних вредности и добара, климатске карактеристике подручја, експозиција терена и оријентација објеката, ветар, вегетација, доступност и

расположивост ресурса воде, расположивост обновљивих извора енергије,

- антропогени фактори – постојећа и планирана насеља, туристички центри и комплекси, положај и међусобни однос објеката на локацији и у непосредном окружењу, заштићена непокретна културна добра, постојећа и планирана мрежа инфраструктуре (енергетска, соабраћајна, водна, електронска), постојећи и планирани комунални објекти, постојећа и планирана мрежа објеката јавних услуга, и други постојећи и планирани објекти, услуге и делатности за задовољавање потреба становништва, туриста и корисника простора; и
- социјални фактор – процена прихватљивости избора терена/зона погодних за одрживу изградњу од стране доносилаца одлука, стејкхолдера у туризму и различитих локалних социјалних група на заштићеном подручју и у његовом просторном и функционалном окружењу.

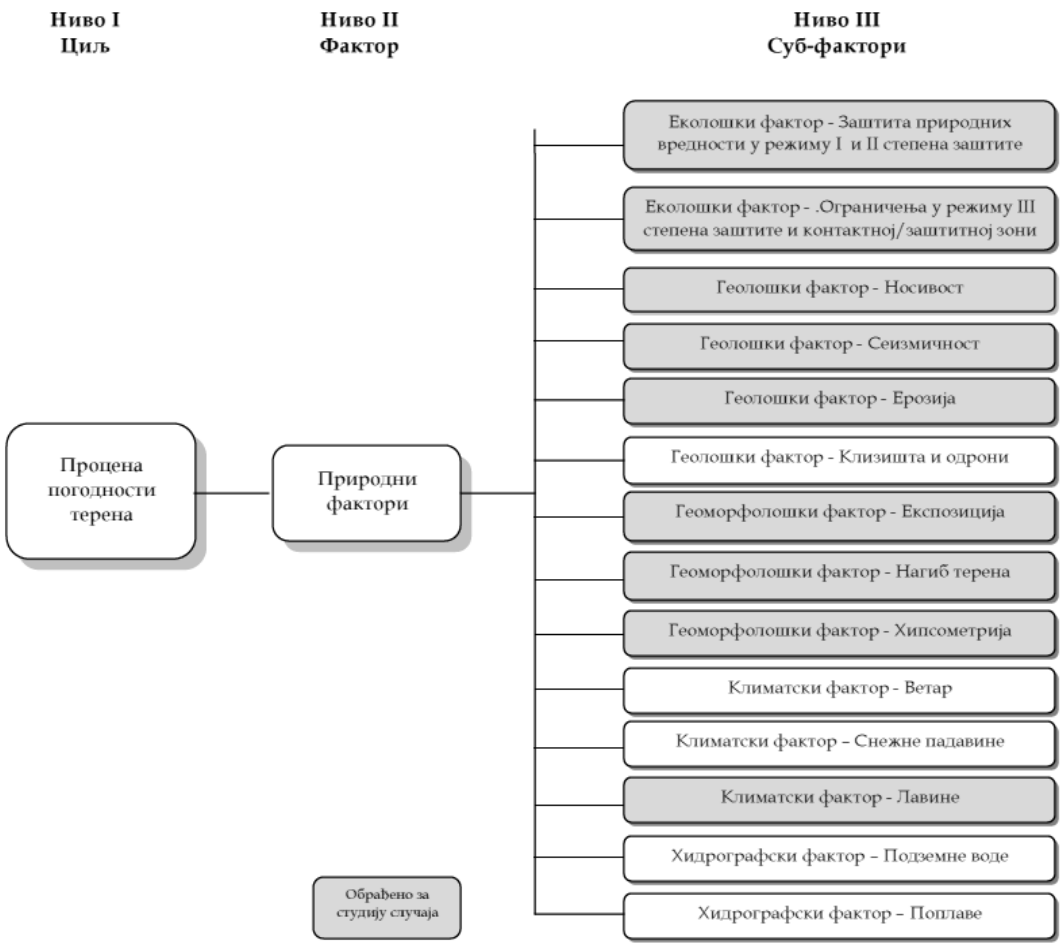
Применом АНР методе успоставља се хијерархијска структура фактора постављеног проблема у одлучивању за заштићено подручје, која је приказана на слици 143.



***Слика 143**. Хијерархијска структура постављеног проблема у одлучивању за заштићено подручје*

Хијерархијска структура се утврђује посебно за сваки фактор.

Овде се хијерархијска структура приказује само за природни фактор (слика 143) који је обрађен у спроведеном тестирању модела МОВИТОИ-ЗАП. На слици 144. назначени су суб-фактори – критеријуми и подкритеријуми које је било могуће обрадити за студију случаја (Национални парк „Шар планина”) на основу расположивих података и показатеља, карата и документације.



` ***Слика 144.*** *Хијерархијска структура за природни фактор*

Трећа фаза успостављања референтног модела је вредновање критеријума и подкритеријума. Први корак ове фазе јесте дефинисање граничних вредности – квалитативних одредница повољности у оквиру сваког

појединачног критеријума и подкритеријума. За сваки идентификовани критеријум и подкритеријум утврђују се квалитативне одреднице повољности и обавља вредновање према класификација терена на следеће четири класе повољности за одрживу изградњу: повољни, условно повољни, неповољни и апсолутно неповољни терени.

Квалитативне одреднице повољности утицаја појединих критеријума и подкритеријума на погодност терена за изградњу одрживих објеката високоградње могу се сматрати сталним/ретко променљивим вредносним категоријама на територији једне државе и стога не подлежу провери и адаптацији према специфичностима заштићеног подручја. То су граничне вредности повољности за следеће критеријуме и подкритеријуме:

- еколошки критеријум – подкритеријуми заштита природних вредности у режиму I - II степена заштите, и ограничења режима III степена заштите и контактној/заштитној зони (геодиверзитет, биодиверзитет, изворишта воде за пиће и непокретна културна добра),
- геолошки критеријум – подкритеријуми клизишта и ерозија,
- геоморфолошки критеријум – подкритеријум експозиција,
- климатски критеријум – подкритеријум лавине, и
- хидрографски критеријум – подкритеријуми подземне воде и плавна подручја.

Квалитативне одреднице повољности утицаја осталих природних критеријума и подкритеријума проверавају се и адаптирају према специфичностима сваког заштићеног подручја и његовог ширег окружења, а потом и према расположивим подацима и показатељима. То су граничне вредности повољности за следеће критеријуме и подкритеријуме:

- геолошки критеријум – подкритеријуми носивост и сеизмичност,
- геоморфолошки критеријум – подкритеријуми нагиб терена и хипсометрија,

- климатски критеријум – подкритеријуми ветар и снежне падавине,
- критеријум пољопривредно земљиште, и
- еколошки критеријум – подкритеријум биодиверзитет.

Избор моделских критеријума који ће се вредновати условљен је расположивим подацима, показатељима и картама за свако заштићено подручје и њиховом доступношћу у одговарајућем формату за ГИС.

За утврђивање квалитативних одредница повољности за изабране критеријуме и подкритеријуме требало би применити адаптиран Делфи метод *(Delphi process)* – ADP, прилагођен предмету експертског вредновања, чија је оправданост примене потврђена резултатима вредновања за студију случаја у овој дисертацији.

Последњи корак треће фазе јесте постављање алгоритма за спроведени поступак вредновања у софтверском пакету *ArcGIS (Spatial analyst)*. Алгоритам омогућава да се:

- путем сложених математичких процедура прорачунавају терени који у највећој мери задовољавају вредносне одреднице успостављене у оквиру мултикритеријумске анализе, и
- формирају прецизне, математички засноване зоне према класи повољности терена за одрживу изградњу објеката за сваки подкритеријум.

Резултати вредновања за студију случаја приказани на картама 1–8. у поглављу 7. ове дисертације потврдили су оправданост примене методолошког поступка и изабраних метода вредновања у ГИС окружењу.

Четврта фаза успостављања референтног модела јесте рангирање и тежинско вредновање изабраних моделских критеријума и подкритеријума. Примењује се AHP метода у комбинацији са Делфи методом. Применом Делфи методе треба утврдити ранг критеријума и подкритериума према значају за свако заштићено подручје. Установљава се неколико, три до четири, ранга значаја у склопу сваког фактора, јер се

води рачуна о оперативним могућностима географског информационог система да их обради. На основу процене релативног значаја одговарајућег нивоа хијерархијске структуре подкритеријума, утврђују се и обрачунавају тежине (пондери) критеријума и поткритеријума. Резултати вредновања потврдили су оправданост примене предложених метода вредновања и предложеног рангирања за студију случаја у овој дисертацији. Потврдили су и оправданост увођења додатног тежинског вредновања (пондерисања) сваког подкритеријума према значају за ранг у који је сврстан, чиме се повећава прецизност резултата мултикритеријумске анализе.

Последњи корак четврте фазе јесте постављање алгоритма за спроведени поступак вредновања у софтверском пакету *ArcGIS* (*Spatial analyst).* На тај начин се омогућава спровођење прорачуна коришћењем геостатистичко-математичког приступа у оквиру софтверског пакета адаптираног за сврху спроведног вредновања. Поменути софтверски пакет омогућава визуелизацију резултата преклапања класа повољности терена за изградњу одрживих објеката за различите подкритеријуме у оквиру сваког утврђеног ранга значаја (карте 9–11. у поглављу 7. ове дисертације).

У **петој фази** успостављања референтног модела спроводи се финална мултикритеријумска анализа интегрисаним вредновањем свих критеријума и подкритеријума према ранговима значаја и њиховом значају у оквиру сваког ранга у који су сврстани. Понавља се исти поступак као у последњем кораку претходне фазе.

Крајњи резултат је мапа синтезне оцене погодности терена за природни фактор (карта 12. у поглављу 7. ове дисертације), којом се диференцирају зоне повољних и условно повољних од неповољних и апсолутно неповољних терена за изградњу одрживих објеката високоградње са туристичком и стамбеном наменом у заштићеном подручју.

Резултати интегрисаног вредновања природног фактора са издвојеним зонама повољних и условно повољних терена били би полазиште за

вредновање антропогених фактора по истом методолошком поступку. Резултат би била синтезна оцена погодности терена за изградњу одрживих објеката високоградње у заштићеном подручју за природни и антропогени фактор.

У финално издвајање и избор зона са теренима погодним за изградњу одрживих објеката са туристичком и стамбеном наменом неопходно је укључити и социјални фактор – процену прихватљивости издвојених терена са аспекта вредносних судова доносилаца одлука, стејкхолдера у туризму и различитих локалних социјалних група на заштићеном подручју и у његовом непосредном, просторном и функционалном окружењу. Социјални фактор је најзначајнији како за избор најпогоднијих терена за одрживу изградњу, тако и за процес израде и вредновања планских опција (алтернатива и варијантних планских решења).

У даљем истраживању требало би унапредити коришћени софтвер, како би у поступак вредновања могао да се инкорпорира већи број сложених математичких операција.

8.3.3. Улога референтног модела у унапређењу стратешког планирања заштићених подручја

Модел МОВИТОИ-ЗАП може да се примењује и разрађује хоризонтално и вертикално.

Вертикално – може да се примењује са већим нивоом детаљности података на различитим нивоима планирања и да се прилагођава процесу просторног, урбанистичког и секторског планирања за заштићено подручје и његово окружење. За издвојене зоне са теренима погодним за одрживу градњу и опредељене кроз процес просторног планирања за будући развој насеља и туристичких центара/комплекса/насеља, исти

поступак би се поновио са већим нивоом детаљности који одговара урбанистичком планирању и пројектовању одрживих објеката.

Хоризонтално – може да се интегрише са резултатима вредновања погодности терена за различите намене (пољопривреду, шумарство и друго), да би се као крајњи резултат добила синтезна процена погодности коришћења простора заштићеног подручја и његовог непосредног, просторног и функционалног окружења.

Референтни модел је конципиран да представља подршку изради, вредновању и избору планских опција и доношењу планских одлука у процесу просторног (укључујући и урбанистичко планирање), као и процесу секторског планирања – планирању управљања заштићеним подручјем и одрживим развојем туризма, а по потреби и другим облицима секторског планирања са просторном димензијом.

Крајњи резултат модела, мапа синтезне оцене погодности терена (за сва три фактора) и издвојене зоне повољних и условно повољних терена за изградњу одрживих објеката високоградње, требало би да буде један од полазних основа за израду планских решења и различитих опција планираног развоја, а потом и за вредновање опција предложених просторним, урбанистичким или секторским планом са аспекта одрживости планираног развоја и одрживости изградње у процесу доношења планских одлука о заштићеном простору и његовом непосредном, просторном и функционалном окружењу.

Сматрамо да би примена модела МОВИТОИ-ЗАП за идентификацију, издвајање и избор зона са теренима повољним за одрживу изградњу представљала подршку флексибилнијем и прецизнијем систему зонирања простора заштићеног подручја, еколошких мрежа и њиховог непосредног окружења. Представљала би и подршку унапређењу стратешког планирања и управљања заштитом и одрживим развојем заштићених подручја у Србији. Омогућила би проширење тематских области

просторног планирања и стратешке процене утицаја на одрживу градњу и погодност терена за одрживу градњу.

У процесу просторног планирања у Србији зонирање представља један од инструмената за релативизацију конфликтних интереса у заштити и коришћењу простора. Међутим, чак и у просторним плановима подручја посебне намене за заштићена подручја и примарне туристичке дестинације занемарена је анализа и вредновање погодности терена за одрживу изградњу – како за ширење постојећих насеља и туристичких садржаја, тако и за нове туристичке центре, комплексе и насеља у зонама са режимом заштите III степена и у непосредном окружењу заштићеног подручја. Примена модела МОВИТОИ-ЗАП омогућила би поузданије диференцирање зона са различитим режимима заштите и наменама простора и олакшала би усклађивање конфликтних интереса заштите и изградње на заштићеном подручју.

Зоне са теренима повољним за одрживу изградњу које су идентификоване и издвојене у процесу просторног планирања представљале би основ за остваривање координативне и контролне улоге коју би просторно планирање требало да има у стратешком планирању за заштићена и друга подручја у Србији и другим земљама. У односу на зоне са теренима повољним за одрживу изградњу усклађивала би се решења секторских планова у туризму за заштићена подручја и њихово непосредно окружење. Овакав приступ подразумева промену законског основа, у првом реду за сектор туризма.

Примена модела МОВИТОИ-ЗАП за идентификацију, издвајање и избор зона са теренима повољним за одрживу изградњу представљала би и подршку за јачање контролне улоге стратешке процене утицаја на животну средину у просторном и секторском планирању за заштићена подручја.

На основу спроведеног истраживања у поглављу 3., део 3.4.3. ове дисертације, предлаже се комбинована примена методологије стратешке

процене утицаја (СПУ) и обједињене енвајеронменталне и социјалне процене утицаја (ЕСПУ, *Environmental and Social Impact Assessment*) за унапређење процене утицаја просторног и секторског планирања на заштиту и одржив развој заштићених подручја.

Примена модела МОВИТОИ-ЗАП омогућава да се циљеви СПУ (који се односе на параметре квалитета животне средине, питања биодиверзитета, гео-разноликост и предео) и ЕСПУ (који се односе на природно и културно наслеђе, становништво и људско здравље, друштвено-економски развој локалних заједница, развој и доступност јавне инфраструктуре и услуга, јачање институционалне надлежности у заштити животне средине) прошире циљевима који се односе на погодност терена за одрживу изградњу и на одрживу изградњу стамбених, туристичких и других објеката.

У односу на предложено проширење циљева СПУ са ЕСПУ и зоне са теренима повољним за одрживу изградњу вредновали би се ефекти планских решења за изградњу туристичких центара/комплекса/насеља у просторном и секторском планирању за заштићено подручје. Резултати тог вредновања представљали би критеријум за евалуацију и избор опција и планских решења за развој туризма и насеља на заштићеном подручју и у његовом непосредном окружењу. Тиме би се унапредила евалуација планских решења у просторном и секторском планирању у туризму, координативна улога просторног планирања и ефикасност контролне улоге стратешке процене утицаја на животну средину.

Потребна подршка предложеном приступу обезбеђена је у законском основу за заштиту животне средине, планирање и изградњу простора, али је неопходно да се обезбеди и у законском основу за туризам.

ТАБЕЛЕ:

Табела 1. Значење израза коришћених у дефиницији заштићеног подручја

Табела 2. Удео зона са режимима заштите И–ИИИ степена у националним парковима

Табела 3. Усклађивање конфликтних интереса у поступку утврђивање зона са различитим режимима заштите природних вредности у ППП ППТР Стара планина

Табела 4. Компарација ЕСПУ и СПУ методологије у односу на

Табела 5. Области и циљеви СПУ и ЕСПУ

Табела 6. Модел за вредновање утицаја планских решења применом методе СПУ

Табела 7. Модел матрице за утврђивање утицаја потенцијалних конфликата која планска решења могу имати у простору применом ЕСПУ методе

Табела 8. Евалуација потенцијално негативних ефеката ППП ППТР Стара планина – планских решења за туристички ризорт Јабучко Равниште

Табела 9. Услови повољности тла

Табела 10. Степен ризика од настанка лавине

Табела 11. Јачина лавина

Табела 12. Моделски критеријуми и подкритеријума природног фактора погодности терена за одрживу изградњу објеката високоградње

Табела 13. Квалитативне одреднице повољности за подкритеријум Е2

Табела 14. Квалитативне одреднице повољности за подкритеријум Гл1

Табела 15. Квалитативне одреднице повољности за подкритеријум Гл2

Табела 15. Квалитативне одреднице повољности за подкритеријум Гл3

Табела 16. Квалитативне одреднице повољности за подкритеријум Гм1

Табела 18. Квалитативне одреднице повољности за подкритеријум Гм2

Табела 19. Квалитативне одреднице повољности за подкритеријум Гм3

Табела 20. Квалитативне одреднице повољности за подкритеријум К1

Табела 21. Алгоритам тежинског вредновања ранга значаја подкритеријума по класама погодности терена

Табела 22. Резултати оцене ранга подкритеријума према значају за студију случаја од стране сваког експерта из групе

Табела 23. Резултати усаглашене оцене групе експерата о подкритеријумима према рангу њиховог значаја за студију случаја

Табела 24. Класе повољности терена за одрживу изградњу за подкритеријуме Е1 и Е2

Табела 25. Класе повољности терена за одрживу изградњу за подкритеријум Гл1

Табела 26. Класе повољности терена за одрживу изградњу за подкритеријум Гл2

Табела 27. Класе повољности терена за одрживу изградњу за подкритеријум Гл3

Табела 28. Класе повољности терена за одрживу изградњу за подкритеријум Гм1

Табела 29. Класе повољности терена за одрживу изградњу за подкритеријум Гм2

Табела 30. Класе повољности терена за одрживу изградњу за подкритеријум Гм3

Табела 31. Класе повољности терена за одрживу изградњу за подкритеријум К1

Табела 32. Пондеровање подкритеријума према значају за ранг I

Табела 33. Пондеровање подкритеријума према значају за ранг II

Табела 34. Пондеровање подкритеријума према значају за ранг III

Табела 35. Пондеровање подкритеријума према значају за ранг I

9. ЛИТЕРАТУРА

1. Adams, N., Alde, J., Harris, N. (2006) Regional Development and Spatial Planning in Enlarged European Union. Urban and Regional Planning and Development Series. Aschgate Publishing Ltd.
2. Ajtić, R. (2006): Herpetofauna. U: Amidžić, L. (Ur.), Studija zaštite Nacionalni park „Šar-planina", knj. 1 i 2. Zavod za zaštitu prirode Srbije. Beograd.
3. Aleksandrov, R. (1994) Ptice severne i zapadne Šare. U: Lazarević, R. (Ur.), *Šarplaninske župe Gora, Opolje i Sredska: odlike prirodne sredine,* Posebna izdanja, knj. 40/I, Beograd: Srpska akademija nauka i umetnosti, Geografski institut „Jovan Cvijić", str. 277-288.
4. Amidžić, L. (2011) *Vodič za upravljače zaštićenih područja*. Udžbenik. Ministarstvo zaštite životne sredine, rudarstva i energetike, GreenLimes, Fakultet za primenjenu ekologiju Futura, Univerzitet Singidunum
5. Amidžić, L. (2011, 2015) *Vodič za upravljače zaštićenim područjima*. Udžbenik. Ministarstvo zaštite životne sredine, rudarstva i energetike, GreenLimes, Univerzitet Singidunum, Fakultet za primenjenu ekologiju Futura
6. Amidžić, L. (2014) *Ekologija.* Skripta. Univerzitet Singidunum, Fakultet za primenjenu ekologiju Futura, Beograd
7. Amidžić, L. (2015) *Biološka raznovrsnost i konzervaciona biologija*. Udžbenik. Fakultet za primenjenu ekologiju Futura, Univerzitet Singidunum. Beograd
8. Amidžić, L. (Ur.) (2006) *Studija zaštite Nacionalni park „Šar-planina"*, knj.1 i 2. Zavod za zaštitu prirode Srbije. Beograd.
9. Antoine, J., Fischer, G., Makowski, M. (1997) Multiple criteria land use analysis. *Applied Mathematics and Computation*, 83, pp. 195-215.
10. Artiola, F., Pepper, I., Brusseau, M. (2004) *Envoirmental Monitoring and Characterisation*, San Diego, California: Elsevier Academic Press

11. Bajracharya, S.B., Fulley, P.A., Newton, A.C. (2006) Effectiveness of community involvement in delivering conservation benefits to the Amnapurna Conservation Area, Nepal. *Environmental Conservation*, 32(3), pp 239-247.
12. Bank, P., Bemmerlein-Lux, F., Gagica, I., Hajredini, E., 2012, Sustainable Development Atlas, Framework for comprehesive and balanced rural development for the Municipality of Drgaš, Vol. III: Assessment, UNDP, Dragaš, http://www.undp.org/content/dam/kosovo/docs/Dragash
13. Beinat, E., Nijkamp, P. (Eds.) (1998) *Multicriteria Analysis for Land-use Management*, Dordrecht: Kluwer
14. Belij, S. (1990) Lavine. U: *Opština Štrpce, Sirinićka župa: Odlike prirodne sredine*, Dinić, J. (Ur.), Geografski institut „Jovan Cvijić" SANU, Posebna izdanja 37/I, str. 131-152.
15. Belij, S. (2006): Geomorfološke odlike. U: Amidžić, L. (Ur.), *Studija zaštite Nacionalni park „Šar-planina"* , knj.1 i 2. Zavod za zaštitu prirode Srbije. Beograd.
16. Bennett, G., Mulongoy, K. (2006) *Review of experience with ecological net-works, corridors and buffer zones*, No. 23, Montreal: Secretariat of CBD
17. Blaikie, D., Jeanrenaud, S. (1997) Biodiversity Conservation and Human Welfare. In: Borrini-Feyerabend, G., Johnston, J., Pansky, D. (2006) Governance of Protected Areas. In: Lockwood, M., Worboys, G., Kothari, A. (Eds.), *Managing PRotected Area: A Global Guide*. Gland: Eartscan
18. Botkin, D., Keller, E. (2002) *Envoirmental Science*, Santa Barbara: University of California
19. *Brezovica development plan, phaze II,* (2011) Kosovo: UNSCR 1244, EU funded project managed by the European Commission Ofice to Kosovo, ECO and Ecosign Europa Mountain Recreation Planners GmbH
20. *Brezovica Resort Develompent Plan, Prosess Overview* (2015) MDP, CDA, Egis, ADL et CS, *http:// www.brezovicaresort.com*

21. Broads Authority (2009) *Broads Authority Biodiversity Action Plan: Framework Document*, Norwich
22. Broads Authority (2011) *Broads Plan 2011: A strategic plan to manage the Norfolk and Suffolk Broads*, Norwich
23. Broads Authority (2011) *Sustainability Guide,* Norwich
24. Brown, K. (2003) Integrating conservation and development: a case of institutional misfit. *Frontiers in Ecology Environment*, 1(9), pp. 479-487.
25. Brown, M. T., Bardi, E. (2004) *Handbook of energy evaluation. A compendium of data for energy computation issued in a series of folios*. Folio 3: Energy of ecosystems. Center for Environmental Policy, Environmental Engineering
26. Brown, M., Ulgiati, S. (2004) Energy analysis and environmental accounting. *Encycloped Energy*, 2, pp. 329–53.
27. Cheng, S., Chan, C.W., Huang, G.H. (2003) An integrated multi-criteria decision analysis and inexact mixed integer linear programming approach for solid waste management. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 16 (5), pp. 543-554.
28. Church, R. (2002) Geographical information systems and location science, *Computers & Operation Research*, 29, pp. 541-562.
29. Collins, M., Steiner, F., Rushman, M. (2001) Land-use suitability analysis in the United States: historical development and promising technological achievements. *Journal of Environmental Management*, 28 (5), pp. 611-621.
30. Communities and Local Goverment (2009) *Multi-criteria analysis: a manual.* London: Department for Communities and Local Goverment
31. Communities and Local Goverment (2009) *Multi-criteria analysis: a manual.* London: Department for Communities and Local Goverment
32. Crance, J.H. (1987) *Guidelines for using the Delphi technique to develop Habitat Suitability Index curves*. Biological Report, 82(10.134). Fort Collins, CO, USA: National Ecology Centre

33. Crosier, M., 2013, Mass-movement hazards and risks. In: Shroder, J., Marston, R.A., Stoffel, M. (Eds.), *Treatise on Geomorphology*. Academic Press, Vol. 7, Mountain and Hillslope Geomorphology, pp. 249-258.
34. Ćorić, B., Ranković, S., Salatić, R. (1998) Dinamika konstrukcija, Beograd: Građevinski fakultet
35. Dabić, D., Maksin, M. (2015) Prethodna planska dokumenta razvoja turizma na Šarplanini i mišljenje o Razvojnom projektu rizorta Brezovica, Beograd: Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije (nepublikovan materijal).
36. Dai, F., Lee, C., Zhang, X. (2001) GIS-based geo-environmental evaluation for urban land-use planning: a case study. *Engineering Geology*, 61 (4), pp. 257-271.
37. Danijels, K. (2009) *Tehnologija ekološkog građenja* (Osnove i mere, primeri i ideje), Beograd: NK Jasen
38. De la Barra, T. (1995) *Integrated land use and transport modelling*, Cambridge urban and architectural studies, 12, Cambridge Universits Press
39. Delić, J. (2006): Sisari. U: Amidžić, L. (Ur.), *Studija zaštite Nacionalni park „Šar-planina"* , knj.1 i 2., Zavod za zaštitu prirode Srbije. Beograd.
40. Department for Communities and Local Goverment, *http://www.communities.gov.uk*, приступљно 20.12.2015.
41. Dobson, J. (1979) A regional screening procedure for land use suitability analysis, *The Geographical Review,* 69, pp. 224-234.
42. Domingo-Santos, J.M., Fernández de Villarán, R., Rapp-Arrarás, I., Corral-Pazos de Provens, E. (2011) The visual exposure in forest and rural landscapes: an algorithm and a GIS tool. *Landscape and Urban Planning*, 101 (1), pp. 52-58.
43. Drenovak-Ivanović, M. (2015) Ekološko zakonodavstvo Srbije od prvog sistemskog zakona do primene standarda odgovornosti za štetu u životnoj sredini, U: Drenovak-Ivanović, M. (Ur.), *Zaštita životne sredine u zakonodavstvu i praksi*, Beograd: misija OEBS-a u Srbiji

44. Dudly, N. (Ed.) (2008) *Guidelines for Appying Protected Area Management Categories*. Best Practice Protected Area Guidelines Series, IUCN, No. 21, CBD Tecnical Series, No. 23

45. Dujin, A., Maresca, B., Mordert X., Picard, R. (2008) La valeur économique et sociale des espaces naturels protégés. *Cahier de recherche*, 247, Paris: CREDOC (http://www.credoc.fr/pdf/Rech/C247.pdf)

46. Durfee, R. (1974) *Oank Ridge regional modeling information system*, part 1, Oak Ridge

47. Đorđević V., Đorđević P., Milovanović D. 1991. *Osnovi petrologije.* Beograd: Nauka

48. Đorđević, V. (1985) *Zaštita i unapređenje životne sredine*, Beograd: Naučna knjiga

49. Đurić, D., Petrović, Lj. (1996) *Zagađenje životne sredine i zdravlje čoveka (ekotoksikologija),* Beograd: Velarta

50. Eastman, J.R., Kyem, P.A., Toledano, J. (1993) A procedure for multiobjective decsion making in GIS under conditions of conflicting objectives. In *Proceedings of European Conference on Geographical Information Systems*, EGIS93, Utrecht: EGIS Foundation, pp. 438-448.

51. Ebregt, A., De Greve, П. (2000) *Buffer Zones and Their MAnagment: Policy and Best Practices for terrestrial ecosystems in developing countries*, Theme Studies Series 5, Wageningen, the Netherlands: National Reference Centre for Nature Management, International Agricultural Centre

52. Ecosign – Mountain Resort Planners Ltd. (2007) *Stara Planina Resort Area Master Plan*

53. Eiby, A.G. (1980) *Earthquakes*, Velington: Heinemann

54. *Environmental Code* (2006) http://www.legifrance.gouv.fr/Code 40_pdf

55. EU funded project "Further support to Land Use" (EULUP), 2010-2012, http://
ec.europa.eu/enlargement/pdf/kosovo/ipa/2012/ipa_2012_pf10_agriculture_final.pdf

56. European Environment Agency (2012) *Protected areas in Europe - an overview*, Report No 5., Copenhagen
57. Gaston, K.J., Jackson, S.F., Nagy, A., Cantú-Salazar, L., Johnson, M. (2008) Protected Areas in Europe: priciple and Practice. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1334, pp. 97-119.
58. Gavrilović, Lj., Gavrilović, D. (2007) *Led na kopnu*. Geografija 1. Beograd: ZUNS
59. Geneletti, D. (2008) Incorporating biodiversity assets in spatial planning, Methodological proposal and development of a planning support system. *Landscape and Urban Planning*, 84, pp. 252-265
60. Geneletti, D. (2010) Combining stakeholder analysis and spatial multicriteria evaluation to select and rank inert landfill sites, Waste Management, 30, pp. 328-337.
61. *Geološki diverzitet i geonasleđe Nacionalnog parka Šar-planina* (2010) Štrpce: Javno preduzeće „Nacionalni park Šar-planina"
62. George, D. (2007) *An Analysis of French Avalanche Accidents for 2005-2006., "Avalanche kills thousands in Peru"*. History Channel *(www.history.com, приступљено 1. 6. 2013.)*
63. Getztner, M., Jungmeier, M., Müller, B., Zolliner, D. (2009) *Case study report on the Hohe Tauern National Park*, Project: Policy for harmionizing national park management and local business development, The Research Council of Norway
64. Ghimire, K.B., Pimbert, M.P. (Eds.), *Social Change & Conservation*, London: Earthscan Publications Limited, pp. 46-70.
65. Gomes, E., Lins, M. (2002) Intergrating geographical information systems and multi-criteria methods: a case study. *Annals of Operations Research*, 116, pp. 243-269.
66. Gromicko, N. (2014) *Building Orientation for Optimum Energy*, InterNACHI

67. Grubač, B. (2006): Ornitofauna. U: Amidžić, L. (Ur.), *Studija zaštite Nacionalni park „Šar-planina"*, knj. 1 i 2. Zavod za zaštitu prirode Srbije. Beograd.

68. Guignier, A., Prieur, M. (2010) *Legal Framework for Protected Areas: France,* IUCN-EPLP, No. 81.

69. Guiquin, W., Li, Q., Guoxue, L., Lijun, C. (2009), Landfill site selection using spatial information technologies and AHP: A case study in Beijing, China, *Journal of Environmental Management*, 90, pp. 2414-2421. Guiqin W,

70. Gurung, H.B. (2010) *Trends in Protected Areas*, Gold Coast, Australia: CRC for Sustainable Tourism Pty Ltd

71. Hansen, A.J., De Fries, R. (2007) Ecological Mechanisms Linking Protected Areas to Surrounding Lands. *Ecological Applications*, 17(4), pp.974-988.

72. Harvey, F., Chrisman, N. (1998) Boundary objects and the social construction of GIS technology, *Environment and planning A*, 30 (9), pp. 1683-1694.

73. Hausladen, G., Liedl, P. (2012) *Building to Suit the Climate*, Hardcover

74. Hazlewood, P., Kulshrestha, G., McNeill, C. (2004) Linking Biodiversity Conservation and Poverty Reduction to Achieve Millenium Development Goals. In: Roe, D. (Ed.), *The Millenium Development Goals and Conservation*, London: IIED, pp. 143-166.

75. Hernández, J., Garciá, L., Ayuga, F. (2004) Integration methodologies for visual impact assessment of rural building by geographic information system, *Biosystems Engineering*, 88 (2), pp. 255-263.

76. Horwath HTL (2009) *Master plan za turističku destinaciju Kopaonik*, Finalni izveštaj, Beograd: Ministarstvo ekonomije i regionalnog Republike Srbije

77. Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije (2009) *Izveštaj o Strateškoj proceni uticaja Prostornog plana područja Parka prirode i Turističke regije Stara planina*

78. Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije (2015) *Ekspertiza: Analiza mogućnosti razvoja skijaške infrastrukture u Ski centru Kopaonik*

79. Institute of Architecture and Urban & Spatial Planning of Serbia (2007) *Rural infrastructure feasibility and costing study for the Stara planina mt. Nature park*, Final report, In Sity Agro-Biodiversity Conservation Project (IACP), Belgrade

80. *Iten, J., Rey, M.* (1968) Analiza mogućnosti i problema razvoja zimskog turizma u Jugoslaviji, Geneve: ACAU

81. Jakšić, P. (2003) *Crvena knjiga dnevnih leptira Srbije*. Beograd: Zavod za zaštitu prirode Srbije

82. Jakšić, P. (2006) Fauna dnevnih leptira. U: Amidžić, L. (Ur.), Studija zaštite Nacionalni park „Šar-planina", knj. 1 i 2., Beograd: Zavod za zaštitu prirode Srbije.

83. Jakšić, P. (2006) Fauna dnevnih leptira. U: Amidžić, L. (Ur.), *Studija zaštite Nacionalni park „Šar-planina"*, knj. 1 i 2., Beograd: Zavod za zaštitu prirode Srbije.

84. Jakšić, P. (Ed.) (2008) *Odabrana područja za dnevne leptire Srbije*. Beograd: HabiProt.

85. Jankowski, P. (1995) Integrating geographical information systems and multiple criteria decision-making methods. *International Journal of Geographical Information Systems*, 9, pp. 251-273.

86. Jeanrenaud, S. (2002) *People-Oriented Approaches in Global Conservation: Is the Leopard Changing its Spots*? London: IIED and IDS

87. Jevtić, A. (Ur.) (1987) *Zadužbine Kosova: spomenici i znamenja srpskog naroda.* Prizren: Eparhija raško-prizrenska, Beograd: Bogoslovski fakultet

88. Joerin, F., Thériault, M., Musy, A. (2001) Using GIS and outranking multicriteria analysis for land-use suitability assessment, *International Journal of Geographical Information Systems*, 15 (2), pp. 153-174.

89. Joerin, F., Thériault, M., Musy, A. (2001) Using GIS and outranking multicriteria analysis for land-use suitability assessment, *International Journal of Geographical Information Systems*, 15 (2), pp. 153-174.

90. Jovanović Popović, M., Ignjatović, D., Radivojević, A., Rajčić, A., Đukanović, Lj., Ćuković, N., Nedić, M. (2012) *Atlas porodičnih kuća Srbije*. Arhitektonski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd
91. Jovanović Popović, M., Ignjatović, D., Radivojević, A., Rajčić, A., Đukanović, Lj., Ćuković, N., Nedić, M. (2013) *Nacionalna tiplogija stambenih zgrada Srbije*. Arhitektonski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd
92. Jovanović, M., Prodanović, D., Plavšić, J., Rosić, N., Srna, P., Radovanović, M., 2014, Jedan primer kartiranja rizika od poplava u Srbiji, *Voda i sanitarna tehnika*, 5-6, str. 63-70.
93. Jovanović, P. (1995) *Upravljanje projektom*, Beograd: Fakultet organizacionih nauka
94. Jeong, J.S., García-Moruno, L., Hernández-Blanco, J. (2013) A site planning approach for rural buildings into a landscape using a spatial multi-criteria decision analysis methodology, *Land Use Policy*, 32, pp. 108-118.
95. Jeong, J.S., García-Moruno, L., Hernández-Blanco, J. (2013) A site planning approach for rural buildings into a landscape using a spatial multi-criteria decision analysis methodology, *Land Use Policy*, 32, pp. 108-118.
96. Kanungo, D., P., Atrora, M., K., Sarkar, S., Gupta, R., P., 2009, Landslide Susceptibility Zonation (LSZ) Mapping - A Review, *Journal of South Asia Disaster Studies*, 2(1), pp. 81-105.
97. Keeney, R.L., Raiffa, H. (1976) *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs*, New York: John Wiley & Sons
98. Kiefer, R.W., Robbins, M. (1973) Computer based land suitability maps, *Journal of the Surveying and Mapping Division*, 9, ASCE, pp. 39-62.
99. Kiker, G., Bridges, T., Varghese, A., Seager, T., Linkov, I. (2005) Application of multicriteria decision analysis in environmental decision making. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 1 (2), pp. 95-108.

100. Kontos, T., Komilis, D., Halvadakis, C. (2005) Siting MSW landfills with a spatial multiple criteria analysis metodology, *Waste management*, 25, pp. 818-832.

101. Kosovo Environmental Protection Agency, Institute for Spatial Planning, 2013, Spatial Plan of the National Park "Sharri", Prishtina

102. Kostadinov, S. (1996) *Bujični tokovi i erozija*, Beograd: Šumarski fakultet

103. Kyi, S.S., Nguyen, T.D:, Aoki, K., Mito, Y., Suryolelono, K.B., Karnawati, D., Pramumijoyo, S., 2007, Landslide risk microzonation by using multi-variate staistical analysis and GIS, *International Journal of the Japanese Committee for Roch Mechanics*, 3(1), pp. 7-15.

104. Laaribi, A., Chevallier, J.J., Martel, J.M. (1996) A spatial decision aid: a multicriterion evaluation approach. *Revue de Géomatique*, 3, pp. 415-435.

105. Lađarević, S. (2007) *Građevinske konstrukcije*, Zagreb: Tehničko sveučilište

106. Law on National Park "Sharri" (2012) Kosovo: Law No. 04/L-087

107. Llunji, M. (2014), *Aseizmičko projektovanje i arhirtektura*, Ulcinj: Msproject d.o.o.

108. Lopez-Marrero, T., Gonzales-Toro, A., Heartsill-Scalley, T., Hermansen-Baez, L.A. (2011) *Multi-Criteria-Evalustion and Geographic Information Systems for Land-Use Planning and Decision Making*. (Guide) Gainesville, Fl: USDA Forest Service, Southern Research Station, http://www.interfacesouth.org/projects/el-yunque, pristupljeno 13.01.206.

109. López-Marrero, T., González-Toro, A., Heartsill-Scalley, T., Hermansen-Báez, L. (2011) *Multi-Criteria Evaluation and Geographic Information Systems for Land-Use Planning and Decision making* (Guide), Florida: USDA Forest Service

110. Mac-Millan, D.D., Marshall, K. (2006) he Delphi process - en expert-based approach to ecological modelling in data-poor encironments, *Animal Conservation*, 9, pp.11-19.

111. Mac-Millan, D.D., Marshall, K. (2006) he Delphi process - en expert-based approach to ecological modelling in data-poor encironments, *Animal Conservation*, 9, pp.11-19.

112. Malczewski, J. (1999) *GIS and Multicriteria Decision Analysis*, New York: John Wiley

113. Malczewski, J. (2004) GIS based land use suitability analysis: a critical overview, *Progress in planning*, 62, pp. 3-65.

114. Malczewski, J. (2006) GIS-based multicriteria decission analysis: a survey of the literature, *International Journal of Geographical Information Systems*, 20 (7), pp. 703-726.

115. Milijić, S. (2005) *Strategija razvoja planinskih područja Srbije*. Doktorska disertacija, Beograd: Geografski fakultet

116. Maksin, M. (2010) Challenges, responces and partnership for achieving sustainable tourism and heritage preservation, *Spatium Intrernational Review*, 22, pp. 11-18.

117. Maksin, M. (2012) *Turizam i prostor*, Beograd: Univerzitet Singidunum

118. Maksin, M., Milijić, M. (2013) Sustainable spatial development of Tourism destinations in time of crisis in Serbia, In: Janković, S., Smolčić Jurdana, D. (Eds.), *Tourism in Southern and Eastern Europe*, Opatija: Faculty of Tourism and Hospitality Management, pp. 185-200.

119. Maksin, M., Milijić, S., Krunić, N. (2013a) Challenges and possibilities for sustainable spatial development of tourism and natural heritage areas in Serbia. In: Divisekera, S., Popesku, J., Tharakan, Y.G. (Eds.), *Paper Proceedings of International Conference on Tourism and Hospitality Managment 2013*, Sri Lanka: International Center for Research and Development (ICRD), pp. 166-174.

120. Maksin, M., Milijić, S., Krunić, N., Ristić, V. (2014) Spatial and sectoral planning support to sustainable territorial and tourism development of protected mountain areas in Serbia, *SPATIUM International Review*, 32, pp. 15-21.

121. Maksin, M., Pucar M., Milijić S., Korać M., 2009, Menadžment prirodnih i kulturnih resursa u turizmu. Univerzitet Singidunum, Beograd
122. Maksin, M., Pucar M., Milijić S., Korać M., 2011, Održivi razvoj turizma u Evropskoj uniji i Srbiji. Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije, Beograd
123. Maksin, M., Pucar, M., Korać, M., Milijić, S. (2009) *Menadžment prirodnih i kulturnih resursa u turizmu*, Beograd: Univerzitet Singidunum
124. Maksin, M., Pucar, M., Milijić, S., Korać, M. (2011) *Održivi razvoj turizma u Evropskoj uniji i Srbiji*, Beograd: Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije
125. Maksin-Mićić, M. (2000) *Zaštita i rezervisanje prostora*, Beograd: Geografski fakultet
126. Maksin-Mićić, M., Mitrović, S. (2002) O kompenzacijama na područjima s prirodnim resursima i vrednostima. U: *Prilog unapređenju teorije i prakse planiranja i implementacije*, Beograd: Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije, str. 43-50.
127. Maksin-Mićić, M., Perišić, D. (2003) Zaštita i rezervisanje prostora u prostornim i urbanističkim planovima u delu o implementaciji planova. Zbornik radova sa skupa: *Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine*, Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, str. 49-60.
128. Marcot, B.G., Holthausen, R.S., Raphel, M.G., Rowland, M.M., Wisdom, M.J. (2001) Using Bayesian belief networks ro evaluate fish and wildlife population viability under land management alternatives from an environemntal imapct statement, *Forest Ecology and Management*, 153, pp. 2 9-42.
129. Martin, O., Piatti, G. (Ed.) (2009) *World Heritage and Buffer Zones*, World Heritage Papers, No. 25, World Heritage Centre
130. Massam, B.H. (1988) Multi-criteria desicion making techniques in plannning. *Program Planning*, 30, pp. 1-84.
131. McHarg, I.L. (1969) *Design with nature*, New York: The Natural history Press

132. Mijović, D., Marinčić, S. (2006): Geološke odlike. U: Amidžić, L. (Ur.), *Studija zaštite Nacionalni park „Šar-planina"*, knj.1 i 2. Beograd: Zavod za zaštitu prirode Srbije.

133. Milijić, S. (2015) *Održivi razvoj planinskih područja Srbije*, Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije, Posebna izdanja, 77.

134. Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja Republike Hrvatske (2014) *Prostorni plan područja posebnih obiležja Nacionalnog parka Plitvička jezera*, http://www.mgipu.hr/doc/PPNPPlitvicka_jezera/00_PPPPO_NP_PJ_K1_ODLUKA_Odredbe_NKP.pdf, приступљено 20.02.2016.

135. *National Park "Sharri" - Spatial Plan* (2013) Prishtina: MESP/KEPA - Institute for Spatial Planning

136. *National Parks and Access to the Countryside Act*, 1949, http://legislation.gov.uk/ukpga_19490097_en

137. *Natural Environment and Rural Communities Act* (2006), http://legislation.gov.uk/ukpga_20060016_en

138. *Nature Conservation Act* (1999) http://www.faolex.fao.org/pdf/slv61725.pdf

139. Naughton-Treves, L., Holland, M.B., Brandon, K. (2005) The Role of Protected Areas in Conserving Biodiversity and Sustaining Local Livelihoods, *Annual Review of Environmental Resources*, 30, pp. 219-252.

140. Nenković-Riznić, M. (2011a) Upravljanje komunalnim otpadom u seoskim naseljima Srbije, *doktorska disertacija,* Beograd: Arhitektonski fakultet

141. Nenković-Riznić, M., Maksin, M., Ristić, V. (2015) Advantages of combined application of SEA with ESIA in strategic planning for sustainable territorial development of tourism destinations, *SPATIUM International Review*, 34, pp. 56-63.

142. Nenković-Riznić, M., Maric, I., Pucar, M. (2014) Municipal solid waste management in tourist mountain areas in Serbia. Chapter in Internation-

al Monograph: *Tourism research in a changing world*, Dias, F., Kosmaczewska, J., Dziedzic, E., Magliulo, A. (Eds.), IPL University of economy Poland, pp. 129-149.

143. Nenković-Riznić, M. (2011) Socio-cultural models as an important element of the site selection process in rural waste management, *Spatium International Review*, 26, pp. 1-6.

144. Nenković-Riznić, M. (2011) Socio-cultural models as an important element of the site selection process in rural waste management, *Spatium International Review*, 26, pp. 1-6.

145. Nenković-Riznić, M., Ristić, V., Milijić, S., Maksin, M. (2016) Integration of the SEA and ESIA into the Strategic Territorial Planning: Lessons Learned from two Cases of Tourism Destinations in the Protected Areas, *Polish Journal of Environmental Studies* (prihvaćen za štampu u maju mesecu 2016)

146. Nyeko, M. (2012) GIS and Multi-Criteria Decision Analysis for Land Use Resouce planning, *Journal of Geographic Information System,* 4, pp. 341-348.

147. Nyeko, M. (2012) GIS and Multi-Criteria Decision Analysis for Land Use Resouce planning, *Journal of Geographic Information System,* 4, pp. 341-348.

148. Ocokoljić, M., Redžić, R., Jovanović, V. (1990) Hidrografske i hidrološke karakteristike. U Dinić, J. (Ur.), *Opština Štrpce (Sirinićka župa), odlike prirodne sredine*, Posebna izdanja, knj.37/I, Beograd: Srpska akademija nauka i umetnosti, Geografski institut „Jovan Cvijić", str. 207-226.

149. *Osnovi mehanike tla za studijski program arhitekture* (2008) Građevinsko-arhitektonski fakultet Univerziteta u Nišu, Niš

150. Pereira, J., Duckstein, L. (1993) A multiple criteria decision making aproach to GIS based land suitabiliy evaluation, *International journal of Geographical Information Systems*, 7, pp. 407-424.

151. Phua, M., Minowa, M. (2005) A GIS-based multi-criteria decision making approach to forest conservation planning at a landscape scale: a case

study in the Kinabalu Area, Sabah, Malaysia. *Landscape and Urban Planning*, 71 (2), pp. 207-222.

152. *Plan skijališta i uslovi za uređenje novih turističkih centara i punktova na Šarplanini u opštini Štrpce* (1993) Beograd: IAUS

153. *Plantažno gajenje lekovitog bilja* (2010) Štrpce: Javno preduzeće „Nacionalni park Šar planina"

154. Possingham, H.P., Wilson, K.A., Aldeman, S.J., Vynne, C.H. (2007) Protected areas goals, limitations, and design. In: Groom, M.J., Meffe, G.K., Carroll, C.R. (Eds.), *Principles of conservation biology*, Sundrland, Massachusetts: Sinauer Associates, pp. 509-551.

155. *Pravilnik o načinu određivanja i održavanja zona sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja* (2008) Službeni glasnik RS, br. 92.

156. *Pravilnik o načinu utvrđivanja i održavanja zona sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja* (2008) Službeni glasnik RS, br. 92.

157. *Program izrade Prostornog plana područja Nacionalnog prka i turističke regije Šarplanina* (1999) Beograd: IAUS

158. *Program razvoja turizma opštine Štrpce* (1992) Beograd: IAUS

159. *Prostorni plan područja posebne namene Nacionalnog parka Kopaonik* (2009) Službeni glasnik RS, br. 95.

160. Pucar, M., Pajević, M., M., Jovanović Popović, M. (1994) *Bioklimatsko planiranje i projektovanje i urbanistički parametri*. IP Zavet, Beograd

161. Puzović, S., Sekulić, G., Stojnić, N., Grubač, B., Tucakov, M. (2009) *Značajna područja za ptice u Srbiji.* Beograd: Ministarstvo životne sredine i prostornog planiranja, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Pokrajinski sekretarijat za zaštitu životne sredine i održivi razvoj.

162. Rakićević, T., Dinić, J. (1990). Klimatske karakteristike. U: Dinić, J. (Ur.), *Opština Štrpce (Sirinićka župa), odlike prirodne sredine*, Posebna izdanja, knj.37/I,. Beograd: Srpska akademija nauka i umetnosti, Geografski institut „Jovan Cvijić", str. 183-204.

163. *Regionalni program razvoja turizma u SAP Kosovo sa aspekta severno-šarskog i prokletijskog regiona* (1972) Trbovlje: Investicijski biroji
164. Reid, H., Fig, D., Magome, H., Leader-Williams, N. (2004) Co-management of Contractual national Parks in South Africa: Lessons from Australia. *Conservation and Society*, 2(2), pp. 377-409.
165. Republička agencija za prostorno planiranje (2013) *Izveštaj o ostvarivanju Prostornog plana Republike Srbije i stanju proistornog razvoja 2012*, Beograd
166. Rudolphi, W. (2000) *Multi Criteria Decision Analysis as a Framework for Intregrated Land-use Management in Canadian National Parks*, Master research, School of Resource and Environmental Management, Simon Fraser University
167. San Cristobal, M.J.R. (2012) *Multi-Criteria Analysis in the Renewable Energy Industry*, Green Energy and Technology, London: Springer-Verlag Limited
168. Sandwith, T., Lockwood, M. (2006) Linking the Landscape. In: Lockwood, M., Worboys, G. (Eds.), *Managing Protected Areas: A Global Guide*. London: Earthscan
169. Satty, T.L. (1980) *The Analytical Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill
170. Satty, T.L. (1980) *The Analytical Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill
171. Senes, G., Toccolini, A. (1998) Sustainable land-use planning in protected rural areas in Italy. *Landscape and urban Planning*, 41, pp. 107-117.
172. Sharifi, M., Boerboom, L., Shamsudin, K., Veeramuthu, L. (2006) Spatial Multiple Criteria Decision Analysis in Integrated Planning for Public Transport and Land use Development Study in Klang Valley, Malaysia. In *Proceedings of ISPRS Technical Commission 2nd Symposium*, United States, pp. 85-91.

173. Stevanović, V. (*Ed.*) (2005): IPAs in Serbia. In: Anderson, S., Kušik, T., Radford, E. (*Eds.*) *Important Plant Areas in Central and Eastern Europe – Priorty Sites for Plant Conservation*. UK: Plantlife International, pp. 74-75.

174. Stoll-Kleemann, S., Hockings, M. (2010) *Protected Area management Effectiveness Assessments in Europe - A review of application, methods and results*, BfN_Skripten, No 271a, University of Greifswald, University of Queensland, (http://www.bfn.de/0502_skripten.htlm, pristupljeno 12.01.2016.)

175. Study of Flood Prone Areas in Serbia - Phase 1 (2012) Methodology foor flood hazard and risk mapping, EPTISA (EuropeAid/128095/C/SER/RS, project No 07SERO1/33/11)

176. Synge, H. (2004) *European Models of Good Practice in Protected Areas*. IUCN, Camridge & Austrian Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management

177. Tassinari, P., Torreggiani, D. (2006) Location Planning: a methodological approach for agro-industrial buildings in rural territory, *Transactions of ASEA*, 49 (2), pp. 505-516.

178. Tschanz, L., Tatoni, T. & Brun, J. (2013) Socio-Ecological Systems: towards a global approach of biodiversity observation in a Regional natural park of alpine territory. In: *5th Symposium for Research in Protected Areas*, Conference Proceedings, pp. 765-768.

179. *Turistički projekt Kosovo – Brezovica, Šara* (1974) Zagreb: Institut za ekonomiku turizma i Urbanistički institut Hrvatske

180. UNEP (2014) *Protected Planet Report 2014,*UNEP -WCMC (http://www.unep-wcmc.org)

181. UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE (UNECE) (2008) *Spatial Planning. Key Instrument for Development and Effective Governance with Spatial Reference to Countries in Transition*. Geneve

182. UNWTO, WTTC, ES (1996) *Agenda 21 for the Travel&Tourism Industry – Towards Environmentally Sustainable Development*

183. *Uredba o ekološkoj mreži* (2010) Službeni glasnik RS, br. 102.

184. *Uredba o režimima zaštite* (2012) Službeni glasnik RS, br. 31.
185. *Uredba o utvrđivanju Programa razvoja planinskog turizma na području Stare planine* (2007) Službeni glasnik RS, br. 85.
186. *Uredba o utvrđivanju Prostornog plana područja Parka prirode i Turističke regije Stara planina* (2008) Službeni glasnik RS, br. 115.
187. *Uredba o utvrđivanju Prostornog plana područja posebne namene Nacionalnog parka Kopaonik* (2009) Službeni glasnik RS, br. 95.
188. *Uredba o utvrđivanju Vodoprivredne osnove Republike Srbije* (2002), Službeni glasnik Republike Srbije, br. 11.
189. *Uredba o zaštiti Parka prirode „Stara planina"* (2009) Službeni glasnik RS, br. 23.
190. van Lier, H. (1998) The role of land-use planning in sustainable rural systems. *Landscape and Urban Planning*, 41, pp. 83-91.
191. Vidic, J. (Ed.) (2006*) Sistem varstva narave v Sloveniji,* Ministarstvo za okolje in proctor Republike Slovenije
192. Viskanic, P. (2005) *Smjernice za izradu plana upravljanja*, Projekat očuvanja krških ekoloških sustava, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske
193. Voelker, A. (1976) *Indices, a technique for using large spatial data bases*, Oak Ridge
194. *Wildlife and Countryside (Services of Notices) Act* (1985), http://legislation.gov.uk /ukpga_19850059_en
195. Zahedi, F. (1986) The analytic hierarchy process: a survey of the method and its application. *Interfaces*, 16, pp. 96-108.
196. Zakon o kulturnim dobrima (1994, 2011) Službeni glasnik RS, br. 7/94, 52/2011 i 93/11.
197. Zakon o nacionalnim parkovima (1993) Beograd: Službeni glasnik RS, br. 39/93, 44/93, 53/93, 67/93, 48/94.
198. *Zakon o nacionalnim parkovima* (2015) Beograd: Službeni glasnik RS, br. 84.

199. *Zakon o planiranju i izgradnji* (2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014) Službeni glasnik RS, br. 72/2009, 81/2009, 64/2010, 24/2011, 121/2012, 42/2013, 98/2013, 132/2014 i 145/2014.
200. *Zakon o proglašenju Plutvičkih jezera nacionalnim parkom* (1997) Narodne novine, br. 13.
201. *Zakon o Prostornom planu Republike Srbije* (1996) Beograd: Službeni glasnik RS, br. 13.
202. *Zakon o Prostornom planu Republike Srbije od 2010. do 2020. godine* (2010) Službeni glasnik RS, br. 88.
203. *Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu* (2004, 2010) Službeni glasnik RS, br. 135/04 i 88/10.
204. *Zakon o Triglavskem narodnem parku* (2010) https://www.uradni-list.si/_pdf/ 2010/Ur/u2010052.pdf#!/u2010052-pdf,
205. *Zakon o turizmu* (2009, 2010, 2011, 2012, 2015) Službeni glasnik RS, br. 36/2009, 88/2010, 99/2011, 93/2012 i 84/2015.
206. *Zakon o vodama* (2010, 2012) Službeni glasnik RS, br. 30/10 i 93/12.
207. *Zakon o zaštiti prirode* (2009) Beograd: Službeni glasnik RS, br. 36/09, 88/10
208. *Zakon o zaštiti prirode* (2009, 2010, 2016) Službeni glasnik RS, br. 36/2009, 88/2010, 91/2010 i 14/2016
209. *Zakon o zaštiti životne sredine* (2004, 2009, 2011, 2016) Službeni glasnik RS, br. 135/2004, 36/2009, 72/2009, 43/2011 i 14/2016.
210. Zamorano, M., Molero, M. et al. (2008) Evaluation of a municipal landfill site in Southern Spain with GIS-aided methodology, *Journal of Hazardous Materials*, 160, pp. 473-481.
211. *Zaštita retkih i ugroženih vrsta flore Šar-planine* (2010) Štrpce: Javno preduzeće „Nacionalni park Šar-planina"
212. Zavod za zaštitu prirode Srbije (2006) Studija zaštite Nacionalni park „Šar-planina", Knjiga II, Beograd

213. Федоров, Д., Гилманов, Г. Т. (1980) *Екология*, Москва: МГУ

Интернет извори:

1. http://ec.europa.eu/enlargement/pdf/kosovo/ipa
2. http://www.seismo.gov.rs
3. htpp://www.geosrbija.rs
4. htpp://geoportal.rks-gov.net
5. http://kosovoforests.org/wp-content/uploads/2013
6. http://www.obnova.gov.rs
7. http://www.esri.com/software
8. http://www.zzps.rs
9. http://www.protectedplanet.net
10. http://www.unep-wcmc.org
11. htpp://jncc.defra.gov.uk
12. http://www.bfn.de
13. http://legislation.gov.uk/ukpga
14. http://www.legifrance.gouv.fr
15. http://www. zakon.hr
16. https://www.uradni-list.si

10. БИОГРАФИЈА

ЛИЧНИ ПОДАЦИ

Датум рођења: 3.10.1974.

Место рођења: Приштина

Адреса: Кашиковићева 1а, Београд

Телефон: +381 011 2833 420

Мобилни: +381 063 8056 109

Имејл: vladicar011@gmail.com

ОБРАЗОВАЊЕ И УСАВРШАВАЊЕ

2013. Докторирао на Европском центру за мир и развој Универзитета за мир Уједињених нација

(Научна област: Урбани и еколошки менаџмент, тема: Урбоеколошки аспекти ниско и високоградње, ментор: проф. др Милутин Љешевић)

2002. Дипломирао на Факултету техничких наука Универзитета у Приштини

(Одсек: Архитектура, тема: Урбанистичко-архиткетонски приступ и пројектовање насеља Завој у општини Пирот, ментор: проф. др Радивоје Манчић)

ПРОФЕСИОНАЛНО ИСКУСТВО

2007. Студио за пројектовање „НАШ СТАН", власник и директор

2005–2007. Енерготим, Београд, технички директор

2005. Крип Инжењеринг, Београд, самостални пројектант

2004. Агора Косовопројект, Београд, пројектант сарадник

2002–2004. ЈП „Дирекција за урбанизам изградњу и стамбене послове Општине Блаце", главни инжењер за инвестиције и главни урбаниста.

Лиценце

2006. Лиценце: Одговорног пројектанта (број пројектантске лиценце: 300 D272 06) и Одговорног извођача грађ. радова (број извођачке лиценце: 400 A272 06, број посебне извођачке лиценце: 401 Г007 11)

Најзначајнији пројекти

Аутор пројеката објеката који су изведени или је извођење у току:

Пословни комплекс са хотелом, Абуџа, Нигерија (у изградњи)

Пословни објекат у Канкуну, Мексико (изведено)

Православна црква у селу Рашица, општина Блаце (изведено)

Православна црква у селу Лукомир, општина Житорађа (у изградњи)

Православна црква у Ксантију, Грчка (изведено)

Породична кућа у ул. Стевана Мокрањца бр.13., Прокупље (изведено)

Апартмански објекат на Копаонику, општина Рашка (изведено)

Стамбено-пословна зграда у ул. Аце Јоксимовића бр. 55-55а, Београд (изведено)

Стамбена зграда у насељу Топла бр. 3, Игало, Црна Гора (изведено)

Породична кућа у насељу Топла, Игало, Црна Гора (изведено)

Стамбено-пословна зграда у ул. Нишкој, Београд (изведено)

Стамбена зграда у ул. Љубе Дидића бр. 24., Београд (у изградњи)

Типске куће за социјално становање, Абуџа, Нигерија (изведено)

Анекс Фабрике Југотерм, Мерошина, Ниш (изведено)

Стамбена зграда у Улици Краља Бодина 1, Београд (аутор идејног пројекта, изведено)

Стамбена зграда у Улица Господара Вучића 124, Београд (аутор идејног пројекта, изведено)

Коаутор пројеката и награђених радова на конкурсима:

Позориште у Тјумену, Русија, 3 награда на конкурсу (изведено)

Централни објекат у склопу гробља Орловача, Београд (изведено)

Џамија у Новом Пазару (изведено)

Реконструкција православне цркве у Дохи, Катар (изведено)

Реконструкција и санација Земунске болнице, Београд (изведено)

Пројекат пасареле на Чукаричкој падини, Београд

Реконструкција правно-биротехничке школе у ул. Светогорска, Београд (изведено)

Део фабрике Цементара Поповац, Поповац (изведено)

Обданиште у Новом Саду, ул. Трг мајке Јевросиме бр .3 (изведено)

Основна школа у селу Стрезовце, Косовска Каменица, Косово и Метохија (изведено)

Стамбено-пословни објекат у ул Гаврила принципа бр.57, Београд (изведено)

Аутор реализованих ентеријера:

Продајни објекти Златарна Цеље у Крушевцу, Београду (4) и Панчеву

Продајни објекти Метро-обућа у Земуну, Београду (3) и Крушевцу

Ресторан Синђелић у Београду

Ресторан Чигра у Београду

Кафе-ресторани Моњумент у Београду (2)

Кафе-ресторан Сингапур у Београду

Пицерија Дапино у Београду

Ентеријер и реконструкција Агрипине куће у Пули, Хрватска

Шеф градилишта:

Објекат Алфа Хеатинг у Новом Београду, за послове на инсталацијама водовода

Стамбено-пословна зграда у ул. Аце Јоксимовића 55а, Београд

Стамбена зграда у ул. Јованке Радаковић, Београд

Стамбена зграда у ул. Господара Вучића, Београд

Стамбено-пословни објекат у ул. Рузвелтовој, Београд

Процене штета од поплава

2014. Члан тима Инжењерске коморе Србије за процену штете од поплава у 2014. на стамбеним објектима у општини Обреновац

Студије и истраживања

2015. Коаутор, Експертиза о морфологији руралних насеља, Студија идентификације и процене карактера предела у Шумадијској и Поморавској области

2015. Члан тима за део: Процена потенцијалних штета од поплава, Студија унапређења заштите од вода у сливу реке Колубаре, Институт за водопривреду „Јарослав Черни", Београд (пројекат финансиран од стране UNDP)

2014. Процена штете од поплава у 2014. на стамбеним објектима у општини Обреновац (Инжењерска комора Срије), одговорност: експерт за процену штете

Чланство у професионалним удружењима

2006. Члан Инжењерске коморе Србије