

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ

Сузана Д. Гавриловић

**ИНТЕГРАЦИЈА ЕКОЛОШКЕ И ВИЗУЕЛНЕ  
ПРОЦЕНЕ ПРЕДЕЛА ЗА ПОТРЕБЕ  
ПЛАНИРАЊА ПРОСТОРНОГ РАЗВОЈА  
СРБИЈЕ**

докторска дисертација

Београд, 2021.

UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF FORESTRY

Suzana D. Gavrilović

INTEGRATION OF ECOLOGICAL AND VISUAL  
LANDSCAPE ASSESSMENT FOR THE  
PURPOSES OF SPATIAL DEVELOPMENT  
PLANNING OF SERBIA

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2021.

**Ментор:**

*др Невена Васиљевић, ванредни професор  
Универзитет у Београду Шумарски факултет*

**Чланови комисије:**

*др Борис Радић, ванредни професор  
Универзитет у Београду Шумарски факултет*

*др Јелена Томићевић Дубљевић, редовни професор  
Универзитет у Београду Шумарски факултет*

*др Драгана Васиљевић Томић, ванредни професор  
Универзитет у Београду Архитектонски факултет*

*др Тијана Дабовић, ванредни професор  
Универзитет у Београду Географски факултет*

*Најдубљу захвалност желим да изразим мојој  
менторки, др Невени Васиљевић.  
Захваљујем се и члановима комисије др Борису Радићу,  
др Јелени Томићевић Дубљевић,  
др Драгани Васиљевић Томић, др Тијани Дабовић.  
Захвалност дугујем и драгим пријатељима и колегама:  
др Дејану Скочајић, др Драгани Скочајић, професорки др  
Мирјани Оцокољић, др Јелени Белоици, Милицы Скочајић,  
Синиши Половини, Момиру, Сандри, Емилији и Ањи.  
Захваљујем се и драгим колегама са Катедре за  
планирање и пројектовање у пејзажној архитектури  
Шумарског факултета Универзитета у Београду.*

*Мојим родитељима, Кулсији и Драгану,  
сестри Милени и њеној породици.*

## КЉУЧНЕ ДОКУМЕНТАЦИОНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ

Редни број (РБ):	
Идентификациони број (ИБР)	
Тип документације (ТД):	Монографска публикација
Тип записа (ТЗ):	Текстуални штампани документ
Врста рада (ВР):	Докторска дисертација
Аутор (АУ):	Сузана Гавриловић, дипл.инж. пејзажне архитектуре и хортикултуре
Ментор (МН):	др Невена Васиљевић, ванредни професор Универзитет у Београду Шумарски факултет
Наслов рада (НР):	Интегација еколошке и визуелне процене предела за потребе планирања просторног развоја Србије
Језик публикације (ЈЗ):	Српски / ћирилица
Земља публикације (ЗП):	Србија
Географско подручје (УГП):	Србија
Година (ГО):	2021.
Издавач (ИЗ):	Ауторски репринт
Место и адреса (МА):	11 030 Београд, Кнеза Вишеслава 1
Физички опис рада:	9 поглавља, 205 страница, 256 литературна навода, 59 илустрације, 30 табела
Научна област (НО):	Биотехничке науке
Научна дисциплина (DIS):	Пејзажна архитектура и хортикултура
Предметна одредница / кључне речи (ПО)	планирање предела, интегрисана процена предела, еколошка процена предела, визуелна процена предела, карактер предела, метрика предела, просторни развој
УДК:	711(497.11)(043.3)
Чува се (ЧУ):	Библиотека Шумарског факултета, Кнеза Вишеслава 1, 11030 Београд, Србија
Важна напомена (ВН):	Нема
Извод (ИЗ):	У тексту који следи
Датум прихватања теме од стране НН:	14.10.2015.
Датум одбране (ДО):	
Чланови комисије (КО):	др Невена Васиљевић, ванредни професор Универзитет у Београду Шумарски факултет др Борис Радић, ванредни професор Универзитет у Београду Шумарски факултет др Јелена Томићевић Дубљевић, редовни професор Универзитет у Београду Шумарски факултет др Драгана Васиљевић Томић, ванредни професор Универзитет у Београду Архитектонски факултет др Тијана Дабовић, ванредни професор Универзитет у Београду Географски факултет

# ИНТЕГРАЦИЈА ЕКОЛОШКЕ И ВИЗУЕЛНЕ ПРОЦЕНЕ ПРЕДЕЛА ЗА ПОТРЕБЕ ПЛАНИРАЊА ПРОСТОРНОГ РАЗВОЈА СРБИЈЕ

## Резиме

Предмет рада је специфично истраживање начина повезивања еколошке и визуелне процене предела у циљу развоја оптималне, квантитативне методе интегрисане процене карактера предела. Проучавање интегративног приступа у процени предела и његове примене у систему планирања просторног развоја Србије било је иницирано потребама савременог планирања предела.

Истраживања указују да су превазиђене постојеће методе процене предела, а да су савременом планирању предела неопходне нове методе које интегришу принципе предеоне екологије и визуелне естетике предела као целине у процени вредности (квалитета) предела, основна је теза која је покренула ово истраживање. Савремено конципиран предео се сагледава као холистички, динамичан и перцептибилан просторни ентитет природних и културних вредности који се интерпретира у форми јединственог карактера предела. Карактер предела као резултат холистичке интерпретације вредности предела постаје просторни и истраживачки оквиру у односу на који се планира његов развој и заштита. Савремен концепт предела добио је легитимитет у Европској конвенцији о пределу коју је Република Србија ратификовала 2011. године и обавезала се да интегрише предео у политике просторног и урбанистичког планирања.

У раду су понуђени елементи за развој интегративног приступа у планирању предела. Развијен је методски поступак као део исхода савременог просторног концепта и планерских принципа. Методски поступак је заснован на идентификованим индикаторима: *кохерентности, комплексности, природности и отворености* којима се повезују и комбинују предеоноеколошки и визуелни принципи и симултано процењује стање карактера предела.

На основу резултата истраживања еколошке и визуелне процене предела издвојио се приступ који тежиште интеграције заснива на структурним аспектима предела, композицији и конфигурацији, који се квантитативно исказују и анализирају применом метрике предела. Метрика предела представља врло активно истраживачко поље које је резултовало великим бројем параметара и сложених индекса који се примењују у процени еколошких функција и процеса, као и визуелно-перцептивних и естетских карактеристика предела. На бази успостављених каузалних веза дефинисан је методолошки оквир за квантификацију и операционализацију интегрисаних индикатора.

Предложен методски поступак за процену индикатора: *кохерентности, комплексности, природности и отворености* предела, конципиран је у виду тростепене хијерархијске структуре. Процедурално, метода је формулисана у виду *алгоритма* где улазне податке

представљају резултати квантификације сигнификантних параметара метрике предела и осталих параметара интегрисане процене предела којима се интерпретирају критеријуми за процену индикатора.

Иницијална провера методског поступка извршена је на подручју истраживања - општини Младеновац, односно на нивоу разраде планова јединица локалне самоуправе. Први предуслов за процену интегрисаних индикатора подразумевао је идентификацију типова карактера предела Младеновца. Типови карактера предела су издвојени применом методе карактеризације предела која обједињује холистички и параметарски приступ. На нивоу издвојених типова карактера предела извршена је провера апликативности предложене методе. Резултати су указали на висок ниво интегративности предеоно(еколошких) и визуелно(естетских) принципа који може да оправда употребу индикатора као дијагностичких варијабли у интегрисаној, еколошкој и визуелној анализи и процени стања карактера предела.

Резултати анкетног истраживања визуелне перцепције предела Младеновца потврдили су да се издвојеним индикаторима исказују вредности јединственог карактера предела које утичу на визуелне преференце локално становништво и шире јавности, односно да визуелна перцепција квалитета предела зависи од степена предеоне кохерентности, комплексности, природности и отворености.

Модалитети примене методског поступка интегрисане процене на националном и регионалном нивоу су илустровани на примеру израде *Просторног плана Републике Србије 2021-2035* и у оквиру Студије *Типологије предела за потребе обрживог развоја града Београда у складу са принципима Европске конвенције о пределу*. Поређењем добијених резултата примене методског поступка на различитим просторним нивоима потврђен је висок степен подударности, на основу чега се може закључити да се интегрисани индикатори могу адекватно и поуздано примењивати у поступку израде просторно-планских докумената Србије.

**Кључни речи:** планирање предела, интегрисана процена предела, еколошка процена предела, визуелна процена предела, карактер предела, метрика предела, просторни развој

## KEY WORD DOCUMENTATION

Accession number (ANO):	
Identification number (INO):	
Document type (DT):	Monograph documentation Type
Type of record (TR):	Textual printed document
Contains code (CC):	Doctoral dissertation Author
(AU):	BSc Suzana Gavrilović LArch
Menthor (MN):	PhD Nevena Vasiljević, associate professor University of Belgrade Faculty of Forestry
Title (TI):	Integration of ecological and visual landscape assessment for the purposes of spatial development planning of Serbia
Language of text (LT):	Serbian/ Cyrillic alphabet
Country of publication (CP):	Serbia
Locality of publication (LP):	Belgrade
Publication year (PY):	2021.
Publisher (PU):	The authors reprint
Publication place (PP):	11 030 Belgrade, Kneza Višeslava 1
Physical description (PD):	9 chapters, 205 pages, 256 references, 59 illustrations, 30 tables
Scientific field (SF):	Biotechnological sciences
Scientific discipline (SD):	Landscape architecture and horticulture
Subject/Key words (CX):	landscape planning, integrated landscape assessment, ecological landscape assessment, visual landscape assessment, landscape character, landscape metrics, spatial development
UC:	711(497.11)(043.3)
Holding Data (HD):	Library of Faculty of Forestry, Kneza Višeslava 1, 11030 Belgrade
Note (N):	None
Abstract (AB):	In the following text
Accepted by Scientific Board on (ACB):	14.10.2015.
Defended on (DE):	
Thesis Defend Board (DB):	PhD Nevena Vasiljević, associate professor University of Belgrade Faculty of Forestry PhD Boris Radić, associate professor University of Belgrade Faculty of Forestry PhD Jelena Tomičević Dubljević, full professor University of Belgrade Faculty of Forestry PhD Dragana Vasiljević Tomić, associate professor University of Belgrade Faculty of Architecture PhD Tijana Dabović, associate professor University of Belgrade Faculty of Geography



# INTEGRATION OF ECOLOGICAL AND VISUAL LANDSCAPE ASSESSMENT FOR THE PURPOSES OF SPATIAL DEVELOPMENT PLANNING OF SERBIA

## Summary

The subject of this paper is a specific research of the way of connecting ecological and visual landscape assessment in order to develop an optimal, quantitative method of integrated assessment of landscape character. Studying of an integrative approach in landscape assessment and its application in the spatial development planning system of Serbia was initiated by the needs of modern landscape planning.

Research indicates that the existing methods of landscape assessment have become outdated, and the fact that modern landscape planning requires new methods that integrate the principles of landscape ecology and visual aesthetics of landscape as a whole in assessment of landscape value (quality), is the basic thesis that initiated this research. The contemporary landscape concept is perceived as a holistic, dynamic and perceptible spatial entity of natural and cultural values that is interpreted in the form of a unique landscape character. The landscape character as a result of the holistic interpretation of landscape value becomes a spatial and research framework in relation to which its development and protection are planned. The contemporary landscape concept has gained legitimacy in the European Landscape Convention, which the Republic of Serbia ratified in 2011 and committed itself to integrating landscaping into spatial and urban planning policies.

This paper offers elements for development of an integrative approach in landscape planning. A methodological procedure has been developed as part of the outcome of the modern spatial concept and planning principles. The methodological procedure is based on the identified indicators: *coherence, complexity, naturalness and openness*, which connect and combine landscape-ecological and visual principles, and simultaneously assess the state of landscape character.

Based on results of the research of ecological and visual landscape assessment, an approach has been singled out that bases the focus of integration on structural aspects of landscape, composition and configuration, which are quantitatively expressed and analyzed by using landscape metrics. Landscape metrics is a very active research field that has resulted in a large number of parameters and complex indices that are applied in the assessment of ecological functions and processes, as well as visual-perceptual and aesthetic landscape characteristics. The methodological framework for quantification and operationalization of integrated indicators is defined on the basis of established causal links.

The proposed methodological procedure for assessment of indicators: *coherence, complexity, naturalness and openness* of landscape, is conceived in the form of a three - level hierarchical structure. Procedurally, the method is formulated in the form of an *algorithm* where the input data are the results of quantification of significant parameters of landscape metrics and other

parameters of integrated landscape assessment which interpret the criteria for assessment of indicators.

The initial check of the methodological procedure was performed in the research area - the municipality of Mladenovac, i.e. at the level of elaboration of plans of local self-government units. The first precondition for the assessment of integrated indicators was the identification of landscape character types in the Mladenovac area. Landscape character types have been singled out by applying a landscape characterization method that combines a holistic and parametric approach. Verification of the applicability of the proposed method was performed at the level of selected landscape character types. The results indicated a high level of integrative landscape (ecological) and visual (aesthetic) principles that can justify the use of indicators as diagnostic variables in integrated, ecological and visual analysis and assessment of landscape character status.

The results of the survey research on visual perception of the Mladenovac landscape confirmed that the selected indicators show the values of a unique landscape character, that affect visual preferences of the local population and general public, namely, that visual perception of landscape quality depends on the degree of landscape coherence, complexity, naturalness and openness.

Modalities of application of the methodological procedure of integrated assessment at the national and regional level are illustrated on the example of development of the *Spatial Plan of the Republic of Serbia 2021-2035* and within the *Study of Landscape Typology for Sustainable Development of the City of Belgrade in accordance with the principles of the European Landscape Convention*. By comparing the obtained results of application of the methodological procedure at different spatial levels, a high degree of concordance was confirmed, based on which it can be concluded that integrated indicators can be adequately and reliably applied in the process of drafting spatial planning documents of Serbia.

**Key words:** landscape planning, integrated landscape assessment, ecological landscape assessment, visual landscape assessment, landscape character, landscape metrics, spatial development

## САДРЖАЈ:

### 1. УВОДНА РАЗМАТРАЊА О ТЕМИ ИСТРАЖИВАЊА [1]

- 1.1. ПРЕДМЕТ И ПРОБЛЕМ ИСТРАЖИВАЊА [1]
- 1.2. ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА [2]
- 1.3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА [3]
- 1.4. ОПШТА МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА [3]

### 2. ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ [6]

- 2.1. САВРЕМЕНА КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЈА ПРЕДЕЛА [6]
- 2.2. ПРЕДЕОНОЕКОЛОШКИ ПРИСТУП АНАЛИЗИ И ПРОЦЕНИ ПРЕДЕЛА [10]
  - 2.1.1. Структура предела [12]
    - 2.1.1.1. *Композиција предела* [13]
    - 2.1.1.2. *Конфигурација предела* [14]
  - 2.2.2. Промене и стабилност структуре предела [14]
  - 2.2.3. Преглед примене метрике предела у еколошкој процени предела [17]
- 2.3. ВИЗУЕЛНА ДИМЕНЗИЈА ПРЕДЕЛА [22]
  - 2.3.1. Визуелна перцепција предела [23]
  - 2.3.2. Општи преглед теорије естетике предела [25]
  - 2.3.3. Приступ и модели у проучавању и процени визуелне естетике предела: субјективизам vs. објективизам [29]
  - 2.3.4. Преглед примене метрике предела у визуелној процени предела [34]

### 3. ЕКОЛОШКА И ВИЗУЕЛНА ПРОЦЕНА ПРЕДЕЛА: ОДНОСИ И ПРИНЦИПИ [37]

- 3.1. КОНЦЕПТУАЛНИ МОДЕЛ ЕКОЛОШКЕ И ВИЗУЕЛНЕ ПРОЦЕНЕ КАРАКТЕРА ПРЕДЕЛА [40]
- 3.2. ИДЕНТИФИКАЦИЈА ИНТЕГРИСАНИХ ПРЕДЕОНОЕКОЛОШКИХ И ВИЗУЕЛНИХ ИНДИКАТОРА [42]
  - 3.2.1. Кохерентност предела [43]
  - 3.2.2. Комплексност предела [44]
  - 3.2.3. Природност предела [46]
  - 3.2.4. Отвореност предела [47]

### 4. МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА [49]

- 4.1. МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИНТЕГРИСАНЕ ЕКОЛОШКЕ И ВИЗУЕЛНЕ ПРОЦЕНЕ ПРЕДЕЛА [50]
  - 4.1.1. Хијерархијска структура методе процене интегрисаних еколошких и визуелних индикатора [53]
  - 4.1.2. Процедура интегрисане еколошке и визуелне процене карактера предела [55]
  - 4.1.3. Метрички параметри композиције и конфигурације предела [57]

- 4.1.3.1. Број предеоних елемената (NP) [57]
- 4.1.3.2. Метрика површине: Просечна површина предеоних елемената (MPS), стандардна девијација површине предеоних елемената (PSSD) и индекс највећег предеоног елемента (LPI) [58]
- 4.1.3.3. Шенонов индекс диверзитета (SHDI) и Шенонов индекс равномерности (SHEI) [60]
- 4.1.3.4. Просторна компактност ивица предеоних елемената (ED) [61]
- 4.1.3.5. Просечан индекс форме предеоних елемената (MSI или SHAPE\_MN) [62]
- 4.1.3.6. Индекс преносивости (контагиозности) (CONTAG) [63]
- 4.1.4. Остали параметри интегрисане еколошке и визуелне процене предела [64]
  - 4.1.4.1. Индекс хемеробности (HEMEROPY) [64]
  - 4.1.4.2. Индекс конективности природних и природи блиских елемената [66]
  - 4.1.4.3. Индекс енергије рељефа (STDMT) [67]
  - 4.1.4.4. Анализа поља видљивости (VIEWSHED) [67]
  - 4.1.4.5. Учешће отворених простора (%openarea) [69]

#### 4.4. МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР АНКЕТНОГ ИСТРАЖИВАЊА ЗА ПОТРЕБЕ АНАЛИЗЕ ВИЗУЕЛНЕ ПРЕФЕРЕНЦЕ ПРЕДЕЛА [69]

- 4.4.1. Прикупљање и одабир стимулуса [70]
- 4.4.2. Одабир атрибута предела - дескриптора [71]
- 4.4.3. Креирање упитника и процедура [71]
- 4.4.4. Компаративна анализа резултата анкете и интегрисаних индикатора [72]
- 4.4.5. Статистичка обрада података и приказ резултата [72]

### 5. МАТЕРИЈАЛ ИСТРАЖИВАЊА [74]

- 5.1. КАРАКТЕРИСТИКЕ ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА [74]
  - 5.1.1. Младеновац у субурбији Београда [75]
  - 5.1.2. Диверзитет структуре предела Младеновца [75]
  - 5.1.3. Основне физичко-географске одреднице Младеновца [77]
    - 5.1.3.1. Фактор климатских карактеристика [77]
    - 5.1.3.2. Фактор карактеристика вегетације [78]
    - 5.1.3.3. Фактор геоморфолошких карактеристика [79]
  - 5.1.4. Социо-културни аспект Младеновца [80]
- 5.2. ИЗДВАЈАЊЕ И КЛАСИФИКАЦИЈА ЕЛЕМЕНАТА СТРУКТУРЕ ПРЕДЕЛА [82]
  - 5.2.1. Размера истраживаног подручја [82]
  - 5.2.2. Минимална јединица картирања (Информациона резолуција) [82]
  - 5.2.3. Класификација елемената предела (Тематска резолуција) [83]
  - 5.2.4. Примена хексагоналне мреже [85]
  - 5.2.5. Просторна јединица (домен) истраживања [86]
  - 5.2.6. Структура предела истраживаног подручја [87]

### 6. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА ИСТРАЖИВАЊА [90]

- 6.1. ПРЕЛИМИНИАРНИ ТИПОВИ КАРАКТЕРА ПРЕДЕЛА [90]
- 6.2. РЕЗУЛТАТИ АНАЛИЗЕ СТРУКТУРЕ ПРЕДЕЛА ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА [90]

- 6.2.1. Вредности параметара композиције предела [91]
  - 6.1.1.1. Вредности метрике броја предеоних елемената (PN) [93]
  - 6.1.1.2. Вредности метрике површине предеоних елемената [95]
  - 6.1.1.3. Вредности метрике диверзитета структуре предела [99]
- 6.2.2. Вредности параметара конфигурације предела [102]
  - 6.1.2.1. Вредности метрике ивице [102]
  - 6.1.2.2. Вредности метрике форме [105]
  - 6.1.2.3. Вредности метрике агрегације [107]
- 6.3. РЕЗУЛТАТИ АНАЛИЗЕ ОСТАЛИХ ПАРАМЕТАРА ИНТЕГРИСАНЕ ПРОЦЕНЕ [109]
  - 6.3.1. Вредности индекса хемеробности [109]
  - 6.3.2. Вредности индекса конективности природних и природи блиских елемената [110]
  - 6.3.3. Вредности индекса енергије рељефа [111]
  - 6.3.4. Учешће отворених простора у структури предела [113]
  - 6.3.5. Резултати анализе степена видљивости на истраживаном подручју [114]
- 6.4. ТИПОВИ КАРАКТЕРА ПРЕДЕЛА [115]
- 6.5. РЕЗУЛТАТИ ИНТЕГРИСАНЕ ПРОЦЕНЕ ПРЕДЕЛА [121]
  - 6.5.1. Индикатор кохерентности предела [121]
  - 6.5.2. Индикатор комплексности предела [123]
  - 6.5.3. Индикатор природности предела [125]
  - 6.5.4. Индикатор отворености предела [127]
  - 6.5.5. Дискусија резултата интегрисане процене предела [128]
- 6.6. РЕЗУЛТАТИ АНКЕТНОГ ИСТРАЖИВАЊА ВИЗУЕЛНЕ ПРЕФЕРЕНЦИЈЕ ПРЕДЕЛА [137]
  - 6.6.1. Социо-демографска структура испитаника [137]
  - 6.6.2. Резултати визуелне процене и преференције предела [139]
  - 6.6.3. Компаративна анализа резултата анкете и структурних карактеристика предела [148]
  - 6.6.4. Дискусија резултата визуелне преференције предела [153]
- 6.7. ИЛУСТРАЦИЈА ПРИМЕНЕ МЕТОДЕ ИНТЕГРИСАНЕ ПРОЦЕНЕ ПРЕДЕЛА У ДОКУМЕНТА ПРОСТОРНОГ ПЛАНИРАЊА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ [155]

## 7. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА [161]

## 8. ЛИТЕРАТУРА [165]

## 9. ПРИЛОЗИ [181]

Биографија

Изјава о ауторству

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Изјава о коришћењу

## СПИСАК АКРОНИМА И СКРАЋЕНИЦА

Ознака	Назив на српском	Назив на енглеском
NP	Број предеоних елемената	Number of patches
LPI	Индекс највећег предеоног елемента	Largest Patch Index
PD	Просторна компактност предеоних елемената	Patch density
PLAND	Процентуално учешће елемената или класе елемената у структури предела	Percentage of Landscape
MPS или AREA_MN	Просечна површина предеоних елемената	Mean Patch Size
PSCV или AREA_CV	Коефицијент варијације површине предеоних елемената	Patch Size Coefficient of Variance
PSSD или AREA_SD	Стандардна девијација површине предеоних елемената	Patch Size Standard Deviation
ED	Просторна компактност ивица предеоних елемената	Edge Density
MSI или SHAPE_MN	Просечан индекс форме предеоних елемената	Mean Shape Index
AWMSI или SHAPE_AW	Просечан индекс форме пондерисан површином предеоног елемента	Area-Weighted Mean Patch Shape Index
MPFD	Просечна фрактална вредност	Mean Patch Fractal Dimension
AWMPFD	Просечна фрактална вредност пондерисана површином предеоног елемента	Area-Weighted Mean Patch Fractal Dimension
LSI	Индекс форме предела	Landscape Shape Index
CONTAG	Индекс преносивости (контактибилности)	Contagion Index
COHESION	Индекс кохезије	Cohesion index
IJI	Индекс упоредне разбијености (распршености)	Interspersion and Juxtaposition Index
AI	Индекс агрегације	Aggregation Index
PR	Разноликост предеоних елемената	Patch richness
SHDI	Шенонов индекс диверзитета	Shannon's Diversity Index
SHEI	Шенонов индекс равномерности	Shannon's Evenness Index
SIDI	Симпсонов индекс диверзитета	Simpson's Diversity Index
PROX	Индекс доступности (досега)	Proximity Index
ENN	Еуклидова дистанца између најближих суседних предеоних елемената	Euclidean Nearest Neighbour Distance

ТКП	Тип карактера предела
ППРС	Просторни план Републике Србије
АП	Административно подручје
ГО	Градска општина

## СПИСАК СЛИКА

Назив	Извор
Слика 1: Графички приказ опште методологије и фаза истраживања	Аутор
Слика 2: Концепт предела између традиционалног и савременог дискурса	Аутор
Слика 3: Дефинисање предела као интегративног концепта	Аутор
Слика 4: Хијерархијска и вишеструка перспектива предеоне екологије	Wu, 2013
Слика 5: Модели промена структуре предела	Fisher, Lindermayer, 2007
Слика 6: Пример метастабилног система у теорији	Ingegnoli, 2002
Слика 7: Перцепција простора - дистанце сагледавања и границе опажајно-когнитивног процеса	Аутор
Слика 8: Карактеристике предела и посматрача у процени визуелно-естетске преференције предела	Sevanant, Antrop, 2010
Слика 9: Примена метрике композиције и конфигурације предела у интерпретацији издвојених интегрисаних еколошких и визуелних индикатора - примери светске праксе	Аутор
Слика 10: Хијерархијска структура модела процене интегрисаних еколошких и визуелних индикатора	Аутор
Слика 11: Методолошка процедура за процену интегрисаних индикатора: кохерентност, комплексност, природност, отвореност предела	Аутор
Слика 12: Процедура анализе конективности природних и природи блиских предеоених елемената	Vasiljević et al., 2018
Слика 13: Процедура бинарне анализе поља видљивости	Аутор
Слика 14: Приказ тачака са којих су прикупљени стимулуси и са којих су прикупљени селектовани стимулуси	Аутор
Слика 15: Локација Градске општине Младеновац - шири контекст и Граница истраживаног подручја	Аутор
Слика 16: Дијаграм хоризонталног (диверзитет структуре) и вертикалног (хетерогеност рељефа) диверзитета ГО Младеновац: вредности SHDI; SHEI и STDTM на нивоу катастарских општина	Аутор
Слика 17: Потенцијалне интеракције између најближих суседних полигона у оквиру симулације засноване на квадратним и хексагоналним мрежама	Birtch et al., 2007
Слика 18: Просторна кластер анализа истраживаног подручја на различитим удаљеностима применом Риплијеве К функције у ArcMap апликацији	Аутор
Слика 19: Структура предела истраживаног подручја на територији општине Младеновац	Аутор



Слика 20:	Карактеризација предела - од регионалног до локалног нивоа.	Аутор
Слика 21:	Процентуално учешће три најзаступљеније класе елемената у структури предела и њихова просторна дистрибуција	Аутор
Слика 22:	Процентуална заступљеност класа елемената у структури предела истраживаног подручја	Аутор
Слика 23:	Вредности параметра NP на нивоу интегралног предела	Аутор
Слика 24:	Вредности параметра NP на нивоу класе елемената предела	Аутор
Слика 25:	Вредности параметра MPS на нивоу интегралног предела	Аутор
Слика 26:	Вредности параметра MPS на нивоу класе елемената предела	Аутор
Слика 27:	Вредности параметра PSSD на нивоу интегралног предела	Аутор
Слика 28:	Вредности параметра PSSD на нивоу класе елемената предела	Аутор
Слика 29:	Вредности параметра SHDI	Аутор
Слика 30:	Вредности параметра SHEI	Аутор
Слика 31:	Степен и облик везе односа различитих аспеката композиције предела: бројности, стандардне девијације површина предеоних елемената и диверзитета предела	Аутор
Слика 32:	Вредности параметра ED на нивоу интегралног предела	Аутор
Слика 33:	Вредности параметра ED на нивоу класе елемената	Аутор
Слика 34:	Вредности параметра MSI на нивоу интегралног предела	Аутор
Слика 35:	Вредности параметра MSI на нивоу класе елемената	Аутор
Слика 36:	Вредности параметра CONTAG	Аутор
Слика 37:	Степен и облик везе односа различитих аспеката конфигурације предела: просторна компактност ивица, комплексност облика и просторни распоред предеоних елемената	Аутор
Слика 38:	Вредности индекса хемеробности (HEMEROBY)	Аутор
Слика 39:	Вредности индекса конективности природних и природи блиских елемената	Аутор
Слика 40:	Вредности енергије рељефа	Аутор
Слика 41:	Вредности процентуалног учешћа отворених простора:	Аутор

Слика 42:	Вредности различитих нивоа визуелне експонираности предела	Аутор
Слика 43:	Карактеризација предела на другом нивоу. Приказ типова карактера предела на истраживаном подручју	Аутор
Слика 44:	Резултати метричке анализе параметара композиције и конфигурације предела (на нивоу типа карактера предела)	Аутор
Слика 45:	Резултати метричке анализе параметара композиције и конфигурације предела на нивоу класе елемената	Аутор
Слика 46:	Резултати процене индикатора кохерентности предела	Аутор
Слика 47:	Резултати процене индикатора комплексности предела	Аутор
Слика 48:	Резултати процене индикатора природности предела	Аутор
Слика 49:	Резултати процене индикатора отворености предела	Аутор
Слика 50:	Однос вредности интегрисаних индикатора на нивоу типа карактера предела	Аутор
Слика 51:	Демографска структура испитаника: дистрибуција испитаника по полу и старости	Аутор
Слика 52:	Демографска структура испитаника: занимање, образовање и место пребивалишта	Аутор
Слика 53:	Скатерграм (X plot) за атрибут Лепота предела у односу на просечне оцене испитаника за сваку фотографију	Аутор
Слика 54:	Просечне оцене скале атрибута за сваки стимулус појединачно (црвеном су означене минималне вредности, а плавом максималне вредности оцене атрибута)	Аутор
Слика 55:	Резултати процене интегрисаних индикатора на нивоу структуре предела приказаних на 15 стимулуса	Аутор
Слика 56:	Плот дијаграми односа индикатора, факторских скорова и зависне варијабле	Аутор
Слика 57:	Приказ примене индикатора интегрисане процене предела на различитим просторним нивоима	Аутор
Слика 58:	Просторни концепт заштите, уређења и одрживог коришћења предела у Просторном плану Републике Србије 2021-2035.	Просторни плана Републике Србије 2021-2035-Нацрт
Слика 59:	Приказ типова карактера предела на подручју Административног подручја града Београда са проценом осетљивости	Студија <i>Типологија предела за потребе одрживог развоја града Београда у складу са принципима Европске конвенције о пределу</i> , 2020

## СПИСАК ТАБЕЛА

Назив	Извор
Табела 1: Преглед примене метричких параметара у еколошкој процени предела	Аутор
Табела 2: Кратак приказ најрелевантнијих теорија естетике предела: еволуционе теорије и теорије културних преференци	Аутор
Табела 3: Примена метричких параметара у визуелној процени предела	Аутор
Табела 4: Истраживања која представљају полазну основу за интеграцију еколошке и визуелне процене предела	Аутор
Табела 5: Концептуални модел процене еколошког и визуелног аспекта предела	Tveit et al, 2006; Fry et al., 2009; Васиљевић, 2012
Табела 6: Селектовани интегрисани параметри	Аутор
Табела 7: Број предеоних елемената (NP)	FRAGSTATS
Табела 8: Просечна површина предеоних елемената (MPS), стандардна девијација површине предеоних елемената (PSSD), Индекс највећег предеоног елемента (LPI)	FRAGSTATS
Табела 9: Шенонов индекс диверзитета (SHDI) и Шенонов индекс равномерности (SHEI)	FRAGSTATS
Табела 10: Просторна компактност ивица предеоних елемената (ED)	FRAGSTATS
Табела 11: Просечан индекс форме предеоних елемената (MSI)	FRAGSTATS
Табела 12: Индекс преносивости (контактибилности) (CONTAG)	FRAGSTATS
Табела 13: Степен хемеробности и вредности индекса хемеробности према типолошкој припадности предеоних елемената	Walz, Stein, 2014
Табела 14: Индекс хемеробности (HEMEROBY)	Walz, Stein, 2014
Табела 15: Индекс енергије рељефа	Скочајић, 2016
Табела 16: Селектовани атрибути за потребе анкетног истраживања	Аутор
Табела 17: Преглед класификације предеоних елемената (броја класа) коришћених у еколошкој и визуелној процени предела	Аутор
Табела 18: Основне информације о полазној бази података о структури предела	Аутор
Табела 19: Учешће предеоних елемената у структури предела истраживаног подручја	Аутор

Табела 20: Основни статистички показатељи оцене атрибута	Аутор
Табела 21: Корелације између атрибута	Аутор
Табела 22: Корелације између атрибута и оцене Лепоте предела на нивоу појединачних фотографија	Аутор
Табела 23: Резултати факторске анализе након варимах ротације	Аутор
Табела 24: Поређење аритметичких средина фактора за сваку фотографију	Аутор
Табела 25: Резултати вишеструке линеарне регресије факторских скорова	Аутор
Табела 26: Разлике у евалуацији стимулуса у односу на социодемографске карактеристике испитаника	Аутор
Табела 27: Резултати анализе варијансе у евалуацији атрибута између експерата и неексперата	Аутор
Табела 28: Разлике у евалуацији стимулуса између експерата и неексперата	Аутор
Табела 29: Резултати вишеструке линеарне регресије	Аутор
Табела 30: Корелације између интегрисаних индикатора и фактор скорова добијених у анкетном истраживању	Аутор

# 1. УВОДНА РАЗМАТРАЊА О ТЕМИ ИСТРАЖИВАЊА

## 1.1. ПРЕДМЕТ И ПРОБЛЕМ ИСТРАЖИВАЊА

Савремени концепт планирања предела сусреће се са потребом за другачијим разумевањем и интерпретирањем предела. Оквир савремених истраживања о простору и у простору настаје напуштањем традиционалног, редуционистичког приступа и преласком на холистичко сагледавање и интеграцију различитих истраживачких приступа у утврђивању вредности предела.

Основни проблем истраживања јесте успостављање односа између процене еколошког и визуелног карактера предела у циљу формирања оптималне методе интегрисане процене за потребе планирања просторног развоја Србије. Такође, истраживање проблематизује и разматра начине и могућности примене интегративног приступа у процес израде планова и пројеката просторног развоја Републике Србије.

Насупрот традиционалном, савремени концепт и форма планирања предела промовише *холистички и интегративни принцип* у проучавању свих типова предела и препознаје улогу људи у креирању и перципирању предела. Холистичка концептуализација предела разматра предео као површину земље са естетским (визуелним), културним, еколошким и економским системом који се одражава на људску перцепцију и припадање (von Haagen, 2002). Предео више није само резерват природне и културне баштине који треба конзервирати у затеченој слици, већ је холистички, хибридни, динамични ентитет природних, културних и социјалних вредности који се мења и развија, и као такав постаје предмет истраживања (Васиљевић, 2012). Европска конвенција о пределу, коју је Република Србија ратификовала 2011. године, интегриса савремене принципе у планирању предела и поставља институционални оквир за њихову имплементацију на различитим просторним нивоима. Европска конвенција о пределу промовише интегративни приступ и предео дефинише као **„одређено подручје, онако како га људи виде и доживе, чији је карактер резултат деловања и интеракције природних и/или људских фактора“** (Закон о потврђивању Европске конвенције о пределу, Сл. гласник РС - Међународни уговори, 4/2011-1). С обзиром на ово, истраживања предела треба да имају интегрисани фокус који узима у обзир његове различите димензије. Међутим, и даље недостаје методолошки поступак за интегрисану процену њихове вредности. Истраживања показују да су превазиђене методе процене предела које се базирају на секторским проценама које резултују заштитом природних, односно културних вредности у пределима. Проналажење интегрисаних интерпретација и процена које полазе од холистичког схватања предела поставља се као задатак и императив будућих истраживања (Fry, 2001; Fry et al., 2009; Ordam et al., 2002; Tress et al., 2001; 2007; Васиљевић, 2012). Пракси су потребне методе које су засноване на индикаторима који су довољно блиски различитим дисциплинама и довољно ефикасни да пруже правремене информације о стању и променама карактера предела као јединственом просторном и истраживачком оквиру и носиоцу просторног идентитета (Botequilha Leita, Ahern, 2002).

У контексту Србије савремени предеони приступ почива на холистичкој синтези и интерпретацији карактера предела кроз интеграцију два принципа: **предеоне екологије и естетике предела као целине**, као и комуникативном планирању у оквирима предела

као просторног концепта (Васиљевић, 2012). Постало је више него извесно да је даља истраживања потребно усмерити у правцу мултидисциплинарних тема и интеграцији приступа са циљем развоја оптималног модела интегрисане процене у складу са савременом концептуализацијом предела (Antrop, 1998; 2000; 2005; Васиљевић, 2012), из чега произилази специфичност овог истраживања које се огледа у успостављању односа еколошке и визуелне димензије предела и тражењу модалитета за њихову интеграцију.

Развојем анализе и квантификацијом предеоног обрасца створили су се услови за егзактно проучавање структуре, стабилности и промена предела, али и форме, значења и функција предела (Terkenli, 2001). За разлику од студија еколошких процеса предела, један од главних изазова у анализи визуелног карактера предела је развој јасног и општеприхваћеног оквира за оперативну и квантитативну примену визуелних индикатора који су све до недавно били на маргини интересовања креатора методолошког приступа изради урбанистичких и просторних планова. Метрика предела омогућава нумеричку и статистичку анализу предеоног обрасца, што отвара могућност примене еколошких принципа у процес планирања простора, али и процену и квантификацију визуелних индикатора (Botequilha-Leitão, 2001). На тај начин се успоставља основ за анализу односа предеоне екологије и естетике предела као целине, као и развој интегрисаних процена за потребе планирања просторног развоја.

Значај перцептивне, визуелне димензије предела истакнут је у самој дефиницији предела Европске конвенције о пределу. Будући да већина људи остварује своја искуства о окружењу путем чула вида, приликом анализе и процене предела, неопходно је узети у обзир и визуелни аспект (Lange, 1994). Визуелни аспект предела се све више акцентује у области политике, управљања и планирања, као и мониторинга предела (Tress et al., 2001) и репрезентује идентитет који се не сме занемарити у новим, планским трансформацијама простора.

Интегративни (холистички) предеони приступ на концептуалном и теоријском нивоу препознаје и доводи у везу два приступа; предеоноеколошки и визуелно-естетски, а непостојање методе која треба да генерише знања о овим аспектима предела, да вреднује квалитет предела на начин који је једноставан и применљив у пејзажно-архитектонској пракси, а да је у исто време довољно близак мултидисциплинарном и холистичком приступу у проучавању предела, **повод је овог истраживања**. У складу са тим, интегрисање еколошког и визуелног аспекта у анализи и процени предела са циљем стварања интегративног методског поступка који ће бити применљив у пракси планирања просторног развоја је **предмет овог истраживања**.

## 1.2. ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА

Најшире посматрано, циљ истраживања је преиспитивање интегративног приступа у процени предела, који је уже одређен везом принципа визуелне естетике предела као целине и предеоне екологије. Фокус истраживања је на дефинисању и операционализацији интегрисаних (еколошких и визуелних) индикатора и параметара којима се интерпретира стање карактера предела, омогућавајући развој и примену методе интегрисане процене на различитим нивоима планирања просторног развоја. Сходно томе, неопходни задаци за остваривање дефинисаних циљева истраживања подразумевају:

- опис стања проучености проблема и предмета истраживања и идентификација преовлађујућих научноистраживачких приступа теми интегрисане анализе и процене предела;
- утврђивање могућности, али и ограничења повезивања еколошке и визуелне процене предела;
- развој оптималног методског поступка за интегрисану процену предела која се базира на предеоноеколошкој и визуелној анализи;
- утврђивање модалитета примене методе интегративне процене предела у процес израде планова и пројеката просторног развоја Србије.

### **1.3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА**

На основу утврђеног предмета и проблема истраживања и дефинисаних циљева формулисане су основне хипотезе:

1. Предеони приступ у планирању просторног развоја почива на интерпретацији квалитета предела који се могу проценити индикаторима стања карактера предела са (предеоно)еколошког и естетског (визуелног) аспекта.
2. Интеграцијом еколошких и визуелних индикатора могуће је развити методски поступак за интегрисану процену стања карактера предела.
3. Методски поступак процене стања карактера на основу интегрисаних индикатора је применљив (апликативан) у процедурама израде планских докумената Републике Србије (просторних планова и тематских студија).

### **1.4. ОПШТА МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА**

Методологија израде докторске дисертације одређена је мултидисциплинарним карактером истраживања и обухвата више метода у зависности од фазе рада. Поред општих научних метода (анализе и синтезе, индуктивне и дедуктивне методе, генерализације, моделовања и статистичких метода и др.), коришћене су методе које се користе у сазнајној фази у области планирања предела као што су управљање базама података, географски информациони системи, картографски метод, технике преклапања карата (overlay) и друге.

Истраживање се може поделити на више међусобно повезаних фаза (Слика 1). У првој фази рада, прикупљени су и, критичком анализом, проучени подаци и извори о предмету истраживања. Анализом и упоређивањем писаних и графичких извора дефинисани су основни појмови релевантни за ово истраживање, као и приступи, модели и методе од значаја за анализу односа еколошке и визуелне димензије предела. Проучени су извори из ширег корпуса литературе са посебним фокусом на: савремену (холистичку) концептуализацију предела; карактер предела, предеону екологију и

њене принципе, метричке параметре за квантификацију структуре предела; визуелну перцепцију и преференцију предела; примену метрике предела у визуелној процени, као и интегративни и трансдисциплинарни приступ у планирању предела.

У односу на синтезу и интерпретацију теоријских поставки, детерминисане су кључне тачке за стварање прелиминарне методе интегрисане процене предела која обухвата интегрисане предеоноколошке и визуелне индикаторе. Идентификовани су и дефинисани интегрисани индикатори, критеријуми и параметри процене еколошког и визуелног карактера предела који су представљали полазну основу за успостављање методског поступка и проверу на истраживаном подручју.

У наредној фази, извршено је тестирање методског поступка интегрисане процене карактера предела на истраживаном подручју - општини Младеновац. Интегрисаној процени предела претходила је анализа стања структуре предела која је спроведена применом *метрике композиције и конфигурације предела* на нивоу дефинисане просторне јединице истраживања. За идентификацију и издвајање типова карактера предела коришћен је *метод карактеризације предела* који се одвија кроз две фазе, прелиминарну и финалну, и обједињује холистички и параметарски приступ. Прелиминарно издвојени типови карактера предела су проверени и ревидирани на основу резултата анализе структуре предела и анализе варијансе и вишеструких опсега средњих вредности диференцијалних варијабли (метричких параметара).

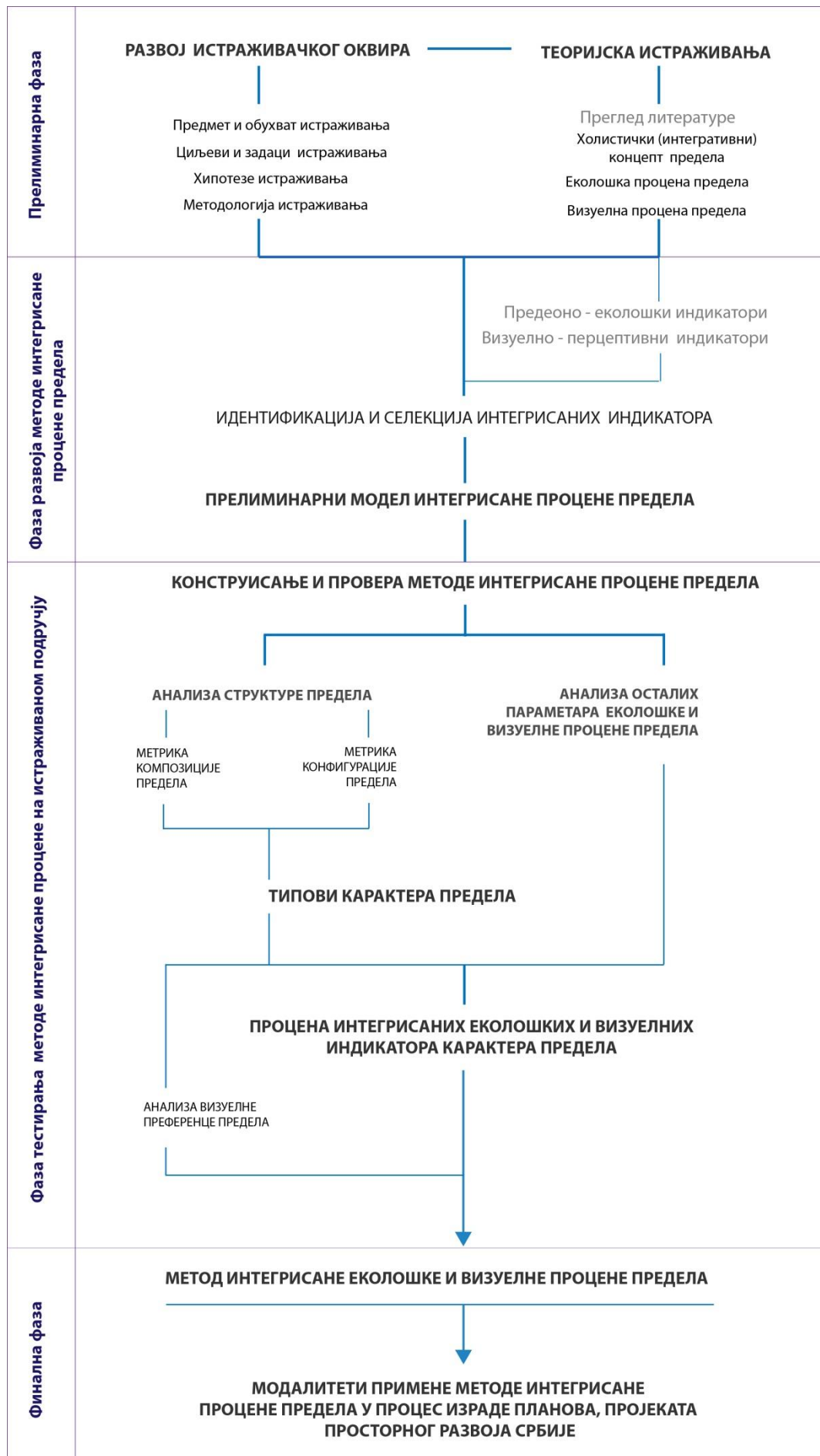
Након дефинисања финалних типова карактера предела истраживаног подручја, извршена је интегрисана еколошка и визуелна процена предела. Методски поступак интегрисане процене стања карактера предела је процедурално коципиран у виду алгорита којим се, кроз агрегацију на бази адисије или мултипликације и логичког повезивања селектованих параметара, интерпретирају и квантификују критеријуми за процену интегрисаних индикатора.

Прикупљање и формирање базе података, као и просторне и геостатистичке анализе изведене су у апликацији ArcGIS Desktop 10.6. Квантификација метричких параметара је обављена у специјализованом софтверу за метрику предела FRAGSTATS (верзија 4.2.).

Метод преференце и анкета примењен је у циљу прикупљања података о одликама предела које су вредне за становништво, као и анализе њиховог утицаја на визуелно-естетски доживљај предела. Добијени резултати су синтетизовани и интерпретирани у контексту могуће операционализације методског поступка који обухвата интегрисане индикаторе у циљу генерисања података о њиховој корелацији и заједничким именитељима који интерпретирају интегративно визуелни и еколошки карактере предела. Статистичка обрада података је обављена помоћу софтвера Statgraphics Plus Centurion XVI.

Модалитети примене методе интегрисане процене предела су илустровани на примеру израде просторног плана и пројеката на различитим размерама (регионалном и националном нивоу). Након чега су, методом апстракције и генерализације, изведени и систематизовани закључци истраживања и дате препоруке и смернице за примену и имплементацију методе интегрисане процене стања карактера предела у систем просторног развоја Србије на различитим размерама.





Слика 1: Графички приказ опште методологије и фаза истраживања

## 2. ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ

### 2.1. САВРЕМЕНА (ХОЛИСТИЧКА) КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЈА ПРЕДЕЛА

На прелому XX и XXI века развија се савремени, холистички концепт планирања предела као одговор на свеprisутније негативне последице и слабости једнозначног сагледавања вредности предела које је обележило традиционално планирање предела (Слика 2). Нов миленијум почиње, како наводи Антроп (Antrop, 2005) цитирајући Лемара (Lemaire, 2002), „кризом“ предела која се огледа у његовој хомогенизацији, губитку диверзитета и прекиду фундаменталних веза са прошлошћу, односно нестајању идентитета. Непосредно са кризом предела јача свест о еколошкој кризи и поражавајућим последицама загађења животне средине (Naveh, 2000; 2001).

Традиционални приступ планирању предела укоренен је у пракси пасивне заштите *изузетних* природних или културних вредности предела, заснованој на редуccionистичком принципу кроз разлагања, издвајања и рашчлањавања на појединачне слојеве, фокусирајући се на изоловане делове који су од секторског интереса. Многоструким вредностима предела се приступа са две позиције; *биоцентричне* и *антропоцентричне*, које одвојено тумаче и раздвајају вредности природе (биосфере) и културе у простору (Philips, 1998; Naveh, 2000; 2001; Васиљевић 2012; Jenkins, 2016). У раној фази развоја планирања предела вредности природе и њихова заштита имају примаран статус, да би касније различите школе и дисциплине развиле аутохтоне концепте предела које Огрин поједностављено представља кроз две феноменологије: *физичку* и *метафизичку* (Ogrin, 1999).

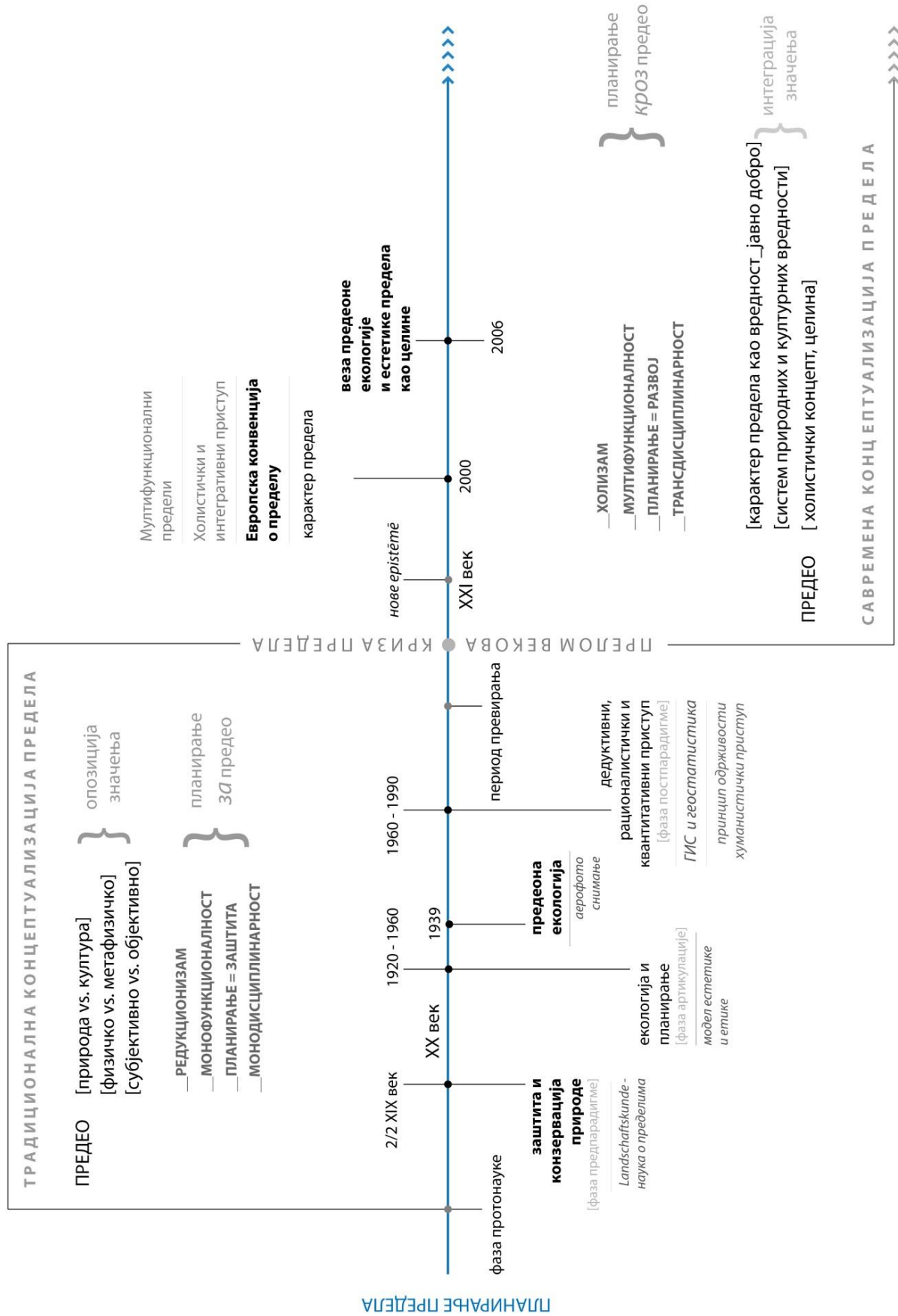
Насупрот традиционалном, савремени дискурс промовише **холистички** и **интегративни** принцип у проучавању свих типова предела (невезано да ли су они изузетни или свакодневни, природни или културни, рурални или урбани) и препознаје улогу људи у креирању и **перципирању** предела (Antrop, 2000; 2005; Tress, Tress 2001; Васиљевић, 2012). Савремени теоретичари одбацују идеје планирања пасивне заштите, односно планирања *за* предео и окрећу се концепту планирања развоја *кроз* предео који почива на холистичкој синтези и интерпретацији вредности предела, тј. **карактера предела**, базирајући се на „**теорији естетике и резилијентности социо-еколошких система** на предеоном нивоу“ (Selman, 2006, према Васиљевић, 2012)(Слика 2). Различите димензије предела се више не посматрају одвојено: као физички, чулни или ментални конструкт (Слика 3), већ се предео тумачи као **холистички, хибридни, перцептибилни просторни ентитет природних, културних и социјалних вредности** (Antrop, 1998; 2000; 2005; Васиљевић, 2012). Акцент је на интеграцији приступа и мултидисциплинарних тема и тражењу заједничких именитеља који различите вредности и значења предела тумаче кроз јединствену истраживачку призму (Fry, 2001; Tress et al., 2001; 2005; Fry et al., 2009).

Кључне одреднице развоја концепта предела од традиционалног до савременог дискурса приказане су на слици 2. Битну улогу у „сазревању“ савремене концептуализације предела имала је предеона екологија, чије прве концепте представља, 1939. године, немачки географ Карл Трол (Carl Troll) (Forman, 1995)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Период од 20-их до 60-их година представља почетак примене еколошких принципа у планирању предела и представља „период артикулације планерске парадигме“ (Ndubisi, 1997, према Васиљевић, 2012). У овом периоду, све већи интерес добија и естетика предела захваљујући Алдо Леополду (Aldo Leopold).

# ПРЕДЕО ИЗМЕЂУ ТРАДИЦИОНАЛНОГ И САВРЕМЕНОГ ДИСКУРСА



Слика 2: Концепт предела између традиционалног и савременог дискурса (Конципирано на основу резултата истраживања Selman, 2006; Васиљевић, 2012; Antrop, Van Eetvelde, 2017)

Захваљујући развоју Мекхаргове технике преклапања тематских карата (McHarg, 1969) и Формановог и Годроновог мозаичног модела, развијају се предеоноколошки принципи и методе које почивају на односу структуре, функција и процеса који се одвијају у пределу (Forman, Godron, 1986; Forman, 1995). Првобитно се односи поменутог тројства проучавају са *физичког* и *еколошког* аспекта предела, а затим и *визуелног* (предеоне форме), односно *когнитивног* аспекта (значења) (Terkenli, 2001; Васиљевић, 2012).

У теоријском смислу, предеона екологија је од самог настанка имала предзнак холизма. Кроз гешталтни и холистички принцип у дефинисању предела, елементи структуре предела су повезани чинећи целину која је „надређена елементима и управља њиховим особинама” (Скочајић, 2016:15). Полазећи од принципа да је *целина више од простог збира њених саставних делова*, елементи предела имају значење и остварују функције у односу на њихове међурелације и просторни контекст, при чему за разумевање целине није неопходно познавати све појединости и детаље интерног функционисања делова система (Zonneveld 1989; Naveh, Liberman, 1994; Antrop 1998; Tress et al., 2001; Botequilha Leitao, Ahern, 2002).<sup>2</sup> У структури предела, односно његовом обрасцу „читају” се, анализирају и интерпретирају вредности предела, интегративно тумаче абиотички, биотички и социјални фактори који формирају мултифункционалан ентитет *еколошких, естетских (визуелних), културних и економских система* који се материјализују у јединственом **карактеру** предела и одражавају на људску перцепцију и припадање (Von Haaren, 2002).

Навех основе савременог приступа мултифункционалним пределима разлаже кроз десет премиса (Naveh, 2005) (Слика 3). Следећи „Навехов концепт”, Антроп формулише *интегративни (холистички) концепт* предела, односно *концепт предела као целине* (Antrop, 2000; 2005; Antrop, Van Eetvelde, 2017).

Концепт предела као целине добија легитимитет у Европској конвенцији о пределу, коју је и Република Србија ратификовала 2011. године (Сл. гласник РС - Међународни уговори, 4/2011-1). Европска конвенција о пределу дефинише **предео** као „одређено подручје, онако како га људи **виде** и **доживе**, чији је **карактер** резултат деловања и интеракције природних и/или људских фактора”, где **карактер предела** представља *јасну и доследну шему предеоних елемената који један предео чини препознатљивим у односу на друге* (Council of Europe, 2000; Закон о потврђивању Европске конвенције о пределу, Сл. гласник РС - Међународни уговори, 4/2011-1). Карактер предела је заправо конзистентан *физички, еколошки, културни и визуелни образац* структурних елемената (односно посебна комбинација рељефа, вегетације, начина коришћења земљишта, шеме поља и насеља) (Swanwick, 2002; Selman, 2006; Van Eetvelde, Antrop, 2007; Васиљевић, 2009; 2012), који има формативну улогу у изградњи колективног и индивидуалног идентитета (Swanwick, 2002; Egoz, 2013; Ramos et al., 2016).

Наиме, концепт предела као целине се реализује кроз интерпретацију јединственог карактера предела, као носиоца идентитета, а савременим планирањем предела препознаје улога становништва и корисника у перципирању и креирању предела, што може усмерити процес планирања и утицати на еколошке функције (Gobster et al., 2007).

---

<sup>2</sup> Још један значајан принцип у предеоној екологији којим је апстрактан концепт холизма приближен пракси односи се на теорију холона. Принципом холона се предеони систем објашњава свеобухватним елементима на различитим нивоима, истовремено чинећи *целину за себе* и *део система вишег реда*. На тај начин, предео и његови елементи на једном нивоу представљају концепт, а на другом просторни контекст који су у оптималним условима кохерентни и организовани по принципима хијерархијског (холонархијског) реда. Термин холона потиче од грчке речи која у преводу означава целину. Холона представља дисипативну структуру која се састоји од других холона и увек је у стању између реда и хаоса, а хијерархијски нивои су повезани токовима енергије, материје и информације.

## [ПРЕДЕО]

### КАО ФИЗИЧКИ КОНСТРУКТ

#### комплексан систем елемената

структура, образац, функција, екосистем, промена, стабилност..

### КАО ЧУЛНИ КОНСТРУКТ

#### слика и сцена

поглед, естетика, сагледавање перспектива, отвореност, лепота...

### КАО МЕНТАЛНИ КОНСТРУКТ

#### манифест симболичких значења и вредности

наслеђе, *genius loci*, социјални и ментални конструкт, наратив, емоција, сећања...

ПРИРОДА  
ОБЈЕКТИВНО  
ФИЗИЧКО

vs.

КУЛТУРА  
СУБЈЕКТИВНО  
МЕТАФИЗИЧКО

## 10 ПРЕМИСА ХОЛИСТИЧКЕ КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЈЕ МУЛТИФУНКЦИОНАЛНИХ ПРЕДЕЛА

I\_ МФ предели су део динамичке, синтетске еволуције диспертативних структура.

II\_ МФ предели су више од простог збира саставних делова, они су Гешталт ситеми.

III\_ МФ предели су део хијерархије природе и део еколошке холонске хијерархије.

IV\_ МФ предели су комплексни системи интеракције природе и културе.

V\_ МФ предели су конкретни Гешталт системи укупних хуманих екосистема.

VI\_ У оквиру МФ предела, трансдисциплинарни параметри могу да квантификују интегративно биолошки диверзитет са културним диверзитетом и еколошком хетерогеношћу.

VII\_ Стицање нових увида о МФ пределима ван Архимедовог и картезијанског критеријума.

VIII\_ Дуалистичка перцепција МФ предела могла би се превазићи симултаним приступом, као биперспективним природним и когнитивним системима.

IX\_ Живе и неживе вредности би требало процењивати од стране трансдисциплинарних тимова.

X\_ Антагонистичке релације биосфере и агро и урбано- индустријске техносфере се превазилазе постиндустријском симбиозом природе и друштва.

## [КАО ИНТЕГРАТИВНИ КОНЦЕПТ]

### КАО ЦЕЛИНА

#### холистичка мета - стварност

#### КОНЦЕПТ И КОНТЕКСТ

#### и целина по себи и део вишег реда

#### ПРОЦЕС И КОНСТРУКТ

#### ЕСТЕТИКА И ЕКОЛОГИЈА

Динамички, хибридни, просторни ентитет (СИСТЕМ) свих вредности (природних, културних и социјалних)

ЈЕДИНСТВЕН  
КАРАКТЕР  
ПРЕДЕЛА

[носилац идентитета]  
[јавно добро]  
[просторни и  
истраживачки оквир]

Слика 3: Дефинисање предела као целине. Повезивањем кључних одредница дуж осе интегративни концепт предела се чита и интерпретира кроз јединствен карактер предела као просторног и истраживачког оквира.

Према Конвенцији, начин на који људи перципирају пределе има „важну улогу у обезбеђењу јавног интереса у области екологије, животне средине, културе и креирању политике планирања предела, али и на задовољавање разноврсних потреба које доприносе здрављу и благостању заједнице и појединаца“ (Council of Europe, 2000).

У контексту Србије, следећи савремене тенденције у области планирања предела, развија се модел примене нове парадигме у систему планирања засноване на научним принципима *предеоне екологије и естетике предела као целине*, као и *комуникативног планирања у оквирима предела као просторног концепта* (Васиљевић, 2012). У новом моделу планирања, концепт предела представља просторни и истраживачки оквир на ком се проблеми уочавају и решавају, а у односу на различите типове карактера предела планира просторни развој и интегрална заштита у свим наменама (Васиљевић, 2012). На основу анализе предеоног обрасца издвајају се различити типови (карактери) предела, у односу којих се утврђује квалитет, односно **еколошка стабилност и визуелна вредност** (Васиљевић, 2012).

У савременом предеоном концепту, карактер предела интегрише различите вредности предела, природне и културне елементе, који добија форму предеоног обрасца (структуре) пружајући основу за интегративну процену визуелних квалитета упоредо са еколошким функцијама, односно визуелних и еколошких принципа и индикатора. Како наводи Бел (Bell, 1999), у првој сензорној интеракцији, простор се опажа према гешталт законитостима и на нивоу структурних (предеоних) образаца, а кроз познате предеоноеколошке принципе антиципирају еколошке функције и промене стања предеоног обрасца као дела планског концепта.

## 2.2. ПРЕДЕОНОЕКОЛОШКИ ПРИСТУП АНАЛИЗИ И И ПРОЦЕНИ ПРЕДЕЛА

Предеоноеколошки приступ истраживању простора заснива се на односу **структуре, функција и процеса** који се одвијају у пределу (Forman, Godron, 1986). Основа приступа заснована је на тумачењу просторне димензије еколошких процеса и интеракција вертикалних (тополошких) и хоризонталних (хоролошких) односа између предеоних елемената одређеног предела на различитим размерама (Forman, Godron, 1986; Wu, Hobbs, 2002; Votéquilha Leitão, et al., 2006). Предеона екологија, као наука, пружа егзактне теоријске и емпиријске доказе за праћење промена из постојеће у планирану структуру предела као дела планског концепта (Votéquilha Leitão, et al., 2006; Васиљевић, Радић, 2016).

Развој предеоне екологије променио је многе принципе традиционалне екологије, пре свега, кроз разумевање односа између еколошких процеса и просторне форме на различитим просторним нивоима, али и кроз увођење трансдисциплинарног приступа што пружа капацитете за ширу примену и холистичку интеграцију природних и културних система у пределу (Forman, Godron, 1986; Naveh, 2000; Ingegnoli, 2002; Votéquilha Leitão et al., 2006) (Слика 4).

Развој предеоноеколошког приступа отворио је пут ка другачијем „дијалогу“ између просторних планера и еколога, пруживши различите аналитичке методе и алате, превасходно метрику предела која на објективан, квантитативан и поновљив начин подржава примену еколошких принципа у планирању просторног и урбаног развоја (Votéquilha Leitão et al., 2006). Планиране трансформације простора се првобитно одражавају у промени структуре предела, а како наводи Форман (Forman, 1995), форма представља дијаграм сила, где првобитно токови (силе) креирају структуру, а затим структура детерминише процесе у простору. Однос структуре и процеса пресудан је за

разумевање функција предела које подразумевају широку категорију сервиса екосистема и предела, односно различите пружајуће, продуктивне, регулаторне и културне услуге (енг. supporting, provisioning, regulating and cultural ecosystem services). Стога се еколошке последице и промене функција који настају као резултат планских трансформација простора могу егзактно уочити и квантификовати на нивоу предела применом принципа метрике предела (Botequilha Leitão et al., 2006).



## ПРЕДОНА ЕКОЛОГИЈА

Слика 4: **Хијерархијска и вишеструка перспектива предеоне екологије.** „Хијерархијска“ се односи на мноштво организационих нивоа, просторно-временских размера и степена међудисциплинарности у предеоноеколошким истраживањима. „Вишеструкост“ указује на неопходност препознавања вредности из различитих перспектива и метода у предеоној екологији које се разликују у односу на порекло и циљеве) (Адаптирано према Wu, 2013).

Применом **метрике предела**, резултати квантификације предеоног обрасца и њихова интерпретација се користе у свим фазама планирања предела (Botequilha Leitão et al., 2006), као и мониторингу, вредновању и предвиђању промена у датом пределу и поређењу предеоних образаца различитих типова предела (Turner et al., 2001; Botequilha Leitão et al., 2006; Uuemaa et al., 2009; Радић, 2014). Метрика предела је једна од најзаступљенијих метода квантификације просторних феномена и одвија се на нивоу предеоног елемента, класе предеоних елемената или на нивоу интегралног предела (McGarigal, Marks, 1995). Велики број метричких параметара је развијено за категоријске податке (енг. categorical maps), којима се детерминишу еколошки индикатори и процењује: еколошка стабилност предеоног обрасца и његове промене, биодиверзитет и функције станишта, регулаторни сервиси екосистема и предела (климатске промене, квалитет воде, контрола ерозије, поплава, пожара, штеточина и болести...), културни сервиси предела, између осталог, визуелна естетика предела (Uuemaa et al., 2009; 2013)<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Детаљније погледати у радовима Uuemaa et al., 2009; 2013; који су истраживали примену метрике предела у контексту процене различитих сервиса екосистема.

### 2.1.1. Структура предела

**Структура предела** представља скуп односа између предеоних елемената, односно распоред енергије, материје и организама у зависи од величине, броја, облика, типа и конфигурације елемената предеоне структуре (Forman, Godron, 1986). Структура предела карактерише се низом својстава као што су хетерогеност, диверзитет и хијерархијски ред (Antrop, 2005).

Типови предеоних елемената и њихова просторна дистрибуција у хоризонталној равни чине просторну форму, схему предела, односно у контексту предеоноколошке терминологије - **предеони образац** (енг. landscape pattern). Основа субдизвиционог приступа<sup>4</sup> у предеоној екологији заснива се на груписању просторно сличних ентитета на основу чега се анализирају комплексне релације у оквиру обрасца, као резултат целовитог просторног склопа конструктивних елемената (Antrop, Van Eetvelde, 2017; Радић, 2019).

Поједностављен приказ структуре предела представљен је кроз основне градивне и функционалне елементе предела: **нелинеарни предеони елемент** („парче“, енг. patch), **линеарни предеони елемент** (коридор) и **матрицу** који су условно хомогени просторно-функционални ентитети и представљају широко прихваћен **мозаични модел** предела (Forman, Godron, 1986; Forman, 1995). Основну градивну и аналитичку компоненту предела представљају **парчад, нелинеарни предеони елементи** који се могу регистровати у различитим просторним и временским оквирима, а чије границе су сензитивне у односу на еколошку размеру (Forman, Godron, 1986). **Линеарни предеони елементи (коридори)** имају изразито издужену форму, а њихова основна функција је у размени (проводљивости) енергије, материје и организама, као и у идентификацији динамичких процеса у пределу (Forman, Godron, 1986; Forman, 1995). Елемент који има доминантну улогу, диктира већину процеса у пределу и од чије функционалности зависи ниво стабилности читавог предела представља **матрицу** (Forman, Godron, 1986; Радић, 2019). Под матрицом се подразумева предеони елемент који је просторно најзаступљенији, са највећим нивоом конективности и/или функционално одговаран за већину виталних процеса у пределу. Елементи обрасца предела корелирају, посматрајући геометријски, са тачкама, линијама и површинама (Linč, 1974; Norberg-Sulc, 1999; Васиљевић, Радић, 2016).

Својства структуре отежавају анализу и процену предела, првенствено због **хетерогености структуре** која је одраз **комплексности** и/или **варијабилности** абиотичких, биотичких и/или културних услова и један је од најзначајнијих концепата предеоне екологије. Динамика предела и размена материја, енергије и организама узроковани су диверзитетом и хетерогеношћу структуре предела, од чега зависи потпуно функционисање, односно сервиси екосистема и предела (Ružička, Mišovičova, 2009). Превазилажење проблематике у анализи и квантификацији хетерогености мозаичне структуре (предеоног обрасца) је остварена принципима **композиције** и **конфигурације** структуре предела (McGarigal, Marks 1995; Farina, 2000; Botequilha Leitão, Ahern, 2002; Turner et al., 2001; Botequilha Leitão et al., 2006; McGarigal 2014; Радић, 2014). Применом **метрике предела**, показатељи конфигурације и композиције су алгоритми који исказују специфичне просторне карактеристике обрасца и квантитативно описују и мере својства предела (Antrop, 2005; Botequilha Leitão et al., 2006; Farina, 2006).

<sup>4</sup> Субдизвициони приступ у предеоној екологији је почетна фаза истраживања и темељи се на холистичким принципима, односно на анализи предеоног система који функционише и тумачи се као целина. Зависности делова и целине су одређене функционалним везама и међурелацијама, које су у хијерархијски одређеном (не)реду (Радић, 2019).



### 2.1.1.1. Композиција предела

**Композиција предела** се односи на опис квалитета и квантитета предеоних елемената који нису експлицитно у релацији са њиховим просторним распоредом, већ су индикатор еколошке „запремине” станишта (Farina, 2000; Радић, 2014). Композиција предела односи се на бројност, густину и величину различитих типова елемената у пределу, где обележја композиције интерпретирају карактеристике предела као што су *пропорција, уједначеност, разноликост, доминација и диверзитет* (Botequilha Leitão, Ahern, 2002; McGarigal, 2014). Према МекГаригалу и Марксовој (McGarigal, Marks, 1995) основни принципи квантификације композиције предела односе се на пропорционално учешће сваке класе предеоних елемената на нивоу интегралног предела. Разноликост је одређена бројем различитих типова предеоних елемената. Равномерност представља релативну заступљеност различитих типова предеоних елемената и односи се на максимални диверзитет који је могућ у односу на разноликост. Принципом равномерности интерпретира се релативна доминација као опозит једнакости, док се диверзитет односи на сложеније параметре који зависе од принципа разноликости и уједначености.

Површина предеоних елемената се различито тумачи као својство композиције или конфигурације предела. Због дистрибуције величина, МекГаригал и Маркс (McGarigal, Marks, 1995) класификују је као индикатор конфигурације, а бројни аутори површину предеоних елемената интерпретирају као параметар композиције предела због већ поменуте „запремине” станишта (Радић, 2014).

### 2.1.1.2. Конфигурација предела

За разлику од композиције, **конфигурација предела** је директно просторно условљена. Конфигурација предела представља просторни распоред предеоних елемената и бави се обликом и компактношћу предеоних елемената, растојањима између предеоних елемената, контрастом ивица, чиме се интерпретира просторна геометрија предеоних елемената (McGarigal, Marks, 1995). Конфигурација предела односи се на *просторни карактер, организацију, позицију и оријентацију елемената предела* у оквиру мозаичне структуре због чега је знатно комплекснија за квантитативну анализу од композиције (McGarigal, Marks, 1995; McGarigal, 2014). Хетерогеност предела се мења променом бројности различитих типова предеоних елемената и променом густине ивица по јединици површине и разуђености просторних елемената у простору када је реч о конфигурацији предела (Радић, 2014).

Према МекГаригалу и Марксовој (McGarigal, Marks, 1995) основни принципи квантификације конфигурације предела се односе на *комплексност облика предеоних елемената, на анализу језгра (средишта) и контраста ивица, као и на конективност и агрегацију елемената у пределу*. Комплексност облика предеоних елемената се односи на геометрију предеоних елемената, њихову компактност и сложеност ивица. Варијације величине и облика предеоних елемената детерминишу у већем степену њихове еколошке и функционалне карактеристике (Forman, 1995). Веза структуре и функције илустрована је кроз принцип форме и функције, који наводи да су интеракције између два објекта пропорционалне њиховој заједничкој граничној површини (или ивици) (Forman, Godron, 1977, према Botequilha-Leitão, Ahern, 2002). Ивице између предеоних елемената условљене су њиховом величином и обликом. Линеарни елементи (коридори) и елементи комплексних облика имају већу дужину

ивица у односу на правилне и компактне елементе исте површине. Дуже ивице остварују већу контактну површину и „јачу” интеракцију између елемената, односно размену организама, енергије и материје у пределу.

Анализе језгра (средишта) описују особине средишње површине предеоних елемената које нису под утицајем ивичног ефекта. Контраст ивица исказује различитост додирне површине између различитих типова елемената од чега зависе главни процеси размене материја и енергија у простору. Конективност се односи на функционалне везе између предеоних елемената и може се дефинисати као дужина корелације између предеоних елемената у растерској бази података и тумачити као просечна дистанца или растојање између елемената (McGarigal, 2015).

Параметри агрегације су најкомплекснији за анализу и односе се на просторну организацију елемената у пределу, односно њихов правилан или неправилан распоред. Параметри агрегације могу се поделити на параметре изолације, доступности, дисперзије, субдивизије, упоредне преносивости (контагиозности) и разбијености, односно јукстапозиције (McGarigal, 2015).

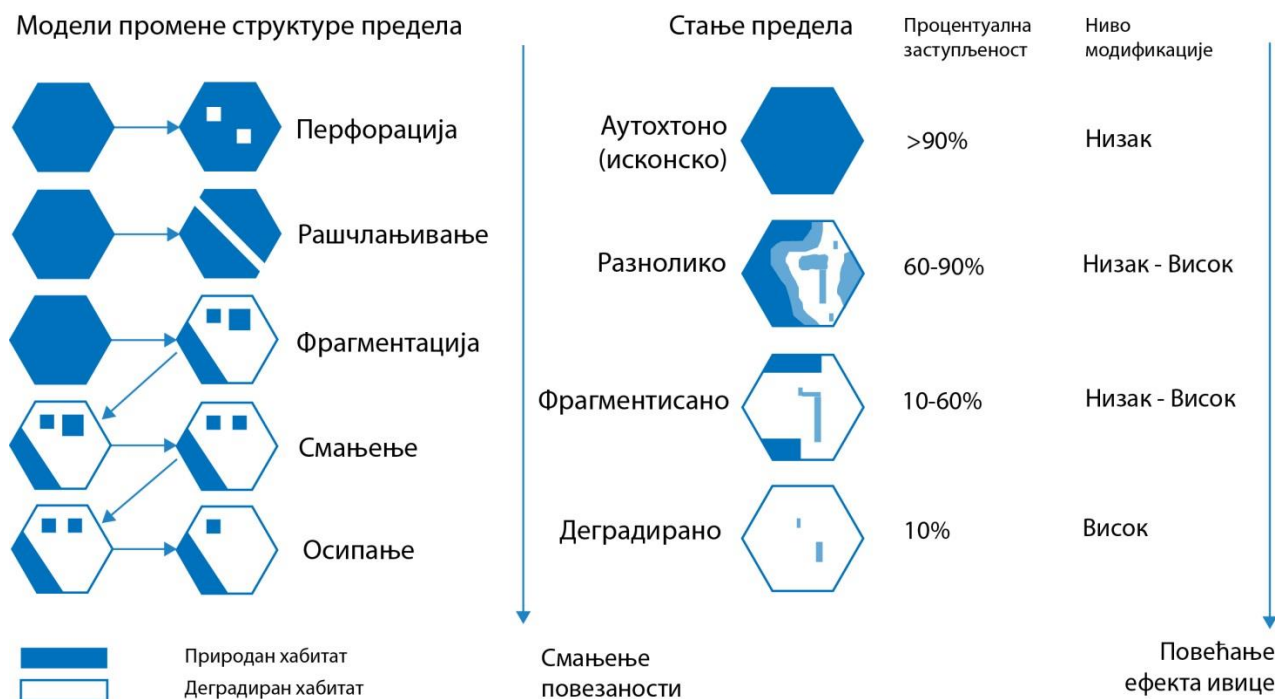
### 2.2.2. Промене и стабилност структуре предела

Предеони образац је систем који није статичан, већ има своју еволуцију и стално подлеже променама насталих природним и/или антропогеним процесима (Forman, Godron, 1986; Antrop, 2005; Botequilha Leitaó et al., 2006). Промене структуре предела посредством природних фактора одвијају се у знатно дужем временском интервалу у односу на динамику промена насталих антропогеним деловањем које карактеришу релативно већа промена варијабилности, већи интензитет и мањи степен предвидљивости. Пренамена начина коришћења земљишта за потребе урбанизације, саобраћаја, привреде, шумарства, туризма и других активности одражавају се на биодиверзитет, енергетске токове, биогеохемијске циклусе и климатске услове мењајући продуктивне и регулаторне капацитете предела на локалном и регионалном нивоу (Botequilha Leitaó et al., 2006), истовремено мењајући слику предела, самим тим и перцептивни квалитет и визуелни доживљај предела (Van Eetvelde, Antrop M, 2005). Независно од природних и антропогених утицаја, динамичну природу предела карактерише стална и дугорочна тенденција промена које се непрекидно одвијају у простору и времену, а које зависе од просторне размере, просторне форме и просторне дистрибуције елемената у предеоном обрасцу (Forman, Godron, 1986; Antrop, 2005; Botequilha Leitaó et al., 2006).

Трансформациони процеси резултују уношењем нових предеоних елемената, односно поделом, смањењем или нестајањем постојећих елемената, најчешће природних станишта. Поделом великих предеоних елемената природног порекла мења се однос „ентеријера” станишта (унутрашњи, средишњи део) и ивичног ефекта чиме се модификују дотадашњи процеси и функције, а потенцијално и нивои еколошке стабилности (Forman, Godron, 1986; Радић, 2019). Иако је, теоретски, могућа промена параметара конфигурације без промене параметара композиције предела и обрнуто, у реалним околностима оне су зависне променљиве – промене различитих типова елемената предела прате промене форме предела (Радић, 2014).

Негативне последице промене композиције и конфигурације предела сагледавају се кроз смањену **повезаност** природних елемената предела, њихову **фрагментацију** и **изолацију**, промену **хетерогености** структуре, али и кроз нарушену читљивост карактера предела који губи везе са специфичним историјским контекстом (Vasiljević, 2009).

Генерално, главни модели свих структурних промена који се одвијају у пределу могу се класификовати на процесе **перфорације, рашчлањавања, фрагментације, смањења и осипања** (Forman, 1995; Fischer, Lindenmayer, 2007; Радић, 2014) (Слика 5). У зависности од врсте и интензитета промене предела, идентификује се неколико стања предела (Forman, 1995; Fischer, Lindenmayer, 2007; Радић, 2014) (Слика 5). Ове промене се могу сматрати покретачким механизмима структурног и функционалног нестајања или смањења конективности (повезаности) предела и повећања ивичног ефекта, од чега зависе еколошки процеси самим тим и нивои еколошке стабилности предела (Fischer, Lindenmayer, 2007).



Слика 5: Модели промена структуре предела (Адаптирано према Fischer, Lindenmayer, 2007)

Нарушавање аутохтоног (исконског или изворног) стања доводи до повећања степена фрагментације и поремећаја, а ефекти губитка природних станишта, сматрају се главном претњом биодиверзитету и узрочником изумирања врста широм света (Sorrell, 1998; Radić, Gavrilović, 2020).

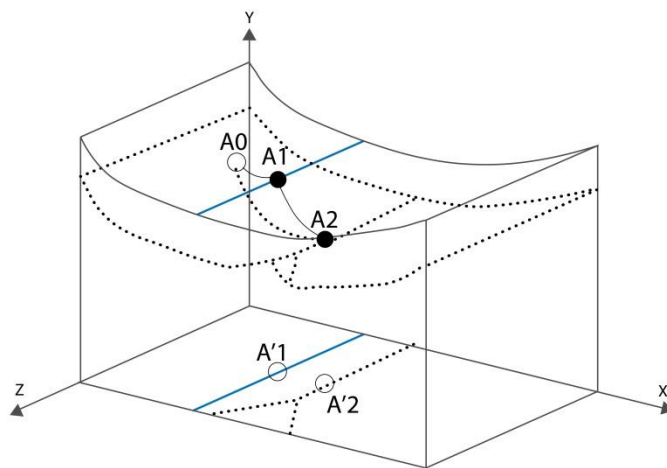
Деградирана стања урбаних предела, као најекстремнијег облика модификације структуре, одликују се неповратним променама физичких, хемијских и биолошких карактеристика предела. У предеоној екологији, нивои антропогених утицаја на стабилност предела могу се изразити помоћу концепта **хемеробности**. Концепт хемеробности интерпретира у којој мери су антропогене активности утицале на елементе структуре предела, заправо класификује и на квантитативан начин исказује степен природности (Walz, Stein, 2014; Steinhardt et al., 1999, према Радић, 2019).

Сви ови процеси сагледавају се кроз хомогенизацију структуре и функционалну дезинтеграцију, чиме предели губе јединствен и препознатљив карактер, односно идентитет. Управо из ових разлога **квантификација параметара композиције и конфигурације предела** и еколошка релевантност различитих врста структурне и функционалне **повезаности предеоних елемената** једно је од основних питања које би требало да обележи савремено планирање предела, како сматра Ву (Wu, 2013).

У контексту Србије, један од водећих принципа у планском поступку односи се на принцип *повезивања или умрежавања вредности у простору* (кроз локалне, регионалне, националне еколошке и културне мреже). Опстанак и даљи просторни развој типова (карактера) предела зависи од успостављања препознатљивог односа између шумских, пољопривредних, водних и изграђених површина, што подразумева: **реконструкцију** кључних елемената предеоног обрасца и поновно **успостављање веза** тамо где су оне „изгубљене“ (Vasiljević et al., 2014). Стога је главни императив планских активности очување **стабилности предела**, односно интегритета свих елемената предела који резултира отпорношћу предеоног система као целине према егзогеним и ендегеним претњама, омогућавајући његов даљи развој и просторне трансформације.

Стабилност структуре предела је једна од заступљенијих тема у предеоној екологији (Odum, 1969; Forman, Godron, 1986; Naveh, Lieberman, 1994; Ingegnoli, 2002). Проучавање стабилности предела је фундаментално за праћење модалитета промена предела и самим тим дијагнозе предела (Ingegnoli, 2002), а истраживања су везана за *процену стања и промена обрасца предела, фрагментацију предеоних елемената као станишта и носиоца биодиверзитета, функционисање коридора и повезаност предеоних елемената, хетерогеност структуре предела и структуре ивица предеоних елемената* (Васиљевић, 2019).

Пределу представљају сложене системе због чега се не могу сматрати апсолутно стабилним, већ функционишу у оквирима **метастабилности** или **метастабилног стања** (Ingegnoli, 2002). Концепт метастабилности је стање система који осцилира око екоцентра (тј. стабилног ентитета) (Радић, 2014) или долази до промене центра осцилације, односно преласка из једног стања у друго, када евентуалне промене функција стања доводе до бифуркације и промене правца развојног тока (Слика 6).



Слика 6: Пример метастабилног система у теорији (Функција стања **u** представља потенцијално стање функције **x** и параметра **z**. Континуирана линија представља сет атрактора<sup>5</sup>; где брзина повратка у атрактор има већу брзину од промене потенцијалних функција, која би могла да промене сет атрактора интервенишући стање система. Систем **A1** може бити замењен услед поремећаја у **A0**: где се најчешће враћа на стање **A1** пре могућности промене у читавој потенцијалној функцији **x**; али ако дође до евентуалне промене функција (испрекидана линија), **A0** може довести до бифуркације и кретати се у правцу **A2**) (Извор: Ingegnoli, 2002).

<sup>5</sup> **Атрактор** је скуп у који еволуира динамички систем након одређеног времена. Атрактор је појам настао у оквиру теорије хаоса, којим су описани атрактори хаотичних динамичких система. Појаве које се нађу довољно близу атрактора остају у његовој близини, чак и ако показују блага колебања и померања. У геометријском тумачењу, атрактор може да буде тачка, крива или комплексан скуп са фракталном структуром.

Значај метастабилног стања у еколошким системима заснива се на њиховој способности да се одрже у оквиру ограниченог скупа промена ендегених или егзогених услова. У зависности од нивоа метастабилности, предео има различит степен отпорности и резилијентности према утицајима, због чега остаје у оквирима метастабилности и при појави мањих колебања променљивих које дефинишу стање структуре предела. Еколошки системи са нижим степеном метастабилности имају високу резилијентност, али низак степен отпорности према утицајима, док је виши степен отпорности и ниска резилијентност својствена еколошким системима са високом метастабилношћу.

### 2.2.3. Преглед примене метрике предела у еколошкој процени предела<sup>6</sup>

У циљу прегледа најважнијих трендова примене метрике предела у процени вредности предела са еколошког аспекта анализирана су релевантна истраживања публикована у периоду од 2000. године у часописима реферисаним у бази Web of Science. Претраживање базе Web of Science извршено је према кључним терминима: „метрика предела“ (енг. landscape metrics) и „предеони индекси“ (енг. landscape indices). Прикупљене су библиографске јединице које су у наслову, наводу или као кључну реч садржале поменуте термине, а затим је реализована претрага у комбинацији са терминима: ‘ecological assessment’, ‘ecological process’, ‘landscape change’, ‘land use’, ‘biodiversity’, ‘habitat’, ‘regulating function’, ‘water quality’, ‘soil erosion’. У наредној фази, класификовано је и селековано 25 радова који примењују метрику предела у анализи стања, стабилности и праћењу промена предеоног обрасца, процени регулаторних функција и функција станишта и биодиверзитета. Увидом у најзаступљеније параметре метрике предела којим се изражава еколошка функција, извршена је систематизација индекса и параметара који се могу тумачити у контексту њихове примене као просторних индикатора и формирања интегративног модела процене предела. Метрички параметри су подељени, према МекГаригаловој и Марксовој подели (McGarigal, Marks, 1995), на шест главних група: метрика површине и ивице (енг. area and edge metrics), метрика форме или облика (енг. shape metrics), метрика агрегације (енг. aggregation metrics), метрика диверзитета (енг. diversity metrics), метрика језгра (средишта) (енг. core area metrics) и метрика контраста (енг. contrast metrics). Сви метрички параметри и индекси су означени широко прихваћеним акронимима који се користе у предеоној екологији и део су софтверског пакета за квантификацију структуре предела FRAGSTATS.

Метрика предела се користи у квантификацији конективности, диверзитета и хетерогености структуре, комплексности форме, процени стања и праћењу промена обрасца предела и еколошких процеса и функција на регионалном и локалном нивоу (Turner, 1989; McGarigal, Marks, 1995; Botequilha-Leitão, Ahern, 2002). На основу прегледа публикованих радова уочава се да се најчесталије примењује метрика предела у праћењу просторно-временских промена и фрагментације урбаних предела (Luck, Wu, 2002; Weng, 2007; Aguilera et al., 2011; Wu et al., 2011; Fan, Myint, 2014). Знатно мањи број истраживања бави се процесом фрагментације руралних и шумских предела (Southworth et al., 2002).

Лауш и Херцог (Lausch, Herzog, 2002) наводе да се у анализи промена обрасца предела

---

<sup>6</sup> Део истраживања који се односи на примену метрике предела у еколошкој процени предела публикован је у часопису Гласник Шумарског факултета под називом: *Примена предеоне метрике у еколошкој и визуелној процени предела*.

најшире користе параметри из групе метрике диверзитета, затим ивице и облика, док је мање заступљена метрика агрегације. У издвојеним истраживањима, трендови примене метрике предела су нешто другачији. Најзаступљенија је метрика величине и ивице елемената (42% од укупног броја тестираних параметара у свим селектованим истраживањима), затим метрика агрегације (21%), диверзитета (19%) и облика (15.5%). Из групе метрике површине и ивице најзаступљенији су параметри Просечна површина предеоних елемената (MPS) и Просторна компактност ивица предеоних елемената (ED), индекс форме (Просечан индекс форме предеоних елемената MSI или Просечан индекс форме пондерисан површином предеоног елемента AWMSI) и фракталне димезије (Просечна фрактална вредност MPFD и Просечна фрактална вредност пондерисана површином предеоног елемента AWMPFD) од метрике форме, индекс преносивости (CONTAG) од параметара агрегације, док се из корпуса метрике диверзитета најчешће користи Шенонов индекс диверзитета (SHDI) (Табела 1).

Табела 1: Преглед примене метричких параметара у еколошкој процени предела

Предеони образац и његове промене	Метрика површине и ивице						Метрика облика		Метрика диверзитет		Метрика агрегације		
	LPI	PD	MPS	PSCV	PSSD	ED	MSI	AWMPFD	SHDI	CONTAG	IJI		
Lausch et al, 2002		*	*				*	*	*	*	*		
Luck, Wu, 2002	*	*	*	*									
Herold et al, 2002		*			*	*		*		*			
Southworth et al, 2002	*		*			*	*				*		
DiBari, 2007	*							*			*		
Weng, 2007		*	*						*				
Peng et al., 2010			*	*	*		*	*	*	*			
Wu et al., 2011		*				*		*	*				
Aguilera et al., 2011			*				*						
Plexida et al., 2014		*	*	*	*		*		*		*		
Fan, Myint, 2014	*	*								*			
Регулаторне функције	LPI	PD	MPS	PSCV	PSSD	ED	MSI/ AWMSI	MPFD/ AWMPFD	SHDI	CONTAG	IJI		
Kearns et al., 2005		*					*			*	*		
Uemaa et al., 2007						*	*			*			
Lee et al., 2009	*	*				*					*		
Ouyang et al., 2010		*				*	*	*					
Wu et al., 2012	*	*	*			*	*	*	*		*		
Функције станишта и биодиверзитет	LPI	NP	MPS	PSCV	PSSD	ED	AWMSI	AWMPFD	SHDI	SIDI	ENN	PROX	IJI
Moser et al., 2002		*				*	*						
Honnay et al., 2003							*		*			*	
Westphal et al., 2003		*									*		
Kumar et al., 2006			*			*			*				*
Wania et al., 2006		*	*			*							*
Kim, Pauleit, 2007		*	*				*		*		*	*	
Schindler et al., 2008		*					*			*	*	*	*
Billeter et al., 2008		*											
Schindler et al., 2013						*			*	*	*	*	*

Већи број аутора наводи да се применом мањег броја параметара метрике могу успешно интерпретирати главни трендови структурних промена предела и њихови ефекти на виталне еколошке функције. У анализи предеоног обрасца просечно се примењује између 4 и 10 метричких параметара, чији избор зависи од циљева и модела истраживања. Лак и Ву (Luck, Wu, 2002) долазе до закључка да се помоћу параметара PD, PSCV, LSI, AWMPFS које користе заједно са градијент анализом могу пратити главни трендови просторних трансформација. Такође, ДиБари и Венг (DiBari, 2007; Weng, 2007) помоћу четири параметра анализирају главне промене урбаних образаца америчких градова Тусон и Висконсин. ДиБари (DiBari, 2007) користи параметре Просечна фрактална вредност пондерисана површином предеоног елемента (AWMPFD), Индекс највећег предеоног елемента (LPI), Еуклидова дистанца између најближих суседних предеоних елемената (ENN), Индекс упоредне разбијености (III) којима прати промене величине, облика и дисперзије урбаних предела. Венг (Weng, 2007) на основу Процентуалног учешћа класе предеоних елемената (PLAND), Просечне површине предеоних елемената (MPS), Просторне компактности предеоних елемената (PD), Шеноновог индекса равномерности (SHEI) потврђује да је степен разноврсности начина коришћења земљишта и фрагментације предела уско повезано са степеном урбанизације.

Фан и Минт (Fan, Munt, 2014) у анализи фрагментације предела користе метрику на нивоу класе и на нивоу предела засноване на локалној просторној аутокорељацији. Између осталих параметара, параметри PLAND, LPI, PD, CONTAG су имали најзначајне релације са Морановим и Гетисовим коефицијентом аутокорељације и издвајају се као најбољи показатељи фрагментације предела. У истраживању Вуа и сарадника (Wu et al., 2011) за два метролополитена у Америци, резултати показују да се са већим степеном урбанизације мења диверзитет, комплексност форме структуре и повећава степен фрагментације. У почетним фазама урбанизације, вредности AWMPFD, MPS, Индекс форме предела (LSI) се нису значајно мењале, док са интензивирањем урбаних трансформација у каснијим временским пресецима вредности нагло расту, а CONTAG опада. Аутори закључују да се PD експоненцијално повећава, као и комплексност форме што указује на регуларност облика предеоних елемената, при чему се рапидно смањује степен конективности.

Студије које укључују анализу већег броја параметара у циљу провере њихове релевантности и сврсисходности, сугеришу да бројни параметри јако корелирају и интерпретирају исте или сличне појаве у пределу због чега предлажу одабир мањег броја параметара којима се квантификује више аспеката композиције и конфигурације предела (Lausch, Herzog, 2002; Peng et al., 2010).

Ефикасност метричких параметара тестирали су Пенг и сарадници (Peng et al., 2010). На основу статистичке регресије, сви тестирани параметри су се показали као ефикасни у квантификацији одређених компоненти структуре предела. Издвајају се Стандардна девијација површине предеоних елемената (PSSD), Коефицијент варијације површине предеоних елемената (PSCV), MSI, AWMPFD и CONTAG који су једино реаговали на промену три независне променљиве што указује да истовремено квантификују више аспеката композиције и конфигурације предела у односу на друге параметре.

Зависност параметара од размере, просторне и информационе резолуције<sup>7</sup> и

---

<sup>7</sup> Просторна резолуција односи се на укупну површину просторног ентитета (јединице) који је предмет истраживања, а информациона резолуција на величину грануле, основне градивне јединице предела која је предмет анализе и представља минималну јединицу картирања. Видети детаљније поглавља: *Просторна јединица (домен) истраживања и Минимална јединица картирања (Информациона резолуција)*.

могућности за њихову интерпретацију проучавају Лауш и Херцог (Lausch, Herzog, 2002). У две студије случаја које су се разликовале по свим критеријумима (површина, размера, резолуција, полазне базе података) издвојили су се параметри PD, MPS, AWMPFD; MPFD, MSI, LSI, IJI, CONTAG који имају најзначајније корелације за анализу предеоног обрасца. Плексида и сарадници (Plexida et al., 2014) су од 24 тестираних параметара утврдили да 10 показују највеће корелације за интерпретацију хетерогености предела (од метрике величине најзначајнији су PD, AWMPFD, PSSD, PSCV, метрике облика AWMSI, AWMPFD, од метрике диверзитета Разноликост предеоних елемената (PR), SHDI, агрегације ( IJI) и индекс кохезије (COHESION).

Примена метрике предела у анализи регулаторних функција је знатно мање заступљена у односу на анализе стања образаца и промена предела (Uuemaa et al., 2013). Већина прикупљених радова примењује метрику предела у анализи квалитета воде и нешто ређе у анализи односа структурних образаца и ерозије земљишта (Kearns et al., 2005; Uuemaa et al., 2007; Lee et al., 2009; Ouyang et al., 2010; Uuemaa et al., 2013; Wu et al., 2012).

Ли и сарадници (Lee et al., 2009) су на основу метричке квантификације испитивали однос квалитета површинских вода и просторних образаца за неколико сливова на подручју Јужне Кореје. Резултати указују да је квалитет површинских вода директно зависан од пропорционалног учешћа различитих начина коришћења земљишта и конфигурације урбаног, пољопривредног и шумског земљишта. Показатељи квалитета воде су повезани са нивоом разбијености (распршености) и бројем класа елемената, односно већа је вероватноћа да ће се квалитет воде погоршати када постоји велика разбијеност различитих начина коришћења земљишта и када у сливу постоји велики број различитих класа елемената. За квалитет воде индикативни су били параметри PD, ED, LPI на нивоу класе. Аутори, такође наводе да параметри указују на бољи квалитет воде у сливовима са великим уделом шумских елемената који су нерашчлањени, агрегирано дистрибуирани и сложенијих форми.

Метрику предела примењују и у анализи утицаја структурних карактеристика на квалитет воде слатководних екосистема, где Кернс са сарадницима (Kearns et al., 2005) издваја два фактора која објашњавају око 85% варијансе. Први фактор се односе на просторну компактност и дистрибуцију елемената, а други фактор на форму елемената и предела. До сличних резултата долазе и Ујема и сарадници (Uuemaa et al., 2009) који су приказали корелације различитих метричких параметара и показатеља квалитета воде. Статистички најзначајне корелације имају параметри комплексности форме, просторне компактност елемената и ивица, односно PD и ED за биолошку потрошњу кисеоника у води, PD и MSI за хемијску потрошњу кисеоника у води, и ED и MSI за укупну количину азота. Такође, Ву и сарадници (Wu et al., 2012) примењују метрику предела и показују постојање значајних корелација са показатељима квалитета воде (EC, pH, SS, DO, COD, TN, TP, NO<sup>3-</sup>-N, NH<sup>4+</sup>-N).

Примену метрике предела у процени губитка земљишта услед ерозионих процеса и транспорта наноса у три временска пресека истражују Оујенг и сарадници (Ouyang et al., 2010). Резултати примене модела за процену интензитета ерозије показују сензитивност према одређеним параметрима метрике предела. Како је ерозија земљишта еколошки процес који је у функцији структуре предела највећи број истраживања се односи на примену метрике класе. Промене параметара метрике који се односе на предеоне елементе који потенцијално продукују нанос (голети, обрадиве површине на нагибу и сл.) указује на јаке корелационе везе са интензитетом плувијалне ерозије у сливим подручјима. Са друге стране, резултати метрике која се односи на природне и природи блиске елементе могу да укажу на „неопходне“ елементе у сливном подручју који могу да имају ретенциони ефекат на миграцију



земљишног материјала ка нижим деловима слива.

На нашим просторима, значајно је истраживање које примењује метрику предела у анализи ерозије као фактора деградације предела у скијашким центрима Србије (Радић, 2014). Метрички параметри који показују врло јаку статистичку зависност према деградацији предела су параметри из групе величине и ивице (PD (NP), ED, MPS, SHDI).

Велики број еколошких студија примењује метрику предела у проучавању функција станишта и биоэколошких односа структуре предела и одређених таксономских врста флоре и фауне (Uuemaa et al., 2009). Знатно мање су заступљена емпиријска истраживања која примењују метрику предела у процени укупног биодиверзитета одређеног подручја (Billeter et al., 2008; Uuemaa et al., 2009; Schindler et al., 2008; Schindler et al., 2013). Параметри који су се у досадашњим истраживањима показали као индикативни у процени укупног биодиверзитета се односе на диверзитет и облик станишта (пре свега SHDI и MSI), као и фрагментацију предела (Schindler et al., 2008). Станишта биоморфне форме одликују се већим биолошким диверзитетом, нарочито флоре (Fahrig, 2002; Moser et al., 2002; Honnay et al., 2003). Хетерогени абиотички услови и израженије варијације у физичкој структури својствени су за станишта са већим биодиверзитетом, где је бројност врста директно или индиректно зависна од степена фрагментације предела, односно изолације станишта (мање изолована станишта су специјски богатија) (Forman, Godron, 1986).

Са друге стране, у Паневропској студији која је обухватала податке већег просторног обухвата установљено је да се ниједна од анализираних врста васкуларне флоре, птица и зглавкара не издваја као показатељ биодиверзитета руралних предела (Billeter et al., 2008). Осим параметара који се односе на површину природних и природни блиских станишта и њихов диверзитет, остали квантификовани параметри метрике немају значајне корелације у анализи повезаности станишта и предикцији богатства врстама на већим размерама (Billeter et al., 2008).

Шиндлер и сарадници (Schindler et al., 2013) бавили су се проценом диверзитета одређених таксономских група, при чему издвајају параметре облика предеоних елемената, диверзитета, удаљености и начина агрегације предеоних елемената у односу на метрику површине и контраста ивице као значајније индикаторе специјског диверзитета. Генерално, у истраживањима биоэколошког односа структуре и таксономских врста фауне учесталије се примењује метрика композиције у односу на метрику конфигурације, а посебно значајни структурни аспекти су пропорција и диверзитет начина коришћења земљишта/типова земљишног покривача (Uuemaa et al., 2009). За разлику од фауне, проучавања флористичког диверзитета показују већи степен зависности од конфигурације предела, а као значајни индикатори издвајају се параметри комплексности облика и просторне компактности ивица предеоних елемената (ED) (Moser et al., 2002). Геометризоване форме предеоних елемената су резултат антропогених утицаја који редукују предеону хетерогеност и мењају токове енергије и ентропије простора од којих зависе функције станишта. Просторна хетерогеност има различите утицаје на дистрибуцију врста биљака, а Кумар и сарадници (Kumar et al., 2006) указују на постојање позитивне корелације параметара ED, Симпсоновог индекса диверзитета (SIDI), IJI и негативне корелације MPS са дистрибуцијом аутохтоних и инвазивних врста биљака.

Из групе метрике агрегације, најучесталије се примењују параметри који квантификују структурне аспекте изолације и повезаности станишта, од којих зависи доступност ресурса значајних за динамику популације. Издвајају се параметри PROX и ENN који чине 12% од укупног броја тестираних параметара у свим издвојеним истраживањима функција станишта и биодиверзитета (Табела 3). Индекс доступности (PROX) показује

негативне корелације са присуством угрожених врста, што указује на битне утицаје фрагментације предела на ову групу организама (Honday et al., 2003).

Метрика контраста ивице и језгра (средишта) се ретко користе у издвојеним истраживањима, што је неочекивано с обзиром да су познати ефекти контраста ивице и ивичног ефекта на биодивезитет (Forman, Godron, 1986). Компарацијом резултата селектованих истраживања, али и у односу на теоријске поставке и друге прикупљене радове, издвојени су и систематизовани метрички параметри помоћу којих се могу пратити главни трендови просторно-временских промена обрасца и еколошке функције и процеси (Табела 1).

### 2.3. ВИЗУЕЛНА ДИМЕНЗИЈА ПРЕДЕЛА

Визуелна димензија предела је једна од централних тежишта Европске конвенције о пределу, а у исказу да је предео област каквом је види становништво сумирано је неколико питања значајних у процени визуелног карактера предела. Нека од њих се односе на начин на који локално становништво види и какву естетску вредност за њега има доживљен предео, као и каква је и колика област која се перципира? У фокусу су питања која се односе на карактер слике предела, односно видног поља, нивое визуелне осетљивости предела, визуелну организацију и повезаност елемената у пределу, степен видљивости (сагледивости), визуелне утицаје услед трансформација у простору, али и питања субјективног доживљаја простора, који поред естетског обезбеђује осећај егистенцијалног припадања (Antrop, 2005; Vasiljević, 2009) и задовољавање разноврсних потреба које доприносе здрављу и благостању заједнице и појединца (Council of Europe, 2000). Проблеми савременог просторног развоја сагледавају се кроз трендове негативних модификација простора, којим се мењају еколошки односи и стабилност предела, али и кроз промене визуелног аспекта, слике предела самим тим и естетског доживљаја простора. Будући да већина људи остварује своја искуства о окружењу путем чула вида, приликом процене и планирања предела, неопходно је узети у обзир и визуелни аспект (Lange, 1994), који се све више акцентује у области политике, управљања и планирања, као и мониторинга предела (Council of Europe, 2000; Tress et al., 2001; Antrop, 2005; Sevenant, Antrop, 2009; Uemaa et al., 2013; Tveit, Sang, 2014).

Сходно томе, студије о визуелној перцепцији и преференцији предела су више него оправдане и неопходне, али често и оспораване због субјективности и широко распрострањеног погледа у филозофској естетици да је лепота у оку посматрача, што отежава формирање квантитативног и универзалног модела визуелне (естетске) процене предела (Sevenant, Antrop, 2009; Uemaa et al., 2013; Tveit, Sang, 2014).

У контексту истраживања ове проблематике у Србији, ситуацију додатно компликује недовољна истраженост визуелног карактера и слике предела, нарочито за градске и периурбане зоне, рурална насеља и културне пределе. Савремена истраживања светске праксе детерминишу обрасце и универзалне законитости по којима људи реагују на перцептивне атрибуте изграђене и неизграђене средине и представљају полазне основе за анализу и интеграцију визуелних индикатора.

Као део теоријских поставки о визуелној димензији карактера предела, анализирани су опажајно - когнитивни процеси, теоријски модели, приступи визуелној естетици и методе релевантне за визуелну процену предела.

### 2.3.1. Визуелна перцепција предела

Сагледавање форме предела повезано је са могућностима перцепције просторних односа која се региструју посредством чула. Чула реагују на различите спољашње стимулансе, а перцепција зависи од стимуланса (предмета) који се опажа, чула којима се опажа, као и од претходног искуства које је формирало укус (Arnhaјm, 1987). Сложен психолошки процес перцепције или опажања, Милошевић (2002) дефинише као „непосредно сазнање о предметима и појавама на основу чулних података и других сазнајних процеса“, где чулима усвојене информације мозак процесуира и преводи у смислене целине. Више од 80% информација се усваја чулом вида (Antrop, Van Eetvelde, 2017) због чега је визуелна перцепција примаран процес у стварању осећаја и опажаја о појавама у простору и времену и посебно значајна у контексту овог рада са аспекта визуелне естетике предела.

При опажању посматрач је директно усмерен на експлицитна својства стимулације, односно физичке карактеристике предела и њених елемената чиме се региструју информације о величини, облику, боји, оријентацији, правцу, положају (Polovina, Marković, 2006). Поред експлицитног (објективног), битну улогу имају имплицитна својства на основу којих посматрач врши процену афективних вредности и формира изврстан естетски доживљај као последицу реакције на стимулацију (Marković, Marković, 2004).<sup>8</sup>

У опажајно-когнитивном процесу, Мотлох (Motloch, 2001) издваја неколико нивоа који се одвијају по утврђеном редоследу: опажање образаца, препознавање форме или облика, придавање значења форми, придавање осећања значењима и реакције. Да се први ниво опажања заснива на детекцији образаца (структуре предела) подржава и Бел (Bell, 2004), који централност овог процеса темељи на гешталт законитостима, који претходе и условно речено не зависе од унутрашње природе посматрача. Сличну тврдњу износи и један од утицајнијих гешталтних психолога Арнхајм (1987), који бележи да се прво уочавају истакнуте карактеристике, тј. **целокупне структуралне одлике**.<sup>9</sup> Општепознат принцип гешталт психологије је у тумачењу целине перцептивног искуства која има својства која не поседују њени саставни делови, „а оно што се прво препознаје, пре саставних делова, јесте форма или облик који се опажа“ као манифестација целине (Alihodžić, 2009). Опажање је, према гешталту одређено релационистички, дефинисаним односима и распоредом стимулација, према принципима перцептивне организације: близином, сличношћу, добром формом, континуитетом, заједничком судбином. Стога, Хаберер (Haberer, 1986) истиче да је јасно и доследно уочавање одређено снажним **карактером целине** која не сме да делује дезинтегрисано, као да је састављена од делова (Haberer, 1986, према Alihodžić, 2009).

Поље виђења у оквиру ког очи примају информације о стимулансу је ширине око 180°, али већина опаженог је полувиђено јер поље најоштријег вида износи свега 5°. Физиолошке границе бинакуларног вида су око 120°, док се већи део података, нпр. боје усвајају у пољу ширине између 50° и 60° (Слика 7).

<sup>8</sup> Николај Хартман говори о опажању првог и другог реда које дефинише као „чулни и натчулни опажај“, а естетско чини „спонтано-унутрашње и продуктивно сагледавање које додаје нешто ново непосредном чулном“ (Петровић, 2019: 170). Везивање и садејство ове две врсте опажаја чини специфичност перцепције и естетског доживљаја.

<sup>9</sup> Слободан Марковић (2017) цитирајући Арнхајма истиче да се уочавање имплицитних значења заснива на перцептивној осетљивости ка експресивним својствима стимулације које назива израз. Даље наводи да је перцепција у суштини апстрактна, јер пружа апстракцију а затим и генерализацију визуелних својстава, као и представу израза кроз цртеж или слику.

## Визуелна перцепција предела



Слика 7: Перцепција простора – дистанце сагледавања и границе опажајно-когнитивног процеса

Растојање одређује опажање просторних релација на линији посматрач–предмет (Alihodžić, 2009). Заправо, опажањем растојања региструје се граница разазнавања оптичке дубине. Тешко је јасно одредити границе видљивости у пределу које зависе од низа фактора, пре свега физиолошких параметара перцепције простора, морфологије терена, величине елемената а неретко и од временских услова. Ипак емпиријска истраживања указују на неколико просторних обухвата видљивости (Слика 7). Простор на удаљености до **0,25 km** пружа јасно сагледавање детаља предела и сматра се просторним оквиром који појединац доживљава као лични, персонални простор. На дистанци до **0,5 km** опажају се карактеристични елементи предела, док дистанца од **1,20** до **1,40 km** у односу на посматрача представља критичку дистанцу, границу разазнавања оптичке дубине при којој се тешко разазнају самостални објекти (Скочајић, 2016). На удаљености преко 1,2 km не могу се уочити мањи елементи попут појединачних стабала или мањих архитектонских објеката, такође губи се способност стереоскопског вида који је одговоран за схватање просторности (Antrop, Van Eetvelde, 2017).

Истраживања која примењују географске информационе системе у анализи видног поља на предеоним размерама указују да се на растојању од **5** до **10 km** уочавају високи објекти, док Ашикара (Ashihara, 1981) закључује да су најсврсиходније анализе поља видљивости у оквиру удаљености од **2** до **3 km**. Фелеман (Felleman, 1982) успоставља дистанце од 0,8 km, 1,6 km и 3,5 km као границе између три плана сагледавања, док Хигучи (Higuchi, 1985) сугерише да су граничне дистанце између првог и другог плана у распону од 0,14 km до 0,36 km, а између другог и трећег плана од 3,3 km до 6,6 km зависно од конкретне ситуације, тј. предела. Теоријски оквири указују на одређене границе видљивости, које у извесном смислу, одређују границе области коју види

становништво. Међутим, треба имати у виду да је питање видљивости само по себи комплексно и зависи од конкретног предела што приликом дефинисања истраживачког опсега захтева проверу на терену.

### 2.3.2. Општи преглед теорије естетике предела

Проблематика визуелне перцепције и естетике предела је актуелна дужи низ година, преваходно у области пејзажне архитектуре, психологије, естетике и филозофије животне средине, али и географије и хуманистичким наукама (Daniel, 2001; Bell, 2004). Иако је интерес за естетику у области планирања предела и психологије животне средине (енг. Environmental psychology) релативно новијег датума, расправе о лепоти као естетској категорији датирају много раније, од времена античке филозофије.<sup>10</sup>

Од 70-их година прошлог века развија се више теорија естетике предела, у корпусу којих се издвајају две групе: **еволуционе теорије** и **теорије културних преференци** (Bourassa, 1988; Lothian, 1999; Tveit et al., 2006). Иако је подела у великој мери генерализована, два дивергентна дискурса настоје да објасне природу перцепције и преференције предела, као и факторе заслужне за формирање образаца по којима човек реагује на стимулације градећи естетски одговор на предео. Еволуциона струја објашњава да се естетске преференце људи одвијају по сличном обрасцу због заједничке еволутивне историје, тежећи ка појавама које „обећавају“ опстанак и благостање (Tveit et al., 2006; Васиљевић, 2012). Са друге стране, теорије културних преференци примат дају културним утицајима, друштвеном контексту и персоналним искуствима као пресудним факторима у креирању естетског доживљаја. Бураса (Bourassa, 1988) естетику предела разлаже кроз два принципа; „биолошки, који естетску сатисфакцију тражи у дијалектици перспективе и уточишта (видика и заклона), и културни, где естетско задовољство произилази из предела који доприноси културном идентитету и стабилности“ (преузето из Bourassa, 1988, Гавриловић и сар., 2017).

#### *Еволуционе теорије*

На линији разматрања еволуционог дискурса, издваја се неколико теорија које истражују естетске афинитете и образлажу их као резултат урођених механизма који су увршћени у генетској структури (Табела 2). Емпиријска истраживања показују одређен степен универзалности (Ulrich, 1986; Kaplan, Kaplan, 1989; Bell, 2004; Tveit et al., 2012), пре свега кроз инстинктивне и рефлексне процесе који управљају бихевиоралним обрасцима и преференцијама ка пределима који асоцирају на оптималне услове за

---

<sup>10</sup> Историја естетике као филозофске дисциплине може се пратити тек од прве половине XVIII века. Немачки филозоф *Александар Готлиб Баумгартен* (1714-1762) по први пут одредио је назив и предмет, настојећи да изложи програм естетике као посебне филозофске дисциплине. Придев *естетски* грчког је порекла, али имајући у виду начин на који се данас схвата и користи, он је творевина XVIII века; Грци су изразом *aisthesis* означавали чулно опажање и користили заједно са изразом *poesis* којим се означавало мишљење, на основу чега се естетика може дефинисати као *мишљење о чулном опажању*. Естетика испитује шта ствари чини лепим, узвишеним, одвратним, ружним, смешним, нескладним, хармоничним, трагичним, досадним... Задатак филозофске естетике је у развијању и стварању категорија и темељних појмова којима се описује специфична област естетских објеката, односно естетског доживљаја. Естетика данас има широк дијапазон значења. Може представљати *свест* о ономе што је лепо и о одређеним вредностима уметничких дела (из перспективе обичног посматрача). Може бити и *знање* о лепоти и уметности (које поседују одређени стручњаци). И најзад *наука*, као уређено, обухватно знање о естетским питањима и о категоријама лепог и уметности (Узелац, 2003).

преживљавање.

Неке од првих еволуционих теорија су **теорија станишта** (Orians, 1980) и **биофилија** (Kellert, Wilson, 1993) које сматрају да су људи генетски предиспонирани ка природи и условима животне средине повољне за опстанак (Appleton, 1975).<sup>11</sup>

Квалитативно зрелији приступ заступају Рејчел и Стивен Каплан (Kaplan, Kaplan, 1989), тврдећи да перцептивни процес подразумева издвајање и обраду података из окружења, где основне премисе имају јасну везу са премисом теорије станишта - инстинктима преживљавања. Они су у оквиру **теорије когнитивне обраде информација** (енг. *Information processing theory*) развили матрицу преференције како би објаснили ка којим пределима људи имају урођене преференце. Идентификовали су четири фактора, од којих два, *кохерентност* и *читљивост*, помажу у разумевању окружења и друга два, *комплексност* и *мистичност*, подстичу на истраживање. Под кохерентношћу аутори подразумевају лакоћу когнитивног организовања или схватања сцене, док се читљивост односи на способност оријентације током кретања у пределу. Читљиве сцене карактеришу препознатљиви елементи као што су обележја, текстуре што омогућава лако формирање менталне мапе. Комплексност карактерише разноврсност, разноликост или обиље елемената од којих зависи капацитет сцене да задржи пажњу појединца. Мистичност представља осећај континуитета између виђеног и очекиваног, а мистична сцена „позива“ на истраживање.

Инспирисан теоријом станишта и теоријом когнитивне обраде информација, Џеј Еплтон представио је једну од најцитиранијих еволуционих теорија (Appleton, 1975). **Теорија перспективе и уточишта** (енг. *Prospect - refuge theory*) заснива се на принципу видети (визуелне перспективе) и остати заклоњен, непримећен (уточиште), односно на преференцији ка пределима који пружају могућности за истовремено сагледавање и изолацију у простору, што осигурава еволуциону перспективу ка преживљавању и биолошке потребе за сигурношћу (Appleton, 1975).<sup>12</sup> Еплтон теоријске претпоставке заснива на ставу да лепота не потиче ни од објеката, нити је у очима посматрача већ у интеракцијама појединца и окружења, што назива искуством. Теорија перспективе и уточишта је интересантна у контексту анализе степена отворености, тј. односа отвореног и затвореног простора, где постоје индиције да већина људи показује веће афинитете ка полуотвореним пределима (Ulrich, 1981; 1983; 1993; Nijhuis et al., 2011).

### **Теорије културних преференци**

У „читању“ естетских, симболичких значења и шире „архетипске слике“ предела неизоставне су културне импликације одређене друштвеним односима и самом културом. Насупрот еволуционом, антрополошки поглед види ум који посредством социо-културних утицаја и заједничке културне историје формира и усваја одређен

---

<sup>11</sup> Иако резултати истраживања показују одређен степен корелације са хипотезом теорије, приступ није наишао на свеопште прихватање и егзактну потврду. Најчешће су истраживања оријентисана на налажењу везе између одлика саване, коју репрезентује слика појединачних стабала расутих по великим травнатим површинама, у непосредној близини воде, пружајући истовремено могућност изолације и експонираности, и паркова (средине налик парку), који су према Оријансу, због високог степена сличности са саваном високо вредновани од стране људи.

<sup>12</sup> Џеј Еплтоново гледиште је у конотацији са нашим примитивним прецима, ловцима и сакупљачима којима је био неопходан простран и отворен простор за лов, а истовремено скровито место за уточиште од предатора. Стога полуотворени предели пружају највеће шансе за опстанак. У савременом контексту, могуће је да преференција ка полуотвореним пределима заправо зависи од оптималне комбинације кохерентности и мистичности предела, односно сцене која подстиче на истраживање што чини предео занимљивијим (Nijhuis et al., 2011).

модел понашања и систем вредности на нивоу једне друштвене групације где затим лична искуства доводе до персоналних разлика и бихевиоралних варијација. Док се свесно неконтролисани, наслеђени механизми круто транспонују на целокупну људску врсту, на вишем нивоу дешава се све већа свесна контрола дражи и реакција од стране појединца (Арнхајм, 1985), што прави разлику између биолошких, културних и персоналних фактора заслужних за перцепцију и преференцију предела. Једна од критика еволуционог приступа је Џинсова (Jeans, 1977) који сматра да у данашњим околностима „опстанак примитивних порива, попут територијалности, толико прекривени културним прираштајима и модификацијама да је превише бескорисно и поједностављено тражити да се примене на целокупно људско понашање“. Естетско искуство одређено је социо-културним процесима, од којих зависи и под утицајем којих се мења доживљај слике стварности, али и слике нас самих. У формулацији Ане Кучан, предели се посматрају на основу колективног памћења, митологије и друштвених конвенција које у великој мери утичу на начине индивидуалне и социјалне перцепције простора, а индиректно и на деловање појединца или друштвене групације (Кишан, 2007).

Теорије културних преференци су повезане са концептом предела као места, искуствима о њима и усредсређене су на дискурзивне формулације као производом значења, посебно фокусиране на преференцама које, за разлику од еволуционог приступа, превазилазе непосредни и афективни одговор. Предео је обележен искуствима и тежњама становника; који се тумачи не само у његовој физичкој димензији, већ и као систем знакова и симбола, на начин који не само да одражава културу, већ је и део идеологије (Lash, Urry, 1994).

У складу са наведеним, географ и културолог Ји-Фу Туан (Tuan, 1974) је записао да је „*предео таква слика, конструкција ума и осећања*“, а да су „*слике предела потенцијално бескрајне, које ипак имају заједничку сличност*“. Заједничка сличност не потиче толико од сличних елемената предела, њихових комбинација и облика, већ од фузије две перспективе - *функционалне и морално-естетске*. У хипотези о **топофилији**<sup>13</sup>, Туан разматра перцептивне односе човека и окружења, где у ширем контексту тумачи њихове интеракције, а у ужем смислу емоционалност, односно начин испољавања емоција о окружењу и пределу. Туан се бави питањима простора (space) у ком се посредством људских активности и искустава уписују значења које постаје „место“ (place), а од места се састоје предели у којима искуства људи могу надвладати културне специфичности (Tuan, 1977). Друге културне теорије укључују дух места, познат као *genius loci*, истичући аутентичност и визуелно упадљиве и јединствене карактеристике предела (Norberg-Šulc, 1999; Bell, 2004).

Везе естетике животне средине и етике одрживог развоја представљене су у оквиру теоријских претпоставки **еколошке естетике**. Концепт еколошке естетике се заснива на идеји да се естетска сатисфакција и искуство људи о њиховом окружењу јавља као одговор на перцептивне атрибуте повезане са еколошки здравим окружењем. Предуслов естетског је етички, обојен неопходним еколошким знањем које је од виталног значаја за естетско искуство. У поглављу "The Land Ethic", Леополд наводи да: "*Исправно поступамо када тежимо очувању интегритета, стабилности и лепоте*

---

<sup>13</sup> Ји-Фу Туан се првобитно у студији *Topophilia: a study of environmental perception, attitudes and values* (1974) бави природном средином (пределом), а касније истраживање усмерава и ка урбаном пределу, проучавајући концепт места. Укључивањем теорија из других области довела је до популарности хипотезе о топофилији коју усвајају и у оквиру културних и друштвених наука, посебно у домену тумачења негативних (топофобије) и позитивних (топофилије) својстава места. Студија *Place and space: the perspective of experience* (1977), уосталом анализира емоционални аспект, а од интензитета емоција зависи да ли простор постаје место. Туан хипотезу фокусира на персоналним атрибутима, као што су старост, пол, занимање, образовање, хобији испитаника, препознатљивост и присност са пределима, као важним факторима у преференцији предела.

биотичких заједница, а погрешно када чинимо супротно” (Leopold, 1981, према Gobster, 1995) чиме људи развијају естетски сензибилитет са циљем да процењују шта је ‘естетски исправно’ (Brady, 2006).<sup>14</sup>

Један потпуно другачији приступ естетици предела полази од тога да су својства на основу којих се процењује естетски квалитет предела формална, у смислу да су директно доступна путем чула у виду сензација која су сама по себи носиоци естетских информација. Супротно топофилији, **формална естетика** заједничке сличности слика предела заснива на сличности елемената предела, њихових комбинација и облика. Формална естетика или естетски формализам се заснива на дескрипцији предела терминологијом естетике и уметности, које се затим трансформишу у контексту предела, односно интегришу у процес пројектовања, планирања и процене предела (Bell, 2004). Пејзажни архитекта Сајмон Бел (Bell, 2004) формално-естетске принципе разлаже кроз трослојну структуру: основне елементе, варијабле и организацију,<sup>15</sup> наговештавајући могућност за формирање универзалних естетских фактора у пејзажној архитектури сматрајући да јединствено и индивидуално искуство има мањи утицај него што би многи желели да верују. Антиформалисти сматрају да су судови и искуства које формалисти легитимно називају „естетским“ превише експертско-оријентисани и процењују се независно од индивидуалног емотивног доживљаја или процене функција, историје или контекста. Упркос антиформалистичким аргументима крајем прошлог века, интересовање за приступ са дугом историјом остаје и развија се и до данас ослањајући се на принципе Гешталт теорије перцепције.

Двојака позиција теоријских приступа естетици предела враћа расправу о опозицији природе и културе која традиционално прати планерски дискурс и отвара дилему да ли човека треба посматрати као „човека Природе“ или „човека Културе“. Поставља се питање да ли је уопште оправдана оваква раздвојеност и да ли оваква *differentia specifica* мења крајњи исход; естетски суд и вредност предела? Објашњење естетског искуства као дела урођеног или наученог понашања поприма трансакциони карактер, који Хартиг (Hartig, 1993) види као синтезу еволуционе и културне перспективе. Поларитет ових перспектива се смањује и приближава средишту поимањем да урођени механизми представљају предиспозиције, примарне форме опажања и разумевања које су нераскидиве од утицаја социјалног и културног хабитата. Биолошки развој чини основу еволуције која се неминовно дешава у одређеном друштвено-културном миљеу, који на изванредан начин посредује и условљава еволутивне процесе. Превазилажење јаза, теоретичари естетике предела виде у развоју интегрисане теорије која комбинује еволуционе (биолошке), културне и личне факторе и утицаје у анализи естетске вредности и преференције предела (Bourassa, 1991; Tress et al. 2001; Opdam et al., 2002; Bell, 2004; Fry et al., 2009).

---

<sup>14</sup> У дијалектици еколошке естетике остају бројна неразјашњена питања, а низак степен поузданости резултата показује смањену употребљивост овог концепта у процесу објективне визуелне процене предела. Главне недоумице се односе на реалне могућности естетске преференције предела на основу њиховог еколошког значаја. Истраживања потврђују да људи имају негативан естетски суд о мочварама упркос њиховој еколошкој улози, док естетски високо вредновани предели могу имати чак и негативан еколошки предзнак. Концепт, осим теоријских, не нуди адекватне методолошке основе које би биле оперативне и употребљиве у процесу планирања предела.

<sup>15</sup> Основни елементи су тачка, линија, површина, волумен. Варијабле представљају број, позиција, правац, оријентација, величина, облик (форма), интервал, текстура, густина, боја, време, визуелна инерција, визуелна јачина. Организацију Бел разлаже на просторни ред (близина, континуитет, сличност, однос фигуре и позадине), структурне елементе (баланс, тензија, ритам, пропорција, размера) и редослед (оса, симетрија, хијерархија, датум, трансформација) (Bell, 2004).



Табела 2: Кратак приказ најрелевантнијих теорија естетике предела: еволуционе теорије и теорије културних преференци

<b>Еволуционе теорије</b>	<b>Теорија станишта</b> (eng. <i>Habitat theory</i> ) G. Orians (1980.)	Хипотеза теорије се заснива на уверењу да је човек еволуирао од примата из афричке саване (колевке човечанства), што је имплицирало формирање урођене склоности ка савани као архетипу средине на коју колективно реагујемо позитивно, јер асоцира на средину повољну за опстанак и преживљавање.
	<b>Биофилија</b> (eng. <i>Biophilia, biophilia hypothesis</i> ) S. R. Kellert and E.O. Wilson (1984.)	У дословном преводу "љубав према природи". Концепција биофилије се базира на тврдњи да људи имају урођене склоности ка животу и природи, стога су мотивисани да остварује контакт са биљкама, животињама и пределима.
	<b>Теорија обраде података</b> (eng. <i>Information processing theory</i> ) R. Kaplan and S. Kaplan	Према теорији обраде података, људи преферирају пределе који су лако разумљиви и подстичу на истраживање. Издвајају 4 фактора: комплексност, кохерентност, читљивост и мистичност.
	<b>Теорија перспективе и уточишта</b> (eng. <i>Prospect - refuge theory</i> ) J. Appleton (1975.)	Теорија се заснива на принципу видети и остати заклоњен, односно принципу визуелне перспективе и уточишта, што је еволутивно довело до преференције ка пределима који пружају могућности за истовремено сагледавање и изолацију у простору.
<b>Теорије културних преференци</b>	<b>Топофилија</b> (eng. <i>Topophilia</i> ) Y. Tuan (1974.)	У дословном преводу "љубав према месту". Концепција топофилије се базира на интерпретацији културних појава, узрочно-последичне везе и <i>genius loci</i> . У ужем смислу топофилија проучава емоционалност, односно начин испољавања емоција о окружењу и пределу.
	<b>Еколошка естетика</b> (eng. <i>Ecological aesthetics</i> ) P. H. Gobster, A. Carlson	Естетика и Етика: Концепт еколошке естетике се заснива на идеји да се естетска сатисфакција и искуство људи о њиховом окружењу јавља као одговор на перцептивне атрибуте повезане са еколошки здравим окружењем.
	<b>Формална естетика</b> (eng. <i>Formal aesthetics</i> ) S. Bell (1999.)	Формална естетика или естетски формализам се заснива на дескрипцији предела терминологијом естетике и уметности, које се затим трансформишу у контексту предела, односно интегришу у процес пројектовања, планирања и процене предела.

### 2.3.3. Приступ и модели у проучавању и процени визуелне естетике предела: субјективизам vs. објективизам

*Око 500 г.н.е., римски филозоф Бетијус (Boethius) написао је: „јер вид је заједнички свим смртницима, али потиче ли он од ликова који доспевају у око или од зракова упућених ка предмету виђења, сумњам да се може сазнати, мада обични људи нису свесни да таква сумња постоји“.*

*„Визуелно мишљење“ аутора Рудолфа Арнхајма*

Научна истраживања и релевантна литература најчешће аналитички тумаче визуелну перцепцију предела кроз везу визуелног доживљаја посматрача и физичке структуре предела, али и рационалне интерпретације значења предела и њених елемената у одређеном теоријском дискурсу. Генерално гледано, приступи су усмерени ка психофизиолошком аспекту опажања, менталној обради информација или на преференцији у односу на психолошке, друштвене и културне карактеристике посматрача (Antrop, Van Eetvelde, 2017).

Субјективност чулног, које само по себи укључује спектар индивидуалних особености, сугерише на промишљање о могућностима квантификације и процене свеукупног визуелно-естетског доживљаја предела. Реч је о феномену који је често представљен вишевековном расправом о позицији лепоте опаженог: Да ли као експлицитном својству објекта као таквог или као имплицитне вредности коју доживљава посматрач? Двоструко сагледавање естетског квалитета предела Портиес (Porteous, 1996) разлаже на два основна модела перцепције: *аутоцентрични*, када је субјекат у центру интереса

и алоцентрични, који је усмерен на објекат. Он даље наводи да су сензорни квалитет и уживање у опаженом домен аутоцентричног, а алоцентрична перцепција укључује усмереност и пажњу на објекат.

Ове различитости, Лотијан (Lothian, 1999) дефинише као **субјективистичку** и **објективистичку** парадигму<sup>16</sup>, у којој се прва базира на посматрачу и психолошким процесима перцепције и преференције, док се друга фокусира на физичким карактеристикама предела као примарним конструктима естетске рецепције предела (Lothian, 1999; Tveit et al., 2006; Васиљевић, 2012; Frank et al., 2013).

Подела на субјективистичку и објективистичку парадигму обележила је и емпиријска истраживања визуелног карактера предела која се углавном заснивају на **експертско-**или **преференцијско- оријентисаном моделу** (Daniel, 2001). Зјуб и сарадници (Zube et al., 1982) сублимирали су различите приступе и представили их кроз 4 парадигме: експертску, психофизичку, когнитивну и искуствену, док су Данијел и Вининг (Daniel, Vining, 1983) идентификовали 5 приступа: Еколошки, формално естетски, психофизички, психолошки и феноменолошки модел. Наведене поделе показују интересантну сличност упркос томе што су се одвијале независно. Каснијим ревидирањем, постојећи приступи перцепцији предела су подељени на два модела и 4 кључна приступа; експертски, психофизички, психолошки и феноменолошки (Lothian, 1999; Nijhuis et al., 2011).

Студије о преференцији предела се првобитно развијају у области психологије животне средине и фокусирају се на посматрачу и прегледу карактеристика предела које доводе до ниске или високе преференције предела (Daniel, Meitner, 2001; Dramstad et al., 2006). Са друге стране, експертски модел је објективистички и стриктно фокусиран на мерљивим карактеристикама структуре предела посматрајући их кроз формално-естетске или еколошке показатеље. Палмер (Palmer, 2000) разликује три врсте карактеристика предела које се анализирају:

1. *Директно мерљиве физичке карактеристике*, као што су површина, дужина ивице или тип земљишног покривача, рељеф (све карактеристике за које постоји утврђен и општеприхваћен систем квантификације);
2. *Денотативне физичке карактеристике*, које су видљиве свима и могу се поуздано измерити (нпр. отвореност, природност, пространост, где мерење карактеристика делимично зависи од њиховог дефинисања);
3. *Конотативне карактеристике*, које нису директно видљиве и захтевају тумачење и одређену интерпретацију физичких карактеристика. Конотативне карактеристике су нпр. фактори према теорији когнитивне обраде информација (мистерија, кохерентност, читљивост и сложеност) или неки композициони атрибути према формално-естетском моделу.

**Експертски модел** се одликује хеуристичким методама и интерпретацији биофизичке структуре предела помоћу формално-естетских параметара (нпр. боја, текстура, линија,

---

<sup>16</sup> До XVIII века, идеал лепоте као савршенства чулног сазнања тумачен је као скуп објективних особина. Проблематика лепоте везивала се за јединство, пропорцију, симетрију, хармонију, лепоту по себи, руководећи се општеприхваћеном тезом да је *лепо оно што је складно* (Еко, 2004). Питагора као творац „*естетско-математичке визије универзума*“ повезује лепоту са бројем, тврдећи да „*све ствари постоје јер су уређене, а уређене су јер се у њима спроводе математички закони, који су уједно услов егзистенције и лепоте*“ (Еко, 2004). Од XVIII века, емпиристи одбацују идеју да постоје универзална мерила и лепоту посматрају кроз призму субјективног уживања у опаженом, а естетски суд о лепоти поистовећују са укусом. Наиме, емпиристи извор естетског доживљаја транспозиционирају у субјективне услове искуства који се састоје од рецепције представа и способности субјекта да на основу представа сазна неки предмет, појам.

облик...)(Daniel, 2001; Nijhuis et al., 2011). Добро познат је и еколошки приступ у виду Леополдове матрице (Leopold, 1969), који дефинише јединственост предела на основу еколошких параметара. Експертски модел је често оспоравана због неадекватног нивоа прецизности, поузданости и валидности, али и критике да естетски ставови професионалаца могу али и не морају бити исти као код корисника простора, односно шире јавности.

Супротно експертском приступу, **модел преференци** се базира на психолошким аспектима и ставовима јавности о визуелном квалитету предела, а методолошке процедуре се заснивају на прикупљању података о преференцији, најчешће путем интервјуа и анкета. Модел се може диференцирати на три приступа: психофизички, психолошки и феноменолошки. **Психофизички приступ** укључује и субјективистички и објективистички аспект у виду истраживања релација мерљивих физичких карактеристика и преференције предела. Циљ приступа је дефинисање предеоних индикатора који омогућавају предикцију преференције предела и њихову примену у политикама просторног развоја (Daniel, 2001). **Психолошки (спознајни) приступ** има за циљ процену когнитивних и афективних реакција и истражује значења предела, ослањајући се на естетске судове испитаника о конотативним својствима предела (сложености, мистичности, читљивости и сл.). Као и у психофизичком моделу, доминира бихевиорални приступ, а методе се базирају на фото-упитницима, фокус групама на терену или систему за праћење и детекцију погледа (праћење ока, енг. eye tracking) (Antrop, Van Eetvelde, 2017). Најсубјективнији је **феноменолошки (искусствени) приступ**, који је хуманистички оријентисан и фокусиран на истраживању индивидуалних ставова, субјективном значењу и искуству појединца (Daniel, 2001; Nijhuis et al., 2011; Antrop, Van Eetvelde, 2017).

Главна сврха наведених приступа је процена естетског квалитета предела кроз рангирање преференци и добијању одговора у којој мери и које физичке, просторне варијабле утичу на естетски суд о визуелном аспекту предела. У квантитативним анализама преференци примењују се упитници са сетом фотографија и понуђеним атрибутима предела, које се све чешће комбинују са сателитским и аерофото снимцима. Упркос оспоравању фотографија као медија који не пружа потпуну представу динамичног и мултифункционалног карактера предела, њихова употреба у студијама преференци се показала као оправдана. На основу поређења података добијених у студијама на терену, фотографије су се показале као задовољавајући репрезенти стварне слике предела (Dramstad et al., 2006).

Бројна истраживања заснована на фото-упитницима показала су да је визуелна перцепција квалитета предела уско повезана са степеном његове **природности** и може се сматрати поузданим показатељем преференције од стране шире јавности (Ulrich et al., 1991; Kaplan, Kaplan, 1989; Tveit et al., 2006; Sevenant, Antrop, 2009). Такође, постоји општи консензус да су високо ранжирани **отворени** до полуотворени и **хетерогени** предели са присуством **вегетације** и елемената **воде** (Palmer, 2004; Dramstad et al., 2006; Tveit et al., 2006; Uuema et al., 2009; 2013; Frank et al., 2013). Коетериерс (Coeteriers, 1996) у истраживању когнитивних атрибута предела долази до запажених резултата да само ограничен скуп атрибута игра битну улогу у преференцији који се могу користити у анализи и вредновању различитих предела. У покушају да дефинише искуства корисника издваја осам доминантних атрибута: јединство (предео као целина), функционалност, уређеност (одржавање), природност, пространост, историјски развој, земљиште и вода, сензорни квалитети (нпр. боја, мирис). Међутим, даља истраживања Севенантове и Антропа (Sevenant, Antrop, 2009) потврђују да многи атрибути нису константни у процени различитих предела и не могу се сматрати универзалним показатељем естетске преференције предела.

Значајни концепти естетике односе се на факторе према теорији когнитивне обраде информација, посебно на два међузависна фактора: **кохерентност** и **комплексност**. Већи степен кохерентности генерално одговара високом сценском квалитету предела (Kaplan, Kaplan, 1989; Palmer, 2004; Tveit et al., 2006), док је преференција комплексности и диверзитета структуре предела пожељна до одређеног нивоа (Tveit et al., 2006; De la Fuente de Val et al. 2006).

Поред атрибута који се односе на карактеристике предела, преференција је зависна и од социо-културних фактора. Разлике у рангирању предела проучавају се у односу на старост испитаника, пол, образовање, место пребивалишта, повезаност (присност) са простором (Zube et al., 1983; Daniel, 2001; Sevenant, Antrop, 2009).

Упркос бројним напорима и покушајима да се развије свеобухватан метод визуелне процене предела који ће бити прихваћен широм стручне заједнице, већина метода је критикована због недостатака који се односе на могућности анализе комплексности предела, промена као резултата темпоралне динамике, субјективности којом је обојен естетски суд и владајућој подељености приступа које додатно отежавају формирање квантитативне и свеобухватне процене визуелног аспекта предела (Ndubisi, 2002; Uuema et al., 2013).

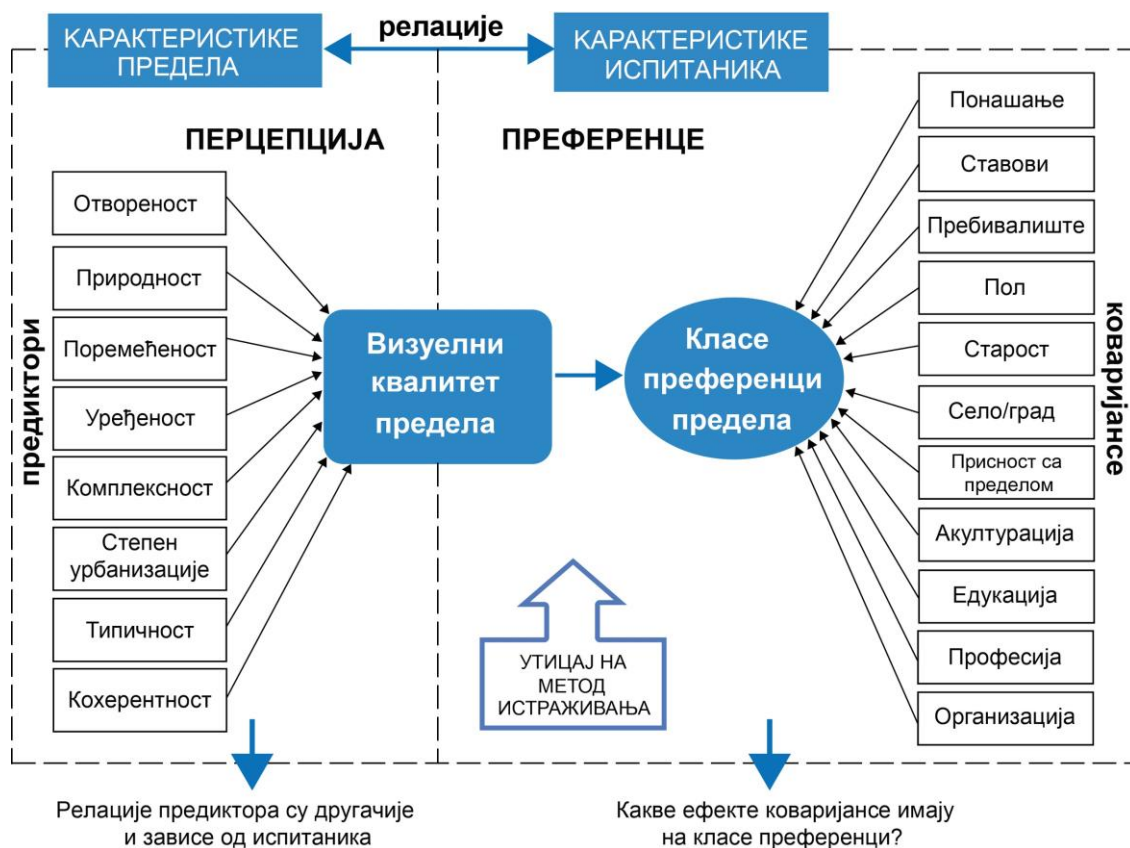
У циљу превазилажења ове проблематике, савремени теоретичари све више заступају став да је неопходно сједињавање сазнања и достигнућа у јединствену парадигму, а да би процене предела требало заснивати на **логичким и мерљивим везама перцептивних процена посматрача и физичких карактеристика предела** које имају директне импликације у планирању предела (De la Fuente de Val et al., 2006; Fry et al, 2009). Између осталог, Девеј (Dewey, 1980) наводи да је естетски доживљај холистичке природе и самим тим не укључује одвојеност субјекта и објекта, већ интеграцију фактора, посебно у контексту предела.

Извесно је да је процена визуелне димензије предела исувише сложено питање, а процедуре које би у апсолутном облику, универзално и доследно, одговориле на све категорије естетског вероватно немогуће. Међутим, то не подразумева да не треба тежити приближавању овом циљу. Напротив, с обзиром на околности савременог планерског приступа, визуелне процене предела су неопходност, а њихов развој у складу са холистичком концептуализацијом и принципом естетике предела као целине представљају задатак даљим истраживањима. У последњих неколико година развија се приступ који позиционира неколико значајних принципа и техника процене које полако добијају статус универзалних постулата.

У последње време, резултати истраживања на овом пољу указују на другачији приступ визуелној естетици предела који је заживео развојем савремених аналитичких метода, превасходно методе метрике предела и препознавањем принципа естетике система који се везује за предеони образац у ком се материјализују предеоне вредности (Antrop, Van Eetverde, 2000; Terkenli, 2001; Gobster et al, 2007; Tveit et al., 2006; Fry et al., 2009; Sevenant, Antrop, 2009; Васиљевић, 2012; Frank et al., 2013). Са истраживања визуелног квалитета предела фокус је усмерен на истраживања **визуелног карактера предела** као **визуелног израза структуре, односно обрасца и предеоних елемената**, а метриком предела се квантификују и интерпретирају визуелни индикатори. Самим тим, под **визуелном проценом предела** се подразумева **процес анализе визуелног карактера предела** који није вредносно условљен, већ интерпретира стање карактера **предела као целине** на основу визуелних индикатора (Ode et al., 2008; Nijhuis, Reitsma, 2011).

Развоју анализе визуелног карактера предела допринела су савремена технолошка достигнућа заснована на географским информационим системима која омогућавају

бројне технике визуализације, 3Д моделовања и анализу преференци у комбинацији са квантификацијом структуре применом метрике предела и мапа земљишног покривача, аерофото снимака, даљинске детекције чиме се повезује објективни и субјективни приступ и пружа перспектива за свеобухватнију процену визуелног карактера предела (Dramstad et al., 2006; Tveit et al., 2006; Frank et al., 2013). У опсежном прегледу кључних карактеристика, Севенантова и Антроп (Sevenant, Antrop, 2010) систематизовали су предикторе и коваријансе визуелне преференције предела и дефинисали модел односа карактеристика предела и посматрача који повезују принципе метрике предела и методе које се користе у анализи преференци предела (Слика 8).



Слика 8: Карактеристике предела и посматрача у процени визуелно-естетске преференције предела (Модификовано према Sevenant, Antrop, 2010).

Захваљујући познавању опажајно - когнитивног процеса и дистанце сагледавања могуће је одредити различите степене видљивости и зоне визуелног утицаја у пределу. Значајни резултати су остварени у **анализи поља видљивости** помоћу ГИС алгоритама за бинарну и кумулативну анализу (енг. viewshed analysis) које у интеграцији са другим геоподацима интерпретирају поље видљивости и степен визуелне осетљивости карактера предела, потенцијалне визуелне утицаје новопланираних интервенција у простору и визуелне повезаности елемената од интереса због чега често налазе примену у лоцирању нових објеката и проучавању видљивости са појединих локалитета (Fisher, 1995; Nijhuis et al., 2011).

На основу прегледа већине значајнијих резултата на пољу визуелне естетике предела, Твитова и сарадници (Tveit et al., 2006) представили су **концептуални модел визуелне процене карактера предела** који су разложили на девет перцептивних (визуелних) принципа: *комплексност, кохерентност, природност, уређеност, историчност,*

визуелни обухват, ефемерност, имагинарност, поремећеност и предложили индикаторе и параметре за њихову квантификацију који се заснивају на примени савремених техника и метода, између осталог, на примени математичких алгорита метрике предела. С обзиром да је концептуални модел процене карактера предела полазиште истраживања интегративног приступа детаљније ће бити приказан у наредном делу рада.

#### 2.3.4. Преглед примене метрике предела у визуелној процени предела<sup>17</sup>

Примена метрике предела у визуелним проценама предела интензивније се проучава у последњих неколико година. Растући тренд примене предеоне метрике у циљу проналажења оперативног модела објективне визуелне процене је додатно подстакнут увођењем визуелне димензије предела у легислативни оквир (превасходно у оквиру Европске конвенције о пределу). У циљу идентификације репрезентативних визуелних индикатора и метричких алгорита којима се исказују визуелно-перцептивне и визуелно-естетске функције и вредност предела извршен је преглед релевантних истраживања публикованих у периоду од 2000. године, у водећим часописима реферисаним у бази Web of Science.

Као и у прегледу примене предеоне метрике у еколошким проценама предела, извршено је претраживање радова који су у наслову, изводу или као кључну реч садржали термине који се односе на метрику предела. Преглед публикованих радова је подразумевало и комбиновану претрагу термина метрика предела са терминима који се односе на визуелни аспект предела: 'visual landscape', 'landscape aesthetics', 'scenic quality', 'landscape visual character', 'visual preference', 'visual perception', 'information function', 'visual assessment'. Након систематизације и класификације публикованих истраживања селектовано је десет библиографских јединица које показују највећу корелацију са предметом истраживања, односно са могућношћу интегрисане интерпретације еколошког и визуелног карактера предела. На основу анализе резултата селектованих радова, издвојени су параметри који су се показали као најрелевантнији у процени визуелног карактера предела (Табела 3).

Анализом прикупљених библиографских јединица уочава се да је и даље знатно мањи број истраживања која примењују метрику предела у визуелним проценама у односу на еколошке процене предела<sup>18</sup>. Највећи број истраживања примењује метрику предела на основу мапа земљишног покривача, ортофото снимака, даљинске детекције у комбинацији са методама преференци заснованих на фото-упитницима тежећи да обједине субјективистички и објективистички приступ (Dramstad et al., 2006; Tveit et al., 2006; Frank et al., 2013).

Перцепција предела може снажно утицати на модалитете квантификације структуре засноване на сателитским снимцима, њихово тумачење и дефинисање просторне јединице истраживања на основу којих се прате промене и холистички интерпретирају

<sup>17</sup> Део истраживања који се односи на примену метрике предела у визуелној процени предела публикован је у часопису Гласник Шумарског факултета под називом *Примена предеоне метрике у еколошкој и визуелној процени предела*.

<sup>18</sup> Видети детаљније рад Uuemaa et al, 2013. *Trends in the use of landscape spatial metrics as landscape indicators: A review*, Ecological Indicators. Аутори наводе да је у периоду од 2000. до 2010. године публиковано свега 13 радова који примењују метрику предела у контексту визуелне естетике предела, док је број публикованих радова који се баве променама обрасца предела 149, функцијама станишта 41, регулаторним функцијама 29.

комплексни предели (Antrop, Van Eetvelde, 2000). Истраживање Антропа и ван Етвелдове (Antrop, Van Eetvelde, 2000) указује да се холистичко дефинисање просторних јединица истраживања при визуелној интерпретацији сателитских снимака може најуспешније реализовати квантификацијом сумиране ентропије што се изражава помоћу Шеноновог индекса диверзитета (SHDI).

Са циљем да утврде да ли се структурни параметри предела могу примењивати у процени визуелног квалитета предела у програмима мониторинга, Драмстад и сарадници (Dramstad et al., 2006) проучавали су релације метричке квантификације структуре и преференције предела од стране две групе испитаника. Аспекти композиције и конфигурације предела који су имали највеће корелације са оценама предела од стране испитаника се односе на пропорцију и диверзитет типова предеоних елемената, односно параметре Број предеоних елемената (NP), Просечна површина предеоних елемената (MPS) и SHDI.

До сличних резултата долази и Палмер (Palmer, 2004) који примењује метрику у анализи сценских вредности предела. Фокус његовог истраживања су варијације у перцепцији сценских вредности предела који је претрпео знатне трансформације у периоду од 20 година. На основу поређења резултата метрике и анкетаирања испитаника закључује да су параметри композиције (MPS, PD, SHEI) у односу на параметре конфигурације у снажнијој релацији са оценама сценских вредности предела. Од параметара конфигурације као значајан индикатор сценског квалитета издваја се параметар ED из групе метрике ивице. Палмер (Palmer, 2004) открива да се варијације у вредновању преференције предела могу објаснити наведеним метричким параметрима којима се интерпретирају површине и учешће типова елемената, њихова фрагментација и разноликост.

Генерално посматрано, кључни параметри који имају највеће позитивне корелације са високо ранжираним пределима од стране шире јавности су параметри који се односе на број и типолошку припадност предеоних елемената (Palmer, 2004; Dramstad et al., 2006). Као потенцијални показатељи диверзитета структуре и степена природности издвајају се просечан индекс форме предеоних елемената (MSI), Шенонов индекс диверзитета (SHDI) и просторна компактност предеоних елемената (PD) (Tveit et al., 2006; Fry et al., 2009; Frank et al., 2013).

Оде и Милер (Ode, Miller, 2011) сугеришу да су преференције предела у вези са степеном предеоне сложености (комплексности). Аутори комплексност предела квантификују у односу на дистрибуцију елемената (метрика просторне компактности: MPS, PD, NP; метрика диверзитета: SHDI, SHEI), просторну организацију обрасца (метрика агрегације: CONTAG, AI, IJI, метрика ивице: ED) и варијацију облика и елемената обрасца (фрактална геометрија: MPFD, индекс форме: MSI) (Ode et al., 2010, 2011). У студији о руралним пределима доказују да су параметри: Индекс агрегације (AI), Шенонов индекс равномерности (SHEI) и Шенонов индекс диверзитета (SHDI) сигнификантни у интерпретацији преференци, као и да су високо ранжирани предели са неуједначеном расподелом класа предеоних елемената, умереним диверзитетом и ниским нивоом агрегације у односу на пределе са већим бројем класа, уједначенијом дистрибуцијом и већим степеном агрегације (Ode et al., 2010, 2011). Ове тврдње потврђује и истраживање визуелних атрибута медитеранских предела. Наиме, Фуенте де Вал и сарадници (De la Fuente de Val et al., 2006) истичу да су индикатори диверзитета и комплексности структуре најзначајнији у предикцији преференције предела.

У истраживању потенцијалних индикатора за процену и мониторинг диверзитета и степена природности као значајних показатеља информационих предеоних сервиса (превасходно визуелне естетике предела), Франк и сарадници (Frank et al., 2013)

издвајају 3 кључна параметра: MSI, SHDI, PD. Поређењем резултата добијених проценом фотографија од стране испитаника утврђују јаку корелацију са наведеним метричким параметрима, што омогућава брзу и оперативну процену која обједињује субјективни и објективни домен визуелне естетике предела.

Неопходно је поменути и истраживање Ујеме и сарадника (Uuema et al., 2009) који су на основу прегледа истраживања публикованих у периоду од 1994. до 2008. године, приказали корелације различитих метричких параметара који карактеришу визуелну вредност предела. Статистички најзначајне корелације према Пирсоновој корелационој матрици показују параметри композиције NP, PD, SHDI, параметри конфигурације ED, MSI, AWMSI, као и број класа предеоних елемената и процентуално учешће отворених простора. Такође, запажено је да корисници простора више преферирају пределе са присуством елемената под вегетацијом који су мање фрагментисани, мање изоловани и добро повезани (Lee et al., 2009).

У оквиру концептуалног модела визуелне процене карактера предела, Твитова и сарадници (Tveit et al., 2006) предлажу већи сет метричких параметара релевантних за квантификацију девет визуелних концепата (*комплексност, кохерентност, природност, уређеност, историчност, визуелни обухват, ефемерност, имагинарност, поремећеност*). Концепти су представљени као кровни концепти који обухватају неколико аспеката визуелне естетике предела на апстрактном нивоу. Аутори наводе да је потребно да се приликом примене концептуалног модела процене изврши одабир мањег броја параметара у зависности од циља истраживања, концепта (принципа) који се анализира и просторног обухвата. Међутим, основни недостатак концептуалног модела је недовољна емпиријска истраженост примене метрике у интерпретацији принципа, пре свега у анализи потенцијалних критеријума различитих аспеката отворености, природности, диверзитета и других (Uuema et al., 2013).

Табела 3: Примена метричких параметара у визуелној процени предела

Визуелна процена предела	Метрика величине и ивице				Метрика облика		Метрика диверзитета		Метрика агрегације	
	NP	MPS	PD	ED	MSI	MPFD	SHDI	SHEI	CONTAG	AI
Antrop, Van Eetvelde, 2000	*	*			*	*				
Palmer, 2004		*	*	*				*		
Fuente de Val et al., 2006	*		*			*	*		*	
Dramstad et al., 2006	*	*					*			
Tveit et al., 2006	*	*	*	*	*		*	*	*	*
Sang et al., 2008	*	*			*		*		*	*
Fry et al., 2009	*	*		*	*	*	*	*		*
Ode et al., 2010	*			*	*	*	*	*	*	*
Ode et al., 2011	*			*	*		*	*	*	*
Frank et al., 2013			*		*		*			



### 3. ЕКОЛОШКА И ВИЗУЕЛНА ПРОЦЕНА ПРЕДЕЛА: ОДНОСИ И ПРИНЦИПИ

Главно истраживачко питање односи се на преиспитивање односа еколошке и визуелне процене предела, у циљу комбиновања знања и генерисања заједничких, интегративних принципа, индикатора и параметара који се могу применити у планирању просторног развоја. Посматрано у контексту овог рада, интеграција се односи на могућност повезивања еколошког и визуелног аспекта предела кроз истраживање поља њиховог „преклапања” и идентификовања метода процене које се међусобно допуњују и уједињују у циљу развоја јединственог, оперативног метода који је примењив у пракси планирања просторног развоја.

Основна претпоставка је да се у планирању просторног развоја заснованом на холистичкој интерпретацији карактера предела чија концептуална основа почива на свеобухватном и целовитом тумачењу предела као система састављеног од предеоних елемената и њихових веза, долази до потребе за интегрисаном проценом вишеструких квалитета, функција, процеса и значења. Циљ овакве синтезе истраживачких приступа различитих научних дисциплина, пре свега предеоне екологије и визуелне естетике предела, је дефинисање индикатора којим се истовремено вреднује и процењује стање карактера предела са оба аспекта и који могу послужити у одлучивању о будућем развоју и променама у простору. Одвојене анализе и процене предела које се служе различитим методама резултирају појединачним тумачењима одређених процеса и функција предела, које се интегришу у синтезној фази планирања као прост збир различитих интерпретација (Васиљевић, 2012). На овај начин, простим спајањем различитих тумачења губе се из вида везе које имају другачија својства и почивају у природи предела као система. Насупрот томе, интегрисане процене се заснивају на комбиновању знања и представљају саставни део исхода холистичког примењеног приступа у анализи и процени стања и промена карактера предела. Интегрисани предеони индикатори добијају своју употребну вредност кроз њихову операционализацију и преображај из амбивалентног концепта у обједињену аналитичку, односно квантитативну вредност. У планирању просторног развоја информације које су квантитативне и високог квалитета помажу у ефикаснијем доношењу одлука које су засноване на систематичном сазнању о простору и променама у њему, а правовремене информације омогућавају праћење реализације циљева који су постављени планским оквиром, заправо пружају одговоре да ли су постигнути жељени ефекти. Ниво предела је од посебног значаја за планирање просторног развоја, због посебно осетљиве размере на којој се перципира и уочава планирана промена предела, односно дешавају интеракције које постају кључан процес повезивања човека и еколошких процеса.

Добро утемељени теоријски оквири наведених дисциплина који имају различите концепте, врсте података и механизме евалуације отварају питања о реалним могућностима формирања методе интегрисане процене која је операбилна и примењива у планирању просторног развоја на различитим размерама и која надограђује препознате концептуалне везе.

У ранијој пракси планирања предела, развој предеоних индикатора био је усмерен у правцу развоја еколошких индикатора који су утемељени у предеоној екологији (Lausch, Hercog, 2002; Fry et al., 2009). Проучавања Формана и Годрона (Forman, Godron, 1986) довела су до развоја предеоноеколошког приступа и покренула бројне студије у којима се развија низ мерљивих индикатора и интерпретирају еколошки процеси кроз везу *структуре, функционисања и промене предела* (Табела 4). Предмет предеоне

екологије је еволуирао у правцу трансдисциплинарности који укључује методе и концепте из ширег спектра академских приступа, између осталог и естетике (Botequilha-Letao, Ahern, 2002; Fry et al., 2009).

Табела 4: Истраживања која представљају полазну основу за интеграцију еколошке и визуелне процене предела

Аутор/и	Полазне основе за интеграцију еколошке и визуелне процене предела
Forman & Godron (1986)	Три основне карактеристике предела: <b>структура, функције и промене</b> . Предеони образац је основа за проучавање стабилности структуре и процеса у оквирима <b>модела предела (Patch- Corridor - Matrix)</b>
Terkenli (2001)	Предеони образац је <b>основа</b> за проучавање односа структуре, функција и промена ( <b>физички и еколошки аспект</b> ), форме ( <b>визуелни аспект</b> ), значења ( <b>когнитивни аспект</b> ) и различитих функција предела.
Botequilha Leitão & Ahern (2002) Bell (2004)	Структура предела је представљена кроз обележја <b>конфигурације и композиције предела</b> , која се квантификују применом <b>метрике предела</b> и имају аналогију са визуелно-естетским принципима према Белу (Bell, 2004).
Gobster et al. (2007)	Модел интеграције људи и окружења; успостављање односа између <b>еколошких и естетских принципа</b> зависе од <b>предеоног обрасца</b> .
Fry et al. (2009) Tveit et al. (2006)	Концептуални модел <b>интегрисане процене еколошког и визуелног</b> аспекта предела, који се исказује кроз концепте природности, кохерентности, комплексности, визуелног обухвата (размера), историчности, уређености.

Међусобну повезаност и садејство еколошког и естетског аспекта предела проучавали су Гобстер и сарадници (Gobster et al., 2007) (Табела 4). Они су формирали заједнички теоријски оквир екологије и естетике и модел интеракције човека и његовог окружења. Њихови резултати су показали да **еколошки и визуелни карактер** предела зависи од његовог **обрасца (структуре)**. У основним цртама речено, Гобстер и сарадници (Gobster et al., 2007) су закључили да студије о визуелној естетици предела доприносе разумевању промена у пределу на три начина:

- визуелна естетика предела омогућава сагледавање круцијалне везе између људи и еколошких процеса;
- естетско искуство је кључан покретач промена у пределу;
- перципирана естетска вредност предела може да утиче на пажњу јавности и може да подржи еколошки квалитет.

Веза је естетска, перцептивна јер се одвија путем чула и укључује различите формалне квалитете и облике комуникације. Еколошка веза је кроз свеопшту међуповезаност у виду процеса размене који се одвијају на физичком нивоу кроз размену материје и енергије, али и кроз информационе токове који утичу на облике комуникације и перцепцију људи. У том заједништву различитих функционалних и перцептивних релација лежи суштинска сврха планирања предела, која делује кроз промену обрасца предела на начин који треба да „омогући одрживо функционисање екосистема, задовољи потребе друштва и поштује његове вредности” (Васиљевић, 2019: 99).

Сумирањем онога до чега су дошли Гобстер и сарадници да визуелни и еколошки карактер предела зависи од предеоног обрасца потврђује и истраживање Теане Теркенли (Terkenli, 2001). Теркенли закључује да су се развојем анализе и квантификације предеоног обрасца створили услови за проучавање не само **еколошког аспекта** (везе структуре, стабилности и промена предела), већ и **форме** (визуелни аспект), **значења** (когнитивни аспект) и различитих функција предела. Међутим, остаје питање који су то предеони индикатори и параметри који су у стању да објективно измере, процене и вреднују различите аспекте карактера предела.

Недостатак интеграције визуелне димензије предела очигледно је последица потешкоћа у проналажењу једноставних, квантитативних параметара. Иако метрика предела не може да обједини и квантификује све аспекте визуелне димензије предела (Dramstad et al., 2006), пре свега естетске критеријуме појединаца који су субјективни, постало је извесно да се визуелни карактер предела, мора узети за **предеони образац**, као систем у ком се материјализују предеоне вредности (Antrop, Van Eetverde, 2000; Terkenli, 2001; Gobster et al., 2007; Tveit et al., 2006; Fry et al., 2009; Sevenant, Antrop, 2009; Васиљевић, 2012; Frank et al., 2013). Како Драмстад и сарадници (Dramstad et al., 2006) наводе, ове односе би требало заснивати на структурним карактеристикама предела приказаних кроз метрички исказ и повезаних са перцепцијом посматрача што представља потенцијал за планирање и управљање предела заснованом на индикаторима. Када се везе визуелног аспекта и структуре предела поставе у квантитативни оквир, оне се огледају у *метрици композиције и конфигурације предела*, које имају јасну аналогију са *принципима визуелне естетике предела*<sup>19</sup>, а истовремено су довољно блиски пракси и применљиви у свим фазама израде плана (фазе анализе, прогнозе и синтезе) (Botequilha-Leitão, Ahern, 2002). Стога, ово истраживање представља прилог разумевању и развоју приступа који се темељи на принципима метрике предела за потребе интегрисане еколошке и визуелне процене предела на основу квантитативних, интегрисаних индикатора утемељених у концептуалном моделу који су развили Твитова, Фрај и сарадници (Tveit et al., 2006; Fry et al., 2009).

---

<sup>19</sup> Композиција предела се односи на садржајни домен и бави се елементима предела и њиховим бројем, типом, густином, површином што је аналогно основним елементима и одређеним варијаблама визуелне естетике предела (Bell, 1999), док се конфигурација односи на организацију елемената, односно просторне релације које Бел разлаже на просторни ред, редослед и структурне елементе.

### 3.1. КОНЦЕПТУАЛНИ МОДЕЛ ИНТЕГРИСАНЕ ЕКОЛОШКЕ И ВИЗУЕЛНЕ ПРОЦЕНЕ КАРАКТЕРА ПРЕДЕЛА

На основу прегледа резултата значајнијих теоријских и практичних истраживања, Твитова и сарадници (Tveit et al., 2006) дефинишу **концептуални модел процене карактера предела**. Резултати њиховог истраживања указују да бројни предеони индикатори деле **заједничку основу за процену визуелног и еколошког аспекта предела и имају висок степен повезаности предеоноеколошких и визуелних принципа**. Првобитно је циљ њиховог истраживања био да идентификују и дефинишу теоријски засноване визуелне индикаторе за потребе објективне, квантитативне визуелне процене карактера предела. Концептуални модел разлажу на девет визуелних (перцептивних) концепата: **комплексност, кохерентност, природност, уређеност, историчност, визуелни обухват, ефемерност, поремећеност, имагинарност** (Табела 5), који су у ширем контексту груписани у зависности од релација са структуром, функцијама или вредностима предела (Ode et al., 2008).

Табела 5: Концептуални модел процене еколошког и визуелног аспекта предела, који се исказује кроз концепте природности, кохерентности, комплексности, визуелног обухвата (размера), историчности, уређености (Адаптирано према Tveit et al., 2006; Fry et al., 2009; Васиљевић, 2012)

<b>Природност</b>	индикатор блискости предела искуству доживљеног природног стања; искуство природности се ствара на основу постојања, доминације, врсте и облика предеоних карактеристика
<b>Комплексност</b>	индикатор диверзитета и богатства, величине и распореда предеоних елемената
<b>Кохерентност</b>	кореспондира између начина коришћења и природних карактеристика предела; одраз је јединства у слици предела где кохерентност предела може бити унапређена понављањем боје и текстуре кроз предеони образац
<b>Уређеност</b>	осећај реда и бриге доприноси доживљају идеалног стања, указује на ниво управљања и присуство људи у пределу
<b>Визуелни обухват</b>	указује на предеони мозаик; величину, облик и диверзитет визуелно доживљеног предела и степена његове отворености
<b>Историчност</b>	историјски континуитет и богатство, различити историјски слојеви, бројност и диверзитет културних елемената
<b>Имагинарност</b>	квалитет предела предстаљен у целисти или на основу елемената; знаменитости и посебне функције физичких и културних чинилаца, стварају визуелну слику и чине предео
<b>Поремећеност</b>	недостатак контекстуалног оквира и кохерентности, конструкција и интервенција
<b>Ефемерност</b>	промене предела у зависности од годишњег доба и временских прилика

У прегледу идентификованих девет кључних концепата, аутори су сублимирали доминантне визуелне принципе које кроз хијерархијску четворостепену структуру везују са критеријумима, показатељима и параметрима, чиме стварају јасне везе са теоријским приступима и доприносе њиховом бољем разумевању. На првом хијерархијском нивоу, они су представљени као апстрактни кровни концепти који обухватају неколико визуелних аспеката предела, а на следећем хијерархијском нивоу

образлажу кључне атрибуте предела и предлажу параметре за њихову анализу и квантификацију који подразумевају примену савремених техника и метода, између осталог, примену алгоритама метрике предела. Предложени индикатори и параметри су засновани на транспарентним и лако доступним подацима о структури предела, који се могу интегрисати са информацијама о другим функцијама предела. Модел идентификује већи скуп параметара којима се могу анализирати и интерпретирати сложене карактеристике предела, а аутори предлажу одабир мањег броја кључних параметара у зависности од циља истраживања, анализираниог концепта и просторног обухвата (Tveit et al., 2006; Fry et al., 2009).

У даљим истраживањима проучавају концептуалне заједничке основе између еколошког и визуелног карактера предела (Fry et al., 2009). Провером свих концепата и њихових релација са предеоноеколошким и визуелним принципима дефинишу заједничке именитеље на основу чега се поља преклапања најрелевантније могу успоставити на нивоу шест предеоних концепата и то: **природност, комплексност, кохерентност, уређеност, историчност и размера** (Табела 5) (Fry et al., 2009). Опсег је углавном ограничен на структурне аспекте који кореспондирају са променама предела и представљају основ за развој интегрисаног приступа, праћење промена предела и развој нових интегрисаних метода, алатки и техника за потребе планирања предела (Fry et al., 2009). Овај приступ заговара и Марк Антроп који указује да интегрисане анализе предела треба усредсредити на „континуитет интеракција између структуре и функционисања на различитим хијерархијским нивоима и размерама” (Antrop, 2000:28). Он даље наводи да је за потпуно разумевање промена предела потребан интегративни приступ који предео разматра као перцептибилан и холистички ентитет, а да појединачне процене тематски дефинисаних аспеката и компоненти предела не пружају свеобухватно разумевање сложених процеса, нарочито процеса урбанизације (Antrop, 2000).

Иако су концепти дефинисани независно, они су уско повезани и међусобно се преклапају, док се неки тумаче и као супротности. Природа ових односа и њихова интеракција може се разликовати између различитих типова предела (Tveit et al., 2006; Ode et al., 2008; Fry et al., 2009). Аутори наговештавају да се интерпретација сваког концепта не може одвијати искључиво кроз апсолутне мере и номиналне скале, јер могу имати негативно значење за један и позитивно за други аспект. Добијене вредности треба тумачити и разумети у ширем контексту, њихове везе са теоријским поставкама и у зависности од типа карактера предела, чију даљу проверу и разраду остављају емпирији.

Модел представља значајан искорак у разумевању предеоних индикатора и полазиште је за интеграцију еколошке и визуелне процене карактера предела. Ипак, даља емпиријска истраживања треба да одговоре на питања везана за: методолошке „празнине“ у процени појединих концепата и њихове интегрисане интерпретације предела, који је то мањи скуп параметара који пружа оптималну, брзу и ефикасну интегрисану процену, како се они преклапају и интегришу у пракси, односно да ли је приступ релевантан и да ли се може имплементирати у специфичне предеоне приступе и одговарајуће системе планирања. Значајно питање се односи и на могућности перцепције и препознавања ових веза од стране корисника простора.

До сада, осим наведеног истраживања, ниједан приступ интегративној процени предела није резултирао довољно задовољавајућим исходима да би привукао пажњу шире стручне заједнице. Друга истраживања углавном су усмерена ка теоријском дискурсу интегративног планирања, на тумачењу заједничких мултидисциплинарних тема као основе за интеграцију приступа које иако неопходне и значајне, остају без јасне дефиниције и методолошког апарата. Поред теоријских, примењена истраживања

која препознају везе предеоноеколошких и визуелних принципа се баве или појединачним концептима (најчешће природношћу и комплексношћу) или интерпретацијом карактера предела кроз паралелне и независне процене које резултирају тематским картама на којима се приказују еколошки и визуелни квалитети предела.

### **3.2. ИДЕНТИФИКАЦИЈА ИНТЕГРИСАНИХ ПРЕДЕОНОЕКОЛОШКИХ И ВИЗУЕЛНИХ ИНДИКАТОРА**

На основу проучавања стања и идентификовања преовлађујућих научноистраживачких приступа теми интеграције еколошке и визуелне процене предела у претходном поглављу, формирана је полазна основа која детерминише неколико заједничких, интегрисаних индикатора: *природност, кохерентност, комплексност, уређеност, историчност и размера (отвореност)*. У складу са главним истраживачким питањем, у овој фази се преиспитују индикатори и успоставља оквир за развој интегрисане еколошке и визуелне процене карактера предела у контексту савременог планирања предела и просторног развоја Србије.

У условима планирања предела у Србији, метод интегрисане еколошке и визуелне процене предела треба да опише и укаже који су основни индикатори стања карактера предела на основу чега се, у складу са постављеним планским циљевима (Васиљевић, 2012):

- вреднује капацитет и осетљивост карактера предела,
- дефинишу и предлажу смернице за унапређење и очување кључних карактеристика предела који су носиоци карактера предела,
- вреднује квалитет предела и у односу на степен његове функционалне застарелости и визуелне дисфункције предлаже стратегија планирања предела у виду конзервације, унапређења, рестаурације или поновног стварања нових елемената у структури предела.

У холистичком предеоном приступу, заштита, уређење и одрживо коришћење предела се дефинише у складу са циљним квалитетом карактера предела, а утврђивање типова карактера предела препознаје као основни методолошки и истраживачки оквир. Процес утврђивања типова карактера предела одвија се кроз карактеризацију и процену предела које се реализују на основу диференцијалних, дескриптивних и дијагностичких варијабли (Van Eetvelde, Antrop, 2009). Стога, одабир индикатора и развој методе интегрисане процене треба да буде усклађена у шири оквир анализе, интерпретације и процене карактера предела.

Спецификацијом истражених концепата, издвојени су главни и доминантни индикатори који интегративно генеришу и одређују еколошке функције и визуелне карактеристике предела. Критеријуми за утврђивање индикатора заснивају се на потенцијалној могућности формирања релевантне методе за њихову процену којом се врши редуковање концепта на ниво оперативних корака и примењивих мерљивих индикатора, односно параметара који су засновани на квантификацији својстава структуре предела и анализи визуелних карактеристика предела. Такође, битни критеријуми се односе и на доступност адекватних база (гео)података који се могу интегрисати са информацијама о другим функцијама предела, могућности њиховог

картирања, као и примени савремених техника и метода просторне анализе засноване на географским информационим системима.

У складу са претходно наведеним, издвојени су следећи индикатори интегрисане еколошке и визуелне процене предела:

- **кохерентност,**
- **комплексност,**
- **природност и**
- **отвореност.**

Историчност и уређеност нису разматрани у овом истраживању, због непостојања доступних и адекватних података који одговарају обухвату и размери, односно резолуцији других података. Концепт уређености се углавном односи на управљање предела које је, поред осталих потешкоћа (непостојање доступних података, квантитативних структурних параметара) тешко картирати (Martin et al., 2016). Са друге стране, уређеност се дефинише и као осећај реда који доприноси доживљају идеалног стања што је ближе повезано са кохерентношћу предела и у том смислу се интерпретира у овом истраживању.

### 3.2.1. Кохерентност предела

Један од кључних принципа интеграције еколошке и визуелне процене односи се на кохерентност предела. Појмови који се могу сматрати као сродни и повезани са кохерентношћу су *ред, поредак, уређеност, хијерархија, координација, једноставност, хармонија, складност, уравнотеженост, баланс, повезаност, спојеност, понављање*.

Квалитет карактера предела огледа се у кохерентности структуре, односно стања где су функције и процеси део интерног јединства предела који карактерише уређен однос конструктивних елемената. Кохерентност се односи на јединство карактера предела који поседује додатну вредност, односно има садржину и форму другачију од простог збира појединачних елемената (Van Mansvert, Kuiper, 1999; Bell, 2004; Karasov et al., 2020). Индикатори кохерентности предела проучавају се са двојаког аспекта: визуелноестетског у контексту непосредног разумевања и читљивости предела и еколошког, објективног проучавања вертикалне, хоризонталне и/или темпоралне структуре предела (Van Mansvelt, 1997; Karasov et al., 2020).

У ширем смислу, кохерентност се везује за концепт реда у пределу, који Фипс (Phipps, 1984) разлаже на еколошки и тополошки поредак, односно кроз вертикалне и хоризонталне односе унутар и између елемената предела. У предеоноеколошком приступу, хоризонтални односи зависе од карактеристика различитих типова елемената и њихове просторне дистрибуције и могу се интерпретирати помоћу структурне разноликости и равномерности, који представљају показатеље садржаја и степена уређености предела (McGarigal, 2015). Функционисање предела одређено је односима елемената према целини и нивоима просторне организације предела, где интеракције унутар целине одређују стабилност предела. Нивои просторне организације (структурирања) предеоне целине зависе од степена варијације и доминантности предеоних елемената што одређује у којој мери су сви елементи координисани или

хијерархијски уређени и комбиновани на начин да чине хармоничан предеони образац. Стога, кохерентан предео одражава основне физичке процесе који су обликовали структуру предела (вертикална кохерентност), међусобну повезаност елемената и структуре у целини (хоризонтална кохерентност), као и развојну динамику током времена (темпорална кохерентност) (Van Mansvert, Kuiper, 1999). Ови односи су посебно значајни у контексту праћења промена предела, дисперзије организама, биодиверзитета, као и корелације између природних карактеристика и покривача земљишта/начина коришћења. Фрај и сарадници (Fry et al., 2009) истичу да је једно од најзначајнијих поља преклапања еколошког и визуелног карактера постојање координисаног односа између начина коришћења земљишта, односно покривача земљишта и природних карактеристика које тумаче кроз заступљеност и просторну организацију елемената воде и вегетације у пределу.

Из перспективе визуелне естетике предела, кохерентност се односи на јединство слике предела где су различити елементи међусобно повезани и уређени тако да омогућавају једноставно когнитивно организовање и схватање сцене предела (Kaplan, Kaplan, 1989; Tveit et al., 2006; Ode et al., 2008). Индикатор кохерентности је сличан гешталтном принципу организовања, где се висок степен кохерентности карактерише као "добар Гешталт". Бел (Bell, 2004) кохерентност дефинише као способност да се види и схвати образац који је својствен и типичан за визуелни карактер предела. Према теорији о когнитивној обради информација, визуелна кохерентност повећава способност оријентације у простору, што зависи од непосредних просторних информација и читљивости предела (ако је образац предела читљив и доследан, корисници могу лако да разумеју карактер предела) (Kaplan, Kaplan, 1989). Каплан и Каплан (Kaplan, Kaplan, 1989) истичу да се кохерентност предела може унапредити понављањем текстуре и боје кроз предеони образац, односно репликацијом компонената, а такође постојање одређеног нивоа контраста може допринети предеоној кохерентности. Уједно, визуелна преференција зависи од степена правилности форме који одређени модели естетике анализирају у метричком оквиру помоћу Шенонове теорије информације и изражавају на основу количине информација и вероватноће понављања одређеног елемента у структури склопа (Марковић, 2017).

Посматрајући оба аспекта предела, главни критеријуми за интегрисану процену индикатора кохерентности предела односе се на:

- **нивое организације структуре предела** који се могу интерпретирати помоћу метричких параметара који квантификују степен варијације и доминантност предеоних елемената,
- **правилности (равномерности) понављања елемената структуре предела** који се заснивају на степену уједначености (уређености) структуре предела.

### 3.2.2. Комплексност предела

Неки од појмова који се, у ширем смислу, користе као сродни и повезани са комплексношћу предела су *диверзитет*, *разноликост*, *разноврсност*, *хетерогеност*, *варијабилност*, *вишеслојност*, *мултифункционалност*.

Структуру предела као сложен систем карактерише мноштво разнородних структурних и функционалних односа између предеоних елемената што је резултирало бројним критеријумима и параметрима који се користе у процени еколошке и визуелне



комплексности предела (Sevenant, Antrop, 2010). Комплексност предела представља разноликост композиције и сложеност геометрије (конфигурације) природних и културних елемената предела које се проучавају у контексту еколошког функционисања и визуелног квалитета предела (Palmer, 2004; Ode et al., 2009; Ode et al., 2010; Ode, Miller, 2011; Frank et al., 2013; Dronova, 2017). Према Твитовој и сарадницима (Tveit et al., 2006) комплексност предела зависи од диверзитета, богатства, просторног распореда елемената, као и варијабилности величине и облика елемената унутар одређеног предеоног обрасца.

Основни предеоноколошки принципи заснивају се на вези предеоне форме и еколошких процеса који су одређени хоризонталном и вертикалном хетерогеношћу структуре предела. Хетерогеност предела је кључна за одрживо функционисање екосистема и представља стање предела које се састоји од различитих елемената као последице комплексности и/или варијабилности абиотичких, биотичких и културних услова. Хоризонтална комплексност предела зависи од диверзитета и просторног распореда предеоних елемената, где бројне студије потврђују позитивне везе и утицај на еколошке функције и степен повезаности, разноврсност станишта и диспозицију ресурса, састав и дистрибуцију врста (Forman, 1995). Комплексни предели се одликују већим диверзитетом типова елемената, већим степеном варијабилности и различитости у погледу величина и форми елемената који имају биоморфније ивице и дисперзан или груписан распоред у пределу (Forman, Godron, 1986; Dramstad et al., 1996). Под вертикалном хетерогеношћу предела сматра се варијабилност и комплексност абиотичких и биотичких фактора, при чему се динамика физичке структуре предела може тумачити на основу хетерогености рељефа. Хетерогеност рељефа најдиректније утиче на перцепцију предела, а варијабилни нагиби падина и експозиције утичу на површинско распадање литолошких формација, педолошке, хидролошке и микроклиматске карактеристике и сервисе екосистема (ерозија земљишта, задржавање хранљивих састојака, ризик од хазарда као што су клизишта) (Dronova, 2017).

Дисциплине које се баве визуелном перцепцијом предела, става су да преференција комплексности предела има форму обрнутог слова U, односно да се високо префереирају предели са средњим нивоом комплексности у односу на ниску и високу сложеност. Такође, Улрих (Ulrich, 1981) сугерише да комплексност предела има позитиван утицај на преференцију предела, истовремено наглашавајући значај структурних карактеристика и постојање структурног поретка у пределу.

Када је реч о концепту реда у пределу, Каплан и Каплан (Kaplan, Kaplan, 1989) у теорији когнитивне обраде информација комплексност интерпретирају на основу постојања различитих визуелних елемената предела који подстичу на истраживање, при чему визуелну комплексност предела тумаче у зависности од постојања реда. Аутори комплексност предела разлажу на два типа и повезују са кохерентношћу, где комплексне визуелне карактеристике које су уређене и јасно организоване указују на високу визуелну вредност предела, док у супротним околностима говоре о хаотичној сложености предела. Арнхајм (Arnhaјm, 2003:126) истиче да „ред и сложеност, међутим, не могу да постоје једно без другог. Сложеност без реда прави збрку; ред без сложености изазива досаду”.

Однос кохерентности и комплексности, Оде и сарадници (Ode et al., 2010) стављају у функцију броја предеоних елемената, где је хијерархијско груписање (нивои организације) ограничено на различитост, равномерност и понављање типова предеоних елемената у обрасцу предела. Поред везе са кохерентношћу, Гермино и сарадници (Germino et al., 2001) комплексност предела деле на две доминантне димензије; диверзитет и ивице, које издвајају као кључне за позитивну преференцу визуелних квалитета предела. На основу свега наведеног, критеријуми за анализу комплексности

предела, као индикатор интеграције еколошког и визуелног карактера предела, односе се на:

- **дистрибуцију елемената структуре предела** која се исказују помоћу метрике диверзитета и параметара за бројност елемената предела;
- **просторни распоред елемената предела** кроз квантификацију конфигурације предела и параметара из групе метрике агрегације и метрике ивице;
- **варијабилност величина и облика елемената предела** се односи на степен варијација и комплексност облика елемената структуре што се квантификује параметрима из групе метрике површине и облика; ,
- **хетерогеност рељефа** је могуће изразити на основу енергије рељефа којом се интерпретирају варијације микро-форми рељефа одређеног подручја.

### 3.2.3. Природност предела

Природност предела повезује се са сродним појмовима као што су *ненарушеност, нетакнутост, дивљина, вегетација, хемеробност*.

Природност је један од најпроученијих појмова, посебно у контексту управљања пределима и заштите природних вредности. Индикатор природности одражава у којој мери је предео еквивалентан или близак аутохтоном, неизмењеном стању, односно у којој мери се абиотички и биотички процеси одвијају без антропогеног утицаја (Ode et al., 2008; Tveit et al., 2006). У реалним околностима, не може се говорити о постојању предела без антропогених утицаја, већ се они сагледавају дуж градијента у зависности од заступљености природних форми, од природних до антропогенизованих. Природност је један од основних индикатора када је реч о очувању биодиверзитета, сервисима екосистема, зеленој инфраструктури и може се представити као еколошки интегритет који се разматра на основу квалитета предеоних елемената који имају висок степен природности (Fry et al., 2009).

У погледу визуелног квалитета предела, природност је један од најконстантних индикатора који поуздано утиче на визуелну преференцију шире јавности (Kaplan, Kaplan, 1989; Ulrich et al., 1991; Tveit et al., 2006; Sevenant, Antrop, 2009). Како наводе Каплан и Каплан (Kaplan, Kaplan, 1989) људи високо вреднују чак и лоше примере природе, посебно у урбаној средини. Поред тога, психолошки и физиолошки модели визуелне перцепције предела истичу да природност и вегетација имају снажан утицај на афективно искуство (Purcell, Lamb, 1998). Бројни теоретичари естетике предела, пре свега еволуционе струје говоре о постојању наслеђеног, инстинктивног рефлекса ка елементима природе, што потврђују и бројне студије које укључују мерења физиолошких параметара при перцепцији природне сцене предела (Ulrich, 1999). Психологија животне средине проучава природност као битну одлику ресторативног окружења, која доприноси благостању и физичком и менталном здрављу заједнице (Kaplan, Kaplan, 1989).

У прегледу Твитове и сарадника (Tveit et al., 2006) природност се изражава на основу постојања, врсте, доминације и облика природних и природи блиских елемената кроз метричку квантификацију, као и карактеристика обрасца предела у зависности од степена фрагментације и фракталности елемената. Нарушен степен природности у

пределу резултује, углавном, симплификацијом и геометризацијом предеоног обрасца и самим тим утицајем на еколошке вредности предела.

Укратко, претходна истраживања су идентификовала вегетацију и елементе воде као кључне компоненте у одређивању визуелне преференције предела. У истраживању односа перцепције природности предела и броја елемената шуме Оде и сарадници (Ode et al., 2009) утврђују постојање њихове снажне корелације где фрагментисанији предео са већим бројем мањих шумских елемената који су изоловани и неповезани се доживљава као мање природан. Оде и сарадници (Ode et al., 2009) у контексту перцепције и преференције предела, природност интерпретирају на основу 3 параметра од којих су, поред параметра који се односи на сукцесију вегетације, 2 из домена метрике и односе се на облик и број елемената шуме као главног индикатора фрагментације предела. Поред наведених аспеката, степен природности предела се унапређује стварањем веза између природних и природи блиских елемената који омогућавају кључне еколошке функције и формирање мултифункционалне мреже (зелене инфраструктуре), визуелни угођај, рекреација, заштита природне и културне баштине (Fabos, 2004; Васиљевић, 2012). Самим тим, критеријуми за интегрисану процену индикатора природности предела се односе и на конективност оваквих елемената и на интензитет антропогених активности што је, између осталог, могуће изразити помоћу концепта хемеробности (Naveh, Liebermann, 1994).

Сумирањем свега наведеном, природност као интегрисани индикатор еколошке и визуелне процене се изражава на основу:

- ***врсте, постојања, доминације и облика природних и природи блиских елемената предела*** који се квантификују метриком ивице, облика и величине,
- ***степен повезаности (конективности) природних и природи блиских елемената*** предела који се може изразити помоћу геостатистичких метода заснованих на анализи растојања између ових типова елемената,
- ***степен антропогеног утицаја*** који се у предеоноеколошким истраживањима интерпретира помоћу концепта хемеробности.

### 3.2.4. Отвореност предела

Отвореност предела се у литератури примарно везује за перцепцију визуелног квалитета и преференцију предела (Coeterier, 1996; Tveit et al., 2006; Ode et al., 2008), а Фрај и сарадници отвореност детерминишу као најзначајније поље повезивања еколошког и визуелног карактера предела у оквиру концепта размере (Fry et al., 2009).

Концепт отворености се у ширем смислу може везати за сродне појмове који се односе на *пространост, сагледивост, видљивост, визуелну експонираност, отворене просторе, гранулацију, текстуру и мозаичност структуре предела*.

На основу степена отворености и морфолошких услова предела разматра се физиономија и текстура предела (Weitkamp et al., 2011; Pukowiec-Kurda, 2018). Отвореност је у релацији са „гранулацијом предела” која је одређена величином предеоних елемената и зависи од степена заузетости предела елементима који омогућавају посматрачу да види цео хоризонт или његов део (Pukowiec-Kurda, 2018). Елементи као шума или објекти представљају препреке у сагледавању простора. Праћење ефеката промена предела на отвореност предела је важно за планирање

предела, јер може утицати на одлуке о локацијама урбаног и просторног развоја које не нарушавају квалитет отворености или за позиционирање нових предеоних елемената који не нарушавају визуре и степен отворености (Weitkamp et al., 2011).

У еколошком смислу, одређена истраживања истичу да предели са већим степеном отворености имају већу еколошку вредност (Pukowicz-Kurda, 2018). Са друге стране, повећање степена отворености доводи до смањења површине шумских елемената и већег степена њихове изолације што може да резултује променом еколошке стабилности предела. Величина елемената, односно гранулација одређује мозаичност структуре предела и представља битан фактор који утиче на кретање организама и повезаност елемената у пределу (Fry et al., 2009). Однос отворених и затворених простора детерминише микроклиматске услове и биолошке функције врста биодиверзитета које зависе од ивичног ефекта, контраста ивица отворених и затворених елемената предела и њихове пермеабилности.

У погледу визуелног карактера предела, бројне студије указују да је отвореност један од најснажнијих предиктора визуелне преференције предела (Kaplan et al., 1989; Coeteriers, 1996; Palmer, 2004; Dramstad et al., 2006; Tveit et al., 2006; Fry et al., 2009; Sevenant, Antrop, 2009). Твитова (Tveit, 2009) у истраживању индикатора визуелног обухвата као фактора преференције предела користи учешће отворених простора, док Мартин и сарадници (Martin et al., 2016) визуелни обухват анализирану на основу величине видног поља применом кумулативног алгорита у анализи степена видљивости. Према еволуционим теоријама естетике предела, биолошки фактори преференције предела зависе од оптималне комбинације отворености и затворености у пределу, односно потребе за визуелном перспективом и уточиштем (заклона) што пружа услове за разумевање и истраживање простора. На афинитете према степену отворености у простору утичу и други фактори као што су заједничке културне вредности и лична искуства учења који могу довести до разлика у процени степена отворености и разликовати се у односу на тип предела (Bourassa, 1991; Weitkamp et al., 2011).

Степен отворености детерминише размере видљивости, перцепцију просторне дубине и визуелну експонираност предела, које су у релацији са пространошћу и мозаичношћу (гранулацијом) структуре предела. Стога се главни критеријуми за интегрисану процену индикатора отворености предела односе на (Tveit et al., 2006; Ode et al., 2008; Fry et al., 2009):

- **величину визуелног поља и степен видљивости (визуелне експонираности)** који се детерминишу помоћу ГИС заснованих алгоритама за бинарну и кумулативну анализу (енг. viewshed analysis),
- **заступљеност отворених простора** коју је могуће одредити на основу карактеристика структурних елемената предела,
- **величину елемената предела** који одређују гранулацију предела и изражава се параметрима из групе метрике површине елемената предела.

## 4. МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА

Сложеност предмета истраживања подразумева мултидисциплинарни приступ и примену различитих методолошких поступака који се користе за идентификацију типова карактера предела, анализу стања и интегрисану процену карактера предела.

Један од првих корак у проучавању предела подразумева класификацију и опис типова карактера предела применом **методе карактеризације предела**. Метода карактеризације предела заснива се на холистичкој интерпретацији предела у форми карактера, коју ван Етвелдова и Антроп (Van Eetvelde, Antrop, 2009) разлажу на два нивоа. На првом нивоу карактеризација подразумева издвајање прелиминарних типова карактера на основу студијских и теренских истраживања (*прелиминарна карактеризација*), а на другом нивоу се након анализе стања структуре применом методе метрике предела дефинишу финални типови карактера предела (*финална карактеризација*). Примена метрике предела се врши на нивоу мањих, просторних јединица, односно поделом истраживаног подручја и агрегацијом елемената према квадратним или хексагоналним мрежама (Van Eetvelde, Antrop, 2009). На овај начин се у методолошкој процедури карактеризације предела обједињује холистички и параметарски приступ и дефинишу дескриптивне и диференцијалне варијабле на бази метрике предела за потребе издвајања, картирања и описа типова карактера предела, односно *предеоног обрасца* насталог као резултат комбинације геологије, геоморфологије, вегетације, начина коришћења земљишта, шеме поља и типологије насеља (Van Eetvelde, Antrop, 2009).

Карактеризација предела представља део дефинисане методолошке процедуре процене карактера предела према Сванвиковој и Land Use Consultants (Swanwick, Land Use Consultants 2002), која се дужи низ година примењује у планирању предела англосаксонских земаља. Поред карактеризације, као вредносно независне фазе, метода обухвата и процену предела у односу на постављене циљеве и намену за потребе планирања, заштите или управљања пределима. У фази процене партиципирају и корисници простора који се активно укључују у различите фазе планирања и у процес доношења одлука. Ван Етвелдова и Антроп (Van Eetvelde, Antrop, 2009) наводе да се процена предела врши на основу дијагностичких варијабли, које зависе од постављених циљева, што се у контексту овог истраживања односи на процену интегрисаних еколошких и визуелних индикатора предела.

За потребе овог истраживања, издвојени су типови карактера предела применом методе карактеризације предела на основу прегледа и анализе релевантне литературе и картографских извора о природним и социо-културним условима, прецизније о геолошким, геоморфолошким, хидролошким, вегетацијским условима, затим о типологији насеља, архитектури објеката, историјском развоју и археолошким налазиштима (који уједно чине дескриптивне варијабле), као и на основу претходних искустава домаћих и страних типологија предела, планске документације и одговарајуће законске регулативе. Као резултат ове фазе, формирана је база података у софтверу ArcGIS што је омогућило комбиновање аналогних и дигиталних карто-графских података, анализирање и груписање специфичности и одлика које одражавају стање структуре предела на основу чега су дефинисани прелиминарни типови карактера предела

(Васиљевић и сар., 2014)<sup>20</sup>. Прелиминарно издвојени типови карактера предела који одговарају дефинисаном подручју истраживања (Поглавље 5.) су, након квантитативне анализе структуре предела применом методе метрике предела, односно параметара који су утврђени као диференцијалне варијабле, проверени и дефинисани у фази финалне карактеризације предела.

У циљу дефинисања диференцијалних варијабли за потребе карактеризације предела на другом нивоу извршена је селекција метричких параметара којим се квантификују различити аспекти структуре, односно композиције и конфигурације предела. **Метод метрике предела** обухвата преко стотину вишезначних параметара који су индикативни за анализу и праћење процеса у пределу и користе се за свеобухватно квантитативно поређење различитих предела (McGarigal et al., 2002). Иако је сваки параметар појединачно индикативан за одређен процес у пределу, бројни научници истичу да се главна структурна својства и трендови промена предела могу пратити на основу адекватног мањег скупа параметара метрике и елиминацији оних који говоре о истом или сличном својству структуре предела (Botequilha-Leitão, Ahern, 2002; McGarigal et al., 2002; Luck, Wu, 2002; DiBari, Weng, 2007).

#### **4.1. МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИНТЕГРИСАНЕ ЕКОЛОШКЕ И ВИЗУЕЛНЕ ПРОЦЕНЕ ПРЕДЕЛА**

На основу идентификованих интегрисаних предеоноеколошких и визуелних индикатора и главних критеријума који се исказују и квантификују применом принципа метрике предела, један од најважнијих методолошких корака је одабир метричких параметара. Одабир параметара условљен је основним циљем истраживања (Botequilha-Leitão, Ahern, 2002; McGarigal et al., 2002), а у контексту карактеризације и интегрисане процене вредности предела као дела израде планских докумената неопходно је да селекција адекватног скупа параметара омогући једноставну и оперативну примену у пракси, пружи благовремене информације и праћење успешности реализације планских решења.

Имајући у виду наведено, селектовани метрички алгоритми представљају диференцијалне варијабле у процесу карактеризације предела на другом нивоу и пружају квантитативно, симултано и објективно вредновање детерминисаних критеријума за процену интегрисаних индикатора; кохерентности, комплексности, природности и отворености са циљем реализације холистичког и интегративног принципа у процесу утврђивања вредности карактера предела.

Идентификација мањег скупа параметара првобитно се заснивала на прегледу релевантних истраживања и модалитета примене метрике у еколошкој и визуелној процени предела на основу чега су издвојени репрезентативни метрички параметри композиције и конфигурације предела (Видети детаљније Поглавља 2.2.3. и 2.3.4). Параметри који се најчешће користе и показују значајне резултате у интерпретацији еколошких и визуелних функција предела могу се поделити на метричке параметре просторне компактности и величине од којих се издвајају број предеоних елемената NP (или PD), просечна површина предеоних елемената (MPS), метрички параметри ивице

---

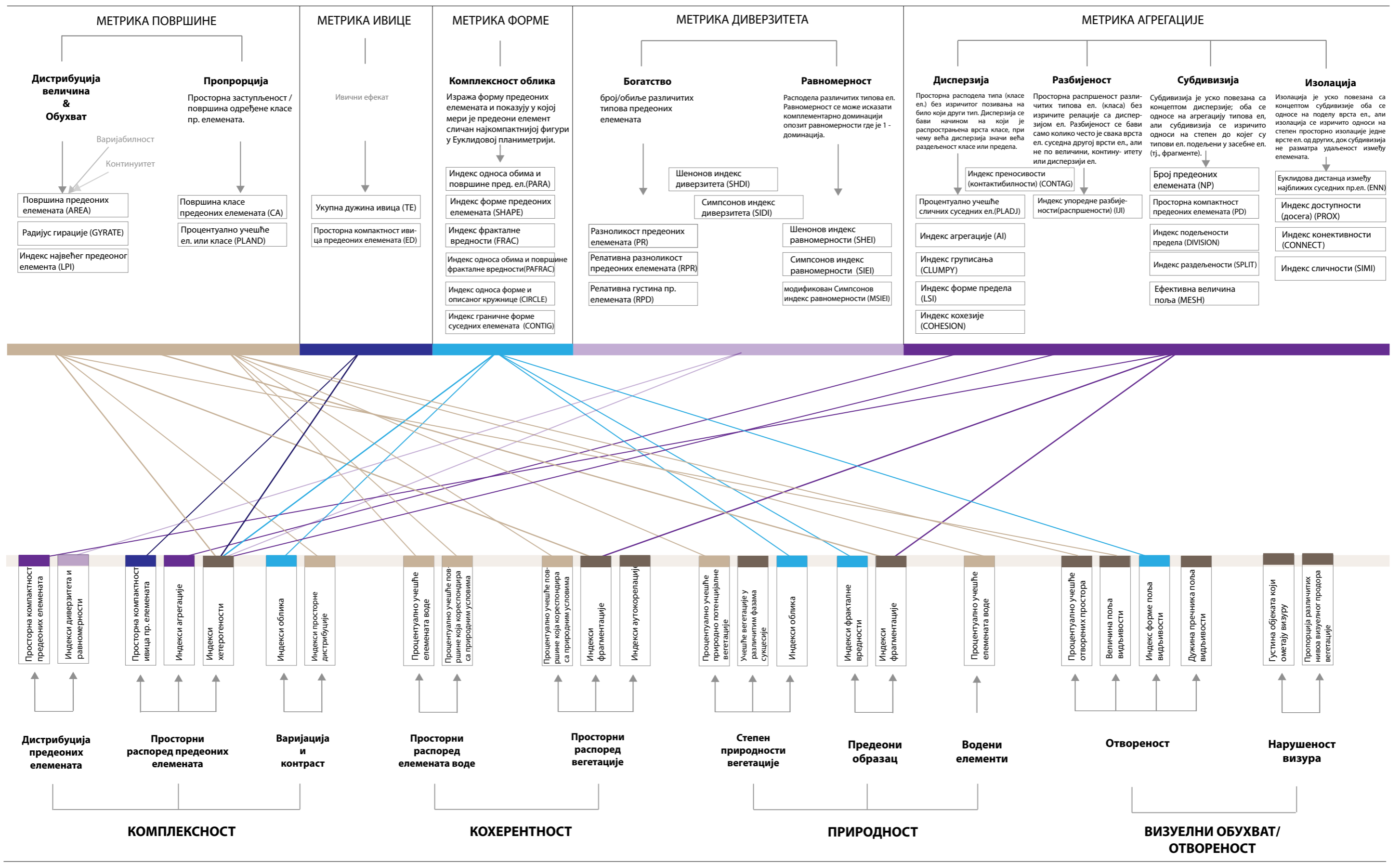
<sup>20</sup> Део истраживања који се односи на прелиминарну карактеризацију предела је публикован у: Васиљевић, и сар. (2014): *Карактер предела Младеновац: Очување вредности применом принципа умрежавања*, Зборник радова Географског факултета Универзитета у Београду.

(ED), просечан индекс форме предеоних елемената (MSI), од метричких параметара диверзитета издваја се Шенонов индекс диверзитета (SHDI) и индекс преносивости (CONTAG) из групе метрике агрегације. У анализи стања и промена предела значајних за процес карактеризације предела, поред наведених, издвајају се као релевантни и индекс највећег предеоног елемента (LPI), стандардна девијација површина предеоних елемената (PSSD), коефицијент варијације површине предеоних елемената (PSCV), просечна фрактална вредност пондерисана површином предеоног елемента (AWMPFD) и индекс упоредне разбијености (IJI).

У наредном кораку анализирани су примери светске праксе који примењују и дефинишу потенцијалне метричке параметре за потребе интерпретације кохерентности, комплексности, природности и отворености предела на основу чега се успостављају каузалне везе и принципи за примену на истраживаном подручју (Слика 9). Увидом у светске примере процене интегрисаних индикатора уочава се да се велики број критеријума квантификује на основу параметара метрике предела који су се издвојили као репрезентативни на основу прегледа у претходној фази истраживања. У анализи интегрисаних индикатора издвајају се параметри који се односе на аспекте дистрибуције величина и пропорције елемената (MPS, PSSD), ивица (ED) и комплексности форме (MSI, MPFD), диверзитета типова елемената (SHDI, SHEI), док се од аспеката агрегације посебно акцентује дисперзија и субдивизија предела коју најчешће изражавају на основу параметара бројности (NP), индекса преносивости (CONTAG).

Постављањем у компаративну равн претходно издвојене репрезентативне параметре метрике композиције и конфигурације предела и параметара који се примењују у процени интегрисаних индикатора селектовани су параметри NP, MPS, PSSD, LPI, SHDI, SHEI, ED, MSI, CONTAG. Селектовани параметри представљају диференцијалне варијабле карактеризације предела на другом нивоу и користе се у анализи стања структуре предела, еколошких процеса и визуелно-перцептивних функција, односно интегришу предеоноеколошке принципе са принципима естетике предела (принципима визуелне перцепције предела) који се интегративно интерпретирају индикатори кохерентности, комплексности, природности, отворености.

# ПАРАМЕТРИ МЕТРИКЕ КОМПОЗИЦИЈЕ И КОНФИГУРАЦИЈЕ ПРЕДЕЛА



## ИНТЕГРИСАНИ ЕКОЛОШКИ И ВИЗУЕЛНИ ИНДИКАТОРИ

Слика 9. Примена метрике композиције и конфигурације предела у интерпретацији издвојених еколошких и визуелних индикатора - примери светске праксе



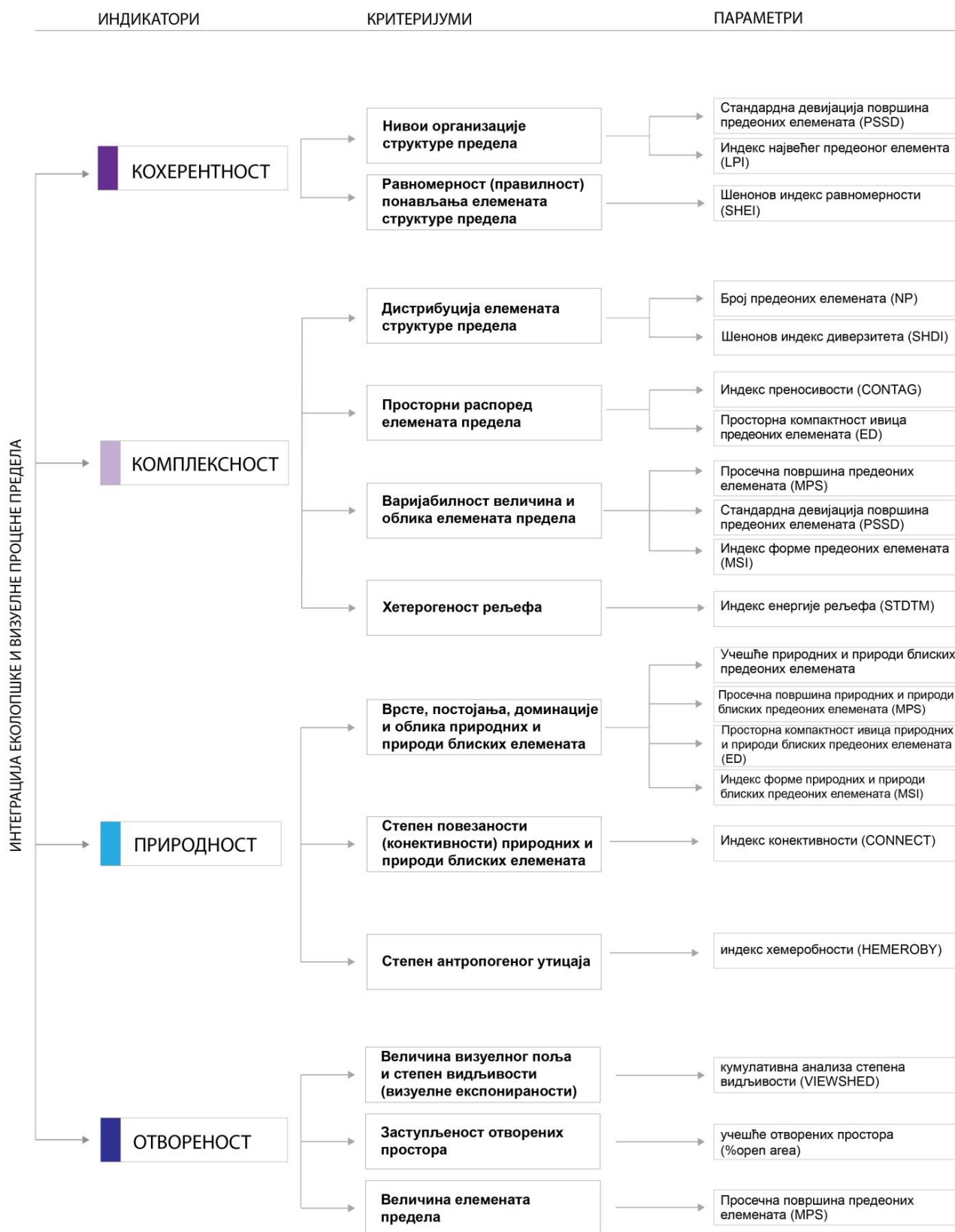
#### 4.1.1. Хијерархијска структура методе процене интегрисаних еколошких и визуелних индикатора

На основу дефинисаних индикатора, критеријума и селектованих параметара успостављен је модел интегрисане процене еколошког и визуелног карактера предела заснованог на хијерархијској структури коју су предложили Твитова и сарадници (Tveit et al., 2006). У тростепеној хијерархијској структури, индикатори су представљени као кровни појмови који обухватају различите критеријуме (факторе) који се везују за структурне, физичке аспекте предела и изражавају помоћу селектованих параметара. Параметри представљају ниво на ком се атрибути предела броје, мере или синхронизују како би се идентификовало стање и просторно-временске промене предела и интегративно проценили различити типови карактера предела. За разлику од модела Твитове и сарадника (Tveit et al., 2006) који детерминишу четири хијерархијска нивоа, ниво атрибута није разматран у овом истраживању с обзиром да се сви критеријуми везују за образац предела.

На Слици 10 приказана је структура интегрисане еколошке и визуелне процене карактера предела која обухвата 4 индикатора, 12 критеријума, а на следећем нивоу 9 метричких параметара композиције и конфигурације предела (9 на нивоу предела и 6 на нивоу класа елемената) и параметре: Индекс хемеробности (HEMEROBY), Индекс конективности природних и природи блиских елемената (CONNECT), Индекс енергије рељефа (STDTM), Процентуално учешће отворених простора (%openarea) и Степен видљивости (експонираности-VIEWSHED)(Табела 6). Методе за квантификацију свих параметара су приказане у поглављима 4.2. и 4.3.

Табела 6: Селектовани интегрисани параметри

<b>Композиција предела</b>	
Метрика просторне компактности и величине	Број предеоних елемената (NP- Number of patches)
	Просечна површина предеоних елемената (MPS- Mean Patch Size)
	Стандардна девијација површине предеоних елемената (PSSD- Patch Size Standard Deviation)
	Индекс највећег предеоног елемента (LPI- Largest Patch Index)
Метрика диверзитета	Шенонов индекс диверзитета (SHDI- Shannon's Diversity Index)
	Шенонов индекс равномерности (SHEI- Shannon's Evenness Index)
<b>Конфигурација предела</b>	
Метрика ивице	Просторна компактност ивица предеоних елемената (ED - Edge Density)
Метрика облика	Просечан индекс форме предеоних елемената (MSI- Mean Shape Index)
Метрика агрегације	Индекс преносивости (контактибилности)(CONTAG- Contagion Index)
<b>Остали параметри</b>	
	Индекс хемеробности (HEMEROBY)
	Индекс конективности природних и природи блиских елемената (CONNECT)
	Индекс енергије рељефа (STDTM)
	Процентуално учешће отворених простора (%openarea)
	Степен видљивости (визуелне експонираности- VIEWSHED)



Слика 10: Хијерархијска структура модела процене интегрисаних еколошких и визуелних индикатора

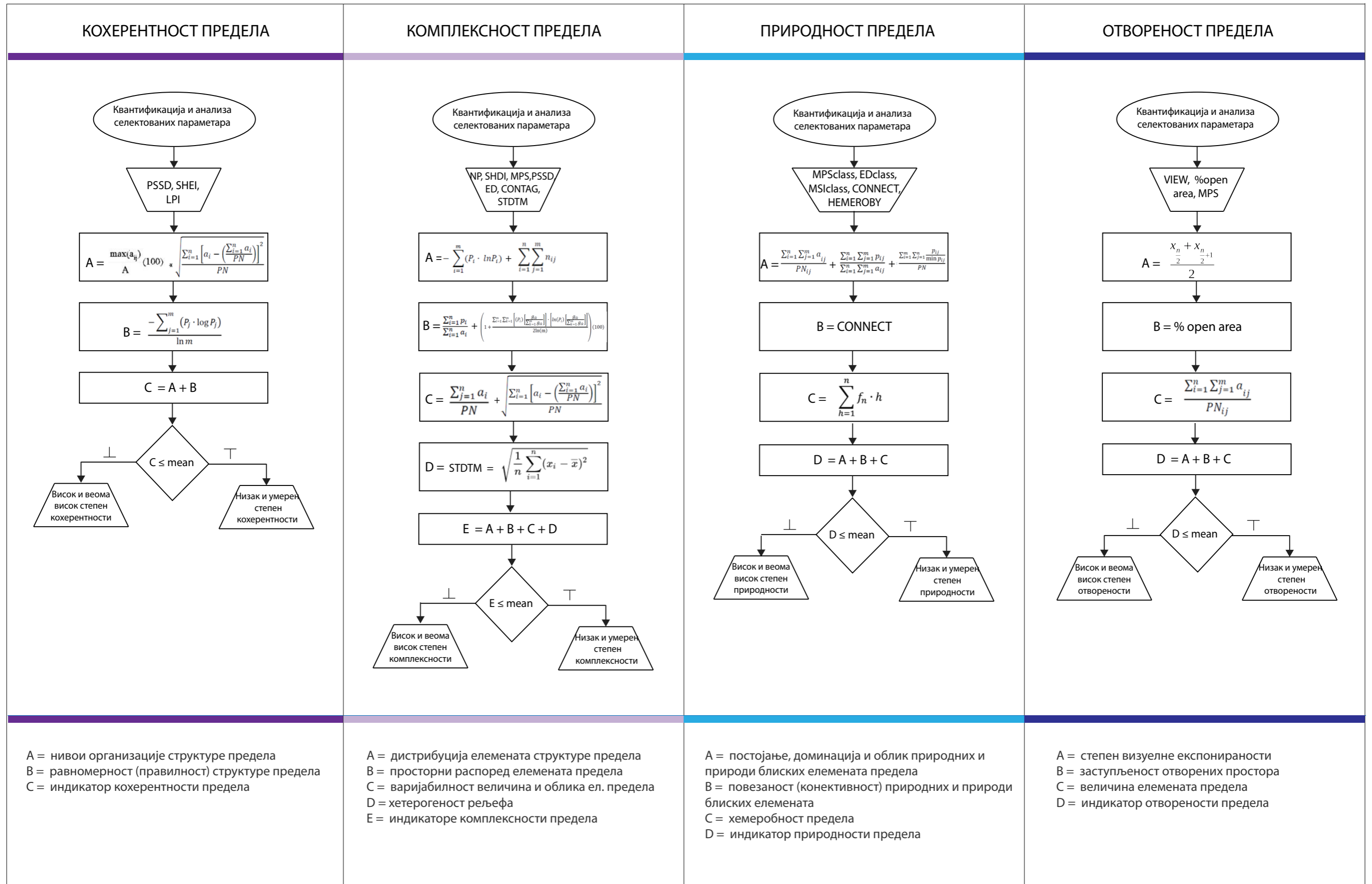
#### 4.1.2. Процедура интегрисане еколошке и визуелне процене карактера предела

Процедура интегрисане процене карактера предела је окарактерисана као алгоритам, којим се улазне вредности (селектовани параметри) трансформишу у излазне, односно вредности интегрисаних индикатора кохерентности, комплексности, природности и отворености предела. На овај начин могућа је компарација добијених вредности различитих типова карактера предела, као и сагледавање варијација у дистрибуцији степена комплексности, кохерентности, природности и отворености у ширем просторном контексту и различитим временским пресецима.

Процедура за процену интегрисаних индикатора успостављена је на основу алгоритамске шеме којом се описује процес извршења поступка који се реализује на нивоу типа карактера предела.

На основу дефинисања почетног алгоритамског корака којим се одређују улазни подаци врши се обрада података и добијају излазни подаци, односно вредности индикатора који се према условном алгоритамском кораку класификују у различите категорије (низак, умерен, висок и веома висок степен). На основу претходно издвојених и дефинисаних параметара за сваки индикатор успостављени су процедурални кораци кроз агрегацију на бази адиције или мултипликације и логичког повезивања који су приказани на Слици 11.

У почетном кораку добијене вредности свих параметара су трансформисане и утврђене на скали од 1 до 100, осим за параметре којим се процењује индикатор кохерентности. У финалној сублимацији вредности појединачних параметара генерисана је база података у ArcGIS-у која представља аналитичку основу за процену индикатора.



Слика 11. Методолошка процедура за процену интегрисаних индикатора: кохерентност, комплексност, природност и отвореност предела

### 4.1.3. Метрички параметри композиције и конфигурације предела

Селектовани параметри композиције и конфигурације предела су квантификовани на нивоу интегралног предела и на нивоу класа предеоних елемената применом специјализованог софтвера за метрику предела FRAGSTATS (верзија 4.2.).

Вредности свих анализираних параметара структуре предела су графички приказани у виду правоуганих дијаграма (box et whisker plot), хистограма фреквенције и кроз картографски приказ. Правоугаони дијаграми приказују однос максималних и минималних вредности, медијане, доњег и горњег квантила, интерквartilни опсег, екстремне вредности и анализу степена дисперзије и асиметрије у подацима неvezано за њихову статистичку дистрибуцију (непараметарски приказ).

За категоризацију вредности параметара и картографски приказ њихове просторне дистрибуције коришћен је метод Џенксових природних граница или метод оптимизације (Jenks, 1967). Метод Џенксове оптимизације анализира групе података који су статистички сличне и креира границе категорија на основу расподеле добијених података чиме се минимизира варијација унутар исте категорије. За приказ резултата појединих индекса и зависности са другим метричким параметрима коришћен је квантитативни картографски приступ који се заснива на интервалима и односима.

#### 4.1.3.1. Број предеоних елемената (NP)

Број предеоних елемената (NP) представља суму укупног броја елемената који се може изразити на нивоу интегралног предела (Табела 7; А) или на нивоу појединачних класа елемената (Табела 7; Б). Значај бројности у великој мери зависи од типолошке припадности елемената, мањи елементи природног порекла формирају сложене односе који могу позитивно утицати на функције предела. Већи број различитих елемената повећава диверзитет и комплексност структуре, а бројни мањи елементи граде слику мозаичног предела (McGarigal, 2015). Параметар NP се може користити, у поједностављеној интерпретацији, као мера субдивизије и фрагментације предеоних елемената (Voteguilha Leitão et al., 2006; McGarigal, 2014). Промена броја предеоних елемената у пределу може утицати на ширење поремећаја, бројност субпопулација и њихову просторну дистрибуцију. Иако параметар има битну улогу у анализи бројних еколошких процеса, сам по себи има ограничену интерпретативну вредност због чега се често анализира у односу на друге параметре, најчешће из групе метрике просторне компактности и површине (McGarigal, Marks, 1995). У естетици предела, број представља једну од најзначајнијих варијабли према Белу (Bell, 2004). Од бројности перципираних елемената предела зависи комплексност слике предела. Број елемената одређује до ког нивоа се слика предела може перципирати као целина, односно до ког нивоа су визуелни односи такви да не нарушавају визуелну читљивост предела (Bell, 2004). NP је директно зависан од површине истраживаног подручја, што отежава компарацију подручја различитих површина. Дериват параметра који нормализује ову зависност је просторна компактност предеоних елемената (PD) који PN дели са површином истраживаног предела или површином класе предеоних елемената. Када су просторне јединице истраживања исте површине, као у овом истраживању, оба параметра се односе на исте информације. С обзиром да се параметар може користити

као мера фрагментације и као индекс хетерогености структуре предела класификује се и као параметар конфигурације предела (Botequilha-Leitão, Ahern, 2002). У овом раду ће бити тумачен као основни композициони параметар.

Табела 7: Број предеоних елемената (NP)

А) на нивоу предела

$$PN = \sum_{i=1}^n n_i$$

$n_i$  – предеони елемент  $i$

Б) на нивоу класе елемената

$$PN = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n n_{ij}$$

$n_{ij}$  – предеони елемент  $i$ , класе  $j$

$NP \geq 1$ , без ограничења.

$NP = 1$  када се предео састоји од једног елемента

#### 4.1.3.2. Метрика површине: Просечна површина предеоних елемената (MPS), стандардна девијација површине предеоних елемената (PSSD) и индекс највећег предеоног елемента (LPI)

Метрика површине представља групу параметара који дају највредније информације о структури предела (McGarigal, Marks 1995; Botequilha-Leitão, Ahern, 2002; McGarigal, 2015). Како се метрика површине може односити и на композицију и на конфигурацију предела, за потребе овог рада ће се интерпретирати као параметар композиције предела. Површина предеоних елемената одређује њихове еколошке и визуелне композитне карактеристике где однос типа и површине предеоних елемената интерпретира масе значајне у перципирању, али и еколошком функционисању предела. Постојање мањег броја површински већих станишта или већег броја мањих станишта различито се одражава на порозност матрице, еколошку стабилност и визуелну перцепцију предела. Велики природни елементи су станишта за „врсте ентеријера“, детерминишу састав и диверзитет врста и утичу на перцепцију степена природности предела. Површина предеоних елемената утиче на биомасу, продукцију и складиштење хранљивих материја, односно на екосистемске сервисе продукције и регулације. Већи елементи пружају шири спектар функција предела, а присуство већих елемената природног порекла умањује вероватноћу за потенцијалне промене еколошке стабилности (Радић, 2019). Метрика површине је значајна у анализи односа површина и доминантних елемената у перцепцији слике предела. Учешће највећег предеоног елемента у структури предела се може исказати помоћу индекса највећег предеоног елемента (LPI) који се интерпретира и као мера доминације, где мање вредности указују на процесе фрагментације предела. Прогресивно смањење површине елемената је кључна компонента фрагментације станишта, а степен варијабилности површине елемената одређују хетерогеност, односно комплексност структуре самим тим и процесе у пределу.

Табела 8: Просечна површина предеоних елемената (MPS), стандардна девијација површине предеоних елемената (PSSD), Индекс највећег предеоног елемента (LPI)

А) на нивоу предела

$$AREA_{MN} = \frac{\sum_{j=1}^n a_i}{PN}$$

$a_i$  – површина предеоног елемента  $i$

$i=1...n$  – предеони елементи

$PN$  – број предеоних елемената

Б) на нивоу класе елемената

$$AREA_{MN} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij}}{PN_{ij}}$$

$a_{ij}$  – површина предеоног елемента  $i$ , класе  $j$

$i=1...n$  – предеони елементи

$j=1...m$  – класе предеоних елемената

$PN_{ij}$  – број предеоних елемената  $i$ , класе  $j$

$AREA_{MN} \geq 0$ , без ограничења.

Вредности  $AREA_{MN}$  су изражене у хектарима (ha)

В) на нивоу предела

$$AREA_{SD} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left[ a_i - \left( \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{PN} \right) \right]^2}{PN}}$$

$a_i$  – површина предеоног елемента  $i$

$i=1...n$  – предеони елементи

$PN$  – број предеоних елемената

Г) на нивоу класе елемената

$$AREA_{SD} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \left[ a_{ij} - \left( \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij}}{PN_{ij}} \right) \right]^2}{PN_{ij}}}$$

$a_{ij}$  – површина предеоног елемента  $i$ , класе  $j$

$i=1...n$  – предеони елементи

$j=1...m$  – класе предеоних елемената

$PN_{ij}$  – број предеоних елемената  $i$ , класе  $j$

$AREA_{SD} \geq 0$ , без ограничења.

Вредности  $AREA_{SD}$  су изражене у хектарима (ha)

Д) на нивоу предела

$$LPI = \frac{\max(a_{ij})}{A} (100)$$

$a_{ij}$  = површина ( $m^2$ ) предеоног елемента  $ij$ .

$A$  = укупна површина предела ( $m^2$ ).

Вредности LPI се изражавају у процентима и у распону  $0 < LPI \leq 100$ .

LPI квантификује процентуално учешће највећег предеоног елемента у односу на укупну површину предела. Представља једноставну меру доминације.

Један од најкориснијих параметара у анализи структуре предела је просечна површина предеоних елемената (MPS или AREA\_MN)<sup>1</sup> који представља аритметичку средину површина предеоних елемената одређене класе елемената (Табела 8, А) или целокупног предела (Табела 8, Б).

MPS и његови деривати, као што је нпр. параметар просечне површине предеоних елемената пондерисан површином предеоних елемената (AWMPS), могу служити као „груби” индикатори абиотичких, биотичких и културних функција предела. Ограничења MPS се односе на чињеницу да параметар не укључује информације о броју и дистрибуцији елемената, а усредњавање вредности и анулирање варијабилности величина на нивоу предела или класе елемената може довести до погрешне интерпретације специфичности предела. Ова ограничења се превазилазе употребом статистичких параметара другог реда: стандардном девијацијом површине предеоних елемената (PSSD или AREA\_SD) и/или коефицијентом варијације површине предеоних елемената (PSCV). PSSD је степен просечног одступања вредности површине елемената у односу на MPS и представља меру апсолутне дисперзије. PSCV представља релативну дисперзију површина предеоних елемената. У анализи структуре предела истраживаног подручја, селектовани су параметри MPS и PSSD који су квантификовани на нивоу предела и на нивоу класе предеоних елемената, а како параметри исказују просечне вредности свих елемената класе или предела коришћен је и индекс највећег предеоног елемента (LPI) (Табела 8, В).

#### **4.1.3.3. Шенонов индекс диверзитета (SHDI) и Шенонов индекс равномерности (SHEI)**

Шенонов индекс диверзитета (SHDI) је зависан од разноликости и равномерности (уједначености) типова предеоних елемената с тим да је осетљивији на разноликост типова предеоних елемената у односу на њихову равномерност. Индекс представља меру различитих типова елемената и њихове просторне дистрибуције чиме се, у извесном смислу, изражава доминантност као опозит равномерности. SHDI се заснива на теорији информација и вредности овог индекса се интерпретирају као „количина информација” по предеоном елементу (McGarigal, Marks, 1995). Индекс је мера неодређености, односно просечног информационог садржаја када се не зна вредност случајне променљиве и изражава се преко дискретног скупа вероватноће  $P_j$  према формули у Табели 9 (А), због чега се индекс назива и Шеноновом информационом ентропијом. За разлику од других параметара метрике диверзитета на SHDI присуство раритетних типова предеоних елемената има већи утицај на добијене вредности индекса, јер се претпоставља да је појава оваквих елемената последица варијације еколошких процеса. За разлику од SHDI, који нема дефинисан опсег вредности, домен Шенонов индекс равномерности је дефинисан између 0 и 1. Индекс SHEI је у односу на SHDI, под већи утицајем просторне расподеле међу типовима елемената и мање зависи од разноликости предеоних елемената због чега се, према МекГаригалу (McGarigal et al., 2002) може интерпретирати као мера равномерности, односно уређености предела. Такође, веће вредности овог индекса указују на већи диверзитет структуре предела,

---

<sup>1</sup> Акроними за параметре метрике се могу разликовати у зависности од софтвера у ком се врши њихова квантификација. У FRAGSTATS-у просечна површина предеоних елемената се означава са акронимом MPS (Mean Patch Size), док се у Patch Anlysis-у користи акроним AREA\_MN. Разлике су приметне и код његових деривата који се у FRAGSTATS означавају као AWMPS, PSSD, PSCV, док у Patch Anlysis-у као AREA\_AW, AREA\_SD, AREA\_CV.



представљајући доминацију као опозит равномерности предеоне структуре. Индекси диверзитета се, између осталог, користе у анализи хетерогености ресурса и станишта, сервиса екосистема (Forman, Godron, 1986; Ode et al., 2010), а са визуелног аспекта у анализи визуелног диверзитета и као мера информационе ентропије којом се интерпретира обиље и уједначеност перцептивних атрибута у пределу (Germino et al., 2001; Palmer, 2004; Galindo, Hidalgo, 2005; Dramstad et al., 2006; Fry et al., 2009; Ode et al., 2010; Ode, Miller, 2011; De la Fuente de Val et al., 2006; Frank et al., 2013; Dronova, 2017). Метрику диверзитета је могуће квантификовати једино на предеоном нивоу (Табела 9).

Табела 9: Шенонов индекс диверзитета (SHDI) и Шенонов индекс равномерности (SHEI)

<p>А) на нивоу предела</p> $SHDI = - \sum_{i=1}^m (P_i \cdot \ln P_i)$ <p><math>P_j</math> – процентуална заступљеност класе <math>j</math> предеоног елемента у оквиру истраживаног предела  <math>j=1...m</math> – класе предеоних елемената</p>
<p>Вредности SHDI су у распону <math>SHDI \geq 0</math>, без ограничења.          SHDI је једнак 0 када се предео састоји од једног предеоног елемента и нема диверзитет, а вредности се повећавају са порастом броја класа и/или равномернијом дистрибуцијом површина између класа елемента.</p>
<p>Б) на нивоу предела</p> $SHEI = \frac{- \sum_{j=1}^m (P_j \cdot \log P_j)}{\ln m}$ <p><math>P_j</math> – процентуална заступљеност класе <math>j</math> предеоног елемента у оквиру истраживаног предела  <math>j=1...m</math> – класе предеоних елемената</p>
<p>Вредности SHEI су у распону од 0 до 1.          SHEI је једнак 0 када се предео састоји од једног предеоног елемента и нема диверзитет, а вредности се повећавају са равномернијом дистрибуцијом предеоних елемената.</p>

#### 4.1.3.4. Просторна компактност ивица предеоних елемената (ED)

Подаци о дужини ивица различитих класа предеоних елемената значајни су у детерминацији већине процеса који владају у пределу и кључни су у проучавању хетерогености предела. Ивице представљају контактне површине између суседних елемената, од чијег карактера зависе процеси размене енергије, материје и организама. Важност ивица елемената предела је у релацији са већ поменутиим односом ентеријера станишта (унутрашњи део) и ивичног ефекта (спољашњи део). Ивични ефекат представља контраст унутар истог елемента између унутрашњег и спољашњег дела, који настаје као резултат различитих еколошких и микроклиматских услова. Контраст између унутрашњег дела станишта и ивичног ефекта се може сагледати на примеру шумских елемената, где разлике у интензитету и квалитету светлости и режиму ветра узрокују различите метеоролошке и педолошке услове које утичу на карактеристике вегетације и животињских заједница (паразитизам, компетиција, предаторство, полинација) (Forman, Godron, 1986; McGarigal, Marks, 1995; Радић, 2019). Такође, способност организама да користе ресурсе суседних елемената зависе од природе ивица између предеоних елемената. Ивице функционишу по принципу мембране, где диференцијално пропусне мембране (ивице) олакшавају еколошке токове и супротно, смањена

пропустљивост ивица омета кретање врста и процесе размене материја (Hansen, di Castri, 1992). Ивице у пределу односе се на контуре елемената које могу бити схваћене као линије које одређују обресе предмета (елемената) и региструју при опажању и кретању погледа (Mišević, 1989). Како наводи Мишевић (Mišević, 1989:58) контуре „линеарно опредељују површину слике и узајамне односе положаја и величине” помоћу којих се уочава карактер предмета (елемента) и визуелни доживљај концентрише на најосновнији аспект елемента.

Од параметара из групе метрике ивице, најчесталије се примењује просторна компактност ивица предеоних елемената (ED). Параметар је могуће квантификовати на нивоу предела (Табела 10, А) и на нивоу класа предеоних елемената (Табела 10, Б) и представља густину ивица, односно укупну дужину свих ивица по јединици површине (најчешће хектару). Велики предеони елементи носе мање вредности ED, док су веће вредности ED карактеристичне за фрагментисане и изоловане предеоне елементе који су последица антропогених утицаја (Hargis et al., 1998).

Табела 10: Просторна компактност ивица предеоних елемената (ED)

<p>А) на нивоу предела</p> $ED = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{\sum_{i=1}^n a_i}$ <p><math>p_i</math> – дужина ивице предеоног елемента <math>i</math>  <math>a</math> – површина предеоног елемента  <math>i=1...n</math> – предеони елементи</p>
<p>Б) на нивоу класе елемената</p> $ED = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij}}$ <p><math>p_{ij}</math> – дужина ивице предеоног елемента <math>i</math>, класе <math>j</math>  <math>a_{ij}</math> – површина предеоног елемента <math>i</math>, класе <math>j</math>  <math>i=1...m</math> – предеони елементи  <math>j=1...n</math> – класе предеоних елемената</p>
<p>Вредности параметра су у распону <math>ED \geq 0</math>, без ограничења.  ED је једнак 0 када се предео састоји од једног предеоног елемента и нема ивица</p>

#### 4.1.3.5. Просечан индекс форме предеоних елемената (MSI или SHAPE\_MN)

Форме које се јављају у пределу спадају у категорију обележја предела које је најтеже квантитативно изразити. За потребе анализе комплексности форме развијено је више сложених алгоритама. Један од индекса који се најчешће примењује је индекс форме (облика) предеоних елемената (енг. shape index – SHAPE) који квантификује геометријску комплексност предела и предеоних елемената у зависности од односа обима предеоног елемента који се анализира и обима круга исте површине у векторској или квадрата у растерској бази података (McGarigal, Marks, 1995). Индекс форме се може тумачити и као параметар компактности (Botequilha-Leitão, Ahern, 2002), јер вредности индекса показују у којој мери је предеони елемент сличан најкомпактнијој фигури у Еуклидовој планиметрији. Веће вредности индекса имају комплексније форме што указује на биоморфне ивице, док су геометризоване ивице својствене за индуковане елементе настале антропогеним активностима. Индекс није зависан од површине анализираниог предеоног елемента што пружа могућност за

валидну компарацију форме елемената различитих површина предела. Квантификација индекса се односи на ниво појединачног предеоног елемента, док је на нивоу класе или предела представљен статистичком анализом вредности индекса (најчешће као просечна вредност SHAPE\_MN или просечан индекс пондерисан површином предеоног елемента SHAPE\_AW, а ређе као медијана, стандардна девијација, коефицијент варијације) свих предеоних елемената исте класе или свих елемената предела. На основу прегледа примене метрике предела у еколошким и визуелним проценама, као најрелевантнији у анализи комплексности форме предела издваја се просечан индекс форме предеоних елемената SHAPE\_MN, који је у овом раду квантификован на нивоу предела (Табела 11, А) и на нивоу класе предеоних елемената (Табела 11, Б).

Табела 11: Просечан индекс форме предеоних елемената (MSI)

<p>А) на нивоу предела</p> $MSI = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{p_i}{\min p_i}}{PN}$ <p><math>p_i</math> – дужина ивице предеоног елемента <math>i</math>  <math>\min p_i</math> – минимална дужина ивице предеоног елемента исте површине (круга)  <math>i=1...n</math> – предеони елементи  <math>PN</math> – број предеоних елемената</p>
<p>Б) на нивоу класе елемената</p> $MSI = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \frac{p_{ij}}{\min p_{ij}}}{PN_{ij}}$ <p><math>p_{ij}</math> – обим предеоног елемента <math>i</math>, класе <math>j</math>  <math>\min p_{ij}</math> – минимална дужина ивице предеоног елемента <math>i</math>, класе <math>j</math>  <math>i=1...n</math> – предеони елементи  <math>j=1...m</math> – класе предеоних елемената  <math>PN_{ij}</math> – број предеоних елемената <math>i</math>, класе <math>j</math></p>
<p>Вредности индекса су у распону <math>MSI \geq 1</math>, без ограничења.  <math>MSI</math> је једнак 1 када предеони елемент има најједноставнији облик круга (у векторској бази података) или квадрата (у растерској бази података), а вредности се повећавају са порастом комплексности облика предеоних елемената.</p>

#### 4.1.3.6. Индекс преносивости (контагиозности) (CONTAG)

Индекс преносивости (контагиозности или контактибилности) је широко заступљен у предеоној екологији, а све чешће се примењује и у планирању предела (Votequilha-Leitão, Ahern, 2002). CONTAG је параметар конфигурације и квантификује просторну дистрибуцију типова елемената предела и степен њихове агрегације на нивоу предела, односно степен дисперзије када се типови елемената јављају у знатно мањим фрагментима.

Индекс CONTAG се односи на тенденцију типова предеоних елемената ка просторној агрегацији односно дисперзији и једини је параметар који служи за интегрално интерпретирање степена распршености и диверзификације са другим типовима предеоних елемената (McGarigal, Marks, 1995). Како индекс квантификује бројне аспекте конфигурације предела користи се у анализи комплексности обрасца предела (Ode et al., 2010, 2011). Ипак, индекс се односи на метрику на нивоу интегралног

предела (Табела 12) због чега је неходно добијене вредности тумачити у контексту других података које се односе на својства појединачних класа предеоних елемената. Пре свега кроз њихово процентуално учешће у пределу. CONTAG је инверзно повезан са параметром ED, ниже вредности ED могу бити резултат мањег диверзитета предела, односно када једна класа предеоних елемената заузима највећи проценат предела укупна густина ивица је мања сходно чему и дисперзија елемената.

CONTAG омогућава једноставну компарацију предеоних образаца без обзира на различите типове предеоних елемената, или истог обрасца у различитим временским периодима. Такође, вредности CONTAG су комплементарни са другим подацима као што су подаци о саставу и учесталости биљних и животињских заједница или визуелној преференцији предела (Hunziker, Kienast, 1999). Индекс преносивости се са становишта проучавања визуелне димензије предела односи на текстуру предела и начине груписања истих типова елемената предела, а Хунзикер и Кинаст (Hunziker, Kienast, 1999) су утврдили да је индекс CONTAG корисан показатељ визуелне комплексности предела. Ботикуила Леитао и Ахерн (Botequilha-Leitão, Ahern 2002) наводе да се индекс може користити у почетној фази карактеризације предела, што је између осталих својстава индекса и његове примене, било посебно значајно за селекцију параметра.

Табела 12: Индекс преносивости (контактибилности) (CONTAG)

$$\text{CONTAG} = \left( 1 + \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^m \left[ (P_i) \left[ \frac{g_{ik}}{\sum_{k=1}^m g_{ik}} \right] \cdot \left[ \ln(P_i) \left[ \frac{g_{ik}}{\sum_{k=1}^m g_{ik}} \right] \right] \right]}{2 \ln(m)} \right) \quad (100)$$

$P_i$  – процентуална заступљеност класе  $i$  предеоног елемента у оквиру истраживаног предела  
 $g_{ik}$  – број контаката између пиксела типа  $i$  и типа  $k$  на основу удвојених контаката  
 $1...m$  – број типова пред. елемената присутних у пределу, укључујући и границу предела ако је присутна

Вредности CONTAG се изражавају у процентима и у распону  $0 < \text{CONTAG} \leq 100$ .

CONTAG има вредности 0 када су класе пред. елемента максимално дисперзне и распршене, а једнак је вредности 100 када су све класе елемената максимално груписане.

“N/A” означава да је број класа пред. ел. мањи од 2.

#### 4.1.4. Остали параметри интегрисане еколошке и визуелне процене предела

##### 4.1.4.1. Индекс хемеробности (HEMEROBY)

Концепт хемеробности је првобитно настао са идејом са се класификују биљне врсте према степену учешћа неофитских врста, а касније је примена проширена на ниво биљних заједница и начин коришћења земљишта (Steinhardt et al., 1999). Степен хемеробности је интегративна мера антропогеног утицаја на елементе предела, односно на одређено подручје и на организме који га насељавају (Steinhardt et al., 1999; Walz, Stein, 2014). Као што је већ наведено, на основу квантификације индекса хемеробности исказују се различити нивои антропогеног утицаја који се остварују у оквиру одређених типова предеоних елемената (Табела 13). Кроз седмостепену скалу, у распону од ахемеробног до метахемеробног облика природности, детерминишу се

нивои утицаја који су довели до разлика између стања постојећих елемената од оних који су претпостављени природном потенцијалном вегетацијом (Радић, 2019). Индекс хемеробности (HEMEROBY) на нивоу предела је резултат пондерисања просечних вредности хемеробности појединих елемената. Сваком предеоном елементу су додељене вредности хемеробности у зависности од типолошке припадности и нивоа природности према методологији Валца и Штајна (Walz, Stein, 2014), а затим је индекс хемеробности израчунат на нивоу просторне јединице анализе, односно интегралног предела према формули приказаној у Табели 14.

Табела 13: Степен хемеробности и вредности индекса хемеробности према типолошкој припадности предеоних елемената

Степен хемеробности	Ниво природности	Класе предеоних елемената истраживаног подручја	Индекс
ахемеробан	Апсолутна природност	Не постоји	1
олигохемеробан	Природи блиско	Шуме	2
мезохемеробан	Полу-природност	Није заступљено	3
β-еухемеробан	Релативно далеко од природности	Водотокови	4
α-еухемеробан	Далеко од природности	Воћњаци	5
		Виногради	5
		Периурбани мозаик	5
		Комплекс обрадивих површина	5
полихемеробан	У великој мери измењена природност	Обрадиве површине	6
		Дисконтинуално урбано ткиво	6
метахемеробан	Непостојање атрибута природности	Путна и железничка мрежа и припадајуће земљиште	7

Табела 14: Индекс хемеробности (HEMEROBY)

$$H = \sum_{h=1}^n f_n \cdot h$$

H – индекс хемеробности

n – број класа хемеробности

f<sub>n</sub> – процентуално учешће одређене класе предеоног елемента у структури предела [%]

h - ниво хемеробности

Вредности индекса на нивоу хексагона су децимално изражене и у опсегу од 1 до 7. Вредности индекса 1 имају подручја ахемеробног облика природности, а вредност 7 подручја доминантно метахемеробног облика природности.

#### 4.1.4.2. Индекс конективности природних и природи блиских елемената

Конективност природних и природи блиских елемената квантификована је применом геостатистичких метода које се базирају на анализи просторне доминације предеоних елемената, њиховом просторном распореду и међусобној удаљености. На основу идентификованих елемената структуре предела (просторне резолуције 20 m) издвојени су предеони елементи шуме који поседују хомогену „унутрашњу“ структуру (текстуру) и који се могу окарактерисати као примарни представници природни и природи блиски елементи предела. Издвојени елементи шуме су конвертовани у систем тачака одређене резолуцијом базе података за потребе примене методе Воронојевог дијаграма.

Воронојев дијаграм (или Тиесенови полигони у англосаксонској интерпретацији) представља методу којом се формира систем геометријских облика (полигона) чије су геометријске карактеристике у функцији удаљености између тачака које представљају просторни домен предеоних природних и природи блиских елемената (Vasiljević et al., 2018). Применом ове методе анализирано подручје је подељено на зоне које су еквидистантне од одабраних елемената (у овом случају елемената шуме), а истовремено површине генерисаних полигона указују на недостатак релевантних елемената (Geneletti, 2002). Подручја полигона третирана су као недимензионалне вредности и додата су њиховим центроидима, који су погодни за стварање континуиране мреже помоћу техника интерполације.

Интерполована мрежа обезбеђује материјализацију концепта градијената, који интегрише просторне и функционалне аспекте природних и природи блиских елемената (Venturelli, Galli, 2006). С обзиром на то да не постоји истраживање које нуди прецизне смернице за одабир одговарајућег модела геостатистичке интерполације, примењена је метода Бајесовог емпиријског кригинга (Слика 12с, Слика 12d). Главна предност овог метода је у томе што уз употребу вишеструких семивариограма, аутоматски генерише кригинг модел за разлику од других врста кригинга који захтевају ручно прилагођавање (Samsonova et al., 2017).



Слика 12: Процедура анализе конективности природних и природи блиских предеоених елемената; а) Конвертовање шумских елемената у систем тачака б) Воронојев дијаграм (Тиесенови полигони) с) Интерполација методом Бајесовог емпиријског кригинга д) Дефинисање различитих категорија конективности (Адаптирано према Vasiljević et al., 2018).

#### 4.1.4.3. Индекс енергије рељефа (STDMT)

Поред параметара који се експлицитно односе на структурне карактеристике предела, анализирана је и хетерогеност рељефа која се може тумачити помоћу концепта енергије рељефа. Концепт енергије рељефа се развија средином XX века са идејом да се квантитативно прикаже „интензитет рељефа“, односно варијације микро-форми рељефа одређеног подручја (Szyrula, 2015, према Скочајић, 2016). За потребе овог рада, енергија рељефа се тумачи помоћу стандардне девијације скупа тачака (STDMT), које представљају висине пиксела дигиталног модела терена (ДМТ) (Klinkenberg, 1992, према Скочајић, 2016). Просторна јединица истраживања је дефинисана према хексагонима површине 1 km<sup>2</sup> (Видети детаљније 5.2.4), при чему се индекс енергије рељефа изражава на основу формуле за стандардну девијацију приказане у Табели 15.

Табела 15: Индекс енергије рељефа

$$STDMT = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$n$  - укупна висина пиксела на нивоу хексагона

$x$  - аритметичка средина висина пиксела на нивоу хексагона

$x_i - i$  - ти пиксел

#### 4.1.4.4. Анализа поља видљивости (VIEWSHED)

Анализа поља видљивости (енг. viewshed analysis) на истраживаном подручју је реализована применом бинарног и кумулативног алгорита у софтверу ESRI ArcGIS 10.6.

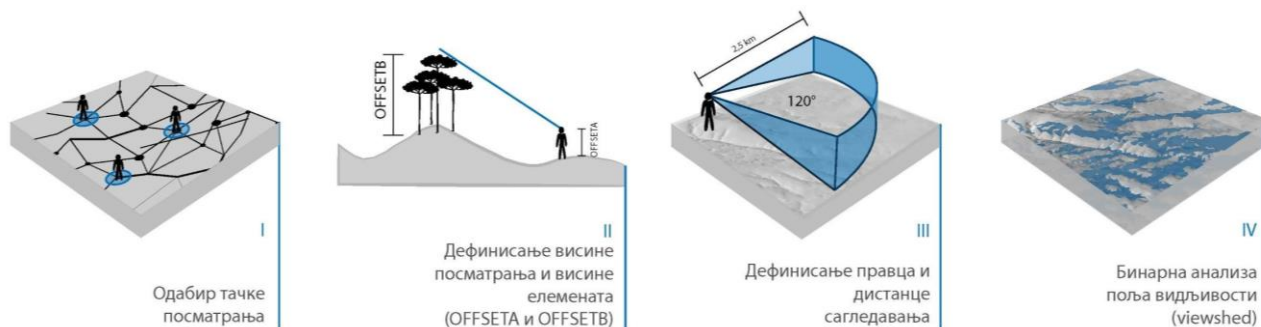
Алгоритам **бинарне (свеукупне) видљивости** функционише по принципу Булове алгебре, где су резултати анализе представљени преко битова 0 и 1, односно поларизованом правилу: заклоњено (0) и видљиво (1) (Fisher, 1996). Између дефинисане тачке посматрања и елемената простора, односно свих пиксела дигиталног модела терена (ДМТ) аутоматски се формирају линије погледа (енг. line of sight), а као крајњи резултат анализе добија се растер са вредностима 0 и 1 у зависности да ли је линија погледа пресечена или прекинута било којим делом површине терена (Nijhuis et al., 2011; Šiljeg et al., 2017). Две тачке се дефинишу као међусобно видљиве уколико је остварена визуелна комуникација у виду равне линије погледа која се може провући између њих без пресецања и прекидања.

Концептуално сложенији алгоритам се односе на **кумулативну анализу видљивости** (енг. cumulative viewshed) који се примењује у утврђивању степена и потенцијалне вероватноће видљивости, као и у дефинисању односа између тачака повезаних мрежом видљивости унутар предела (Glavaš, 2014). Алгоритам кумулативне видљивости заснован је на итерацији бинарне видљивости за две или више тачака (или линија) који по принципу "overlay" анализе (преклапањем) формирају кумулативни растер који садржи податке са колико тачака је одређен пиксел био видљив, односно колико пута

је сваки пиксел ДМТ-а имао вредност 1 (Fisher, 1996; Šiljeg et al., 2017). За разлику од бинарног алгоритма којим се видљивост у простору дефинише као поларизована појава: видљиво (сагледиво) или не, кумулативна анализа се базира на претпоставци да свака тачка (локација) има одређен степен вероватноће да ће бити видљива (Šiljeg et al., 2017). Уколико је у већем броју понављања одређен пиксел ДМТ-а био видљив са већег броја анализираних тачака, већа је вероватноћа да ће бити сагледив и са других тачака које нису обухваћене анализом.

Кумулативна анализа поља видљивости је коришћена у детерминацији различитих степена визуелне експонираности (видљивости), односно степена визуелне осетљивости карактера предела Младеновца. Претпоставка је да визуелно експониранији предели показују већи степен осетљивости према потенцијалним визуелним утицајима. Процедура кумулативног алгоритма се заснива на дигиталном моделу терена (ДМТ), информационе резолуције 10m и тачкама посматрања које су дефинисане у односу на главне саобраћајнице, односно државне путеве првог и другог реда унутар границе истраживаног подручја. На основу топографских карата извршена је дигитализација и категоризација главних саобраћајница, које представљају систем тачака посматрања, односно полилинија. За сваку полилинију одређена је висина посматрања (OFFSETA) и висина елемената (OFFSETB) којом се означава вертикално растојање и додаје Z-вредности сваком пикселу ДТМ-а који је просторно обухваћен анализом видљивости. OFFSETA има вредност просечне висине човека (уобичајено 1,7m), док је вредност OFFSETB дефинисана максимално до 10 m. Добијене вредности су представљене на нивоу просторне јединице анализе у односу на медијану вредности пиксела унутар скупа. Визуелна експонираност је диференцирана на 4 категорије применом Џенксове методе оптимизације, односно класификације природних граница које су затим интерпретиране у компарацији са другим геоподацима.

Бинарни алгоритам је примењен на нивоу појединачних тачака, односно за 15 селектованих тачака посматрања (Слика 13) са којих су прикупљени стимулус-фотографије за потребе анализе преференци предела и формирање анкетног упитника (Детаљније у 4.4.). Као и код претходно описане процедуре, за сваку тачку су дефинисане вредности OFFSETA и OFFSETB. За све тачке одређене су дистанце сагледавања у виду кружница полупречника 2,5 km које се сматрају најсврсиходнијим у анализи поља видљивости на предеоним размерама. Кружнице су затим издељене на кружне исечке кружног лука од 120° у односу на правац посматрања и прикупљања фотографија (Слика 13). Заправо, кружни исечак представља теоријски дефинисано видно поље које је приказано на фотографији. Добијене вредности су приказане кроз вредности 0 и 1, које су изражене као процентуално учешће пиксела са вредностима 1 у укупној површини.



Слика 13: Процедура бинарне анализе поља видљивости



#### 4.1.4.5. Учешће отворених простора (% open area)

Поред анализе поља видљивости, у анализама отворености предела од посебно интереса су атрибути који се односе на присуство и учешће отворених простора у структури предела. Визуелни предеони атрибути који су у корелацији са степеном отворености, попут пространости и карактеристика просторних граница важни су елементи у перцепцији и преференцији предела. Веће учешће отворених простора у пределу указује на мању заступљеност елемената шуме и самим тим већег степена изолације што може утицати на еколошку стабилност предела. Континуирани отворени простори говоре о њиховој повезаности пружајући неометано сагледавање у простору.

С обзиром да се анализе поља видљивости не односе на композиционе елементе и односе њихових волумена, за потребе процене индикатора отворености разматран је параметар учешћа отворених простора. У овом раду се под отвореним просторима сматрају елементи предела који имају нижу висину од просечне висине посматрања (OFFSETA). У првом кораку, класе предеоних елемената су категоризоване на отворене, полуотворене и затворене које су затим пондерисане површином елемената и изражене на нивоу просторне јединице истраживања. Као отворени простори су дефинисане класе елемената: водотокови, обрадиве површине, путна и железничка мрежа и припадајуће земљиште, као полуотворени: периурбани мозаик, комплекс обрадивих површина, виногради и као затворени: дисконтинуално урбано ткиво, шуме и воћњаци. Све просторне јединице анализе су класификоване у 4 категорије у односу на процентуално учешће отворених простора: углавном затворени 0-25%, полузатворени 26-50%, полуотворени 51-75% и углавном отворени 76-100%.

#### 4.4. МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР АНКЕТНОГ ИСТРАЖИВАЊА ЗА ПОТРЕБЕ АНАЛИЗЕ ВИЗУЕЛНЕ ПРЕФЕРЕНЦЕ ПРЕДЕЛА

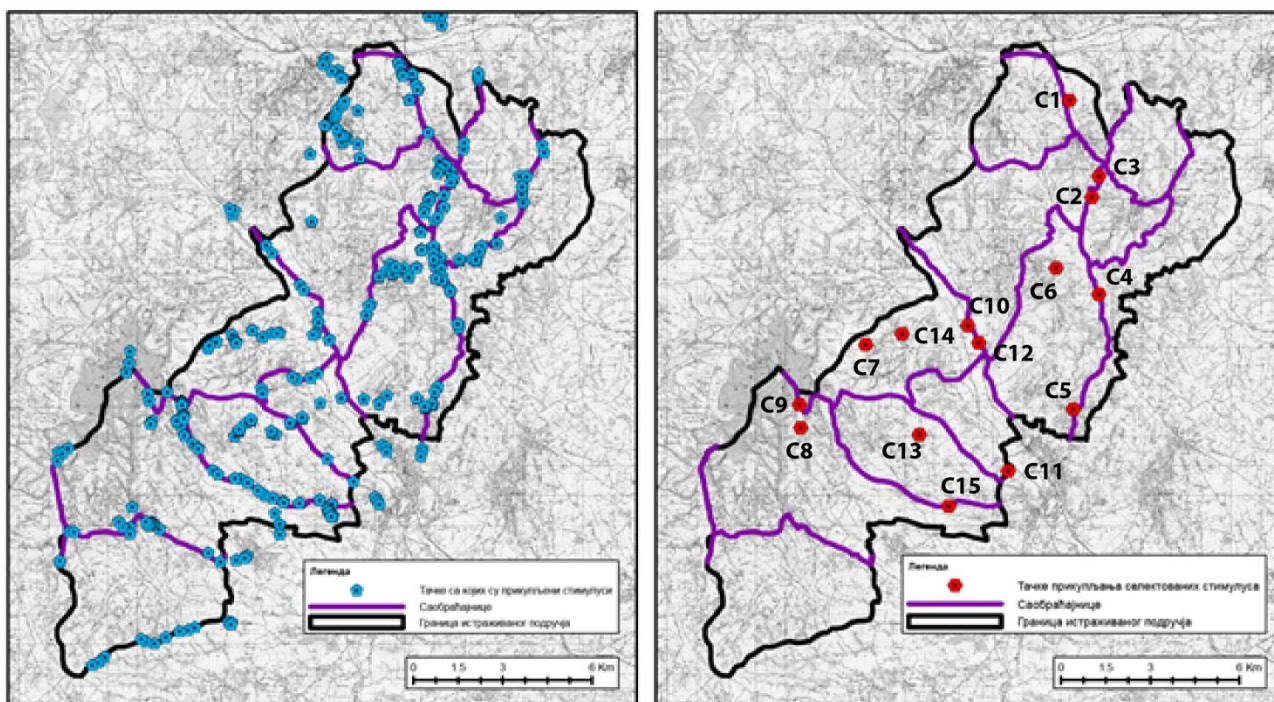
Процена интегрисаних индикатора је базирана на анализи структуре и стања предела независно од корисника простора. У циљу истраживања ставова и визуелне преференције различитих група испитаника, пре свега локалног становништва о визуелном карактеру предела, спроведено је анкетно истраживање. Анкетно истраживање је засновано на оцени стимулуса прикуљених током теренских истраживања и селектованих скала атрибута којим се интерпретирају визуелне карактеристике предела, што се показало као статистички најзначајнији методолошки приступ у анализи визуелне преференције различитих група корисника (Sevenant, Antrop, 2010). Циљ анкетног истраживања је био да се утврди који се атрибути могу сматрати предикторима визуелне преференце предела и како су они међусобно повезани, односно да ли се атрибути могу везати за издвојене индикаторе еколошког и визуелног карактера предела. На овај начин успоставља се веза субјективног и објективног приступа визуелној процени карактера предела. Резултати анкетног истраживања су затим коришћени у компарацији са резултатима процене интегрисаних индикатора како би се утврдило да ли корисници/испитаници перципирају и у којој мери је преференција предела у релацији са индикаторима кохерентности, комплексности, природности и отворености.

#### 4.4.1. Прикупљање и одабир стимулуса

Након анализе поља видљивости у ГИС окружењу, визуелна процена предела је реализована и на основу теренских истраживања. Теренска истраживања су спроведена у периоду од 23. августа 2018. до 5. децембра 2019. године.

Добијени подаци о степену видљивости (визуелне експонираности) предела у претходној фази су проверени на терену и коришћени као полазна основа за детерминацију визуелних карактеристика предела и прикупљање стимулуса у виду фотографија. На територији општине Младеновац, односно катастарских општина Кораћица, Велика Иванча, Амерић, Мала Врбица, Рајковац, Младеновац село, Влашка, Шепшин, Сенаја и Дубона прикупљено је 721 фотографија (Слика 14, лево), као и већи број фотографија ширег просторног контекста у циљу интерпретације погледа споља, односно сагледавања карактера предела са тачака у непосредном окружењу. За све тачке са којих су прикупљене фотографије одређене су тачне координате које су затим пренете у ArcGIS окружење.

Прикупљене фотографије су систематизоване и класификоване према дефинисаним типовима карактера предела, као и према карактеристикама предела приказаних на стимулусима и њихове везе са скалама атрибута који описују визуелне карактеристике предела. Од првобитно селектованих 40 фотографија који репрезентују карактер предела истраживаног подручја, издвојено је за сваки тип карактера предела по 3 фотографије, односно укупно 15 за 5 типова карактера предела (Слика 14, десно). Свим одабраним фотографијама дефинисан је формат 9x16 cm (4032x2268 пиксела) и уједначене су карактеристике неба које су се разликовале услед различитих временских услова током теренских обилазака.



Слика 14: Приказ тачака (N=721) са којих су прикупљени стимулуси (лево) и тачке (N=15) са којих су прикупљени селектовани стимулуси (десно)

#### 4.4.2. Одабир атрибута предела - дескриптора

На основу прегледа релевантних истраживања у оквиру теоријских поставки, уочава се да постоји велики број атрибута, обележја који су повезани са естетском (визуелном) преференцијом и који су кључни за процену визуелне вредности и осетљивости предела. Подаци који су добијени теренским истраживањима у виду теренских опсервационих белешки детерминисали су кључне појмове и њихову корелацију са теоријски дефинисаним визуелним концептима. У наредном кораку, следећи методологију релевантних истраживања, селектовано је 13 атрибута (дескриптора) предела који су приказани у Табели 16. Селектоване атрибуте су користили и Севенантова и Антроп (Sevenant, Antrop, 2010) у истраживању когнитивних атрибута и естетске преференције различитих типова предела које доводе у везу са визуелним концептима према Твитовој и сарадницима, (Tveit et al., 2006) и Фрају и сарадницима (Fry et al., 2009) и доминантним атрибутима визуелне преференце предела према Коетериерсу (Coeteriers, 1996). Севенантова и Антроп (Sevenant, Antrop, 2010) атрибуте групишу према издвојеним факторима: природност (ненарушеност), кохерентност, комплексност и историчност. Атрибути су издвојени у циљу идентификовања кључних предиктора визуелне преференције предела и везе когнитивних атрибута са индикаторима еколошког и визуелног карактера предела.

Табела 16: Селектовани атрибути за потребе анкетног истраживања

<b>Селектовани атрибути (Дескриптори)</b>	
1. Ненарушен*	8. Складан*
2. Природан*	9. Уређен*
3. Под утицајем човека*	10. Простран*
4. Мултифункционалан*	11. Занимљив за посете*
5. Разноврстан*	12. Вредан да би се очувао*
6. Једноличан/Хомоген*	13. Лепота предела**
7. Типичан*	

\* независна варијабла; \*\* зависна варијабла

#### 4.4.3. Креирање упитника и процедура

Упитник о визуелном карактеру предела Младеновца је конципиран из два дела. Први део упитника односи се на социо-демографску структуру испитаника и дефинисан је за потребе истраживања ставова различитих група испитаника, пре свега локалног становништва о визуелном карактеру и преференцији предела. Питања се односе на основне информације о полу, старосној структури, степену образовања, занимању, месту пребивалишта испитаника. Питања су конципирана са унапред понуђеним одговорима (затворен тип питања). За прикупљање података о полу и месту пребивалишта коришћена је номинална скала, ординална скала за степен образовања (4 класе), занимање испитаника (3 класе) и старост испитаника (4 класе).

Други део упитника односи се на процену визуелних карактеристика и преференци предела на основу селектованих стимулуса (фотографија) и атрибута. Други део упитника који обухвата 15 фотографија и 13 атрибута предела је формулисан за потребе анализе главних карактеристика предела и њихових релација са визуелно-естетским доживљајем предела. Зависну варијаблу представља атрибут *Лепота предела*, док су остали атрибути представљали независне варијабле.

За сваки стимулус испитаници су оцењивали да ли и у којој мери наведени атрибути (обележја) одговарају пределу приказаном на фотографији. За евалуацију атрибута коришћен је метод скалирања према Ликерту, у виду петостепене скале од 1 до 5 (1 - уопште не одговарају; 5- у потпуности одговарају).

Упитник је формулисан као електронски (Google) упитник који је дистрибуиран путем електронске поште, друштвених мрежа и независних локалних организација (Прилог 2). Истраживање Рота (Roth, 2006), као и других аутора путем електронског упитника показала су да је овакав начин објективан и поуздан инструмент за прикупљање валидних података о перцепцији и визуелној процени предела. Анкетно истраживање је реализовано у периоду од 26. фебруара до 6. јуна 2020. године.

#### **4.4.4. Компаративна анализа резултата анкете и интегрисаних индикатора**

На основу добијених резултата у анкетном истраживању издвојени су кључни фактори визуелне преференције предела који су анализирани у компарацији са резултатима интегративне процене индикатора кохерентности, комплексности, природности и отворености предела. За сваку тачку прикупљања стимулуса дефинисан је полигон у форми кружног исечка који представља теоријски дефинисано видно поље и представљен је структуром предела приказаној на фотографији (Видети поглавље 4.3.4). У наредном кораку, извршена је метричка анализа структуре видног поља и квантификација селектованих параметара. За сваки од предела приказаних на 15 фотографија у анкетном истраживању, примењен је методолошки поступак за процену интегрисаних индикатора који се постављају у компаративну равн са резултатима визуелне преференције предела.

#### **4.4.5. Статистичка обрада података и приказ резултата**

Статистичка анализа података добијених у анкетном истраживању обухватала је прорачун показатеља дескриптивне статистике као што су средње вредности, минималне и максималне вредности, стандардне девијације, коефицијент варијације, коефицијент асиметрије и спљоштености како кумулативно за све стимулусе тако и за оцене појединачних стимулуса и атрибута. Пирсонов и Спирманов коефицијент корелације је коришћен за анализу зависност између варијабли.

За потребе утврђивања међусобних веза између појединачних атрибута предела и процене фактора са највећим утицајем на визуелно-естетске преференције испитаника примењена је факторска анализа. Као метод факторске анализе коришћена је анализа главних компоненти, а метод ротације је подразумевао варимакс ротацију са Кајзеровом нормализацијом. Ротација је постигнута у 9 итерација. Фактори су издвојени према критеријуму латентног корена, односно при карактеристичној вредности једнакој или већој од 1. Критеријум за статистичку значајност факторских оптерећења (засићења) уз вероватноћу 95% је дефинисан у односу на величину узорка,

према чему се факторско оптерећење преко 0,5 сматра сигнификантним. За издвојене факторе формирану су скорови, применом нерудиментисане методе, ради тестирања разлика у аритметичким срединама између свих парова фактора за сваку фотографију појединачно.

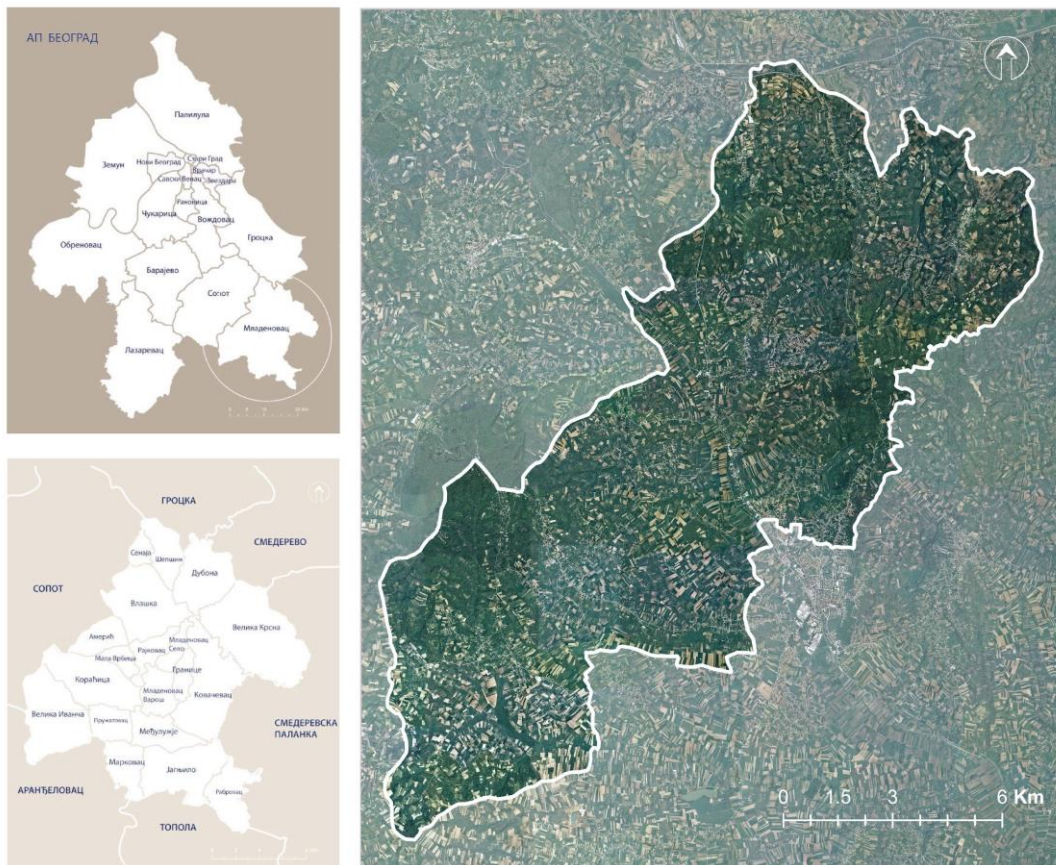
Анализа варијанси, omnibus и posthoc тестови су коришћени за утврђивање статистички значајне разлике у евалуацији атрибута и стимулуса од стране различитих демографских група испитаника. Вишеструка линеарна регресија је примењена у циљу идентификације значајних предиктора *Лепоте предела* као индикативне варијабле за оцену ставова о визуелно - естетским вредностима предела.

За потребе компаративне анализе резултата анкетног истраживања и процене интегрисаних индикатора на нивоу појединачних стимулуса коришћен је Пирсонов коефицијент корелације. За статистичку обраду и приказ добијених података коришћени су стандардизовани софтвери за статистичку анализу података (*Statistical Package for the Social Sciences* – SPSS, верзија 18 и Statgraphics Centurion XVI.I).

## 5. МАТЕРИЈАЛ ИСТРАЖИВАЊА

### 5.1. КАРАКТЕРИСТИКЕ ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА

Истраживано подручје одабрано за тестирање модела интегрисане процене предела административно припада *Градској општини Младеновац* (Слика 15, лево). Подручје Градске општине Младеновац (ГО Младеновац) припада *дунавско-шумадијској* зони и налази се у субурбаном, југоисточном појасу Административног подручја града Београда. Градска општина Младеновац (површине 339,14 km<sup>2</sup>) је организована у 19 катастарских општина (Слика 15, десно) са насељима претежно сеоског и приградског карактера и једним градским центром. У овом раду, истраживано подручје чини *10 катастарских општина* које су одабране због њихове позиције у субурбаној зони града Београда, диверзитета структуре предела, физичко-географских карактеристика и социо-културних услова. Фокус на субурбаним пределима заснован је на потреби за њиховим планирањем због растуће концентрације популације у овим областима и самим тим веће деградације ресурса. Такође, истраживано подручје је ниво разраде просторних планова јединице локалне самоуправе, а у складу са интегралним приступом просторног планирања и принципом супсидијарности, на локалном нивоу је потребно доносити највећи број планских одлука, усклађених са политикама просторног развоја на националном и регионалном нивоу (Дабовић, Ђорђевић, 2012).



Слика 15: Локација Градске општине Младеновац - шири контекст (лево), Граница истраживаног подручја (десно).

### 5.1.1. Младеновац у субурбији Београда

Општина Младеновац као југоисточна граница београдског региона припада субурбаној зони града (енг. *(sub)urban fringe*) која „трпи“ специфичне притиске и „тензије“ између различитих, често дивергентних елемената и функција које их обликују и одређују. Субурбија града се може дефинисати као транзиционо, прелазно подручје *између урбаног и руралног*, односно место где се град интензивно преплиће и прожима руралним окружењем (Мацура, 1989; Antrop, 2004). У урбано-руралном континууму настају високо хетерогени, динамични предели посебно значајни за однос отворених и изграђених простора, формирање зелене инфраструктуре, очување биодиверзитета, а које неретко карактерише губљење еколошког и естетског квалитета. У зависности од степена субурбанизације, препознато је неколико различитих и још увек недовољно истражених модела субурбаних предела (Antrop, Van Eetvelde, 2000), али са јединственом перспективом која могућности просторног развоја сагледава у односу на њихову мултифункционалну природу и са циљем унапређења еколошких и економских функција предела као целине (Antrop, Van Eetvelde, 2000; Antrop, 2004; Васиљевић, 2012). У оваквим околностима, планирање просторног развоја предела субурбије представља посебан изазов имајући у виду њихов хибридни карактер, насталог интеракцијом бинарних супротности, односно *везом различитости* две идеје, два појма живљења: урбаног наспрам руралног.

Подручје истраживања се налази у *залеђу урбане агломерације* (Слика 15), где су релације додатно условљене односом града Младеновца и Града Београда и позицијом дуж централне развојне и културне осовине дефинисане Регионалним просторним планом административног подручја града Београда (Сл. лист града Београда, 38/11). Регионалним просторним планом се указује на неопходност *„хармонизације идентитета на субрегионалном нивоу“* што успешне планерске праксе остварују успостављањем релација у складу са карактером предела и умрежавањем вредности у простору, чиме се остварују плански дефинисани циљеви, односно *„повезују најзначајније тачке и амбијенти природне, културне и духовне баштине Београда и Србије“* дуж линије Нови Сад – Београд – Крагујевац, а преко Авале, Трешње, Космаја са Губеревачким шумама, односно преко *Младеновца*, Тополе, Опленца до Крагујевца (Сл. лист града Београда, 38/11).

Са друге стране, подручје истраживања се може разматрати и *као залеђе Шумадије* које као такво осликава просторне наративе ширих размера, који се *„читају“* и *„виде“* у јединственом карактеру предела на локалном нивоу.

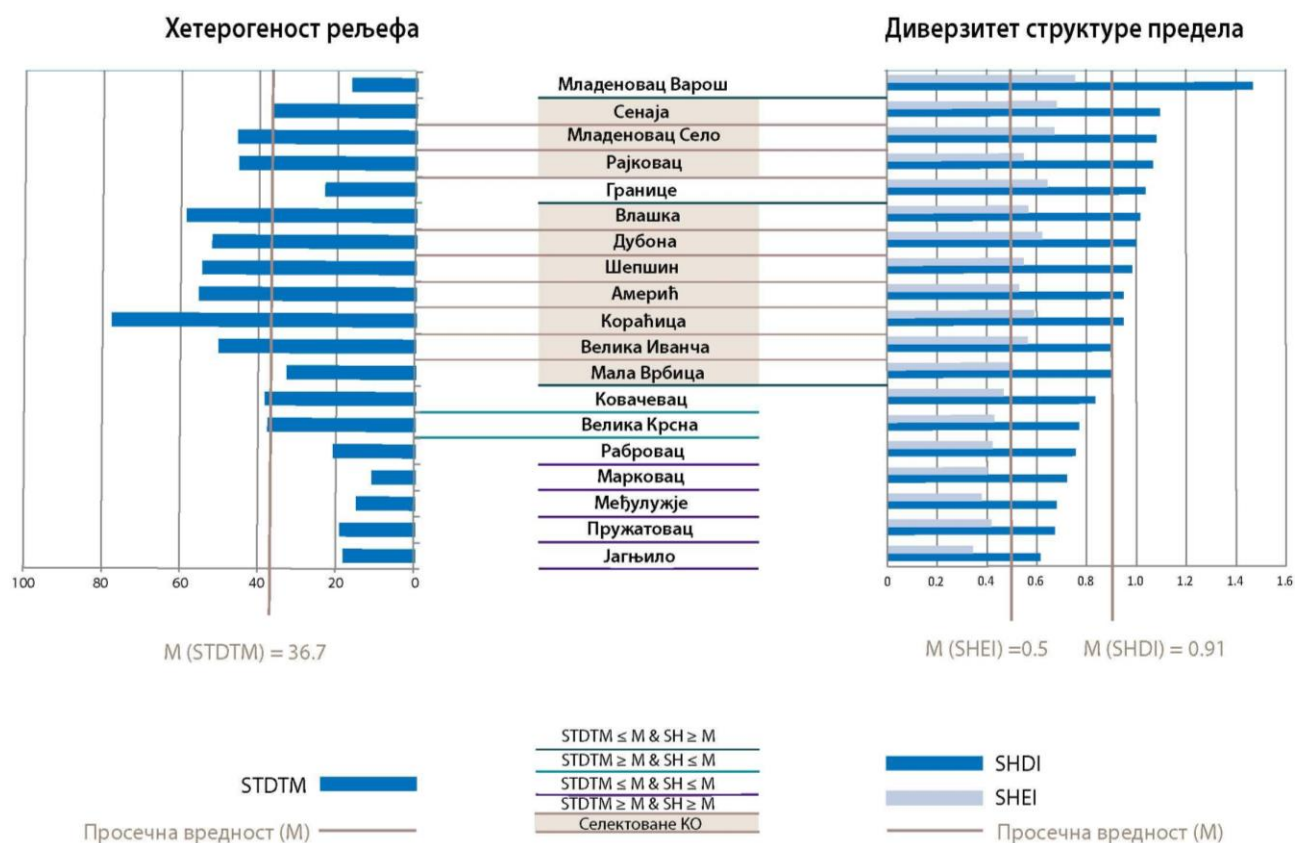
### 5.1.2. Диверзитет структуре предела Младеновца

Успостављање просторне одреднице истраживања, односно јасне границе која дефинише просторне феномене истраживања одређена је и кроз структурни диверзитет Младеновца. Истраживања Антропа и ван Етвелдове (Antrop, Van Eetvelde, 2000) показује да је метричка интерпретација структурног диверзитета најадекватнија у холистичком дефинисању просторне јединице истраживања, нарочито у случају визуелне интерпретације сателитских података. Структурни диверзитет ГО Младеновац је посматран на нивоу катастарских општина, а на основу (Слика 15):

- Метрике диверзитета предела (SH): *Шеноновог индекса диверзитета (SHDI)* и *Шеноновог индекса равномерности (SHEI)*;

- Хетерогености рељефа, изражене помоћу стандардне девијације скупа тачака (STDТМ), које представљају висине сваког пиксела ДМТ-а и могу се интерпретирати као *енергија рељефа* (Скочајић, 2016).

Све селектоване катастарске општине у субурбаном појасу између Београда и градског насеља Младеновац имају изнадпросечне вредности индекса метрике диверзитета предела и енергије рељефа (STDТМ), осим Мале Врбице где је измерена нешто нижа вредност STDТМ, а која је издвојена због локације са циљем формирања континуираног подручја истраживања (Слика 16). Преостале катастарске општине су са испод-просечним вредностима свих индекса (Рабровац, Марковац, Међулужје, Пружатовац, Јагњило) или индекса метрике диверзитета (Ковачевац, Велика Крсна), док су Младеновац Варош и Границе са знатно нижим вредностима STDТМ.



Слика 16: Дијаграм хоризонталног (диверзитет структуре) и вертикалног (хетерогеност рељефа) диверзитета ГО Младеновац: вредности SHDI; SHEI и STDТМ на нивоу катастарских општина

Катастарске општине: Младеновац Село, Сенаја, Рајковац, Влашка, Дубона, Шепшин, Амерић, Кораћица, Велика Иванча и Мала Врбица представљају истраживано подручје укупне површине 159,64 km<sup>2</sup>. Аналогно претходним наводима, подручје истраживања представља структурно најразноврсније подручје на територији општине Младеновац, посматрано и кроз вертикалну и кроз хоризонталну раван, насталог садејством природних и културних процеса који дефинишу карактеристичну структуру и слику предела, односно представљају просторно-идентитетске рефлексije локалног становништва.



### 5.1.3. Основне физичко-географске одреднице Младеновца

У овом делу рада, дат је преглед основних физичко-географских одредница које приказују вредности подручја истраживања кроз матрицу природних процеса као дела примарног обрасца предела насталог независно од антропогеног утицаја. Физичкој структури се приступа агрегацијски, сублимацијом кључних фактора<sup>22</sup> (атрибута) климатских, вегетацијских и геоморфолошких (рељефних) карактеристика (Sauer, 1925; Forman, Godron, 1986; Радић, 2019). Фактори чине конструкторе „природности” у датом просторном и временском интервалу и предуслов су даљим трансформацијама структуре предела.

Физичко-географске одлике се везују за реку Велики Луг која пресеца средишњи део истраживаног простора у чијој долини је смештен град Младеновац. Источно у односу на алувијалну раван, терен се простире преко влашког побрђа ка брдским теренима Варовница и гравитира ка реци Раља, док се западно пружа преко благо заталасаног, брежуљкастог терена Кораћице и Амерића ка Космају. Истакнута тачка подручја је Космај, највише планинско узвишење Београда надморске висине 626m, затим су на висинама од 320 до 405m заступљени брдски терени Варовница. Остали делови терена су брежуљкасте и равничарске форме са најнижом тачком надморске висине 115m.

#### 5.1.3.1. Климатске карактеристике

Први фактор у агрегацијском приступу детерминисан је према Кепеновом класификационом систему заснованом на параметрима температуре ваздуха и режима падавина (Михајловић, 2018). Температурни и падавински режим, заједно са другим климатским факторима, пресудни су за вертикално и хоризонтално зонирање вегетације, а што је и сам Кепен идентификовао и довео у корелацију са својим класификационим системом климе. Модификацијом Кепенове класификације настали су Кепен-Гајгеров и Кепен-Треварта систем поделе климе. Према Кепеновом систему на територији општине Младеновац заступљена је умерено топла климатска зона (С), климатски тип Cf, субтип Cfw, варијанта Cfwbx према Кепеновом, односно климатски тип Sfb према Кепен-Гајгеровом класификационом систему (Михајловић, 2018). Cfwbx, односно Sfb је варијанта умерено топлот и влажног климата, са сувим и топлим летом, падавине су релативно равномерно распоређене током целе године тако да нема израженог сушног раздобља. У току зиме јавља се најсувљи период, а максимална количина падавина је у рано лето (јун месец). Просечне температуре најхладнијег месеца су између 0°C и 18°C, а најтоплијег испод 22°C, док су најмање 4 месеца у току године са температуром преко 10°C.

Према подацима Хидрометеоролошког завода Србије, за период од 1961. до 2010. године у региону Београду је средња годишња температура ваздуха износила 12,3 °C и годишња количина падавина 696 mm. За регион Београда регистрован је просечно 21 дан са температуром испод 0°C и 31 са температурама вишим од 30°C на годишњем

---

<sup>22</sup> Основни предеоноеколошки приступи могу се поделити на: агрегацијски и субдивизиони. Агрегацијски приступ се методолошки одвија од општијих према конкретнијим предеоним карактеристикама, где су утицаји појединачних фактора представљени кроз 4 основна хијерархијска нивоа. Поред 3 наведена, четврти фактор се односи на антропогени утицај. Преклапање и агрегација фактора је први корак у карактеризацији и типологији предела (Радић, 2019).

нивоу са израженим трендом раста. Тренд пораста се уочава и променом годишње средње температуре ваздуха, која је у 2019. години износила 14,7°C што је најтоплије од почетка метеоролошких мерења 1888. године (Републички хидрометеоролошки завод Србије, 2020).

### 5.1.3.2. Карактеристике вегетације

Карактеристике вегетације су разматране на основу Карте природне потенцијалне вегетације СФР Југославије размере 1:1000000 из 1984. године. Природна потенцијална вегетација истраживаног подручја представљена је са 4 асоцијације, од којих су најзаступљеније шуме сладуна и цера (*Quercetum frainetto-cerris* Rudski) које су представљене као природна потенцијална вегетација на 77% укупне површине истраживаног подручја. Климатогене шуме сладуна и цера се јављају на благо нагнутом терену и земљишту типа гајњача, смоница. Поред сладуна и цера који преовлађују у спрату дрвећа, у спрату жбуња присутна је врста *Crataegus monogyna* Jacq., а у спрату приземне флоре *Poa angustifolia* (L.) Sm., *Fragaria vesca* L., *Helleborus odoratus* Waldst. et Kit., *Euphorbia cyparissias* L., *Brachypodium silvaticum* (Hudson.) P. Beauv., *Potentilla argentea* L. (Обратов-Петковић et al., 2004).

На Космају, поред шума сладуна и цера, распрострањена је климарегионална асоцијација *Fagetum montanum* НТ (Монтане шуме букове) са распростирањем у елевационом појасу од 300 до 1400 m надморске висине, на карбонатној и киселој некарбонатној подлози. У спрату дрвећа доминантно је заступљена врста *Fagus toesiaca* (Maly) Czeaczott уз *Salix caprea* L., *Populus tremula* L., *Acer platanoides* L. У спрату жбуња доминира буква, а у спрату приземне флоре *Viola silvestris* Lam., *Geranium robertianum* L., *Campanula trachelium* L., *Poa nemoralis* L., *Moehringia trinervia* (L.) Clairv., *Veronica chamaedrys* L. и др. (Обратов-Петковић и сар., 2004).

Поред храстове климатогене шуме, у знатно мањој мери се јављају шуме храста китњака и граба (*Quercus-Carpinetum* НТ.). Вегетација свезе китњака и граба заузимају око 9% истраживаног подручја и то на висинама до 500 m у потезу од Космаја ка Великој Иванчи и на територији Дубоне, од Варовица ка реци Раљи. У спрату жбуња осим граба, неке од присутних врста су и *Fraxinus ornus* L., *Crataegus oxyacantha* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Cornus mas* L., а у приземном спрату *Carex pilosa* Scop., *Carex sylvatica* Huds., *Chaerophyllum temulum* L., *Crataegus oxyacantha* L., *Helleborus odoratus* Waldst., *Fragaria vesca* L., *Bilderdykia*, *Mycelis muralis* (L.) Dum., *Ajuga reptans* L. итд.

Инундациона подручја река Велики Луг и Раља покривају шуме лужњака и жутиловке (*Genisto elatae-Quercetum roboris* НТ.) које заузимају 12% укупне површине истраживаног подручја. Шуме лужњака и жутиловке се јављају на различитим типовима земљишта, од псеудоглеја-глеја, ритке црнице до чернозема са елементима огајњачивања.

Генерално, према Матвејеву и Пунцеру (1989) све заједнице припадају биому јужноевропских листопадних шума водоплавног и низијског типа распрострањеног дуж река Велики Луг и Раља и њихових притока и биому субмедитеранских шума са сладуном и цером који обухвата подручје Шумадије. На подручју Младеновца је регистровано око 550 врста и подврста биљака, где је биолошки најразноврсније подручје Космаја.

### 5.1.3.3. Геоморфолошке карактеристике

Морфогенетски и морфографски типови рељефа су анализирани на основу Геоморфолошке карте Србије размере 1:500000 (Менковић и сар. 2003). Генетски типови рељефа према егзогеним процесима који су имали доминантну улогу у морфолошком обликовању терена истраживаног подручја могу се поделити на облике флувијалног, елувијалног, колувијалног, делувијално-пролувијалног и крашког рељефа. Облици флувијалног рељефа се везују за речне токове и приказани су алувијалном равни река Велики Луг и Раља и њихових притока (Рајковац, Серава, Мали канал, Баташево, Алинац и Јабланица). Најзаступљенији су терени настали делувијално-пролувијалним процесима и простиру се на 77% подручја у виду две морфографске формације. Највећи део истраживаног подручја представљају подручја умереног спирања и јаружања (73%) која доминирају у односу на подручја интензивног спирања и јаружања (4%) која се јављају само на Космају. У мањој мери се јавља колувијални рељеф у форми активних и умирених клизишта. Елувијални тип рељефа се морфографски јавља у форми маринско-језерских тераса и маринско-језерских тераса прекривене лесом (распростирање на 11% укупне површине подручја), док се у знатно скромнијем обиму јављају подручја развоја крашког процеса.

Дејством ових процеса уз присуство тектонских покрета формиран су равничарски делови терена, односно падински и брежуљкасти облици рељефа и разликују се: алувијалне равни (субхоризонталног нагиба); падински делови терена, косе и гребени и поточне долине (промењивих нагиба, углавном од 3° до 15°). Падински делови терена са нагибом од 3° до 15°, а местимично и већим су подручја еродована и изжљебљена бројним сталним и повременим водотоцима. Косе и гребени захватају заравњене и вршне делове падина са благим нагибима до 3°, ређе до 5° и налазе се на котима изнад 130 м.н.в (Сл. гласник РС, 146/2014).

Космај, ниско планинско узвишење острвског типа са правцем пружања југозапад – североисток, рашчлањен је на неколико мањих или већих морфолошких делова: Ковијана (368 м.н.в.), Лупоглав (462 м.н.в.), Велики (626 м.н.в.) и Мали (Малован), Космај (врх Бели камен: 546 м.н.в.) и Кошутица (463 м.н.в.). Превоји и преседлине одвајају наведене морфолошке делове Космаја, међу којима су најизразитији Седлар (на 403 м.н.в.) и Равнине (на 515 м.н.в.). Планински врхови Космаја су купастог облика на попречном профилу, са доста стрмих страна. Благо нагнути, нижи терени на источној страни, који одвајају Кошутицу од Космаја, имају карактеристике тектонске удолине (Сл. гласник РС, 146/2014).

Према геолошкој карти Србије (лист Смедерево), проучавано подручје је изграђено од разноврсних седимената квартарне и неогенске старости, углавном из миоцена. Неогени седименти су у виду пескова, пешчара и песковитих глина. Миоценски седименти имају највеће распрострањење у повлатном делу и изграђују основу терена овог подручја. Од миоценских седимената заступљени су претежно глина, лапоровита глина и песак. У приповршинским деловима терена заступљени су седименти квартарне старости (лесовиди, делувијални и делувијално-пролувијални седименти), трансгресивно и дискондратно, преко миоценских седимената. Варовнице чине претежно сарматски седименти који се јављају у малом асиметричном хорсту везаном за варовнички расед, који чува своју првобитну хоризонталну оријентацију. Окружење острвског узвишења брдског типа окружује неогено побрђе на подручју Влашке и најмлађи миоценски седименти имају, око варовничког хорста, углавном периклиналан пад, са падовима до 60° у јужном делу. Подручје планине Космај изграђено је

од флишних стена из доба горње креде (турон) са пробојима старијих стена, серпентинита, док је узвишење Кошутница изграђена углавном од једрих и плочастих кречњака са лапорцима.

#### 5.1.4. Социо-културни аспект Младеновца

Након приказа природних фактора као групе „сила“ које модификују структуру предела, у овом делу је дат кратак преглед кључних антропогених фактора промене структуре предела, који се могу тумачити кроз две равни. Прва се односи на утицај природних карактеристика на формирање просторне културне матрице, док се друга заснива на обратном процесу, односно на утицају културних фактора у трансформисању првобитне структуре и конструисању карактера предела.

Трагови првих насељавања датирају из периода преисторије, а најстарија археолошка налазишта лоцирана су у долини реке Велики Луг, где и са освајањима Римљана, на прелому II и I века п.н.е., расте број насеља (чему сведочи неколико археолошких налазишта у виду селишта, црквица из раноримског и римског периода). На основу материјалних остатака, може се говорити о постојању извесне динамике развоја и насељавања примарно у алувијалним равнинама водотокова, које ће и касније бити осовина главних социо-културних утицаја на територији Младеновца (Сл. лист града Београда, 57/09).

Друго истакнуто чвориште је подручје Космаја, где су пронађени археолошки остаци рударских активности из римског периода. Ово подручје остаје место интензивних дешавања и у доба Српске деспотовине. Неколико манастирских комплекса, задужбине деспота Стефана Лазаревића настале су уз значајну комуникацију која је преко Авале и Космаја повезивала Београд са Рудником (Поповић, 2017). Њихов распоред и позиција у залеђу Београда асоцирају како наводи Поповић (2017:39) „на својеврсну духовну брану, успостављену на самом прилазу престоном граду“. Један од репрезентативних моравског градитељства и средњовековне замисли Београда као „Новог Јерусалима“ је манастир Павловац, културно добро од великог значаја.

Први званични подаци о данашњим насељима на подручју Младеновца налазе се у турском попису становништва из 1528. године (Шабановић, 1964). Међутим, значајнија насељавања се бележе тек након српског устанка, када највећи проценат становништва чине динарски досељеници, а у мањој мери косовско-метохијске и шопске струје (Дробњаковић, 1930; Јовановић, 1981). Касније се подручје убрзано развијало и број становника је у порасту све до средине прошлог века. Према Попису становништва из 2011. године подручје 10 селектованих катастарских општина има густину насељености 93,2 становника/km<sup>2</sup> и укупно 14880 становника, што је за око 9% мање у односу на 1991. годину (Републички завод за статистику, 2014). Становништво је распоређено у 2 приградска и 8 сеоских насеља, а према међународној класификацији по демографској величини (Eurostat, 1998), Мала Врбица и Сенаја спадају у мала сеоска насеља (мање од 499 становника), затим следе Амерић и Шепшин (500–999 становника), док остала насеља имају преко 1000 становника. Највеће насеље је Влашка, једино са преко 2000 становника.

На формирање вароши на атару ранијег села, а касније града Младеновца, утицао је развој саобраћаја. Центар развоја насеља била је железница, тј. Железничка станица у Младеновцу, на међународној прузи Београд – Ниш (изграђене 1882.) која пролази средиштем територије Општине.

Међузависност саобраћајних комуникација и физиономије насеља може се сагледати на

основу организације и морфолошких карактеристика насеља старовлашког типа шумадијске врсте својствених за ове крајеве (Цвијић, 1902). Насеља овог типа су углавном разређена и доста издужена будући да се развијају линеарно дуж путева у равничарским деловима терена. Сеоска насеља су, иако првобитно образована стихијски, са приметном појавом планиране парцелације и са распоредом кућа и имања према регулационој линији. Наглашене су главне улице са једним редом кућа, док се споредне улице не истичу.

Све до српског устанка, доминантна делатност становништва било је сточарство што је условило формирање већих окућница, на већој удаљености између домаћинства (Јовановић, 1981). Досељавањем становништва из динарских крајева мења се предеони образац, када отпочињу и обимнија крчења шума за потребе земљорадње. Смањују се растојања између поседа, а пораст броја становника доводи до ширења старих и формирања нових насеља дуж путева. Према проучавањима Дробњаковића (1930), „у почетку су куће биле од лаких и јефтиних материјала бурдељи, бусаре, корке, лубаре, брвнаре и чатмаре које су људи у несигурна времена подизали у збегу“ (Дробњаковић, 1930, према Јовановић, 1981:13). Најзаступљеније се јављају чатмаре и брвнаре шиндралије, а које се касније замењују „кованицама“ и кућама од чвршћих материјала: ћерпича, печене цигле или камена (Јовановић, 1981). Данас се спорадично наилази на очуване објекте вернакуларне архитектуре и старе оgrade које су се традиционално чувале са посебном пажњом. Једна од њих је Стара кућа Ковачевић Мијаила у Америћу – шумадијска чатмара из прве половине XIX века (Сл. лист града Београда, 53/12).

Историјски слојеви просторног развоја могу се пратити и на основу Ђенералштабне карте Краљевине Србије из 1893. и 1894. године, где је топографија предела обележена линеарностима насеља дуж мреже комуникација и прожимањем шумских елемената, воћњака и обрадивих површина. Приметне су промене структуре предела као последице интензивног уништавања шума, које се данас јављају фрагментирано у виду мањих шумских комплекса и заузимањем земљишта за потребе пољопривредне производње.

Већи комплекси храстове и букове шуме опстају на Космају, а од 2005. године ово подручје је заштићено као Предео изузетних одлика „Космај“ које остаје да подсећа на ненарушене предеоне вредности и живописна пејзажна обележја, односно целовитост и постојаност вредности које опстају упркос променама (Сл. лист града Београда, 29/05).

Посматрајући данашње околности, историчност предела и везе са прошлошћу се „читају“ и кроз елементе традиционалне пољопривреде (Сл. лист града Београда, 52/12) нарочито у потезу Космај-Младеновац (Сл. лист града Београда, 57/09).

Период индустријског развоја почетком XX века прати и развој управно-административне функције вароши, да би 1930. године Младеновац постао и средиште Младеновачког среза коме је припојен и Космајски срез. Средином XX века вароши су припојени и село Младеновац, Међулужје и Рајковац, а од 1971. године Општина Младеновац је у саставу АП града Београда. Поред пољопривреде, заступљена је прерађивачка производња (прехрамбена и текстилна индустрија) и трговина, док су туризам и угоститељство маргиналне делатности. Главне саобраћајне везе чине државни пут I реда, аутопут Београд-Ниш, који пролази ободним делом истраживаног подручја, магистрални пут 25 и државни путеви II реда 147, 149, 155. Општину Младеновац карактерише добра саобраћајна повезаност са Београдом, као и са суседним општинама Смедеревом, Смедеревском Паланком, Тополом, Аранђеловцем и Крагујевцем.

## 5.2. ИЗДВАЈАЊЕ И КЛАСИФИКАЦИЈА ЕЛЕМЕНАТА СТРУКТУРЕ ПРЕДЕЛА

Прегледом природних и културних процеса у претходном делу рада представљени су главни фактори који су обликовали структуру предела истраживаног подручја. За потребе формирања просторне базе података која репрезентује структуру предела истраживаног подручја извршена је дигитализација аерофото снимака из 2010. године применом методе визуелне фотоинтерпретације. Просторна база података која представља полазну информациону основу за примену методског поступка формирана је у софтверском пакету ArcGIS 10.6.

У прелиминарном кораку, на основу прегледа литературе и циљева истраживања одређени су критеријуми за издвајање елемената структуре предела који се односе на:

- 1) Размеру истраживаног подручја,
  - 1а) Минималну јединицу картирања;
  - 1б) Просторну јединицу (домен) истраживања;
- 2) Класификацију елемената предела (Тематска резолуција);
- 3) Примену хексагоналне мреже (грида).

### 5.2.1. Размера истраживаног подручја

Једно од основних питања у анализи структуре предела односи се на размеру на којој ће се применити одређен методски поступак, односно праћење и анализа просторних феномена који су интерес истраживања. Различити параметри и просторни процеси на једној размери се различито манифестују и често нису релевантни и предиктивни на другој размери (Turner et al., 1989), због чега је одређивање оптималне размере у просторној анализи једна од кључних тема предеоно екологије (Turner et al., 1989; Qi, Wu, 1996). Када се говори о размери у контексту предеоно еколошких истраживања важно је напоменути да се она не односи на картографску, већ на размеру дефинисану просторном јединицом истраживања (у предеоној екологији се употребљавају и термини домен или просторна резолуција) и величином минималне јединице картирања које чине основну градивну јединицу предела и предмет анализе (Forman, Godron, 1986; Радић, 2014; Гавриловић и сар., 2017). Минимална јединица картирања (енг. Minimum Mapping Unit) дефинише се као информациона резолуција у предеоној екологији.

### 5.2.2. Минимална јединица картирања

Димензија минималне јединице картирања представља предмет анализе у студијама о структури предела (Forman, Godron, 1986; Радић, 2014). Заправо, димензија најмањег издвојеног полигона у векторској бази података представља гранулу, односно у растерској бази пиксел (McGarigal et al., 2002). Минимална јединица картирања (гранула) и просторни домен истраживања приликом анализе структуре предела битно утичу на коначне резултате (Forman, Godron, 1986; Turner et al., 1989) и вредности већине параметара метрике предела (McGarigal et al., 2002). Минимална

јединице картирања као носилац просторних података би требало да омогући тачну квантификацију обрасца предела, а зависи од низа фактора, пре свега скалирања са доменом истраживања, циља и предмета истраживања (McGarigal, 2015). Са једне стране, грануле финије резолуције омогућавају да се евидентирају мањи и ужи линеарни предеони елементи, као што су путеви, железнице или живице, а са друге стране у истраживањима која обухватају велика истраживана подручја одабиром грубље резолуције се смањује ниво непотребне детаљности (McGarigal, 2014).

Генерално се може сматрати да се стандардна димензија пиксела креће у распону од 20x20 до 200x200 m (Lausch, Herzog 2002; Hengl, 2006), с тим да се последњих година развојем даљинске детекције и формирањем база података високе резолуције стварају основе за једноставнију примену и анализу података финије резолуције. О`Нил и сарадници (O`Neill et al., 1996) предлажу да би димензија грануле требало да буде 2 до 5 пута мања од елемента предела који је интерес истраживања, а узорак (домен) истраживања би требало да буде и 5 пута већи од предеоних елемената како би се избегли негативни утицаји на параметре, пре свега на индексе који квантификују доминацију, контагиозност, облик.

За потребе овог рада, одабрана димензија најмање јединице картирања је површине 400 m<sup>2</sup> (0.04ha) и најмање ширине 10 m што чини основну градивну, просторну јединицу које су затим класификовани према издвојеним класама предеоних елемената (видети Поглавље 5.2.3). Избор овакве гранулације омогућава издвајање и детекцију линеарних предеоних елемената, тј. путева, мањих водотокова, линеарног зеленила значајних у анализи еколошког и визуелног аспекта.

У циљу добијања растерске базе података, векторска база је растеризована, а избор димензије пиксела је био условљен димензијом најмањег издвојеног предеоног елемента. Конвертовање векторских у растерске податке за потребе примене методе метрике предела је следило принцип да би величина пиксела требало да одговара половини ширине најмањег предеоног елемента (McGarigal et al., 2002; McGarigal, 2015), односно да површина најмањег предеоног елемента обухвата минимално четири пиксела (Hengl, 2006). Одабир димензије пиксела од 5m одговара претходно наведеним принципима. Такође, следећи логику Хенгла (Hengl, 2006) о одабиру препоручене резолуције пиксела у зависности од размере, за размеру 1:50000 најмања препоручена димензија пиксела је 12.5 m, а најфинија 5m. Стога би за размеру 1:25000 препоручена резолуција одговара опсегу од 7.5 m до 2.5 m.

### **5.2.3. Класификација елемената предела (Тематска резолуција)**

Поред значаја резолуције која се односи на минималну картирану јединицу (грануле или пиксела), на анализу метрике структуре предела утиче и "тематска резолуција" (Buyantuyev, Wu, 2007; Zaragozí et al., 2012; Lechner, Rhodes, 2016). Тематска резолуција се односи на својства правила на основу којих се врши класификација начина коришћења земљишта/ земљишног покривача, критеријуме за њихово издвајање, као и међуоднос између класа (Zaragozí et al., 2012; Lechner, Rhodes, 2016). Стога се под тематском резолуцијом разматрају различити приступи, нивои детаљности и класификациони критеријуми приликом издвајања класа предеоних елемената (Buyantuyev, Wu, 2007; Lechner, Rhodes, 2016). У зависности од броја издвојених класа предеоних елемената варира ниво детаљности геопросторних информација које утичу на релевантност анализе структуре предела.

За разлику од информационе резолуције, утицај тематске резолуције на резултате

метрике структуре предела је знатно мање истражен. Међутим, нека од новијих истраживања показују да тематска резолуција има већи утицај на параметре метрике предела у односу на информациону резолуцију (Lechner, Rhodes, 2016). Бијентијев и Ву (Buyantuyev, Wu, 2007) су проучавали ефекте тематске резолуције на анализу структуре предела, где потврђују да се променом броја типова класа (у распону од 2 до 9 типова класа на истом анализираном подручју) мењају и вредности параметара метрике који су значајно утицали на детекцију промена у пределу и зависни су од критеријума класификације начина коришћења земљишта. За разлику од истраживања која се баве анализама промена структуре предела у одређеним просторно-временским интервалима, егзактни подаци о варијацији у броју класа предеоних елемената и њиховог утицаја на естетски одговор и преференцију предела су знатно оскуднији. Једно од ретких истраживања обавио је Антроп (Antrop, 2005), који истиче да људи могу истовремено да перципирају лимитиран број различитих категорија предеоних елемената, оквирно између 5 и 10.

Према Лаушу и Херцогу (Lausch, Herzog, 2002) у истраживањима која примењују метод метрике предела број класа варира у распону од 2 до 17. У бројним истраживањима, већи број идвојених класа предеоних елемената се групишу и на вишем нивоу обједињују у неколико општих класа, најчешће према намени простора, на шумске, водне, пољопривредне и изграђене површине.

У циљу идентификације оптималног приступа класификацији елемената предела на истраживаном подручју, на основу 35 селектованих истраживања, извршен је преглед класификације предеоних елемената коришћених у еколошкој и визуелној процени предела (Табела 17).

Табела 17: Преглед класификације предеоних елемената (броја класа) коришћених у еколошкој и визуелној процени предела

<b>Еколошка процена предела</b> (Предеони образац и његове промене, регулаторне функције и функције станишта)				<b>Визуелна процена предела</b> (Перцепција и преференција)	
Lausch, Herzog, 2002	29/11	Moser et al., 2002	12	Antrop, Van Eetvelde, 2000	20
Luck, Wu, 2002	6	Honnay et al., 2003	27	Palmer, 2004	7
Herold et al., 2002	3	Westphal et al., 2003	2	Fuente de Val et al., 2006	9
Southworth et al., 2002	8	Kumar et al., 2006	7	Dramstad et al., 2006	5
DiBari, 2007	5	Wania et al., 2006	8	Tveit et al., 2006	2/4/6
Weng, 2007	5	Kim, Pauleit, 2007	13	Sang et al., 2008	2
Peng et al., 2010	2-10	Schindler et al., 2008	9	Fry et al., 2009	N/A
Wu et al., 2011	4	Billeter et al., 2008	3	Ode et al., 2010	6
Aguilera et al., 2011	4	Schindler et al., 2013	25	Ode et al., 2011	6
Plexida et al., 2014	10	Kearns et al., 2005	8	Frank et al., 2013	6
Fan, Myint, 2014	6	Uuemaa et al., 2007	19		
		Lee et al., 2009	6		
		Ouyang et al., 2010	6		
		Wu et al., 2012	7		



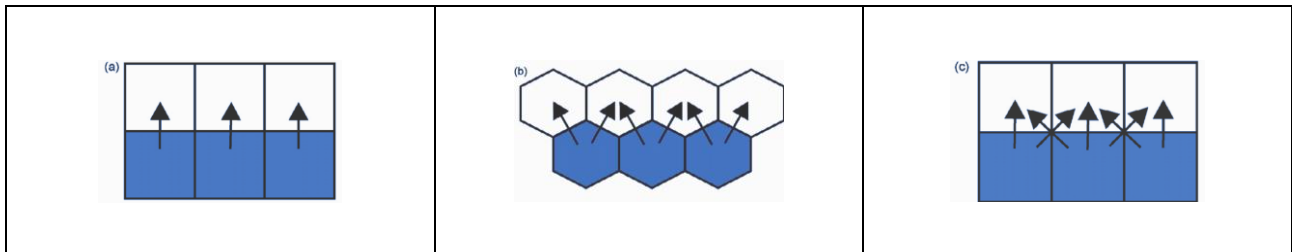
Уочава се да се у еколошким и визуелним проценама, елементи предела класификују на 2 до 29 класа предеоних елемената. Међутим, већи број истраживања примењује метрику предела на нивоу мањег броја класа (од 6 до 12), просечно између 9 и 10 класа елемената, док је класификација на већи број класа типична за истраживања која се баве проучавањем сврсисходности метрике предела, зависности од класификационог система и резолуције. Најчешће се примењује класификација земљишног покривача према CORINE методологији, али са честим модификацијама појединих класа или груписањем на вишем нивоу.

За потребе овог истраживања и примене методског поступка, класификација типова предеоних елемената је, поред претходно наведеног, условљена хетерогеношћу различитих начина коришћења земљишта, односно мозаичношћу структуре. На основу свега наведеног, издвојено је 9 класа предеоних елемената: **дисконтинуално урбано ткиво, периурбани мозаик, обрадиве (пољопривредне) површине, воћњаци, виногради, комплекс обрадивих површина, шумски комплекс, путна и железничка мрежа и припадајуће земљиште, водотокови** које су значајне у интерпретацији визуелног карактера предела, као и односа структуре и еколошких функција. У прилогу 1. дат је опис издвојених класа предеоних елемената.

#### 5.2.4. Примена хексагоналне мреже

За потребе карактеризације предела применом параметарског приступа врши се подела истраживаног подручја на просторно мање јединице истраживања на нивоу којих се квантификују метрички параметри и анализира структура предела (Van Eetvelde, Antrop, 2009). Овакав приступ се користи и за потребе анализе еколошких феномена и процеса при чему се подела истраживаног подручја и агрегација елемената предела врши према мрежама (гридовима) сачињених од полигона различитих геометријских фигура. У зависности од теселације равни одређеном геометријском фигуром разликују се триангуларне, хексагоналне или квадратне мреже (гридови) (Carr et al., 1992; Birch et al., 2007; Sahr, 2011; Zaragozí et al, 2012). Наведене геометријске фигуре се користе јер омогућавају формирање правилне теселације равни, тј. без преклапања и без празнина. За разлику од кружнице која поседује најбоље просторне карактеристике због односа обима и површине, ова геометријска фигура не дозвољава непрекидну теселацију равни и формирање континуиране мреже без преклапања и празнина (Sahr, 2003; Галечић, 2017).

Триангуларне мреже се најмање користе, јер троуглови имају две различите оријентације што ствара одређене просторне нелогичности. Насупрот њима, квадратне мреже се најчешће примењују због симетричног, ортогоналног координатног система и система квадратних пиксела растерских података који дозвољавају да се подаци релативно једноставно комбинују како би се формирале мреже мањих резолуција (Birch et al., 2007). Међутим, примена хексагоналних мрежа и агрегација елемената према полигонима хексагона препозната је као сврсисходнија у односу на квадратне мреже за анализе еколошких феномена и процеса (Carr et al., 1992; Sahr, 2003; Birch et al., 2007; Schindler et al., 2007; Радић, 2014; Галечић, 2016). Хексагон је геометријска фигура најближа кружници која омогућава да се теселира раван како би се добила правилна мрежа полигона исте површине, што је значајно због просторних карактеристика и већ наведеног односа обима и површине. У контексту визуелне анализе предела и видног поља које се дефинише радијално, примена хексагоналне мреже је адекватнија у односу на квадратне, не само због облика полигона већ и интеракција између суседних полигона (Слика 17).



Слика 17: Потенцијалне интеракције између најближих суседних полигона у оквиру симулације засноване на квадратним и хексагоналним мрежама. (а) У анализама које укључују четири суседна полигона интеракције су само између ортогоналних суседних полигонима и ограничене су на парове полигона; (б) У хексагоналној мрежи интеракције унутар мреже утичу на све суседне полигоне; (ц) У анализама које укључују осам суседних полигона интеракције се одвијају дијагонално и ортогонално и обухватају суседне полигоне са обе стране (Адаптирано према Birch et al., 2007).

Центроид посматраног поља хексагона налази се на једнакој удаљености у односу на суседна поља у свих шест праваца, док је код троуглова и квадрата центроид посматраног поља на превише различитим одстојањима од суседних поља. Сходно томе, примена полигона хексагона је логичнија и мање двосмислена у анализама повезаности елемената и путања кретања. Због једнаког растојања између центроида суседних поља хексагона у свих шест праваца, у анализама удаљености између најближих суседних предеоних елемената, због потенцијалне веће интеракције између суседних поља укључује се већи број суседних предеоних елемената у хексагоналној мрежи (Слика 17) наспрам квадратне или триангуларне мреже које имају 4, односно 3 суседна поља. Такође, наведене карактеристике хексагона их чине прихватљивијим у моделовању дисперзије елемената у простору, а за подручја великих површина, хексагонална мрежа ће показивати мањи степен дисторзије услед закривљености Земље у односу на квадратне мреже.

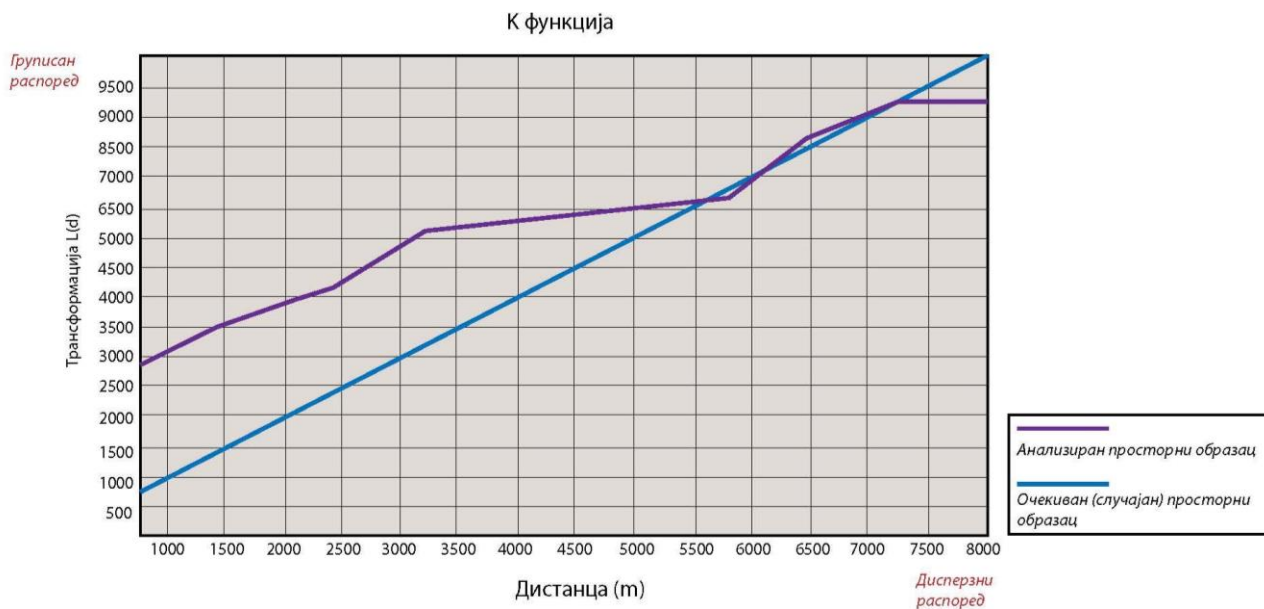
### 5.2.5. Просторна јединица (домен) истраживања

Домен или просторна резолуција односи се на укупну површину просторног ентитета који је предмет истраживања (Turner et al., 1989). Домен представља просторну јединицу анализе, ниво који дефинише предео и обратно. Домен који се сматра пределом, као просторном јединицом анализе тешко је дефинисати. Из перспективе различитих организама, величина просторне резолуције варира у зависности од мозаика станишта и ресурса значајних за одређену врсту и може се тумачити у размери од једног екотопа до екорегiona (Ingegnoli, 2002). У предеоној екологији, предео који се може разматрати као јединица истраживања је површине не мање од километар у којој се понављају предеони елементи у сличној форми (Forman, Godron, 1986; Forman, 1995; Turner et al., 1989).

У истраживањима овог типа, примена методе метрике предела врши се поделом истраживаног подручја на мање просторне јединице према одређеној мрежи и просторна резолуција је дефинисана димезијом мање просторне јединице, односно димензијом поља (полигона) одабране мреже, у случају овог истраживања димензијом хексагона. Из статистичке перспективе, просторна резолуција је одређена појединачним узорком који се квантитативно анализира.

У циљу идентификације адекватне просторне јединице истраживања у којој се

понављају предеони елементи у сличној форми, извршена је просторна кластер анализа на различитим удаљеностима применом Риплијеве К функције (енг. Multi-distance spatial cluster analysis) у ArcGIS апликацији. Наведена анализа пружа одговоре на којој удаљености се елементи предела јављају у сличној форми, односно приказује тренд просторног груписања или дисперзије. На истраживаном подручју, груписан распоред елемената предела јавља се на удаљености од 615m до приближно 5000m, док су на већим растојањима елементи предела дисперзно распоређени (Слика 18).



Слика 18: Просторна кластер анализа истраживаног подручја на различитим удаљеностима применом Риплијеве К функције у ArcGI апликацији

За потребе овог истраживања, одабрана је површина хексагона од 1 km<sup>2</sup>, који има дијагоналу око 620m и растојање од темена до темена око 1240m што одговара претходно наведеним критеријума. Такође, одабир овакве просторне резолуције одговара теоријски дефинисаној критичној дистанци сагледавања простора од 1,2 до 1,4 km.

### 5.2.6. Структура предела истраживаног подручја

Структура предела истраживаног подручја дефинисана је у односу на аерофото скице високе резолуције. На основу критеријума за издвајање и класификацију елемената структуре предела, истраживано подручје укупне површине 159,64 km<sup>2</sup> подељено је на 205 хексагона површине 1km<sup>2</sup>, а елементи предела су диференцирани према типолошкој припадности на 9 класа (Табела 19, Слика 19). За потребе квантификације метричких параметара на нивоу предела и на нивоу класа предеоних елемената у FRAGSTATS-у, векторска база података је растеризована, при чему је одређена димензија пиксела од 5x5m.

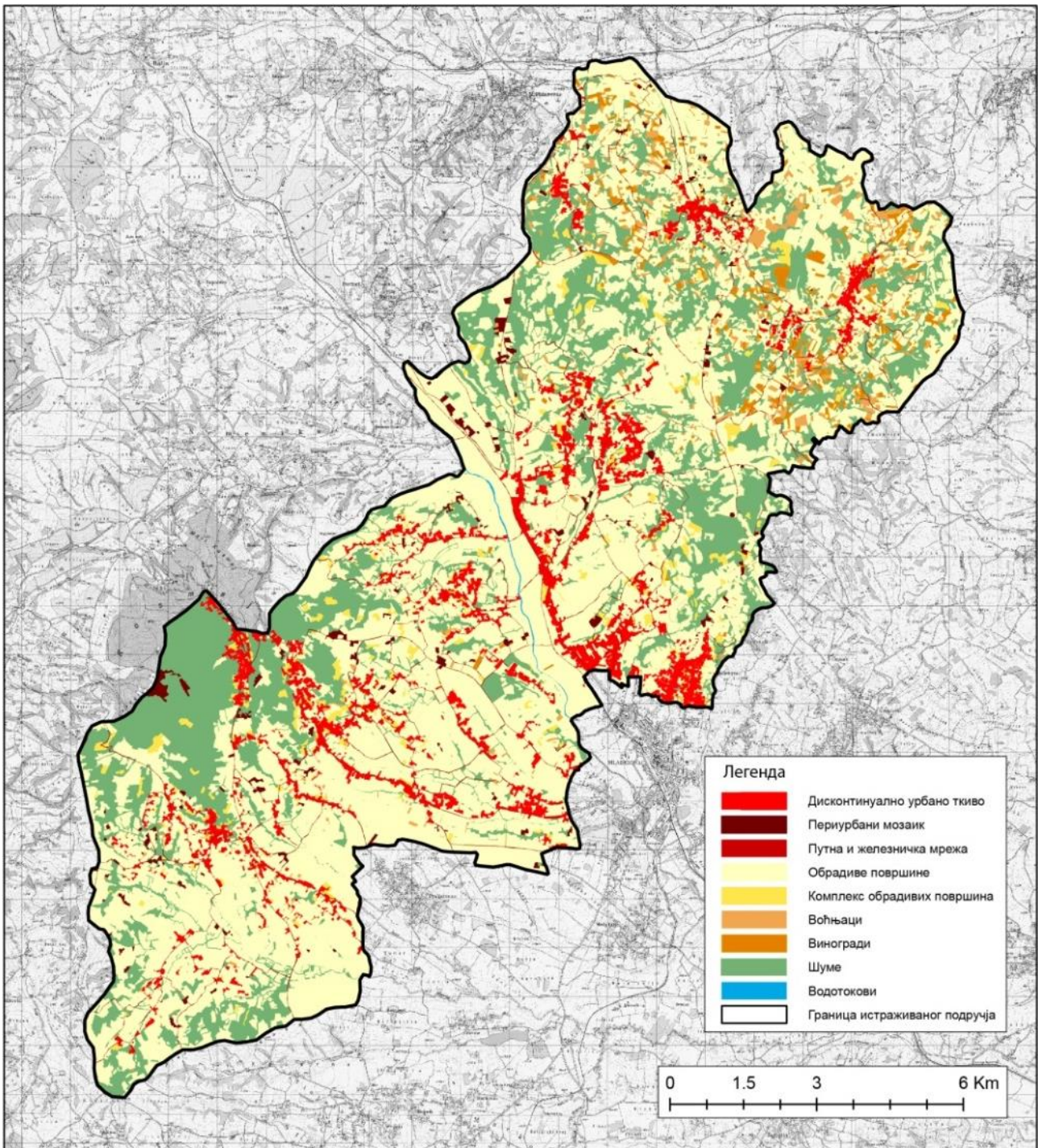
Табела 18: Основне информације о полазној бази података о структури предела

Површина истраживаног подручја	<b>159,64 km<sup>2</sup></b>
Извор података	Аерофото снимци
Минимална јединица картирања (информациона резолуција)	400m <sup>2</sup> /најмање ширине 10m
Тематска резолуција (класификација елемената предела)	<b>9</b> класа
Просторна резолуција (просторна јединица истраживања)	<b>1 km<sup>2</sup></b>
Примена хексагоналне мреже	<b>205</b> хексагона

Просторна дистрибуција класа елемената предела и њихово учешће у структури предела истраживаног подручја приказано је на Слици 19 и у Табели 19.

Табела 19: Учешће предеоних елемената у структури предела истраживаног подручја

Намена простора	Класе предеоних елемената	Укупна површина класе (km <sup>2</sup> )	Процентуално учешће у укупној површини истраживаног подручја (%)
<b>Грађевинско земљиште</b>	Дисконтинуално урбано ткиво	10.86	6.80
	Периурбани мозаик	1.82	1.14
	Путеви	3.16	1.98
	$\Sigma$	<b>15.84</b>	<b>9.92</b>
<b>Пољопривредно земљиште</b>	Обрадиве површине	88.29	55.30
	Комплекс обрадивих површина	4.24	2.66
	Воћњаци	6.27	3.93
	Виногради	3.29	2.06
	$\Sigma$	<b>102.09</b>	<b>63.95</b>
<b>Шумско земљиште</b>	Шуме	<b>41.49</b>	<b>25.99</b>
<b>Водно земљиште</b>	Водотокови	<b>0.22</b>	<b>0.14</b>
	$\Sigma$	<b>159.64</b>	<b>100</b>



Слика 19: Структура предела истраживаног подручја на територији општине Младеновац (векторска база података)

## 6. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА ИСТРАЖИВАЊА

### 6.1. ПРЕЛИМИНАРНИ ТИПОВИ КАРАКТЕРА ПРЕДЕЛА

Полазну основу за прелиминарну карактеризацију предела истраживаног подручја представљала је студија: *Типологија предела Београда за потребе примене Европске конвенције о пределима* (Цвејић и сар., 2008). Студија представља пионирски подухват примене методе карактеризације и савремене интерпретације предела на просторима Србије, настале у периоду покретања иницијативе за потписивање Европске конвенције о пределима.

С обзиром да је *Типологија предела Београда за потребе примене Европске конвенције о пределима* израђена за ниво регионалног просторног плана, представљала је информациону основу за примену методолошког приступа на нижим просторним нивоима, при томе користећи исти принцип, мењајући размеру и ниво детаљности. На основу просторне хијерархије и односа између различитих просторних нивоа, карактери предела добијају атрибуте регионалног, односно локалног значаја.

У оквиру граница АП Београда издвојено је 11 типова карактера предела и 39 варијетета, а ГО Младеновац припада типу *Побрђа и заравни у непосредном сливу Дунава и у сливовима река Раља и Луг*. Варијетет овог типа карактера на подручју Младеновца је долина реке Велики Луг, а подручје Космаја издвојен је као варијетет типа *Брдских и брдско - планинских подручја северне Шумадије* (Слика 43). Опште стање карактера предела и елемената који су носиоци идентитета на регионалном нивоу дали су увид у главне природне, еколошке и друштвене утицаје који су формирали препознатљиву структуру предела Младеновца (Цвејић и сар., 2008).

На основу резултата анализе и преклапања тематских карата, као и сублимацијом кључних фактора којима се тумаче и интерпретирају рељефни, еколошки и културни образац предела идентификовани су прелиминарни типови карактера предела на подручју општине Младеновац (Васиљевић и сар., 2014).

У прелиминарној карактеризацији подручје истраживања је подељено на пет типова карактера предела:

ТКП 1 - Јужна падина Космаја са Кошутicom;

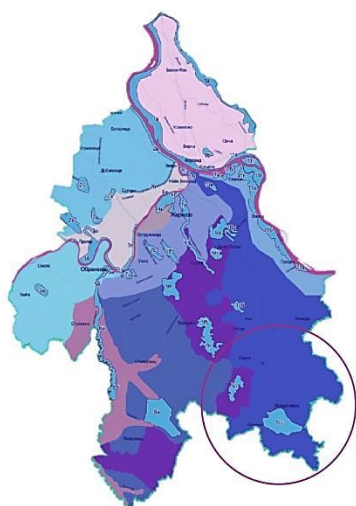
ТКП 2 - Побрђа и заравни Кораћице и Велике Иванче у подножју Космаја;

ТКП 3 - Алувијална раван и долина реке Велики Луг;

ТКП 4 - Варовнице са влашким и маковачким побрђем;

ТКП 5 - Неогено побрђе и зараван слива реке Раља.

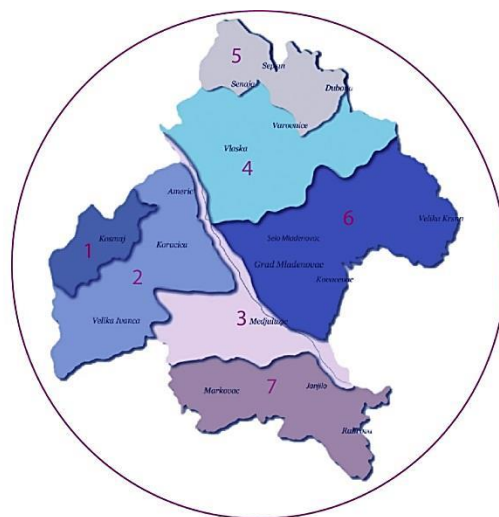
Размера коришћених картографских извора одредила је и ниво детаљности у процесу карактеризације предела. Информациона картографска основа била је сачињена од доступних тематских карата размере углавном ситније од 1:50000 и просторне базе података о структури предела засниване на карти коришћења земљишта према CORINE методологији, површине најмање јединице картирања 25ha.



Типологија предела АП Београда



Тип карактера: Побрђе и зарвни у непосредном сливу Дунава и сливовима река Велики Луг и Раља



Прелиминарни типови карактера предела ГО Младеновца

Слика 43: Карактеризација предела - од регионалног до локалног нивоа. Приказ типова карактера предела АП Београда (модификовано према Цвејић и сар., 2008) и прелиминарних типова карактера предела Младеновца: 1 - Јужна падина Космаја са Кошутницом, 2 - Побрђа и заравни Кораћице и Велике Иванче у подножју Космаја, 3 - Алувијална равна и долина реке Велики Луг, 4 - Варовнице са влашким и маковачким побрђем, 5 - Неогено побрђе и зараван слива реке Раља, 6 - Побрђе и заравни Велике Крсне и Ковачевца, 7 - Рабровачко побрђе и поточне долине притока Кубршнице и Луга (Модификовано према Цвејић и сар., 2008 и Васиљевић и сар., 2014).

## 6.2. РЕЗУЛТАТИ АНАЛИЗЕ СТРУКТУРЕ ПРЕДЕЛА ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА

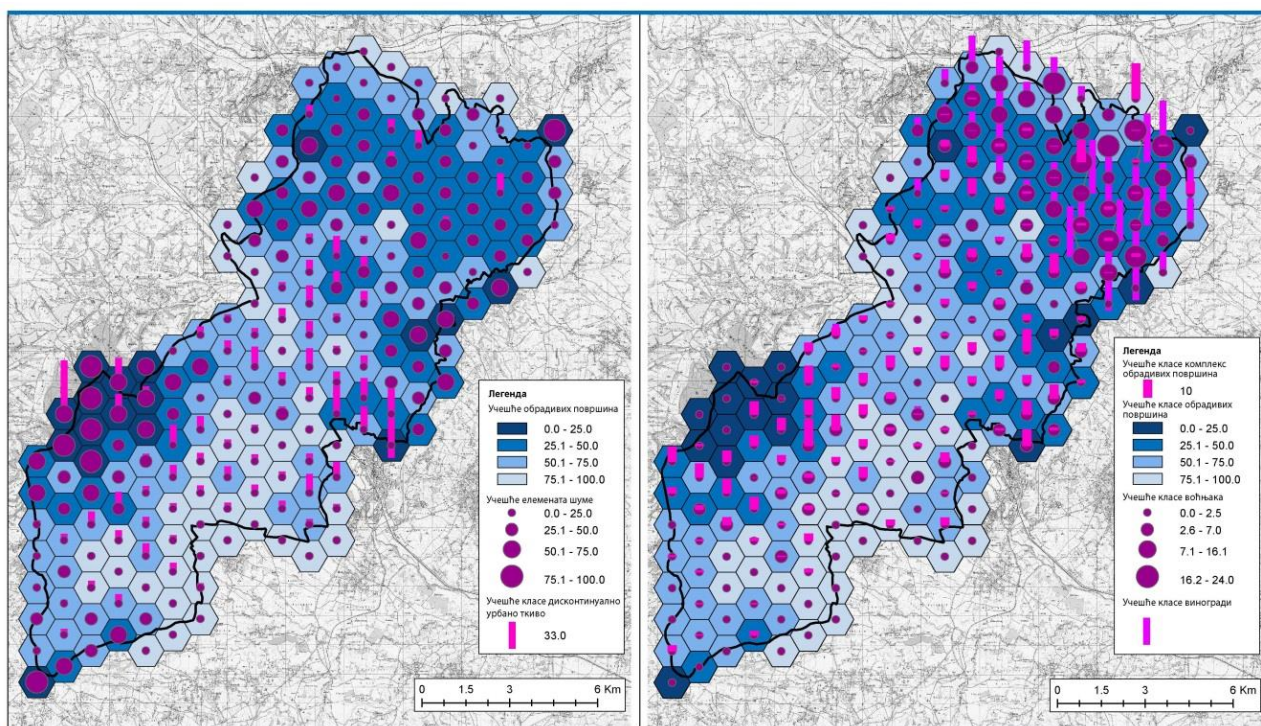
### 6.2.1. Вредности параметара композиције предела

Композиција предела истраживаног подручја 10 катастарских општина Младеновца анализирана је применом метричких параметара којима се квантификује бројност, површина и диверзитет елемената структуре предела и помоћу којих се тумачи *пропорција, уједначеност, разноликост, доминација и диверзитет предела*.

У погледу просторног учешћа класа предеоних елемената на подручју Младеновца доминантно су заступљене обрадиве површине. Посматрано на нивоу интегралног предела, процентуално највећа заступљеност класе обрадивих површина у структури предела (преко 75%) се везује за алувијалну равна реке Велики Луг и подручје које административно припада катастарским општинама Кораћица и Велика Иванча (Слика 20, лево). Доминација једне класе у структури предела редукује њену хетерогеност и самим тим може негативно утицати на популацију и диверзитет врста које захтевају различита станишта и ресурсе. Око 23% свих јединица истраживања има доминантну заступљеност класе обрадивих површина у односу на 3,4 % када је преовлађујућа заступљеност класе елемената шуме (заступљеност преко 75% на нивоу просторне јединице истраживања).

Постојање већег учешћа природних и природи блиских предеоних елемената указује на већи степен стабилности структуре предела. Уколико се заступљеност природних станишта посматра у односу на различита стања предела, на највећем делу истраживаног подручја заступљено је фрагметисано стање предела са учешћем елемената шуме као природних станишта између 10% и 60% (око 64% свих просторних јединица), затим деградирана (око 28%), док су разнолика (6,5%) и аутохтона стања предела (свега 1,5%) присутна углавном на подручју Космаја (Слика 20).

На брдским теренима Варовница, односно просторним јединицама које припадају прелиминарном типу Варовнице са влашким и маковичким побрђем, нешто је веће учешће класе шуме у односу на равничарске терене и мања просторна заступљеност обрадивих површина (између 25 и 50%). Међутим, посматрано заједно са класама: воћњаци, виногради и комплекси обрадивих површина евидентно је да је доминантна намена простора за пољопривредну производњу (Слика 20, десно). На подручју Варовница удео класе воћњака је претежно између 7 и 24%, док су виногради заступљени максимално до 20% по јединици истраживања (просечно 5%). Већа заступљеност класе комплекс обрадивих површина је у подножју Космаја, у појасу између планинских и равничарских терена који су прелиминарно издвојени као ТКП Побрђа и заравни Кораћице и Велике Иванче у подножју Космаја, где је конфигурација терена условила формирање релативно хетерогенијих композиционих елемената структуре предела.

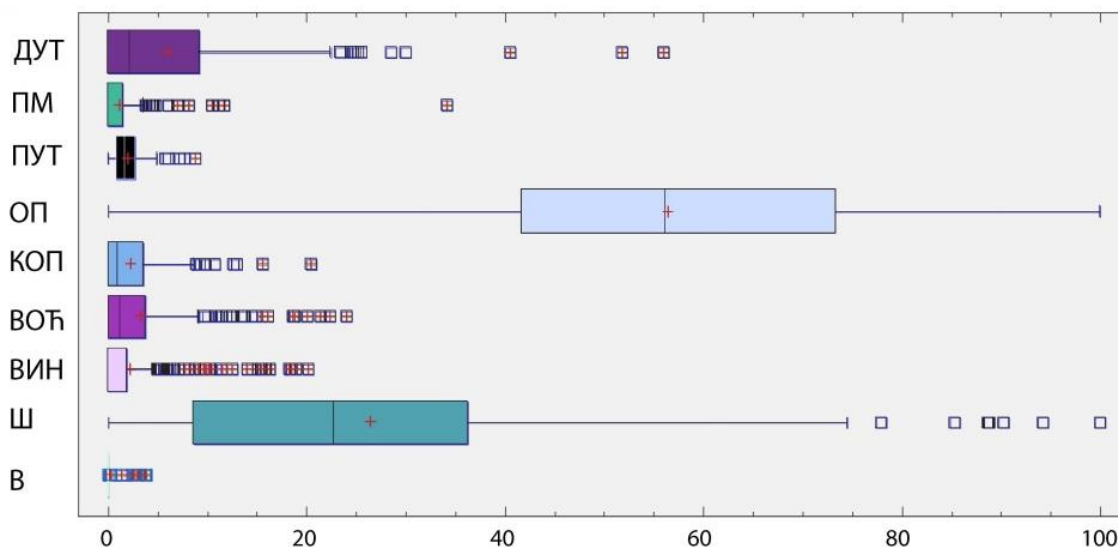


Слика 20: Процентуално учешће три најзаступљеније класе елемената у структури предела (обрадиве површине, шуме, дисконтинуално урбано ткиво) и њихова просторна дистрибуција (лево). Однос класа елемената које према намени простора спадају у пољопривредно земљиште: обрадиве површине, комплекс обрадивих површина, виногради и воћњаци (десно)

У три најзаступљеније класе елемената спада и дисконтинуално урбано ткиво које чини у просеку око 6% површине предела (Слика 21). Процентуално учешће од 15 до 30% елемената класе дисконтинуално урбано ткиво везује се за распрострањавање насеља у непосредном окружењу слива реке Велики Луг (на подручју прелиминарног типа карактера Алувијална равна реке Велики Луг) и учешће преко 30% за пределе ближе



граду Младеновцу (КО Младеновац село). Уједно ова насеља се на истраживаном подручју класификују као већа према демографској величини. Остале класе елемената, периурбани мозаик, водотокови и путна мрежа чине у просеку мање од 2 % структуре предела (Слика 21).

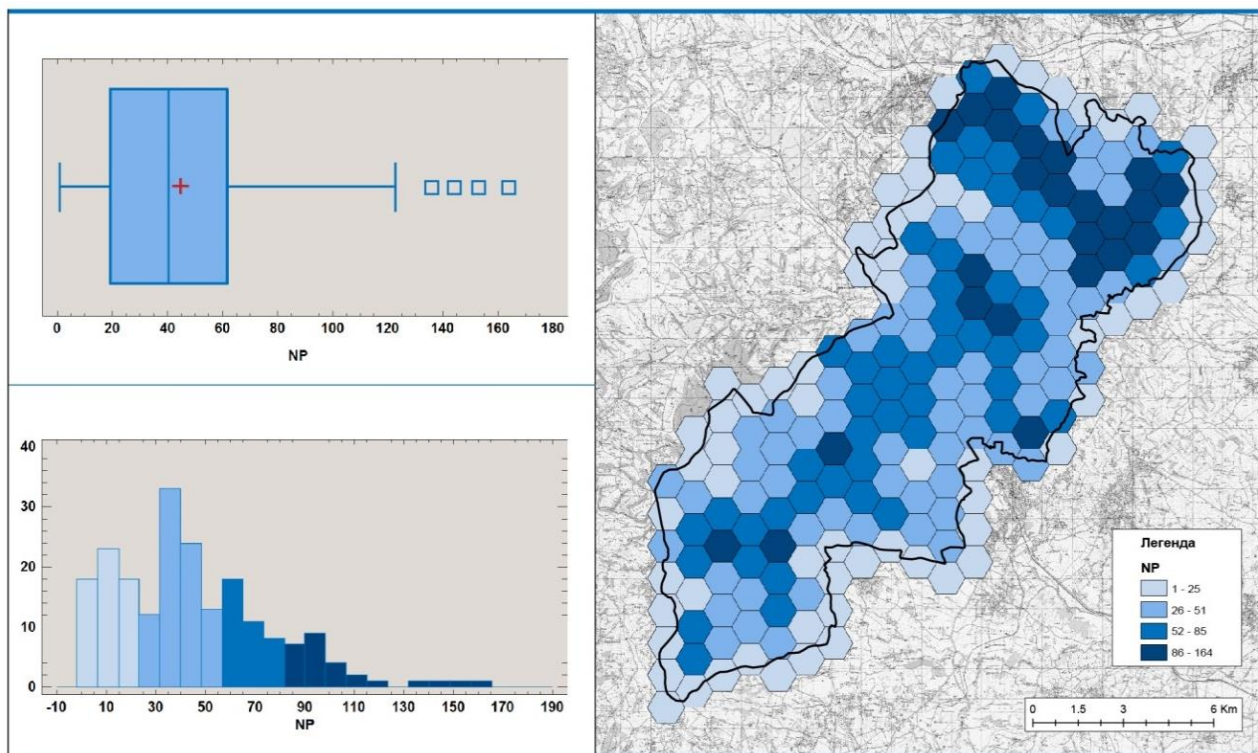


Слика 21: Процентуална заступљеност класа елемената у структури предела истраживаног подручја (ДУТ - дисконтинуално урбано ткиво; ПМ - периурбани мозаик; ПУТ - Путна и железничка мрежа; ОП - обрадиве површине; КОП - комплекс обрадивих површина; ВОЋ - воћњаци; ВИН - виногради; Ш - шуме; В - водотокови)

### 6.2.1.1. Вредности метрике броја предеоних елемената (PN) на истраживаном подручју

На истраживаном подручју издвојено је укупно 9211 предеона елемента. Метрика броја предеоних елемената (PN) на нивоу предела има вредности у опсегу од 1 до 164, просечно 44,93 елемента по просторној јединици анализе (Слика 22а). Веће вредности параметра PN су квантификоване за просторне јединице истраживања које се везују за прелиминарни тип карактера предела Неогено побрђе и заравни реке Раља, што може указати на већи степен фрагментације и рашчлањености предела.

Највећа фреквенција је у категорији која обухвата пределе са вредностима PN између 26 и 50 (33%), затим од 51 до 65 (25%) и на 12% истраживаног подручја заступљена је категорија са већим бројем предеоних елемената (од 85 до 164) (Слика 22б и 1в). Мање вредности параметра PN се везују за подручје Космаја, где је доминантно заступљена класа шуме. Остале просторне јединице истраживања са вредностима PN у категорији од 1 до 25 неопходно је тумачити у контексту њихове позиције на граници истраживаног подручја, где због природе базе података и поделе према хексагоналној мрежи нису апсолутно обухваћене структурним елементима (Слика 22в).



Слика 22: Вредности параметра NP на нивоу интегралног предела: а) Правоугаони дијаграм, б) Хистограм фреквенције и в) Картографски приказ просторне дистрибуције

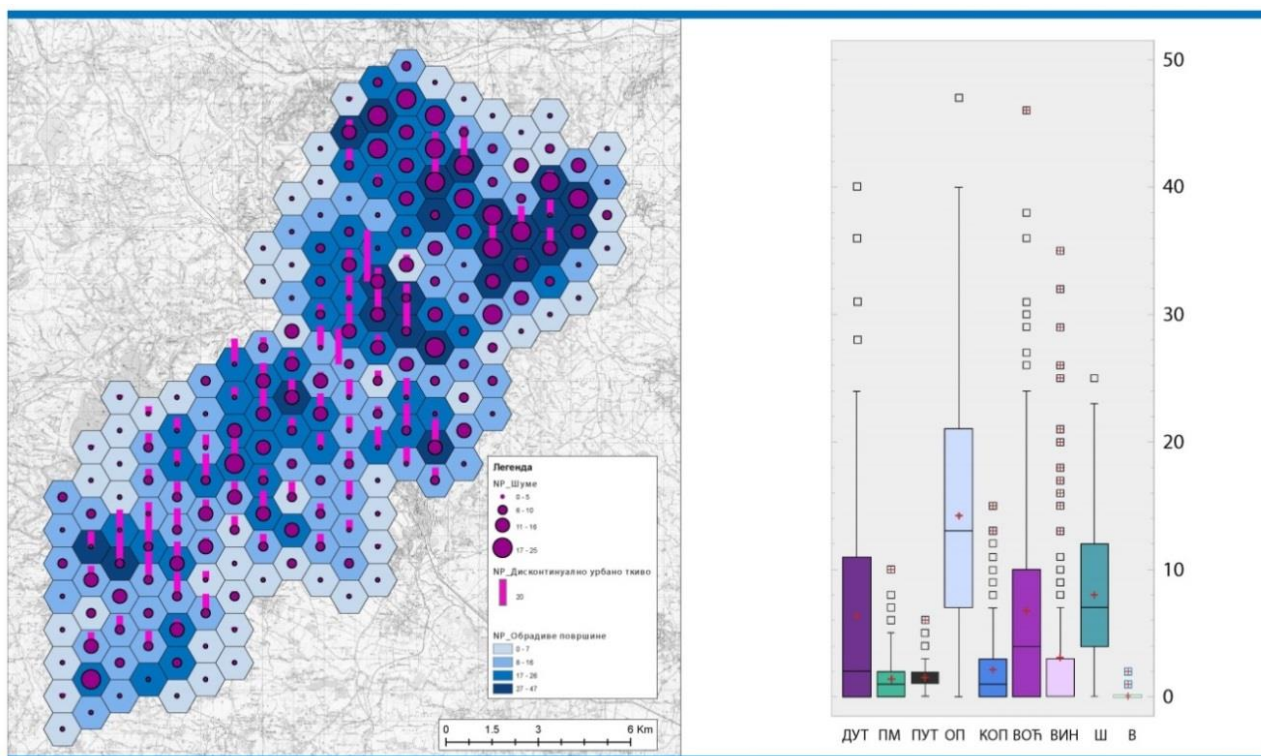
Како метрика NP на нивоу предела има ограничену интерпретативну вредност и у великој мери зависи од типолошке припадности елемената, анализиран је параметар NP на нивоу класе предеоних елемената (Слика 23).

У односу на највеће учешће класе обрадивих површина у структури предела, очекиване су веће вредности NP и просечна вредност од 14,2 елемента обрадивих површина по просторној јединици истраживања.

На Слици 23 приказана је просторна дистрибуција и опсег броја елемената (NP) класе обрадивих површина чије вредности се крећу од 0 до 47. Веће вредности овог параметра су у северном делу, у делу слива реке Раља и у подгорини Космаја који се и у односу на NP класе шуме истичу већом бројношћу и самим тим хетерогенијом и мозаичнијом структуром предела. Предеоне јединице које се распостире у долини реке Велики Луг имају просечно мање вредности NP класе обрадивих површина упркос њиховој доминантној заступљености. Карактеристике терена условиле су формирање већих и континуираних површина што редукује њихову бројност.

Метрика NP на нивоу класе воћњака има просечне вредности 6,73 где је евидентан тренд већих вредности у северном делу у односу на подгорину Космаја где су и просторно заступљенији. Бројност елемената винограда је у распону од 0 до 35, просечно 3 на нивоу свих предела. Међутим, уколико се разматре само просторне јединице са већим уделом класе винограда (између 7 и 24% на подручју Варовница и Влашке), њихова просечна бројност је знатно већа (око 9), где су евидентне и екстремне вредности скупа (Слика 23б).

Екстремне вредности метрике NP класе дисконтинуално урбано ткиво (преко 25) везују се за већа насеља (Влашка, Велика Иванча), које прати и већа просечна вредност NP путне мреже, што је последица зависности саобраћајних комуникација и физиономије насеља.

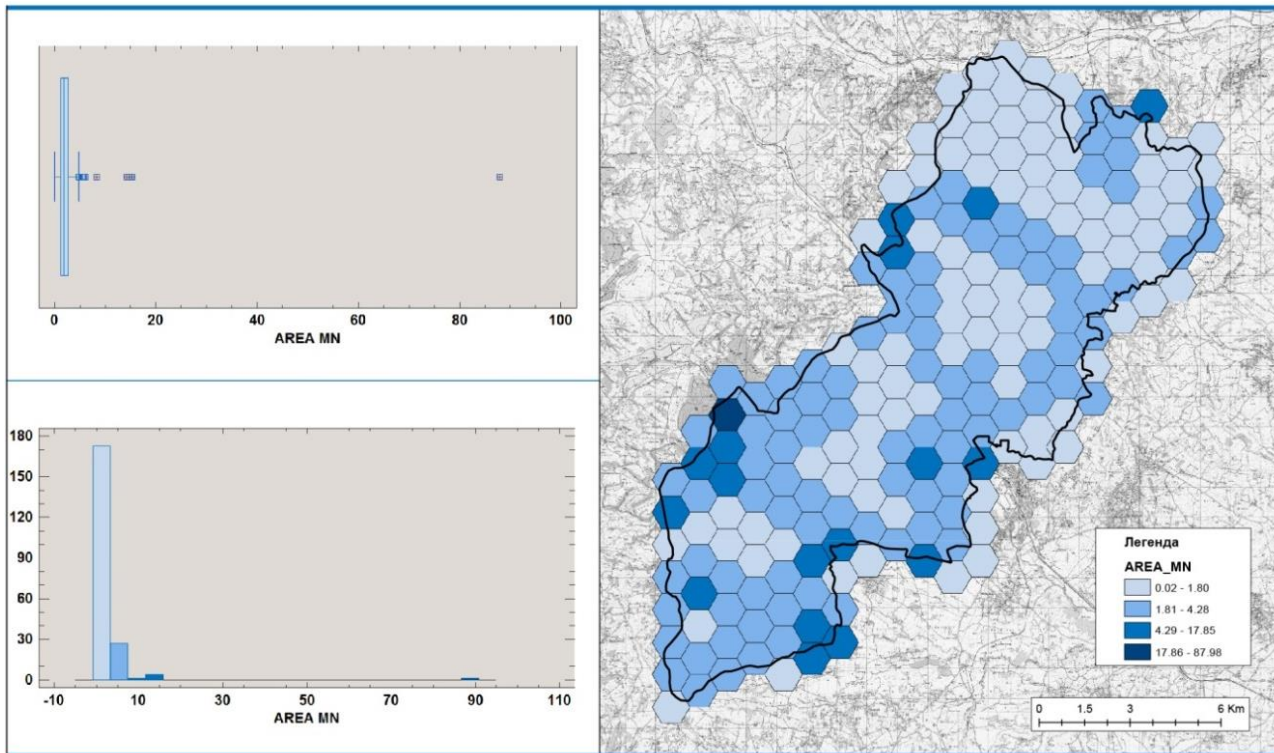


Слика 23: Вредности параметра NP на нивоу класа предеоних елемената: а) Карта просторне дистрибуције метрике NP на нивоу појединих класа предеоних елемената (обрадиве површине, дисконтинуално урбано ткиво, шуме) и б) правоугаони дијаграм метрике NP (ДУТ - дисконтинуално урбано ткиво; ПМ - периурбани мозаик; ПУТ - Путна и железничка мрежа; ОП - обрадиве површине; КОП - комплекс обрадивих површина; ВОЋ - воћњаци; ВИН - виногради; Ш - шуме; В - водотокови)

### 6.2.1.2. Вредности метрике површине предеоних елемената на истраживаном подручју

На основу метрике MPS, PSSD и LPI за истраживано подручје Младеновца анализирани су просечне површине, доминација и апсолутна дисперзија површина елемената на нивоу предела и на нивоу класе елемената. Параметри који се односе на површину предеоних елемената представљају основне индикаторе стања структуре и процеса који се одвијају у пределу.

Метрика површине предеоних елемената на нивоу предела има просечну вредност од 1,73 ha, односно минималну 0,04 ha и максималну измерену вредност од 87,5 ha. На слици 24 приказана је просторна дистрибуција добијених вредности параметра MPS које имају уједначену дистрибуцију у две класификационе категорије и знатно доминантнију заступљеност у односу на категорије које карактерише већа просечна површина елемената на нивоу предела. Веће вредности параметра MPS, у опсегу од 4,29 до 87 ha, карактеристичне су за јужну падину Космаја са Кошутицом и неколико појединачних просторних јединица које сачињавају компактнији елементи предела и мања диференцијација према бројности предеоних елемената.



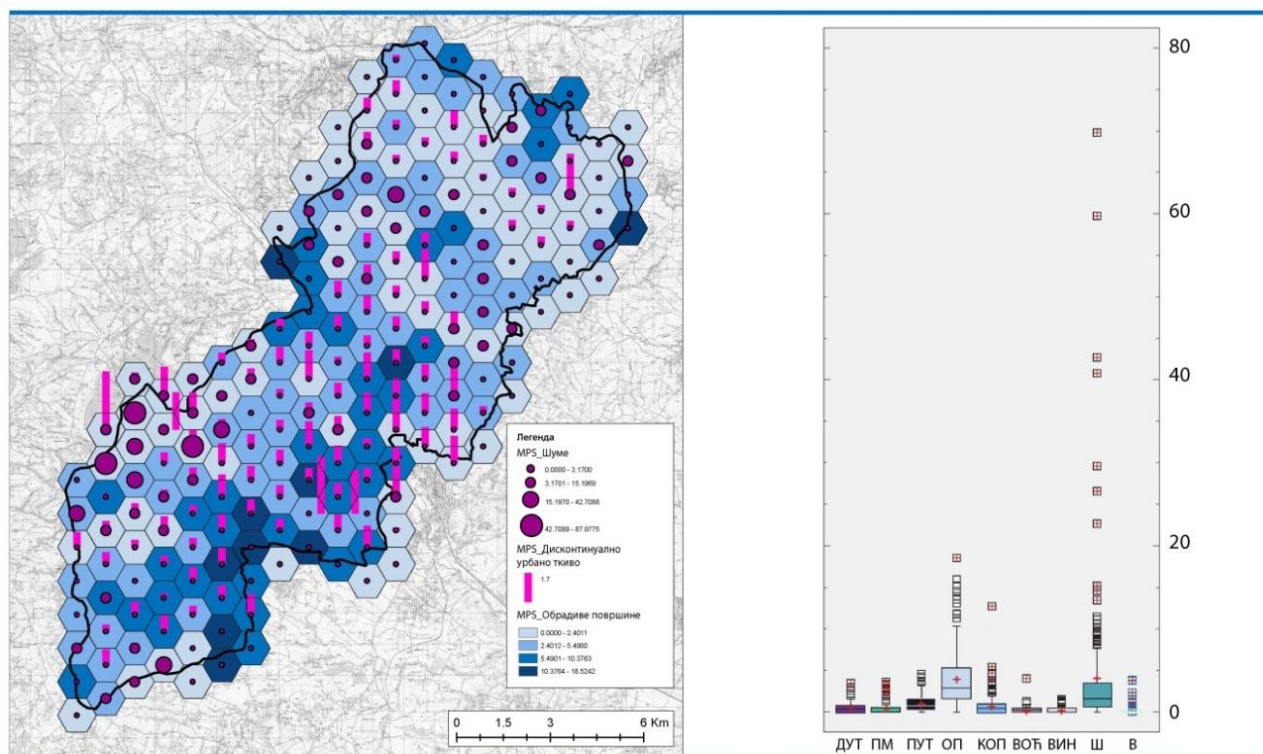
Слика 24: Вредности параметра MPS на нивоу интегралног предела: а) Правоугаони дијаграм, б) Хистограм фреквенције и в) Картографски приказ просторне дистрибуције на нивоу предела

Највећа фреквенција је у 2 категорије представљене мањим просечним површинама елемената, где око 45% свих просторних јединица има вредности MPS између 0,04 и 1,80ха и исту фреквенцију у категорији од 1,81 до 4,28 ха (Слика 24). Присуство елемената са мањим површинама указује на процесе фрагментације који се нарочито могу сагледати у односу на метрику класа природних и природи блиских елемената.

Метрика на нивоу класе предеоних елемената показује знатно неуједначенију дистрибуцију вредности параметра MPS. На Слици 25 приказана је просторна дистрибуција и опсег вредности просечне површине елемената (MPS) за три најзаступљеније класе: обрадиве површине, дисконтинуално урбано ткиво и шуме. Мање просечне вредности површине елемената класе обрадиве површине су заступљене на подручју Космаја и Кошутнице, неогеном побрђу и заравни слива реке Раља које карактерише и мања укупна заступљеност ових елемената и већа заступљеност шумских елемената. За разлику од подручја Космаја, где су веће просечне вредности површине шумских елемената (између 15 и 87хапо 1km<sup>2</sup>), на подручју просторних јединица које се простиру на неогеном побрђу и заравни слива реке Раља шумски елементи су просечне површине углавном између 0,5 и 3ха. Такође, ове просторне јединице карактерише и мања просечна површина елемената других класа што указује на изражену мозаичност структуре и шему поља ситније гранулације предела.

Параметар MPS је у инвертној зависности са бројем предеоних елемената где већа бројност редукује просечне површине елемената као последице рашчлањавања и фрагментације предела, сходно чему и елементи класе дисконтинуално урбано ткиво имају веће просечне површине у долини реке Велики Луг. У овом делу истраживаног подручја, евидентан је већи степен изражености и већи степен повезаности елемената

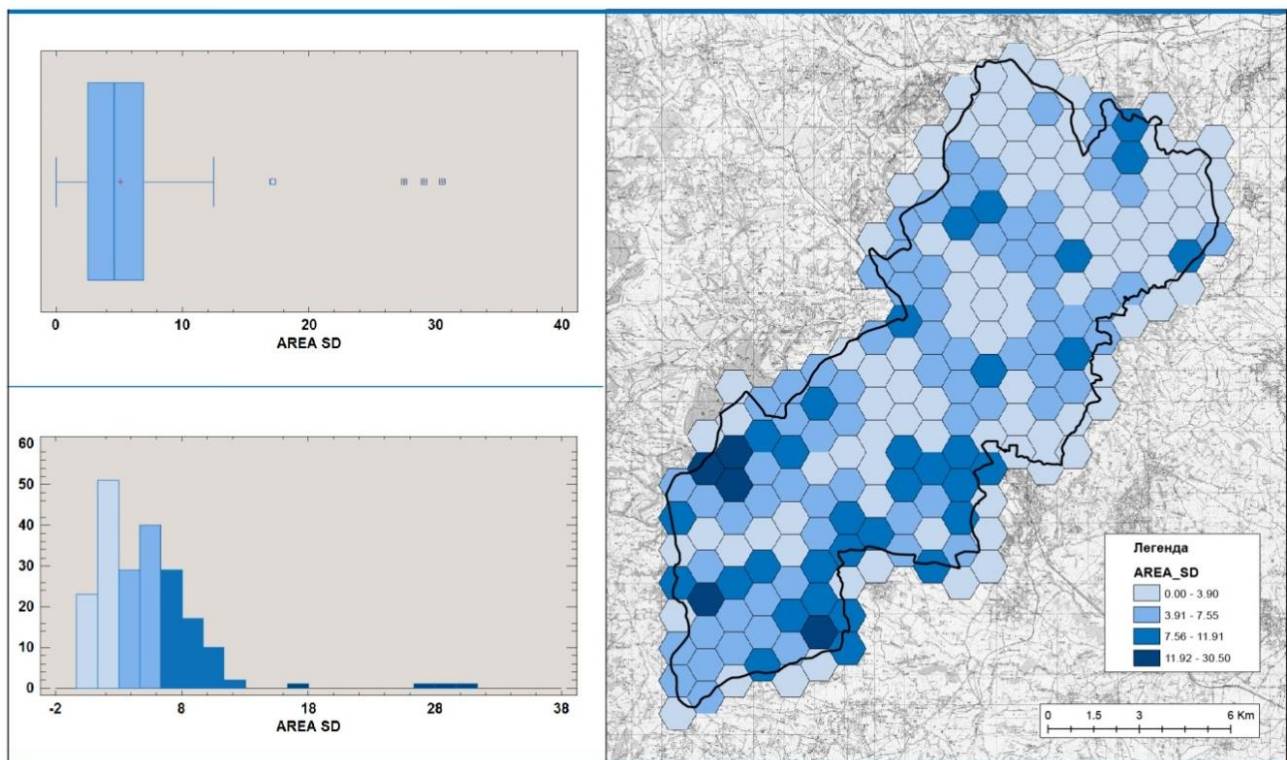
класе што је условљено социо-демографским условима, односно динамиком развоја у равничарским деловима терена и морфолошким карактеристикама насеља старовлашког типа шумадијске врсте која се развијају линеарно дуж саобраћајница.



Слика 25: Вредности параметра MPS на нивоу класа предеоних елемената: а) Карта просторне дистрибуције метрике MPS на нивоу појединих класа предеоних елемената (обрадиве површине, дисконтинуално урбано ткиво, шуме) и б) правоугаони дијаграм MPS на нивоу класа предеоних елемената (ДУТ -дисконтинуално урбано ткиво; ПМ - периурбани мозаик; ПУТ - Путна и железничка мрежа; ОП - обрадиве површине; КОП - комплекс обрадивих површина; ВОЋ - воћњаци; ВИН - виногради; Ш - шуме; В - водотокови)

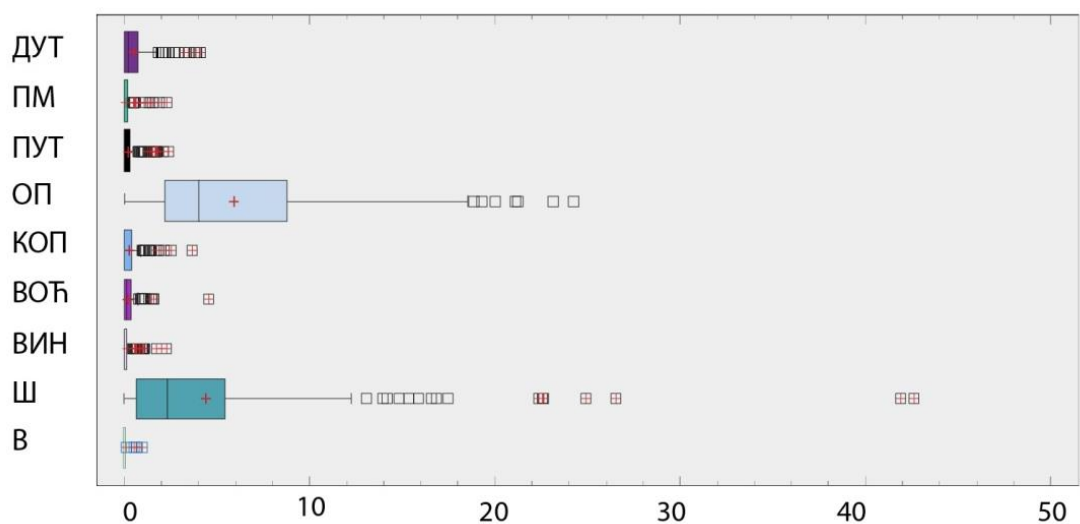
Апсолутна дисперзија елемената на нивоу предела је индикативна за анализу варијабилности површина елемената предела, где се уочава да просторне јединице истраживања које имају веће просечне површине елемената карактерише и већи степен варијабилности. Познавањем степена варијације и дистрибуције површина елемената у оквиру предела интерпретирају се нивои просторне организације, односно хијерархијско структурирање предела.

Просечно стандардно одступање површина елемената износи 5,1ха, док су максималне измерене вредности 30,5ха на нивоу интегралног предела. На слици 26 приказана је просторна дистрибуција добијених вредности параметра PSSD. Најизраженије варијације површине елемената на нивоу предела су евидентне на подручју Космаја и у равничарским деловима терена. Најфреквентније је заступљена категорија са вредностима PSSD у распону од 0 до 3,9ха (47% свих просторних јединица), затим у категорији где је стандардно одступање површина између 3,91 и 7,55ха (35%), и знатно мања дистрибуција (око 17%) везује се за пределе са већим вредностима параметра PSSD (између 7,56 и 15,91ха). Како је PSSD потребно тумачити у компарацији са вредностима MPS, евидентно је значајно просторно одступање у односу на просечну површину елемената у свим категоријама. Тренд веће варијабилности површина елемената указује на микрохетерогеност као последицу различитих природних и културних утицаја и присуство доминантних предеоних елемената.



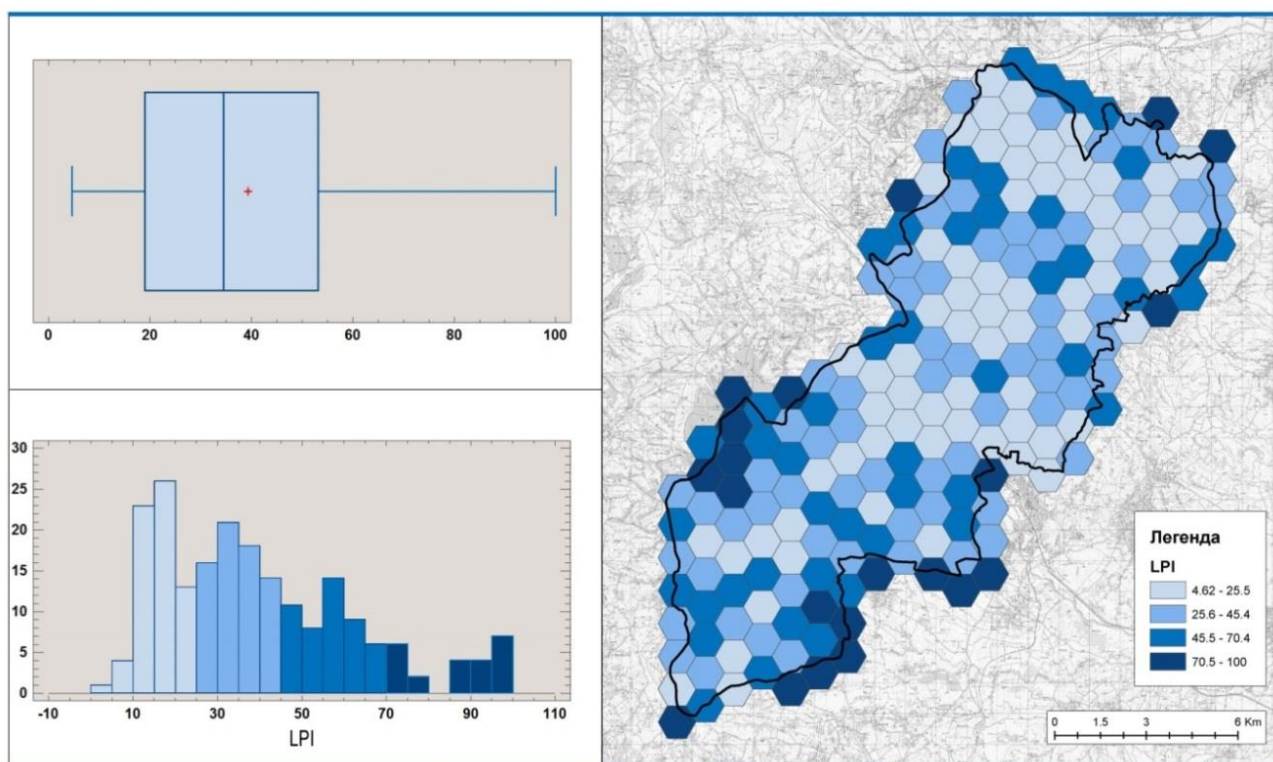
Слика 26: Вредности параметра PSSD на нивоу интегралног предела: а) Правоугаони дијаграм, б) Хистограм фреквенције и в) Картографски приказ просторне дистрибуције на нивоу предела

Посматрано на нивоу метрике класе елемената, просечно одступање површина класе елемената обрадиве површине је 5,92ha и са трендом виших вредности на подручју катастарских општина Кораћица, Велика Иванча, Рајковац и Мала Врбица. Елементи шуме такође имају веће вредности стандардне девијације, просечно 5,1ha, али са неуједначенијом дистрибуцијом и знатно учесталијим екстремним вредностима метрике PSSD (Слика 27). Остале класе елемената имају просечно одступање мање од 1ha, што је и очекивано имајући у виду генерално мање просечне површине елемената.



Слика 27: Вредности параметра PSSD на нивоу класа предеоних елемената (ДУТ - дисконтинуално урбано ткиво; ПМ - периурбани мозаик; ПУТ - Путна и железничка мрежа; ОП - обрадиве површине; КОП - комплекс обрадивих површина; ВОЋ - воћњаци; ВИН - виногради; Ш - шуме; В - водотокови)

Вредности индекса највећег предеоног елемента (LPI) којим се изражава доминација и процентуално учешће највећег елемента у структури предела су у распону од 4.62 до 100%. На слици 28 приказана је просторна дистрибуција добијених вредности параметра LPI. Највећу дистрибуцију имају категорије које обухватају јединице анализе где највећи предеони елемент заузима између 4,62 и 25,5% површине (33,66% свих просторних јединица анализе), односно између 25,6 и 45,4% (33,17%), док је на најмања фреквенција категорије са вредностима индекса између 70,5 и 100% (9,27% свих јединица анализе). Очекивано, веће вредности LPI су карактеристичне за подручје Космаја са Кошутицом, док се нешто ниже вредности (између 45,5 и 70,4%) везују за поједине просторне јединице у долини реке Велики Луг и у подгорини Космаја. Дистрибуција категорије са најмањим вредностима индекса LPI углавном се везују за просторне јединице на подручју побрђа и заравни слива реке Раље за које је карактеристична и просечно мања површина елемената, као и за јединице анализе које се везују за гушће изграђена већа насеља, где је и веће учешће елемената класе дисконтинуално урбано ткиво.



Слика 28: а) Карта просторне дистрибуције метрике LPI на нивоу интегралног предела: а) Правоугаони дијаграм, б) Хистограм фреквенције и в) Картографски приказ просторне дистрибуције на нивоу предела

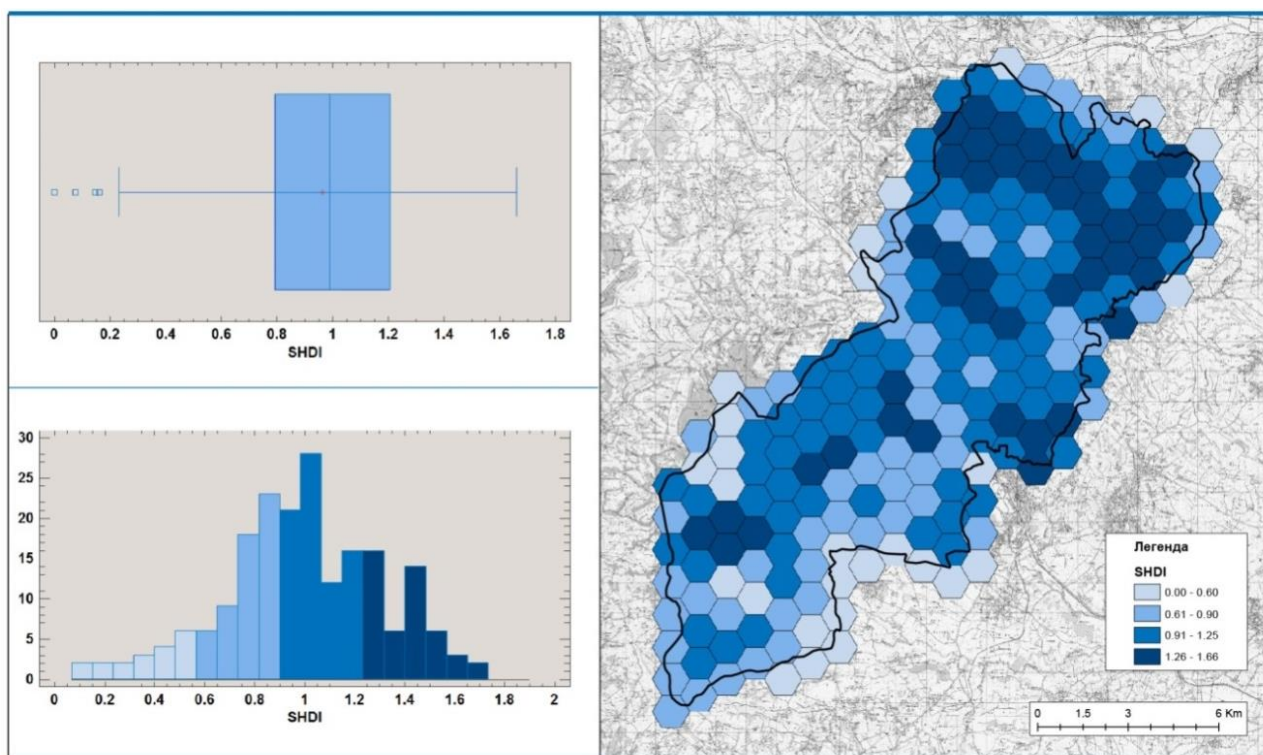
### 6.2.1.3. Вредности метрике диверзитета структуре предела на истраживаном подручју

Диверзитет структуре предела анализиран је на основу Шеноновог индекса диверзитета (SHDI). Квантификоване вредности индекса су у опсегу од 0 до 1.66, просечно 0.96 по просторној јединици истраживања (Слика 29). Категорије издвојене методом оптимизације имају неуједначену дистрибуцију. Најзаступљеније су просторне јединице анализираних образаца, које чине 38% укупне површине истраживања, са

вредностима SHDI између 0,91 до 1,25, затим 27% са вредностима индекса у распону од 0,61 до 0,90, за 22% просторних јединица измерене су вредности између 1,26 и 1,66. Најмању дистрибуцију, свега 13% од укупног броја просторних јединица имају вредности SHDI између 0 и 0.6.

Просторна дистрибуција вредности SHDI је приказана на Слици 29. Веће вредности указују на већи степен хетерогености структуре, а обзиром да на вредности индекса јак утицај има присуство раритетних типова елемената, који се сматрају последицом варијабилности еколошких процеса, очекиване су веће вредности на подручју Варовница и у подгорини Космаја где се фреквентније јављају елементи класе виногради, воћњаци, периурбани мозаик и комплекс обрадивих површина са другим класама. Такође, високе вредности SHDI везују се за подручја са разуђеном дистрибуцијом дисконтинуалног урбаног ткива које прати и мрежа путне инфраструктуре и самим тим већа субдизивија елемената.

Најмање вредности SHDI евидентне су за подручје Космаја где се јављају и површински већи и самим тим мањи број компактнијих елемената шуме. Мањи структурни диверзитет карактеристичан је и за алувијалну раван реке Велики Луг. Иако се класа водотокова јавља само у овом делу истраживаног подручја, доминантна заступљеност обрадивих површина и мањи број осталих типова елемената редукује вредности SHDI.



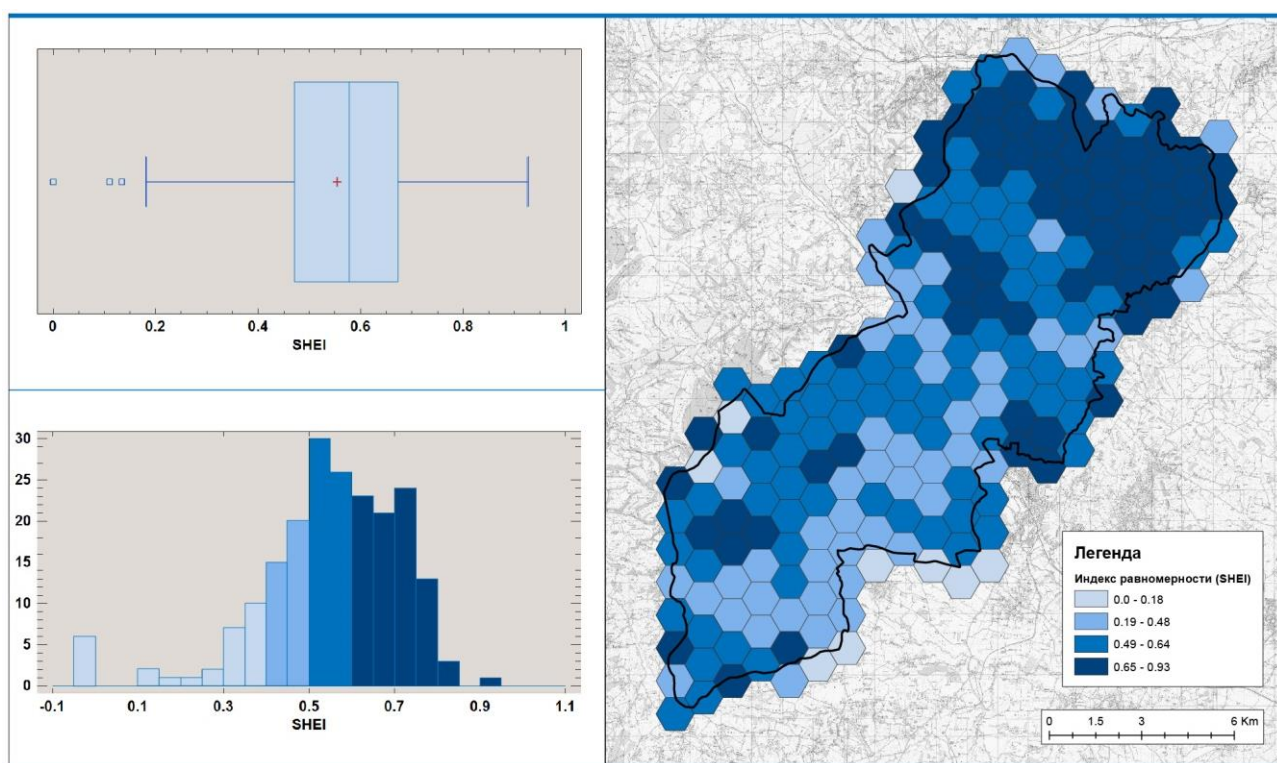
Слика 29: Вредности параметра SHDI на нивоу интегралног предела: а) Правоугаони дијаграм, б) Хистограм фреквенције и в) Картографски приказ просторне дистрибуције на нивоу предела

За разлику од SHDI, који нема дефинисан опсег вредности, Шенонов индекс равномерности има домен од 0 до 1. На истраживаном подручју вредности SHDI су у распону од 0 до 0.93, просечно 0.55 на нивоу предела (Слика 30). Предеони обрасци са одсуством диверзитета и присуство углавном једног елемента су минимално заступљени (SHDI од 0 до 0,18) и дистрибуирани су на самој граници истраживаног подручја где због природе базе података и поделе према хексагоналној мрежи нису апсолутно



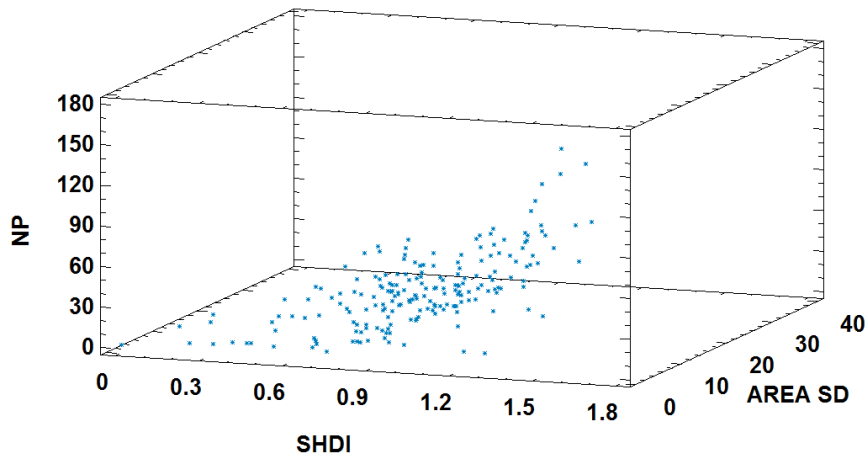
обухваћене структурним елементима (Слика 30в).

Највећа фреквенција је у категорији са вредностима SHEI између 0,49 и 0,64 (41%), затим од 0,64 до 0,93 (30%) и на 24% истраживаног подручја заступљена је категорија са мањим степеном равномерности типова предеоних елемената (од 0,19 до 0,48) (Слика 30б и 30в). На Слици 30 приказана је просторна дистрибуција вредности Шено-новог индекса равномерности. Мање вредности индекса SHEI везују се долину реке Велики Луг и побрђа и заравни Кораћице, Велике Иванче, Рајковца, где је доминантно заступљена класа обрадивих површина и мањи диверзитет типова елемената. Висок степен равномерности структуре предела је типичан за северни део истраживаног подручја, односно на подручју прелиминарног ТКП Неогено побрђе и заравни реке Раља, где су распрострањени и најдиверзитетнији предеони обрасци према индексу SHDI. Хетерогена и мозаична структура предела овог дела Младеновца одликује се и уједначенијим елементима у погледу површине и мањим степеном апсолутне дисперзије елемената.



Слика 30: Вредности параметра SHEI на нивоу интегралног предела: а) Правоугаони дијаграм, б) Хистограм фреквенције и в) Картографски приказ просторне дистрибуције на нивоу предела

Категорија која је просторно најзаступљенија има умерен ниво равномерности и углавном се везује за подручје Космаја и делове катастарских општина Амерић, Влашка. У компарацији са осталим метричким параметрима композиције предела, ове обрасце карактерише углавном припадност категоријама које у односу на квантификоване укупне вредности имају средње вредности, односно бројност елемената у опсегу од 25 до 51 по хексагону, просечну површину елемената између 1.81 и 4.28ha са стандардним одступањем од 3.91 до 7.55ha и нешто вишим вредностима SHDI (између 0,91 и 1,25). Степен и облик зависност структурних аспеката композиције који се изражавају параметрима NP, PSSDI и SHDI приказани су на слици 31.



Слика 31: Степен и облик везе односа различитих аспеката композиције предела: бројности, стандардне девијације површина предеоних елемената и диверзитета предела

## 6.2.2. Вредности параметара конфигурације предела

Конфигурација предела анализирана је помоћу параметара којима се квантификује комплексност облика (MSI), просторна компактност ивица елемената предела (ED) и њихов просторни распоред (CONTAG), чиме се интерпретира просторна геометрија структуре предела.

### 6.2.2.1. Вредности метрике ивице на истраживаном подручју

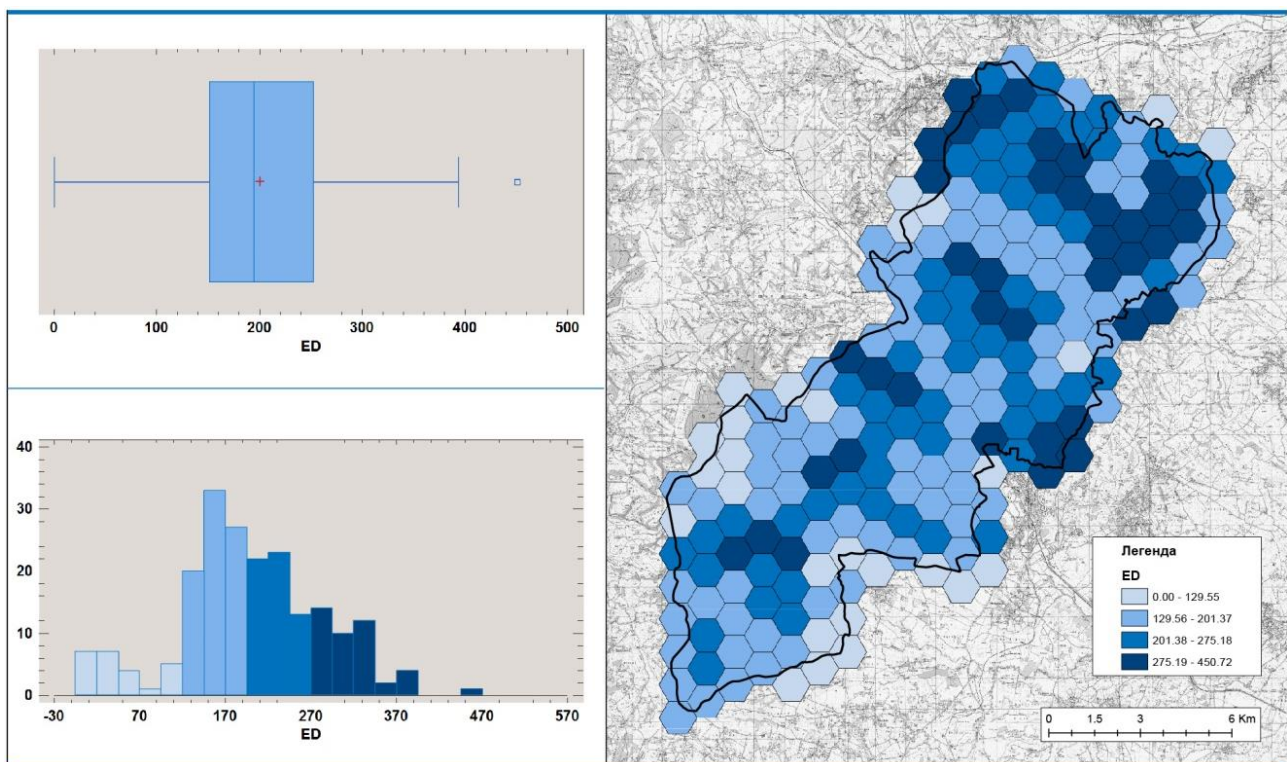
Један од најважнијих аспеката конфигурације предела односи се на карактеристике ивица предеоних елемената, које су анализирани на основу параметра просторне компактности ивица (ED) на нивоу интегралног предела и на нивоу класа предеоних елемената.

На истраживаном подручју измерене вредности параметра просторне компактности ивица предеоних елемената су у распону од 0 до 450,72 m/ha, са просечном вредношћу од 199,4m/ha (Слика 32а). Категорија која обухвата предеоне обрасце са вредностима ED између 129,58 и 201,37m/ha је најзаступљенија и има удео од 40% у укупној површини истраживања. Вредности ED од 201,38 до 275,18m/ha обухватају категорију која представља 28% свих анализираних предеоних образаца, док заступљеност од 19% има категорија која указује на присуство већих вредности ED (од 275,19 до 450,72) (Слика 1б и 1в). Најмању фреквенцију има категорија са најмањим вредностима параметра ED, између 0 и 129,57m/ha (Слика 32).

Просторна дистрибуција добијених вредности параметра ED картографски је приказана на Слици 32. Присуство предеоних елемената са мањом дужином ивица везује се за подручје Космаја. Упркос већој заступљености елемената природног порекла које карактеришу биоморфније ивице и самим тим веће вредности њихове дужине, њихов компактан облик и већа континуирана површина редукује укупну дужину ивица, тј. густину ивица на предеоном нивоу. Ниже вредности ED (између 129,58 и 201,37m/ha) су евидентне у зарављеним деловима истраживаног подручја, пре свега у долини реке Велики Луг где су ивице геометризване услед антропогених

утицаја и конфигурације терена која погодује формирању површински већих елемената, нарочито елемената класе обрадивих површина. Остале просторне јединице истраживања са вредностима ED у категорији од 0 и 129,57m/ha неопходно је тумачити у контексту њихове позиције на граници истраживаног подручја, где због природе базе података и поделе према хексагоналној мрежи нису апсолутно обухваћене структурним елементима (Слика 32в).

Просторна дистрибуција виших вредности параметра просторне компактности ивица предеоних елемената везује се за предеоне обрасце са израженијим структурним диверзитетом и присуством хетерогених класа елемената као што су комплекси обрадивих површина и периурбани мозаик. Такође, предеоне јединице на подручју побрђа у сливу реке Раља имају веће учешће елемената шуме који имају форму фрактала што додатно доприноси већој укупној дужини ивица на овом нивоу. Значајно је истаћи да су веће вредности просторне компактности ивица елемената карактеристичне и за делове Влашке, Младеновац села и у подгорини Космаја где је заступљен и већи број елемената класе дисконтинуалног урбаног ткива који у комбинацији са другим елементима имају контрастније односе што је посебно значајно за еколошко функционисање предела.

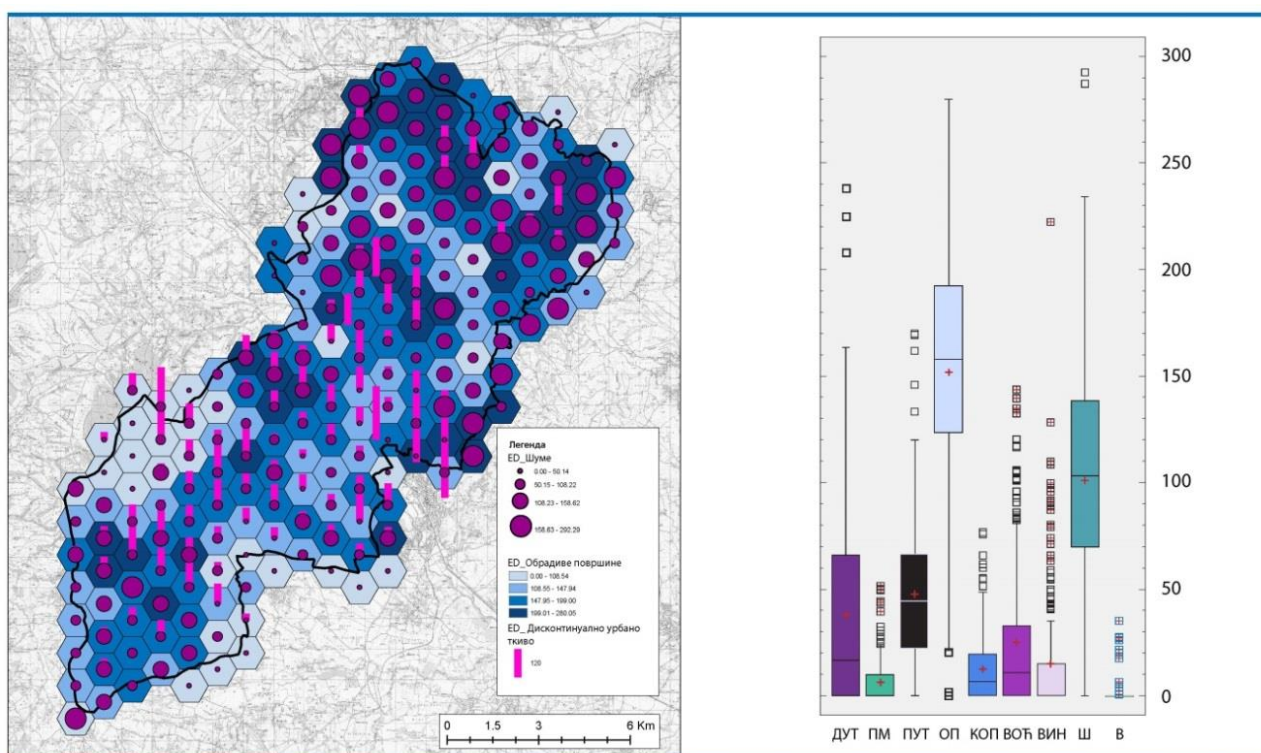


Слика 32: Вредности параметра ED на нивоу интегралног предела: а) Правоугаони дијаграм, б) Хистограм фреквенције и в) Картографски приказ просторне дистрибуције

Посматрано на нивоу метрике класе елемената, просечно највеће вредности параметра ED имају елементи који припадају класи обрадивих површина и то 151.64m по хектару. Просторна дистрибуција просторних јединица истраживања са већим вредностима ED елемената ове класе је у корелацији са метриком на нивоу предела (Слика 33). Традиционални облик пољопривредне производње, посебно на обронцима Космаја, резултирали су формирањем елемената који прате конфигурацију терена и имају комплексније и дуже ивице. На истраживаном подручју где су у контакту предеони елементи са шумским елементима у виду фрактала, ивице су условљене њиховом

формом због чега имају израженије вредности параметра ED. Сходно чему, поред обрадивих површина, просечно више вредности параметра ED регистроване су и за класу шумских елемената (просечна вредност 101.05 m/ha).

Класа дисконтинуално урбано ткиво има просечну вредност од 37.89 m/ha са трендом већих вредности у односу на линеарну дистрибуцију елемената, које прати и просечно већа вредност ED класе путна и железничка мрежа са припадајућим земљиштем (са просечном вредношћу од око 50m/ha). Контрасни односи између елемената су посебно евидентни у делу распрострања елемената дисконтинуалног урбаног ткива у контакту са природним и природи блиским елементима на подручју побрђа и зарвни Велике Иванче и Амерића. Већа варијабилност вредности ED на нивоу класе виногради и воћњаци присутни су у северном делу истраживаног подручја које због конфигурације терена и мозаичне структуре бележе и веће присуство екстремних вредности скупа, односно имају изнадпросечне вредности просторне компактности ивица ових елемената.

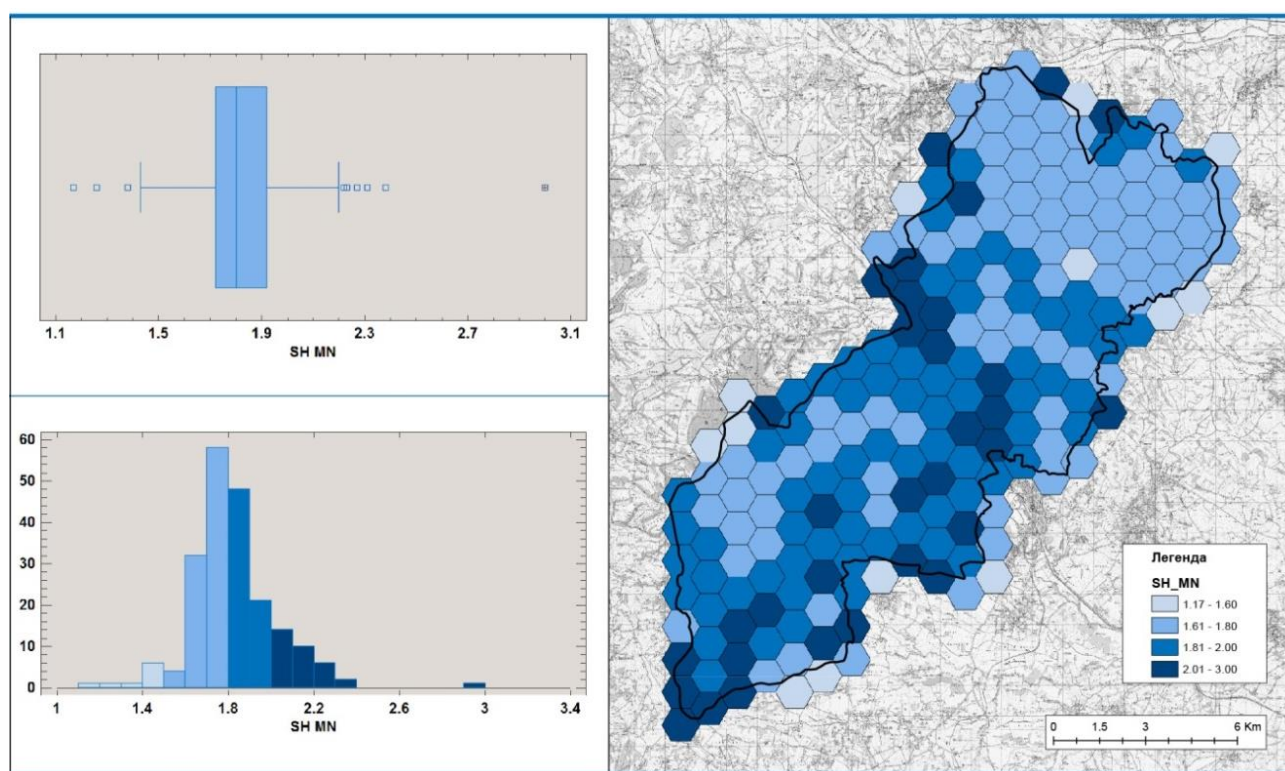


Слика 33: Вредности параметра ED на нивоу класа предеоних елемената: а) Карта просторне дистрибуције параметра ED на нивоу појединих класа предеоних елемената (обрадиве површине, дисконтинуално урбано ткиво, шуме) и б) правоугаони дијаграм метрике ED на нивоу класа предеоних елемената (ДУТ -дисконтинуално урбано ткиво; ПМ - периурбани мозаик; ПУТ - Путна и железничка мрежа; ОП - обрадиве површине; КОП - комплекс обрадивих површина; ВОЋ - воћњаци; ВИН - виногради; Ш - шуме; В - водотокови)

### 6.2.2.2. Вредности метрике форме на истраживаном подручју

Комплексност облика елемената у структури предела анализирана је помоћу просечног индекса форме предеоних елемената (MSI).

На истраживаном подручју, просечан индекс форме предеоних елемената варира од минималне вредности од 1,2 до максималне вредности од 4,1, док је просечна вредност индекса 2,6 (Слика 34). Мање вредности индекса MSI указују на једноставније облике елемената који имају компактнију форму најсличнију квадрату за растерске податке. Категорија која обухвата мање вредности индекса MSI од 1,2 до 2,1 чини 17% свих предеоних јединица анализе. Највећа фреквентност са учешћем од 35% бележи се у категорији где су вредности индекса MSI између 2,2 и 2,6. Вредности индекса MSI од 2,7 до 3,0 на предеоном нивоу измерене су на 26% истраживаног подручја, док заступљеност од 22% има категорија са највећим вредностима индекса, између 3,1 и 4,1 (Слика 34).

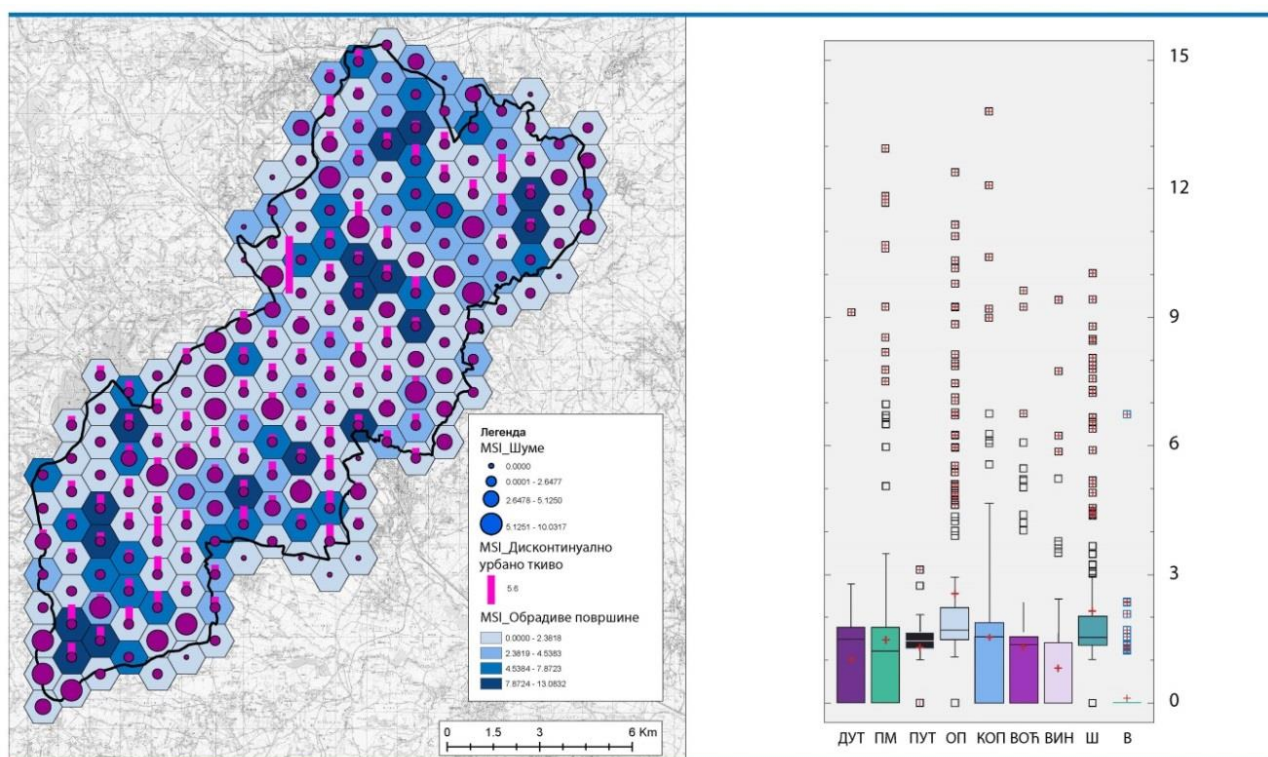


Слика 34: Вредности параметра MSI на нивоу интегралног предела: а) Правоугаони дијаграм, б) Хистограм фреквенције и в) Картографски приказ просторне дистрибуције на нивоу предела

Просторна дистрибуција добијених вредности индекса MSI приказана је на Слици 34. Уочава се дисперзна просторна дистрибуција свих категорија, где се веће вредности индекса које су карактеристичне за комплексније форме предеоних елемената најзаступљеније на подручју Велике Иванче и ширем подручју Варовница. Присуство већег броја елемената природног порекла, пре свега шумских елемената биоморфне форме условило је формирање комплекснијих предеоних образаца. Дистрибуција категорије са најнижим вредностима индекса MSI везује се за подручје Космаја где су доминантно

заступљени елементи класе шуме који имају компактније форме и мању диверзификацију других класа елемената. Предеони обрасци које карактерише мањи степен комплексности облика предеоних елемената (категорија са вредностима MSI између 2,2 и 2,6) углавном су распрострањени у зарављеним деловима терена. Тренд хомогенизације предела и израженији антропогени утицаји допринели су развоју геометризоване шеме поља чиме се знатно редукује предеона хетерогеност и мењају токови енергије и ентропије простора од којих зависе еколошке функције. Умерен ниво комплексности облика (MSI између 2,7 и 3,0) бележе предеоне јединице које немају континуирану дистрибуцију већ су распрострањене у непосредном окружењу предела са високим вредностима индекса MSI. Већи степен комплексности облика предеоних елемената зависан је од релативно већег учешћа шумских елемената, као и хетерогених класа (комплекси обрадивих површина, периурбани мозаик).

Посматрано на нивоу метрике класе елемената, просечно највеће вредности индекса MSI имају елементи који припадају класи обрадивих површина, при чему њихова просторна дистрибуција корелира са метриком MSI на нивоу предела (Слика 35). Веће вредности се везују за подручја традиционалног начина пољопривредне производње које су условљене конфигурацијом терена и већим учешћем елемената биоморфне форме. Највећи део истраживаног подручја има мање вредности индекса MSI на нивоу класе обрадивих површина. Поред обрадивих површина, просечно веће вредности параметра MSI су регистроване и за класу шумских елемената што је и очекивано.



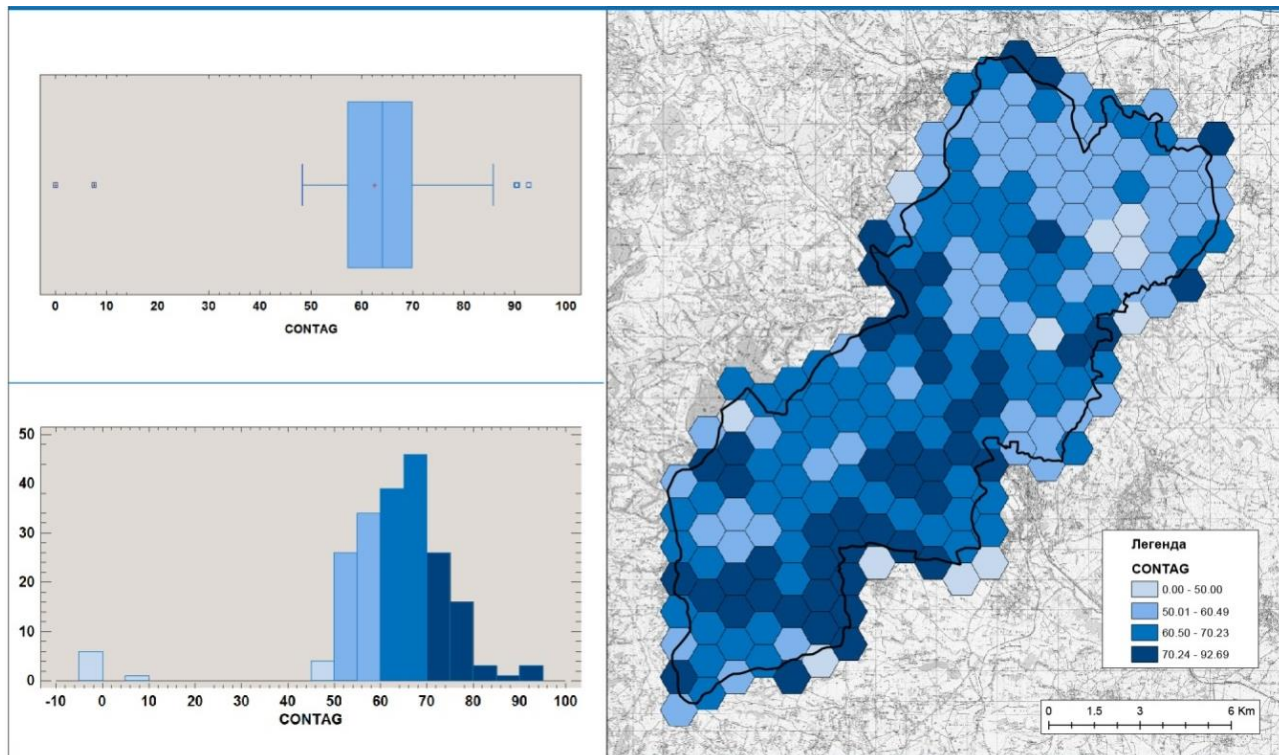
Слика 35: Вредности параметра MSI на нивоу класа предеоних елемената: а) Карта просторне дистрибуције параметра MSI на нивоу појединих класа предеоних елемената (обрадиве површине, дисконтинуално урбано ткиво, шуме) и б) правоугаони дијаграм MSI на нивоу класа предеоних елемената (ДУТ -дисконтинуално урбано ткиво; ПМ - периурбани мозаик; ПУТ - Путна и железничка мрежа; ОП - обрадиве површине; КОП - комплекс обрадивих површина; ВОЋ - воћњаци; ВИН - виногради; Ш - шуме; В - водотокови)

Остале класе елемената показују веће учешће геометризованих форми елемената као последице антропогеног утицаја, нарочито у заравњеним деловима терена. Међутим, треба имати у виду постојање већег броја екстремних вредности скоро за све класе елемената што указује на већи степен варијабилности форме елемената као последице хетерогености предела и различитих еколошких услова. Иако су за класе дисконтинуално урбано ткиво и путну и железничку мрежу карактеристичне једноставније форме, морфолошке карактеристике и линеарна организација насеља доприносе да се ови елементи јављају као мање компактни.

### 6.2.2.3. Вредности метрике агрегације на истраживаном подручју

Просторни распоред типова елемената у структури предела квантификован је индексом преносивости или контагиозности (CONTAG) из групе метрике агрегације предела.

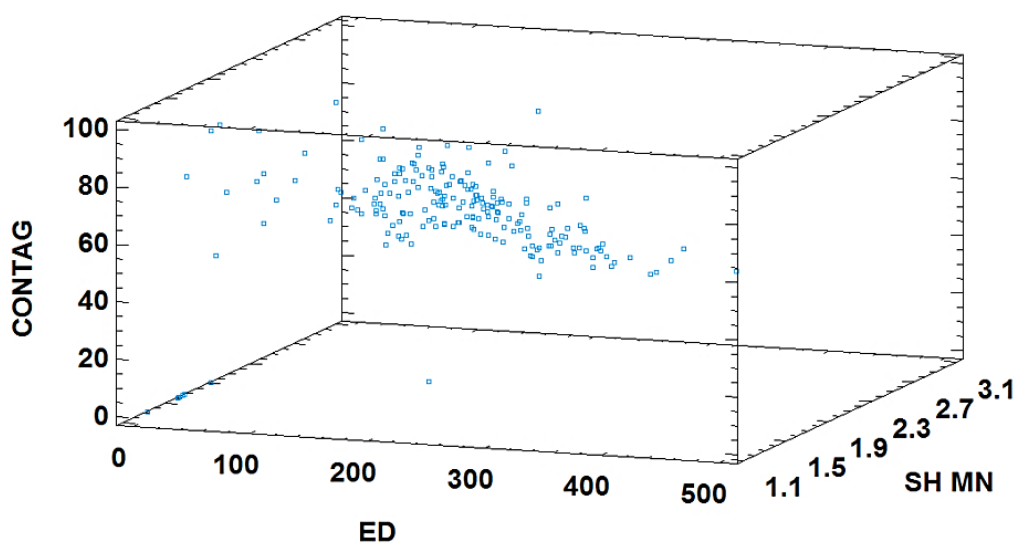
На истраживаном подручју, измерене су вредности метрике CONTAG од 0 до 92,69, са просечном вредношћу од 62,45 на нивоу просторне јединице анализе (Слика 36а). Домен индекса преносивости је од 0 до 100, где веће вредности указују на груписанији распоред класа елемената. На истраживаном подручју најзаступљеније су вредности CONTAG које припадају категорији између 60,50 и 70,23 и чине 41% од укупног броја просторних јединица анализе. У погледу дистрибуције осталих категорија, 29% истраживаног подручја има вредности индекса CONTAG од 50,01 до 60,49 и на 24% заступљена је категорија са већим вредностима CONTAG, од 70,24 до 92,69 (Слика 36). Најмању заступљеност има категорија са вредностима индекса CONTAG између 0 и 50,0 са учешћем од 6%.



Слика 36: Вредности параметра CONTAG на нивоу интегралног предела: а) Правоугаони дијаграм, б) Хистограм фреквенције и в) Картографски приказ просторне дистрибуције на нивоу предела

На слици 36 приказана је просторна дистрибуција вредности индекса преносивости груписаних у 4 категорије. Вредности индекса у опсегу од 0 до 50,0 указују на дисперзнији распоред типова елемената који су евидентни на нивоу неколико појединачних јединица анализе или у рубном делу истраживаног подручја. Знатно су заступљенији предеони обрасци са тенденцијом већег степена агрегације типова елемената. Тренд већих вредности индекса (од 70,24 до 92,69) везују се за равничарске терене, односно предеоне јединице у долиниреке Велики Луг, које имају компактнији распоред пиксела који припадају истој класи елемената што је последица доминације неколико великих елемената предела (McGarigal et al., 2002). Такође, груписан просторни распоред елемената присутан је и у појединим деловима Космаја које карактерише доминација великих шумских елемената. Релативно веће вредности од 60,50 до 70,23 чине и најзаступљенију категорију која је просторно дистрибуирана на подручју Космаја, Амерића, Рајковца, Мале Врбице и Влашке и које су у корелацији са степеном равномерности структуре предела.

Категорија која има вредности индекса у границама од 50,01 до 60,49 заступљена је на подручју које се издваја као најдиверзитетније, односно има највише вредности Шеноновог индекса диверзитета. Ове вредности указују да је диспозиција истих типова елемената дисперзнија, односно да је већа дисперзија ресурса што може утицати на обрасце ширења организама у пределу. На подручју прелиминарног типа карактера предела Неогено побрђе и заравни у сливу реке Раља мозаичност предеоног обрасца као последице разноврснијих типова елемената и степена дисперзије када се типови елемената јављају у знатно мањим фрагментима узрокују мањи степен агрегације. Уколико се индекс преносивости посматра у односу на просторну компактност ивица предеоних елемената потврђује се њихова инверзна зависност, где већа густина ивица различитих типова елемената смањује вероватноћу контактибилности истих елемената. Међузависност различитих аспеката конфигурације предела који се односе на облик, ивице и просторни распоред елемената приказана је на Слици 37.



Слика 37: Степен и облик везе односа различитих аспеката конфигурације предела: просторна компактност ивица, комплексност облика и просторни распоред предеоних елемената

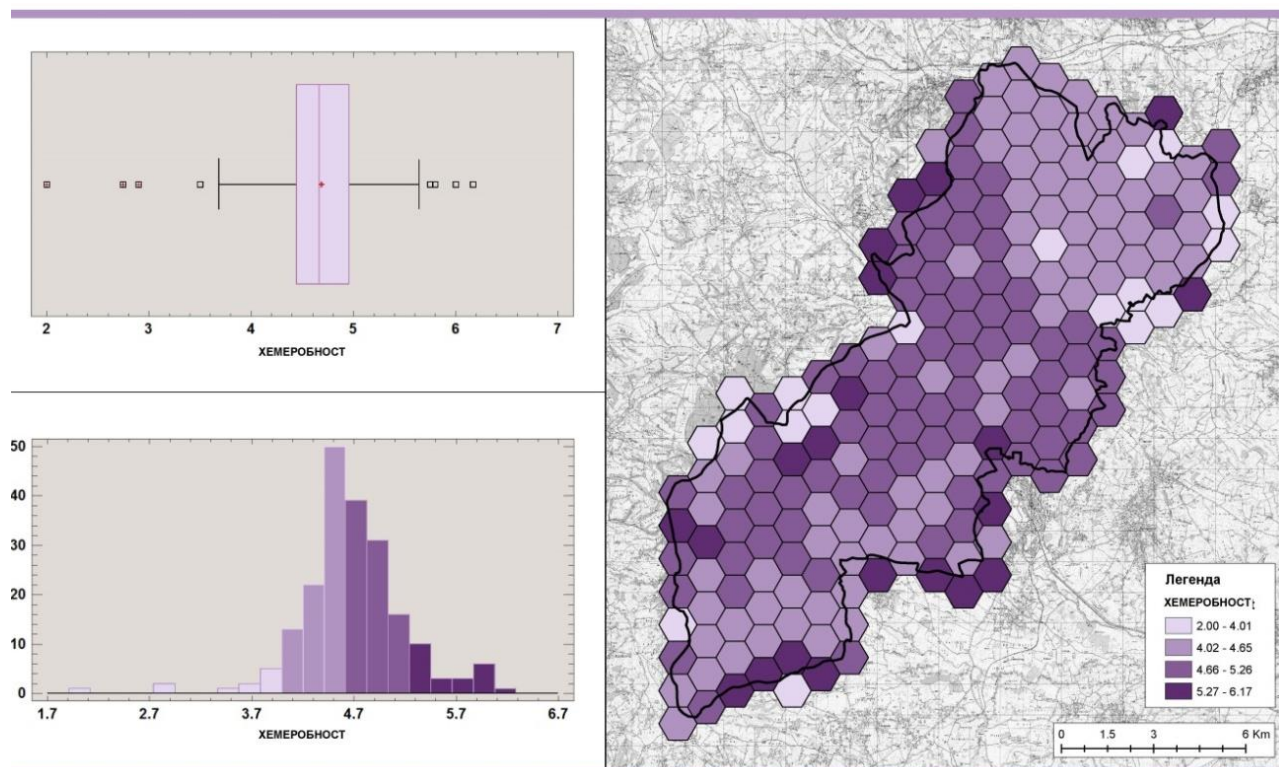


## 6.3. РЕЗУЛТАТИ АНАЛИЗЕ ОСТАЛИХ ПАРАМЕТАРА ИНТЕГРИСАНЕ ПРОЦЕНЕ ПРЕДЕЛА

### 6.3.1. Вредности индекса хемеробности

Степен антропогеног утицаја изражава се на основу индекса хемеробности (HEMEROPY) којим се квантитативно исказује степен природног стања предела кроз седмостепену скалу, односно од ахемеробног до метахемеробног стања. На нивоу предела индекс хемеробности представља резултат пондерисања просечних вредности хемеробности свих елемената предела где се добијају вредности у опсегу од 1 до 7.

На истраживаном подручју, измерене су вредности параметра HEMEROPY од 2 до 6,17, са просечном вредношћу од 4.71 (Слика 38а). Добијене вредности указују да су на истраживаном подручју Младеновца присутни предели који имају од олигохемеробног до полихемеробног стања, односно да је ниво природности између природи блиског до категорије која означава у великој мери измењену природност. Међутим, поделом вредности методом оптимизације, добијају се 4 категорије које имају неуједначену дистрибуцију. Предеони обрасци са вредностима индекса хемеробности од 2 до 4,01 чине категорију која је најмање заступљена (са учешћем од свега 7%). Вредности индекса хемеробности између 5,27 и 6,17 указују да су елементи предела по питању природности у великој мери измењени и чине категорију која, такође, има знатно мању дистрибуцију у односу на преостале две категорије (11% свих просторних јединица истраживања). Уједначену фреквенцију имају категорије са вредностима индекса HEMEROPY између 4,02 и 4,65 (41% од укупног броја хексагона) и са вредностима од 4,66 до 5,26 (41%) (Слика 38).



Слика 38: Вредности индекса хемеробности (HEMEROPY): а) Правоугаони дијаграм, б) Хистограм фреквенције и в) Картографски приказ просторне дистрибуције на нивоу предела

На основу добијених података може се закључити да највећи део, око 82% истраживаног подручја има еухемеробан степен хемеробности, односно ниво природности релативно далек или далек од природности претпостављене природном потенцијалном вегетацијом.

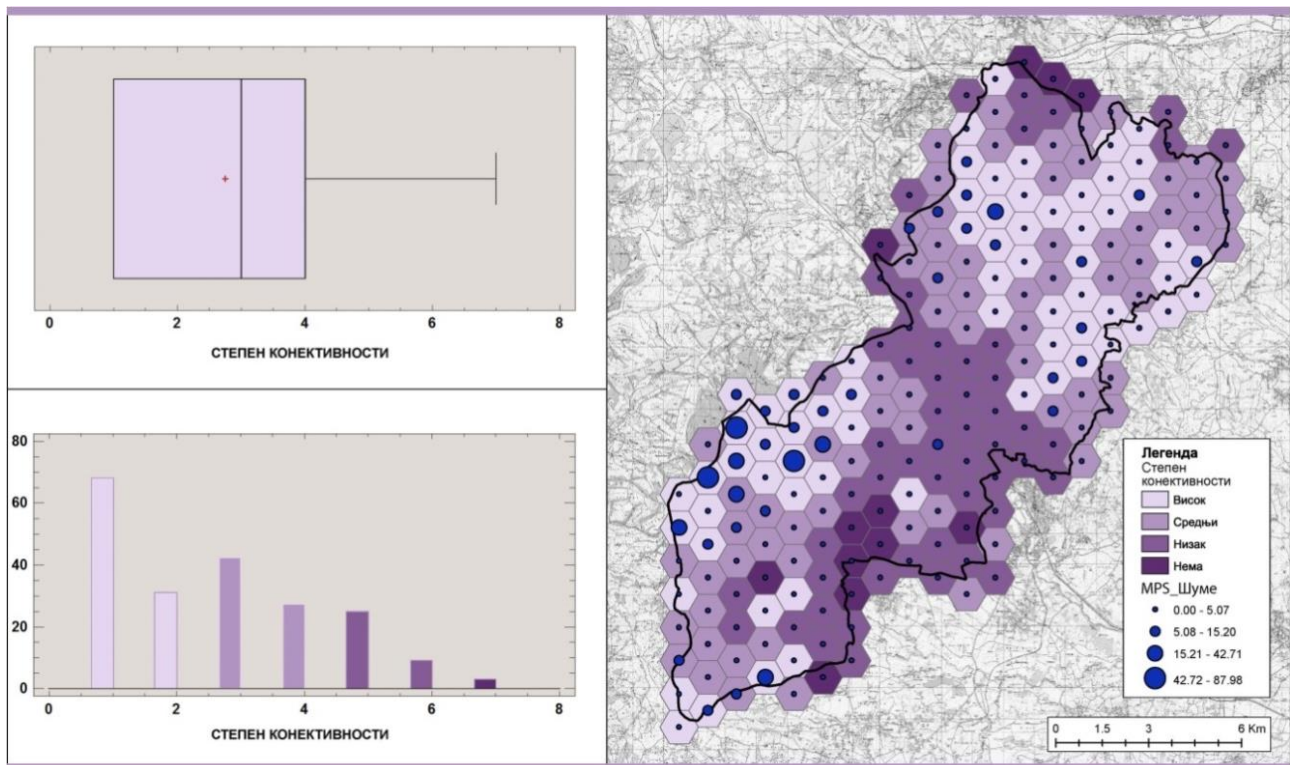
Уколико се размотри просторна дистрибуција вредности индекса приказаних на слици 38, уочава се да се категорије означене са најмањим (од 2 до 4,01) и највећим добијеним вредностима (од 5,27 до 6,17) јављају углавном у рубном делу истраживаног подручја, односно везују за јединице на граници истраживаног подручја што је последица поделе према хексагоналним мрежама. Степен антропогеног утицаја који се дефинише као  $\beta$ -еухемеробно стање распростраи се у деловима истраживаног подручја који имају већу заступљеност шумских елемената и мањи проценат елемената класе обрадиве површине и класе дисконтинуално урбано ткиво које прати и веће учешће путне и железничке мреже, односно структурне елементе који се класификују као полихемеробни и метакхемеробни. Њихово веће присуство узрокује и веће вредности индекса које су дистрибуирани на подручју Младеновац села и Влашке, већих насеља на подручју Општине. Ниво природности који је у великој мери измењен је евидентан и на Космају и у нижим деловима и засеоцима у подгорини Космаја што је индикативно имајући у виду да је подручје заштићено природно добро. Тренд негативних просторних модификација, пре свега ширење дисконтинуалног урбаног ткива (викенд насеља) може нарушити стабилност предела и заштићене јединствене предеоне вредности.

### **6.3.2. Вредности индекса конективности природних и природи блиских елемената**

Према дефинисаним методолошким поступцима, анализирана је конективност природних и природи блиских елемената на истраживаном подручју. Резултат примењене методолошке процедуре представља континуирана карта са добијеним вредностима који су помоћу геометријских интервала категоризовани на различите нивое повезаности (конективности) природних и природи блиских елемената. Ниже вредности у оквиру континуиране мреже говоре о већим растојањима између природних и природни блиских елемената и указују на зоне са мањим бројем и површином ових елемената. На основу геометријских интервала добијених података детерминисани су низак, средњи и висок степен конективности, као и предеоне јединице где не постоји повезаност између природних и природи блиских елемената.

На истраживаном подручју, најзаступљеније су предеоне јединице са средњим нивоом конективности које имају учешће од 36%. Висок степен конективности је регистрован на нивоу 68 јединица које чине 33% истраживаног подручја, док категорија означена као низак степен конективности има учешће од 25%. Најмања фреквентност се везује за предеоне јединице код којих не постоји повезаности између природних и природи блиских елемената (чине 6% свих анализираних предеоних јединица).

На основу просторне дистрибуције издвојених нивоа повезаности приказаних на слици 39, може се закључити да непостојање повезаности између природних и природи блиских елемената је локализовано на нивоу неколико хексагона код којих је евидентно доминантно учешће елемената класе обрадиве површине и појава појединачних елемената шуме мање површине.

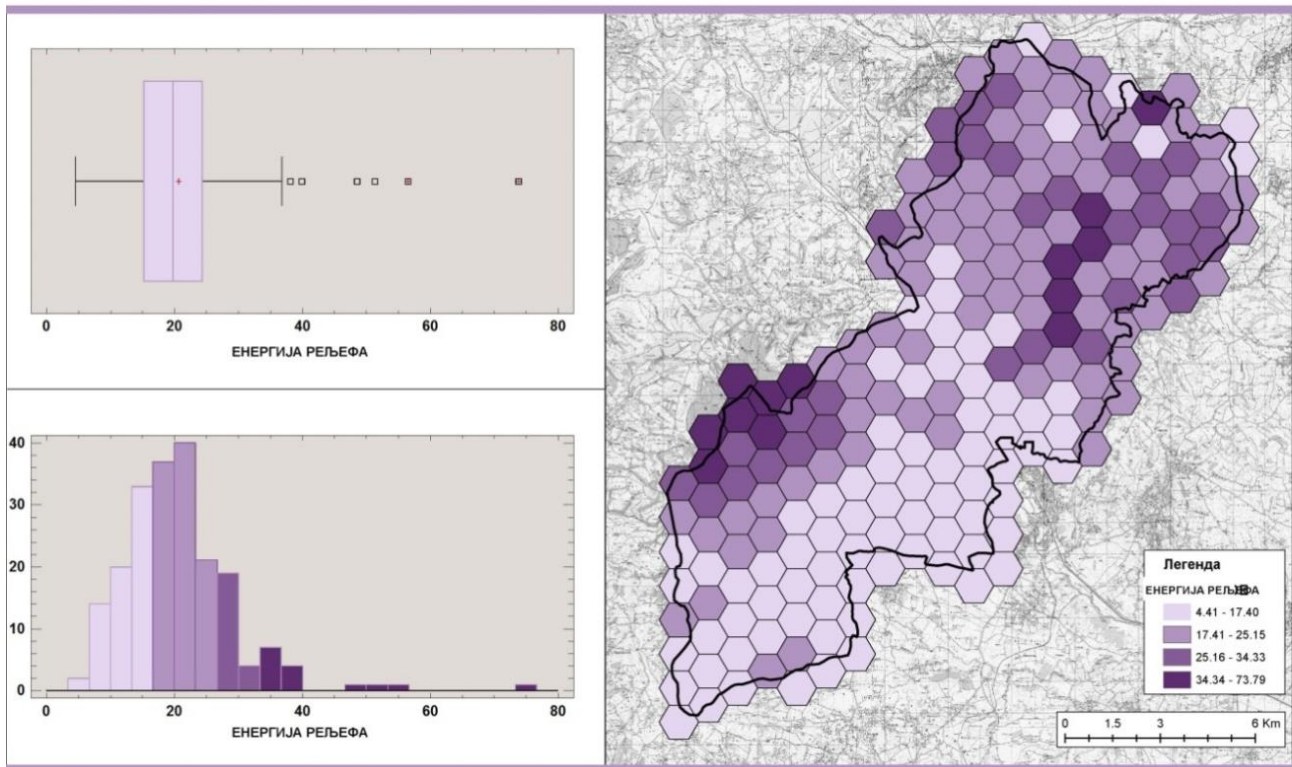


Слика 39: Вредности индекса конективности природних и природи блиских елемената: а) Правоугаони дијаграм, б) Хистограм фреквенције и в) Картографски приказ просторне дистрибуције на нивоу предела

Низак степен повезаности везује се за алувијалну равну реку Велики Луг, односно подручје које представља осовину главних социо-културних утицаја. Ови утицаји допринели су интензивнијем ширењу дисконтинуалног урбаног ткива и саобраћајне мреже што је резултовало фрагментацијом предела и смањењем или нестајањем природних и природи блиских елемената. Висок степен повезаности је карактеристичан за подручје Космаја и Варовница где су и најзаступљенији елементи класе шуме (Слика 39). Високим степеном повезаности остварују се мултифункционалне вредности и различити сервиси екосистема, укључујући и биодиверзитет.

### 6.3.3. Вредности индекса енергије рељефа

Индекс енергије рељефа варира од минималне вредности од 4,41m до максималне вредности од 73,79m, док је просечна вредност индекса 20,66m (Слика 40а). Најфреквентније су заступљене вредности које припадају категорији са умереним интензитетом рељефа које показују стандардно одступање висина пиксела ДТМ-а између 17,41 и 25,15m. Наведена категорија заузима 39,5% укупне површине истраживаног подручја. Најмању заступљеност имају предеоне јединице истраживања (свега 6%) са израженијом варијацијом микро-форми рељефа, односно вредностима индекса енергије рељефа између 34,34 и 73,7m. На 38,5% истраживаног подручја измерене су вредности индекса енергије рељефа у категорији од 4,41 до 17,10m, док 16% заузимају предеоне јединице са већим вредностима индекса енергије рељефа, између 25,16и34,33m (Слика 40).



Слика 40: Вредности енергије рељефа: а) Правоугаони дијаграм, б) Хистограм фреквенције и в) Картографски приказ просторне дистрибуције на нивоу предела

На Слици 40 приказана је просторна дистрибуција добијених вредности категоризованих према Џенксовој методи природних граница. Најизраженије стандардно одступање висина скупа пиксела дигиталног модела терена регистровано је на подручју Космаја, највишем планинском узвишењу Београда, као и у делу брдских терена Варовница на надморским висинама између 320 до 405m. Хетерогеност микроформи рељефа евидентна је и на падинама Космаја и неогеном побрћу слива реке Раља. С обзиром да на истраживаном подручју доминирају равничарске и брежуљкасте форме рељефа очекивана је учесталија дистрибуција категорија са мањим интензитетом рељефа и степеном варијабилности између висина. Просторне јединице које се распростиру на надморским висинама између 120 и 200 m и везују за алувијалну раван реке Велики Луг и подручја катастарских општина Рајковац, Мала Врбица, Велика Иванча и Кораћица имају најмање стандардно одступање висина пиксела ДТМ-а.

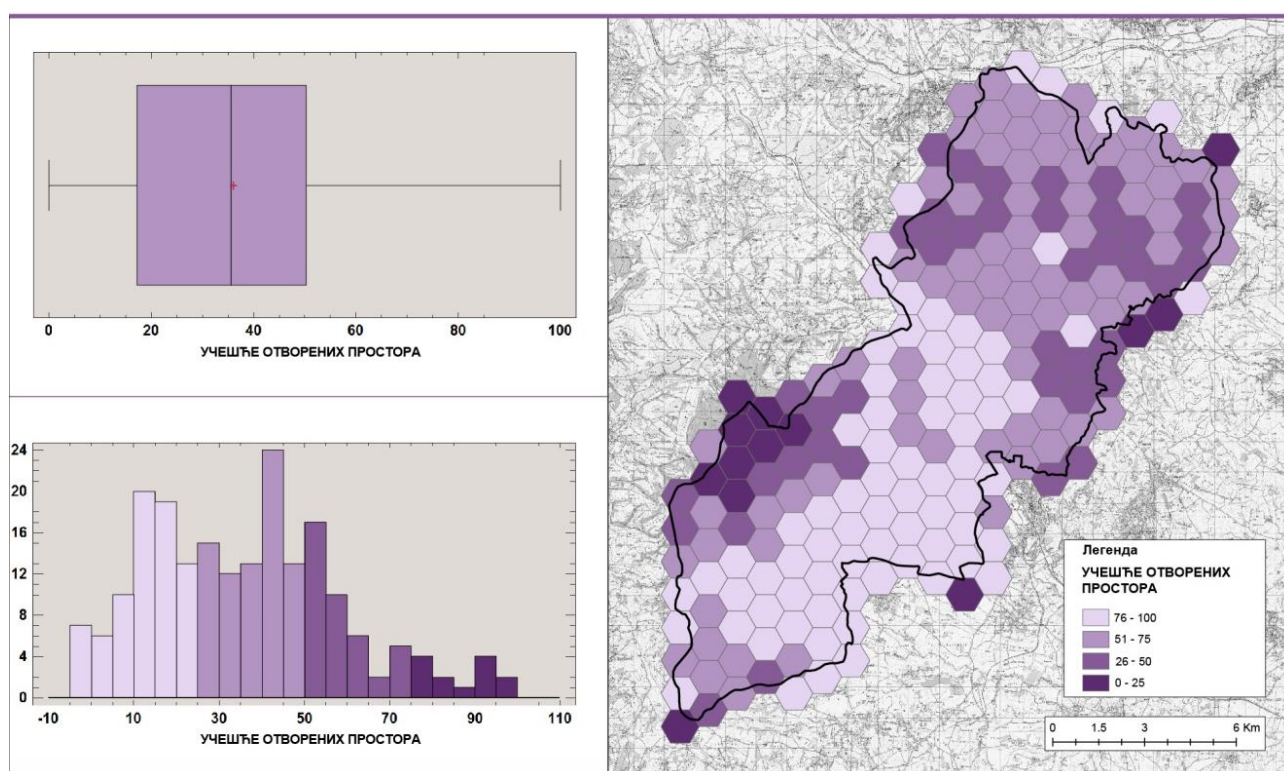
#### 6.3.4. Учешће отворених простора у структури предела

Учешће отворених простора у структури предела анализирано је у односу на процентуалну заступљеност предеоних елемената који су категоризовани као отворени простори. Диференциране су 4 категорије: категорија са доминантним учешћем отворених простора између 76 и 100%, са учешћем од 51 до 75% отворених простора, затим са учешћем између 26 и 50% и категорија која има најмању заступљеност отворених простора између 0 и 25% на нивоу предела.

Најфреквентније је заступљена категорија са доминантним учешћем отворених простора, где између 75 и 100% свих предеоних елемената припада класама обрадиве површине, водотокови, путна и железничка мрежа и припадајуће земљиште. Наведена

категорија заузима 36,5% укупне површине истраживаног подручја. Релативно велику заступљеност (од 35,5%) имају предеоне јединице са учешћем од 51 до 75% отворених простора и 20% чини категорија која обухвата предеоне јединице са учешћем од 26 до 50% отворених простора. Најмању фреквентност (око 6%) има категорија са доминантном заступљеношћу затворених простора, односно учешћем отворених простора између 0 и 25%.

На Слици 41 приказана је просторна дистрибуција издвојених категорија. Доминантно учешће отворених простора је евидентно за пределе на равничарским теренима где је и знатно већа заступљеност елемената класе обрадиве површине и генерално мањи диверзитет структуре предела. Диверзитетнија и варијабилнија дистрибуција предеоних елемената где се поред отворених простора распостире и елементи класификовани као полуотворени и затворени је на подручју Варовница и у подгорини Космаја.



Слика 41: Вредности процентуалног учешћа отворених простора: а) Правоугаони дијаграм, б) Хистограм фреквенције и в) Картографски приказ просторне дистрибуције на нивоу предела

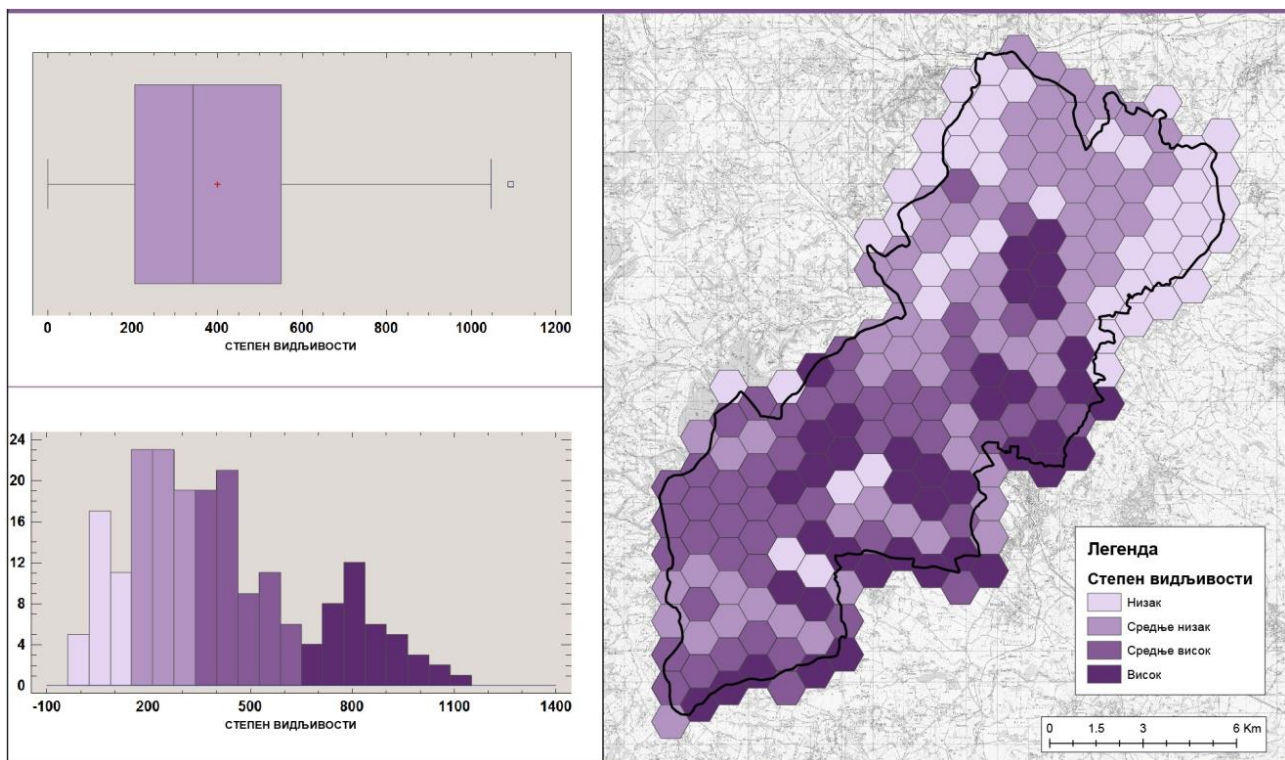
У делу Космаја са већим учешћем елемената шуме који имају и просечно веће површине очекивана је дистрибуција категорија са најмањим учешћем отворених простора. Предеоне јединице на подручју побрђа и заравни слива реке Раља имају умерен степен учешћа отворених простора, односно између 51 и 75%. Мозаична структура предела и уједначенија дистрибуција елемената који се равномерно понављају говоре о контрастнијим односима отворених и затворених простора.

### 6.3.5. Резултати анализе степена видљивости на истраживаном подручју

Применом методолошке процедуре за кумулативну анализу поља видљивости детерминисани су различити степени визуелне експонираности (видљивости). Резултат примене наведене анализе је континуирана карта степена видљивости са вредностима које су класификоване у односу на медијану вредности скупа који је представљен нивоом предела, односно јединицом прикупљања података.

Основне информације из овакве врсте података користе се за идентификовање зона које се могу сагледати са различитих тачака у простору, односно за дефинисање граница и величине визуелног поља које се сагледава са одређеног скупа тачака. Заправо, добијени подаци илуструју просторну расподелу различитих нивоа визуелне експонираности. Различити нивои визуелне експонираности су детерминисани у односу на граничне интервале и дефинисани као низак, средње низак, средње висок и висок степен визуелне експонираности. Виши ниво визуелне експонираности представљен је вишим вредностима у оквиру континуиране карте које указују да се одређен пиксел сагледава са већег броја пиксела и обратно.

На истраживаном подручју, релативно је уједначена дистрибуција све 4 категорије, при чему је нешто заступљенија категорија коју карактерише средње низак степен видљивости. Категорија која обухвата предеоне јединице које имају средње низак степен визуелне експонираности има учешће од 34%. Висок степен визуелне експонираности је заступљен на 20%, средње висок на 24% и низак степен заузима 22% анализираних предеоних јединица (Слика 42).



Слика 42: Вредности различитих нивоа визуелне експонираности предела: а) Правоугаони дијаграм, б) Хистограм фреквенције и в) Картографски приказ просторне дистрибуције на нивоу предела

На основу просторне дистрибуције издвојених категорија приказаних на слици 42,

идентификују се различити односи између тачака посматрања и приказује степен визуелне осетљивости, односно визуелне повезаности елемената предела. Имајући у виду методолошки приступ који је подразумевао анализу видљивости са главних саобраћајница различити нивои визуелне осетљивости треба тумачити у том контексту. Просторне јединице које карактерише низак и средње низак ниво визуелне експонираности се везује за подручје слива реке Раља, односно прелиминарни ТКП Неогено побрђе и заравни у сливу реке Раља које имају и знатно мању густину путне инфраструктуре, али и израженију енергију рељефа које смањују сагледивост простора. Насупрот, Космај као истакнуто узвишење сагледава се са већег броја тачака у простору и истиче као визуелна доминанта. Висок степен визуелне осетљивости евидентан је у равничарским деловима истраживаног подручја које се због морфологије терена али и знатно гушће путне мреже сагледавају са највећег броја тачака у простору.

#### 6.4. ТИПОВИ КАРАКТЕРА ПРЕДЕЛА

Карактеризација предела на другом нивоу утврђена је на основу **метричке анализе структуре предела**, односно, диференцијалних варијабли. На анализираном подручју према анализираним параметрима метрике ревидиране су и модификоване границе прелиминарних типова карактера предела у складу са стањем структуре предела (Слика 43).

Резултати метричке анализе стања структуре предела на нивоу просторне јединице истраживања (хексагона  $1\text{km}^2$ ), омогућили су да се у процесу карактеризације предела идентификују типични предеони обрасци и детектују просторне јединице које се значајно разликују и припадају другом типу карактера предела. Вредности метрике предела сублимирани су и груписани у односу на добијене везе које су генерисане у форми интегралне базе података која је представљала полазну аналитичку основу за повезивање информација и примену техника географских информационих система.

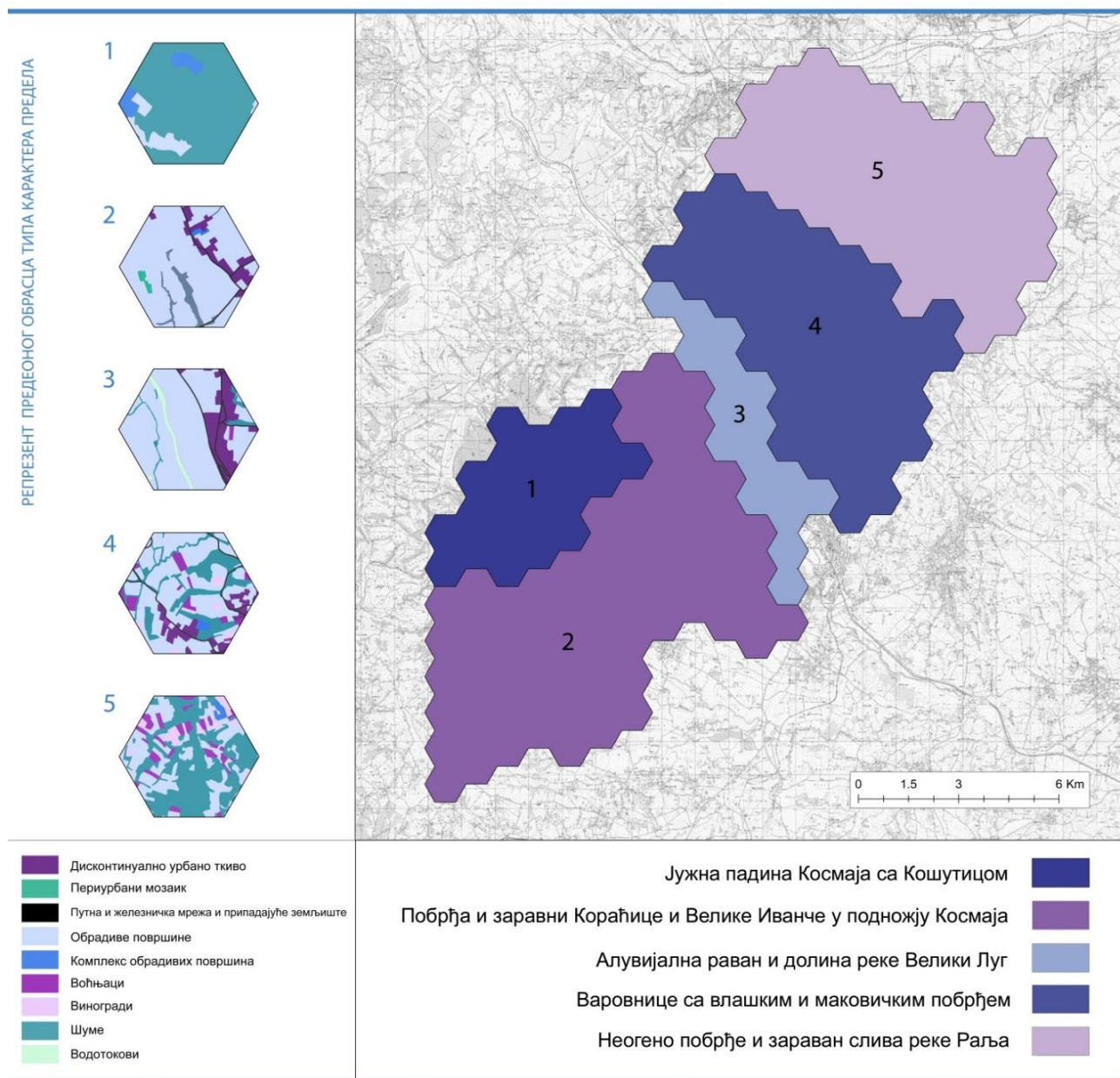
Резултати финалне карактеризације предела на истраживаном подручју су приказани на Слици 43. Вредности и разлике метрике на нивоу интегралног предела и на нивоу класе елемената за сваки тип карактера тумачене су и кроз анализу варијансе и вишеструких опсега средњих вредности (Слика 44 и Слика 45).

Резултати анализе варијансе и вишеструких опсега средњих вредности указују да су за већину параметара метрике предела значајне разлике добијених вредности на нивоу издвојених типова карактера предела. Неколико изузетака може се уочити на нивоу метрике класе елемената који се нису показали као статистички значајни ( $p < 0.05$ ). Неке од њих се односе на разлике између типова карактера предела које нису значајне за параметар MSI на нивоу класе обрадивих површина, комплекса обрадивих површина и путне и железничке мреже (Прилог 5).

**Тип карактера предела 1: Јужна падина Космаја са Кошутicom** издваја се по истакнутијем рељефу који из брдског терена постепено прелази у ниску планину острвског типа, окружену валовитим неогеним побрђем, рашчлањеног благим речним долинама. На основу добијених веза метрике на нивоу предела, овај тип карактера предела издваја се по најмањој бројности елемената (просечно по  $\text{km}^2$ :  $NP=26$ ), највећим просечним вредностима свих параметара метрике површине ( $MPS=8.14$ ,  $PSSD=9.05$ ,  $LPI=56.62$ ) и просторне компактности ивица елемената ( $ED=121.39$ ) на нивоу предела (Слика 44) и на нивоу класе шуме ( $MPS=20.42$ ,  $PSSD=10.44$ ,  $LPI=52.96$ ,  $ED=75.60$ ) (Слика 45), где поред доминације у површини, природни елементи остварују висок степен

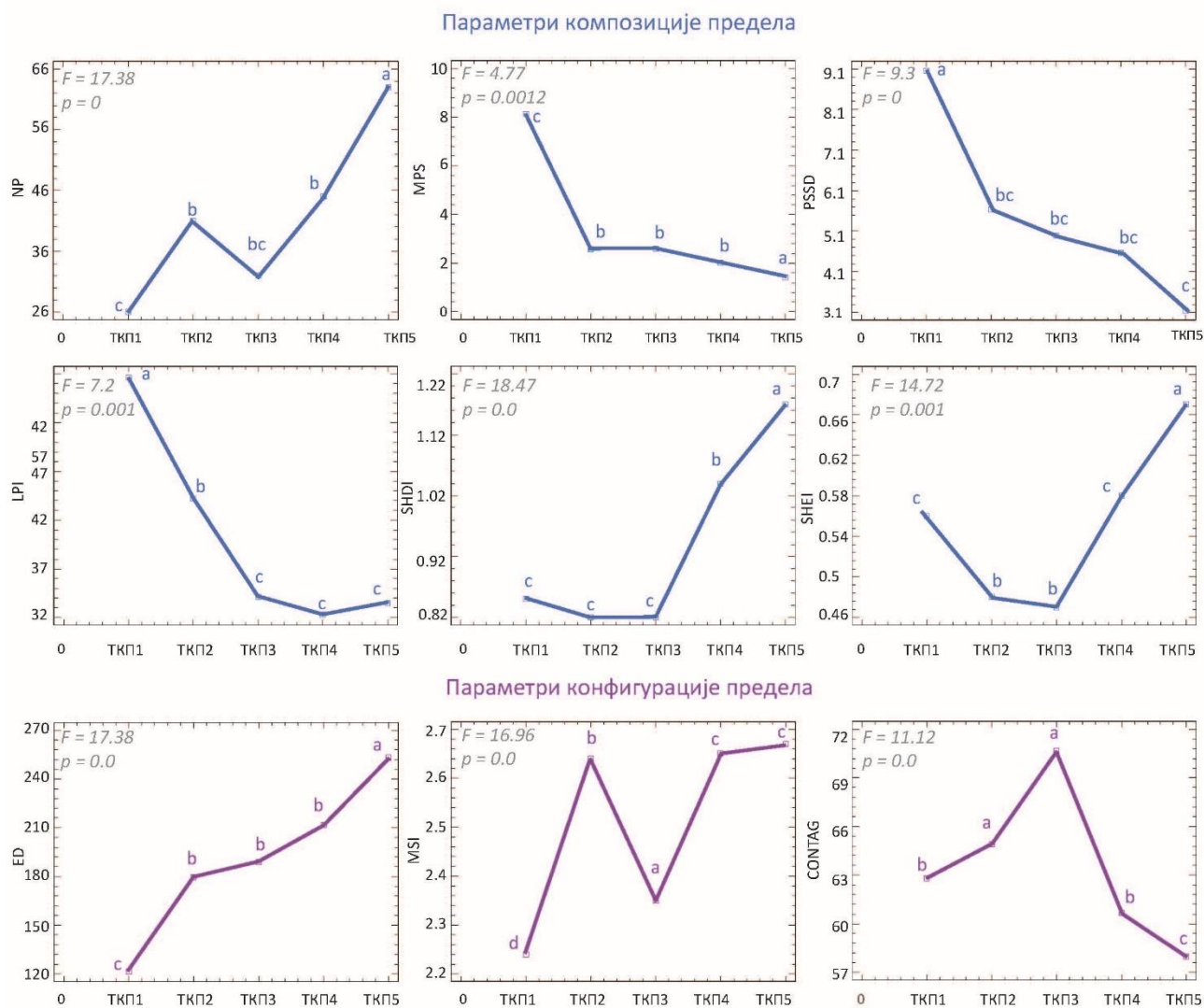
конективности па ова целина има најмањи степен фрагментације и већи степен стабилности предела. Матрицу предела граде предеони елементи шуме, а у оквирима перфорираних површина налазе се хетерогени елементи: периурбани мозаик и комплекси обрадивих површина који се издвајају по већим вредностима метрике површине (за класу комплекс обрадивих површина:  $MPS=1.19$ ,  $PSSD=0.59$  и за класу периурбани мозаик:  $MPS=1.02$ ,  $PSSD=0.17$ ) у односу на остале типове карактера предела. Вредности метрике на нивоу осталих класа елемената указују на њихову мању бројност и знатно мање присуство због чега је и нижа вредност Шеноновог индекса диверзитета ( $SHDI=0.85$ ), али са средње равномерном дистрибуцијом ( $SHEI=0.56$ ) и умерено груписаним распоредом елемената у структури предела ( $CONTAG=62.80$ ).

#### ТИПОВИ КАРАКТЕРА ПРЕДЕЛА



Слика 43: Карактеризација предела на другом нивоу. Приказ типова карактера предела на истраживаном подручју





Слика 44: Резултати метричке анализе параметара композиције и конфигурације предела (на нивоу типа карактера предела)

**Тип карактера предела 2: Побрђе и заравни Кораћице и Велике Иванче у подножју Космаја** представља прелазни тип карактера између планинског подручја Космаја и долине реке Велики Луг који се огледа у неогеном валовитом побрђу рашчлањеног благим удолинама речних токова. Тип предела се распростире на подручју КО Велика Иванча, Пружатовач, Мала Врбица, Амерић, Рајковац. Издваја се по израженијој заступљености обрадивих површина које се јављају у форми елемената већих површина (MPS=5.51) и чине матрицу предела. Матрицу допуњују елементи дисконтинуалног урбаног ткива линеарне и средње комплексне форме (MSI=0.91) (Слика 45). Од осталих типова елемената знатно мање су заступљене класе: комплекс обрадивих површина, периурбани мозаик, воћњаци (Слика 45). У композицији предела се посебно истичу елементи који имају веће вредности индекса највећег предеоног елемента (LPI=44.22) и изнадпросечне вредности стандардне девијације површине елемената (PSSD=5.64) што указује на њихову израженију варијабилност. Конфигурација предела је условљена дужином ивице обрадивих површина (ED=167.56) и комплекса обрадивих површина (ED=14.92), а елементи шуме су делимично фрагментисани и повезани мрежом живица у подножју Космаја. Вредности параметра MSI (2.63) указују на комплексније форме елемената, које се смењују на мањим растојањима што даје специфичан карактер овом

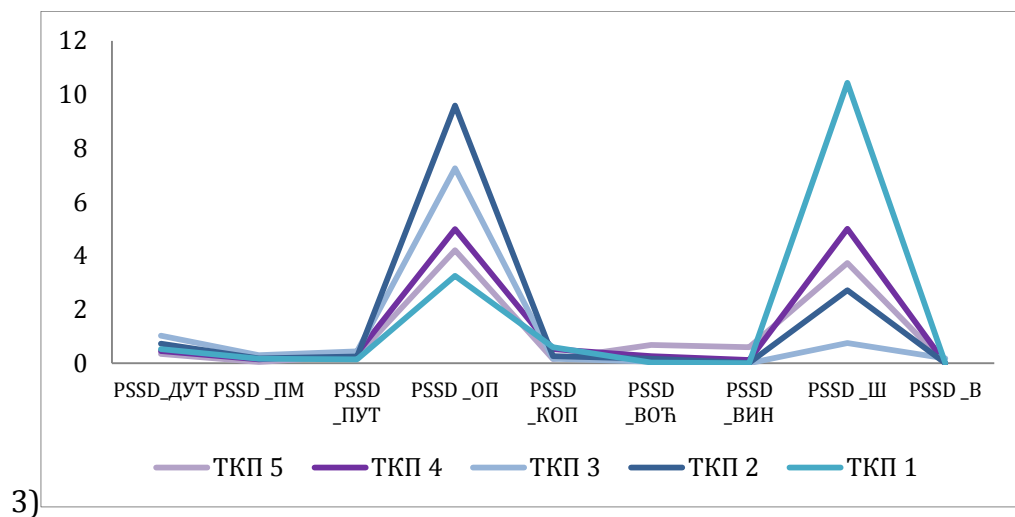
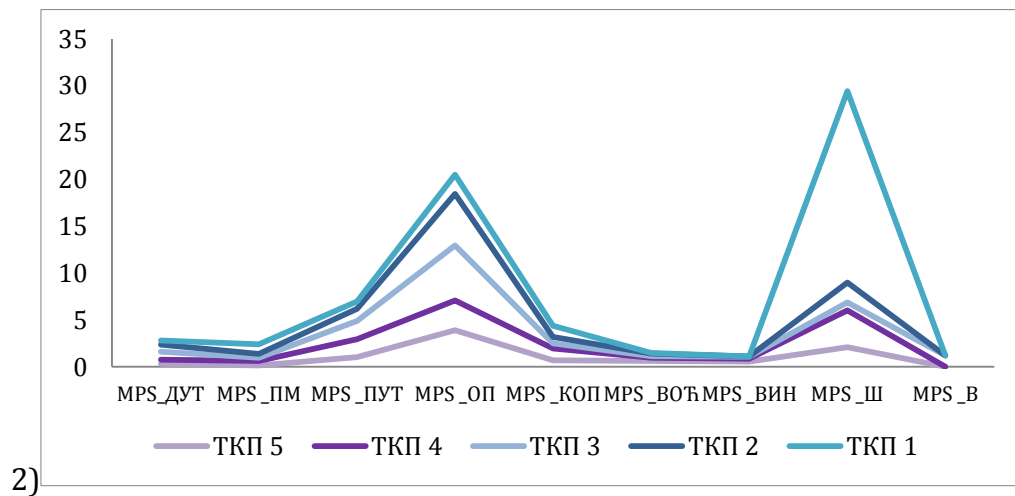
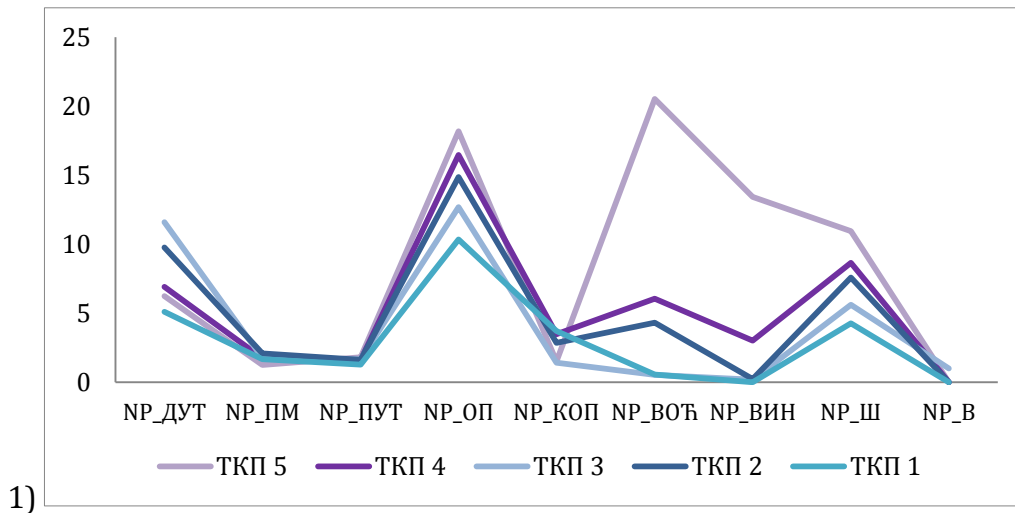
типу предела (Слика 44). Веће вредности индекса CONTAG (64.90) указују на груписанији распоред елемената у структури предела.

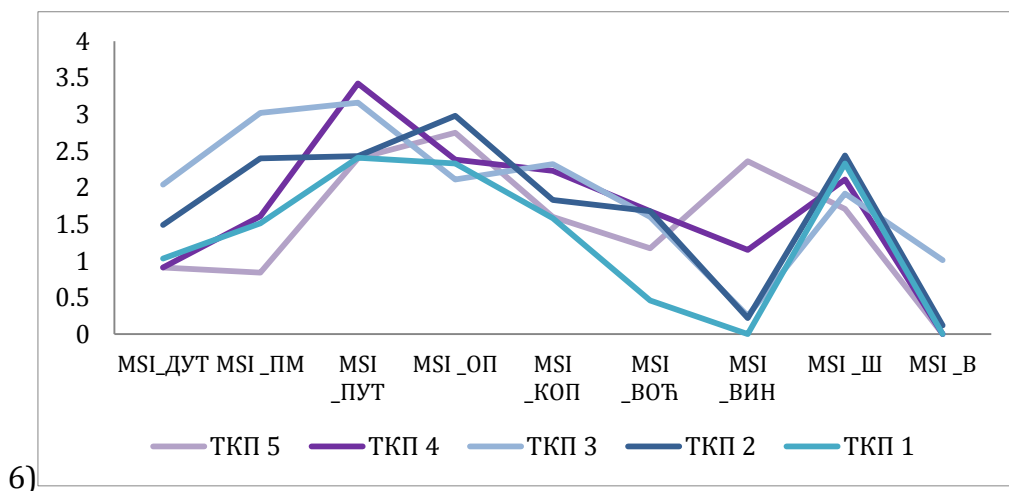
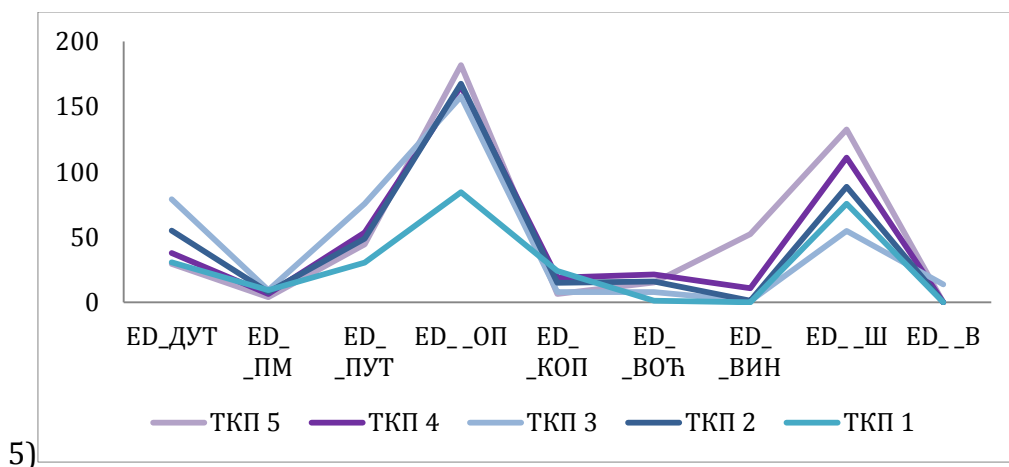
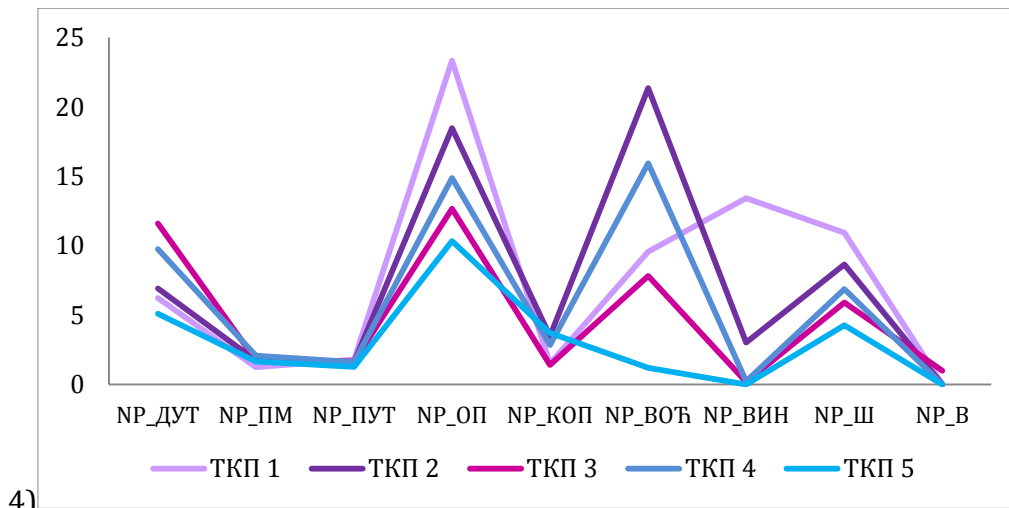
**Тип карактера предела 3: Алувијална раван реке Велики Луг** обухвата алувијалну раван речног тока и заравњене лесоидне терене и једини је тип карактера са присуством класе водотокова на овом нивоу разраде. Генерално се образац предела одликује нижим вредностима параметара композиције предела, где се елементи јављају у мањем броју ( $NP=32$ ), са мањим варијацијама површина елемената ( $PSSD=4.99$ ), једноставније форме ( $MSI=2.36$ ) и нижим вредностима Шеноновог индекса диверзитета ( $SHDI=0.82$ ) и Шенонов индекса равномерности ( $SHEI=0.47$ ) (Слика 44). Матрица предела је представљена обрадивим површинама које су доминантно заступљене, са учешћем у просеку око 70%, а веће хомогене површине су испресеране водотоком. Конфигурација структуре предела условљена је морфологијом терена коју формира алувијални рељеф. Вредности индекса CONTAG (70.66) указују на груписану дистрибуцију елемената у структури предела што је последица компактнијег распореда пиксела који припадају истој класи елемената, односно класи обрадивих површина. Овај тип карактера предела се издваја и по значајно већем уделу класе дисконтинуалног урбаног ткива и класе путне и железничке мреже са припадајућим земљиштем где се на основу већих вредности свих параметара значајно разликује у односу на друге типове предела (Слика 45).

**Тип карактера предела 4: Варовнице са влашким и маковичким побрђем** огледа се у валовитом рељефу са благим и ниским, острвским узвишењем који се издваја у односу на терене у окружењу насталих флувијалном ерозијом и падинским процесима реке Велики Луг. Хетерогена структура овог типа карактера предела издваја се матрицом обрадивих површина и хетерогених комплекса обрадивих површина које се надовезују на елементе шуме фракталне форме, нарочито на подручју Варовница. Гушћа мрежа путне инфраструктуре и веће површине дисконтинуално урбаног ткива ( $MPS=0.73$ ) везују се за Влашку и Младеновац село, највећа насеља на истраживаном подручју. Образац предела је средње гранулације ( $MPS=2.00$ ) и умерено високог диверзитета елемената ( $SHDI=1.05$ ) са мањим степеном повезаности природних и природи блиских предеоних елемената (Слика 44 и 45). Конфигурација предела је условљена карактером ивица чија дужина ( $ED=211.79$ ) и контраст између елемената шуме, обрадивих површина, воћњака и винограда одређује функционисање предела, а веће вредности индекса просечне форме елемената ( $MSI=1.80$ ) говоре о комплекснијим и неправилнијим облицима који доприносе слици органске шеме поља.

**Тип карактера предела 5: Неогено побрђе и зараван слива Раља** се распростире на надморским висинама од 150 до 300 метара који се од алувијалне равни реке Раље, у северном делу, постепено уздиже у правцу истакнутог брдског терена Варовница. Овај тип карактера предела издваја се по значајно већем броју предеоних елемената (просечно по  $km^2$ :  $NP=63$ ) на нивоу предела и на нивоу класа елемената обрадиве површине, воћњаци, виногради и шуме што говори о фрагментисанијој структури и порознијој матрици предела (Слика 45). Посебно се истиче присуство већег броја праволинијских засада воћњака и винограда (за класу воћњаци:  $NP=21$  по  $km^2$  и за класу виногради:  $NP=13$  по  $km^2$ ) окружених обрадивим површинама и шумским елементима који чине препознатљив образац предела. Велики број елемената мањих површина формирали су мозаичну структуру fine гранулације ( $MPS=1.42$ ) и високог диверзитета ( $SHDI=1.17$ ) са равномернијом дистрибуцијом елемената ( $SHEI=0.67$ ) који се смењују на мањим растојањима. Конфигурација предела се одликује значајно већим вредностима просторне компактности ивица елемената ( $ED=253.11$ ) комплексније и неправилније форме предеоних елемената ( $MSI=2.68$ ) које се издваја у односу на друге типове, а ниже

вредности индекса преносивости (CONTAG=58.96) указује на тренд њиховог дисперзнијег распореда.





Слика 45: Резултати метричке анализе параметара композиције и конфигурације предела на нивоу класе елемената: 1) Број предеоних елемената (NP); 2) Просечна површина елемената предела (MPS); 3) Стандардна девијација површине елемената (PSSD); 4) Индекс највећег предеоног елемента (LPI); 5) Просторна компактност ивица елемената (ED); 6) Просечан индекс форме елемената (MSI). (ДУТ - Дисконтинуално урбано ткиво; ПМ - Периурбани мозаик; ПУТ - Путна и железничка и припадајуће земљиште; ОП - Обрадиве површине; КОП - Комплекс обрадивих површина; ВОЋ - Воћањаци; ВИН - Виногради; Ш - Шуме; В - Водотокови).

## 6.5. РЕЗУЛТАТИ ИНТЕГРИСАНЕ ПРОЦЕНЕ ПРЕДЕЛА

Интегрисана еколошка и визуелна процена карактера предела је реализована применом методског поступка за процену индикатора који повезују предеоноешколошке принципе са визуелно-естетским принципима.

### 6.5.1. Индикатор кохерентности предела

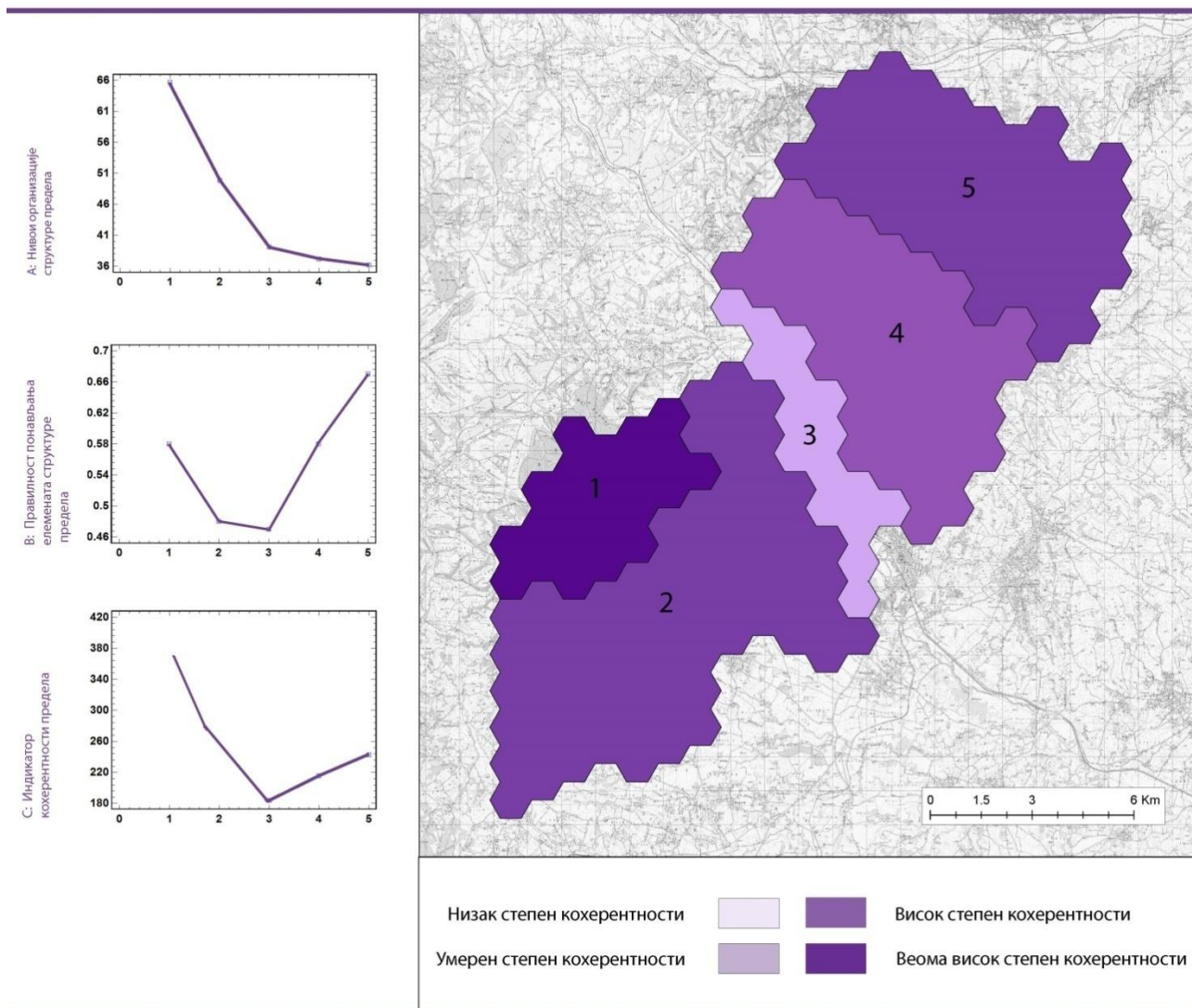
Кохерентност предела је примарно анализирана као просторна категорија и одражава скуп структурних карактеристика које детерминишу питања перцепције, разумевања стања предела, пре свега кроз везу са процесима и потенцијалним променама карактера предела услед просторних трансформација.

На истраживаном подручју процена индикатора кохерентности предела показала је да се највише вредности индикатора кохерентности предела везују за ТКП 1: Јужну падину Космаја са Кошутицом ( $C=367,75$ ) који обухвата планинско узвишење и континуиране површине под шумом (Слика 46). Насупрот, најниже вредности су регистроване на нивоу ТКП 3: Алувијална равна реке Велики Луг ( $C=183,77$ ) за који је карактеристично доминантно учешће обрадивих површина. Како се види на Сlici 46 типови карактера предела ТКП 5: Неогено побрђе и заравни слива реке Раља ( $C=245,09$ ) и ТКП 2: Побрђе и заравни Кораћице и Велике Иванче у подножју Космаја ( $C=279,22$ ) имају висок, док ТКП 4: Варовнице са влашким и маковичким побрђем ( $C=213,73$ ) умерен степен кохерентности предела.

Посматрајући на нивоу појединачних критеријума, ниво просторне организације предела као хибрид два параметра који илуструје варијабилност и доминацију површине предеоних елемената има већи ефекат у анализи кохерентности предела (Слика 46). Важно је напоменути да су, за разлику од процене осталих индикатора, вредности параметара на нивоу типа карактера предела исказаних као просечне вредности примењене без трансформације вредности на скали од 0 до 100.

ТКП 1: Јужна падина Космаја са Кошутицом показује највећи степен варијабилности и доминацију великих елемената у структури предела ( $A=65,67$ ). Ове вредности указују на постојање хијерархијски одређених односа између конструктивних предеоних елемената који условљавају и пружају широк спектар еколошких функција предела. Степен и врста законитости који управљају односима између делова у оквиру предеоне целине одређени су поретком и доминацијом кључних елемената, што је индикативно за динамику виталних еколошких процеса у пределу.

Посматрајући засебно други критеријум, правилност понављања елемената у структури предела, издваја се ТКП 5: Неогено побрђе и заравни слива реке Раља са значајно већим вредностима ( $B=0,67$ ) у односу на остале типове карактера предела. У интерпретацији са претходним критеријумом може се говорити о постојању координисаног односа елемената сличних површина који се понављају у равномерној форми, односно показују одређен степен истоветности „гранулације“ где сви елементи имају сличну „вредност“. Код оваквих предела, сви елементи су међусобно хомологни, што у опажајној динамици ствара осећај равнотеже, док у хијерархијском поретку визуелна динамика је одређена доминантним елементом (елементима) као тежишту коме се остали елементи подређују и усклађују што се одражава кроз визуелну стабилност и јединство слике предела.



Слика 46: Резултати процене индикатора кохерентности предела

Квантитативно исказано најмањи степен кохерентности је евидентан за ТКП 3: Алувијалну равну реку Велики Луг. Овај тип карактера предела има најмање вредности Шеновог индекса равномерности ( $B=0,47$ ) и мање вредности параметара варијације и доминације површине елемената ( $A=39,10$ ), што указује на једноставније односе и већи степен хомогености предеоног обрасца. Остали типови карактера предела са умереним и високим степеном кохерентности бележе нешто изнадпросечне вредности једног или другог критеријума на основу чега се може закључити да се процена кохерентности предела исказује обрасцем предела са различитим степеном координисаног односа између елемената или градације у хијерарији.

### 6.5.2. Индикатор комплексности предела

Индикатор комплексности предела је утврђен као спој анализе различитих структурних аспеката предела, од чега су три критеријума анализирана кроз скуп метричких алгоритама као домена хоризонталне комплексности предела. Поред наведеног, варијације микро-форми рељефа као показатеља вертикалне комплексности предела тумачене су на основу индекса енергије рељефа.

На Слици 47 приказани су резултати процене индикатора комплексности предела и појединачних критеријума. Добијене вредности индикатора комплексности предела показују да се веома високог степена комплексности везује за ТКП 5: Неогено побрђе и заравни слива реке Раља ( $F=373.01$ ), висок степен комплексности је евидентан за ТКП 1: Јужну падину Космаја са Кошутицом ( $F=333,90$ ) и ТКП 4: Варовнице са влашким и маковичким побрђем ( $F=340.88$ ), умерен степен комплексности за ТКП 2: Побрђе и заравни Кораћице и Велике Иванче у подножју Космаја ( $F=312.61$ ) и низак за ТКП 3: Алувијална раван реке Велики Луг ( $F=297,52$ )(Слика 47).

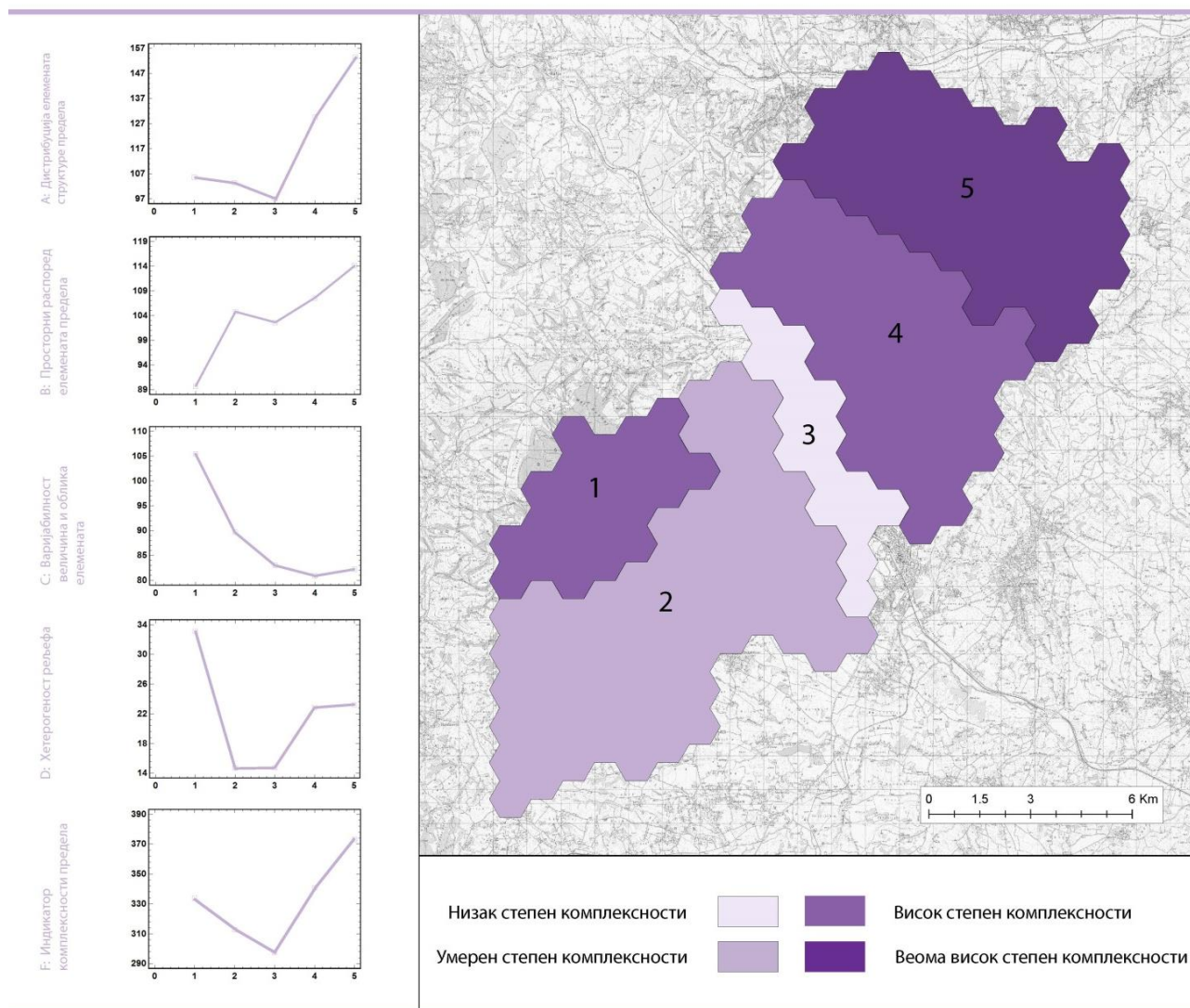
На нивоу појединачних критеријума, дистрибуција вредности је значајно различита. У погледу дистрибуције елемената структуре предела највећи број елемената и њихов израженији диверзитет ( $A=153,50$ ) се везују за тип са највећим индексом комплексности-ТКП 5, који прати и мањи степен варијабилности форме и површине елемената ( $B=114,12$ ). Рашчлањен и подељен образац предела на велики број различитих елемената произвео је и већи степен дисперзије што се сагледава у слици хетерогене, мозаичне структурне целине која говори о сложеном еколошком и визуелном карактеру предела. Када се поставе у компаративну раван вредности критеријума који се, пре свега, односе на хоризонталну сложеност може се говорити о њиховој одређеној међузависности. Варијабилност форме и величине опада са већим степеном просторне рашчлањености предела и веће дистрибуције елемената, нарочито антропогеног порекла. Пример је тип карактера Варовнице са влашким и маковичким побрђем ( $A=129,61$ ;  $B=107,51$ ;  $C=80,90$ ). Висок степен комплексности одликује и тип карактера Јужна падина Космаја са Кошутицом где динамика, диверзитет и пропорција предеоних елемената који чине композицију предела (пре свега шуме) имају континуирану распрострањеност и груписанији распоред ( $A=105,63$ ;  $B=89,73$ ;  $C=105,42$ ), који говори о јачим и сложенијим везама, али и форми и контрасту ивица између елемената различитих површина и порекла што се опажа као сложена и стабилна структура предела и са еколошког и са визуелног аспекта.

Вредности критеријума просторни распоред предеоних елемената показују да се веће вредности односе на типове карактера предела који имају већи број и диверзитет елемената, али мањи степен варијабилности величина и облика елемената предела. Дисперзни или груписан распоред елемената одређује текстуру предела и утиче на еколошке функције и степен повезаности, а од распореда елемената зависи размена материја и енергије, као и кретање организама у пределу, односно дистрибуција врста и доступност ресурса неопходних за животне циклусе различитих организама. Промене структуре предела током времена се манифестују у променама релација, односно организације елемената који су индикатори промена еколошких функција и сервиса предела.

Најмање вредности индикатора комплексности предела су добијене за тип карактера Алувијална раван реке Велики Луг. Овај тип бележи и ниже вредности свих критеријума ( $A=97,10$ ;  $B=102,61$ ;  $C=83,06$ ;  $D=14,75$ ), где се посебно ниске вредности односе на просторну дистрибуцију елемената ( $B=102,61$ ) што указује на мањи број и мањи диверзитет, а доминација једног предеоног елемента, обрадивих површина, без

значајног учешћа осталих елемената, говори о њиховим једноставнијим, геометријским облицима и хомогенијој и лабилнијој структури.

### ИНДИКАТОР КОМПЛЕКСНОСТИ ПРЕДЕЛА



Слика 47: Резултати процене индикатора комплексности предела

Посматрајући критеријум хетерогеност рељефа, где израженије варијације микроформи рељефа стварају визуелни диверзитет и одређену динамику у опажању предела, веће вредности индекса енергије рељефа су у зависности са израженијом хоризонталном сложености, односно категоријом високог и веома високог степена комплексности (за ТКП 5: вредност је 23,18 и за ТКП 1: вредност је 33,12). Међутим, уочава се да критеријум има релативно мањи ефекат у процени комплексности у односу на остале.



### 6.5.3. Индикатор природности предела

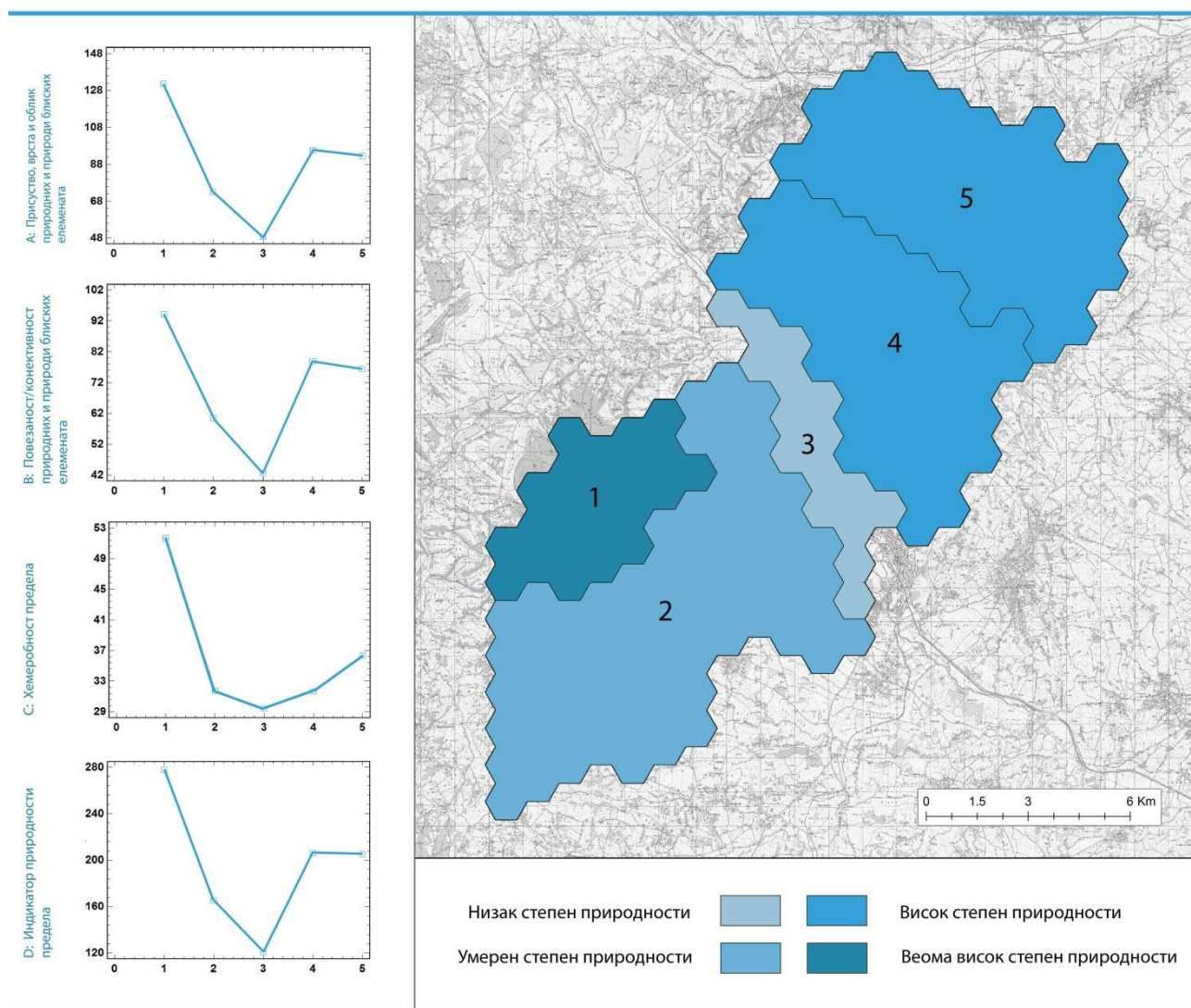
Индикатор природности предела је представљен скупом најважнијих параметара којим се детерминишу физички мерљиве карактеристике предела и елемената који су носиоци различитих нивоа природности, односно изворног стања. Основни критеријум се односи на квантификацију нивоа учешћа (присуства), врсте и облика природних и природи блиских елемената који су тумачени кроз агрегацију на бази адиције добијених вредности метричких параметара на нивоу класе елемената шуме и водотокова као јединих класа које се могу третирати као природни и природи блиски елементи. Скупом геопросторних анализа детерминисан је степен повезаности и међусобне умрежености елемената шуме, као дела природних функција који представља меру еколошке стабилности предела. Као још један критеријум природности предела анализиран је степен антропогеног утицаја изражен помоћу концепта хемеробности који је у функцији интензитета и размере који ови утицаји остварују на структурне елементе. Важно је нагласити да су вредности индекса хемеробности трансформисани у скалу од 1 до 100 при чему се веће вредности односе на већи степен природности. Сублимацијом свих добијених података исказан је индикатор природности предела кроз четворостепену скалу, од ниског до веома високог степена природности.

Добијени резултати указују да се веома висок степен природности предела везује за ТКП 1: Јужну падину Космаја са Кошутицом ( $D=277,35$ ), док су најниже вредности које припадају категорији ниског степена природности предела регистроване на нивоу ТКП 3: Алувијална равна реке Велики Луг ( $D=120,79$ ). Како се види на Слици 48 типови карактера предела Неогено побрђе и заравни слива реке Раља ( $D=205,09$ ) и Варовнице са влашким и маковичким побрђем ( $D=206,26$ ) имају висок, а ТКП 2: Побрђе и заравни Кораћице и Велике Иванче у подножју Космаја ( $D=165,15$ ) умерен степен природности предела (Слика 48).

Добијене вредности индикатора природности предела показују најконстатнију зависност са вредностима квантификованих критеријума (Слика 48). Учешће, врста и облик природних и природи блиских елемената, као и степен њихове повезаности имају готово паралелну расподелу вредности са индикатором природности предела што је приказано на слици 48. Највише вредности оба критеријума су својствена за тип предела Јужну падину Космаја са Кошутицом ( $A=131,70$  и  $B=94,00$ ) што је и очекивано имајући у виду веће процентуално учешће великих елемената класе шуме у структури предела, међусобно повезаних и под мањим антропогеним утицајем ( $C=51,65$ ) и јасно издваја ово подручје које је и заштићено као природно добро. Остали типови карактера предела имају знатно ниже вредности индекса хемеробности што указује на тренд негативних просторних модификација које узрокују нестајање аутохтоних елемената и удаљавање од стања блиског природи (за ТКП 2:  $C=31,74$ ; за ТКП 3:  $C=29,42$ ; за ТКП 4:  $C=31,70$  и за ТКП 5:  $C=36,33$ ). Под утицајем већег степена модификације предела знатно је редукована количина аутохтоних елемената (станишта) и израженији су процеси фрагментације и деградације предела. Ове појаве мењају форму и функције предела, првобитно кроз промене аутохтоне матрице, која остаје у фрагментима и губи адекватне структурне и функционалне карактеристике. У фрагментисаним пределима, нарушене су међусобне везе између аутохтоних елемената - носиоца природности, а интензивније антропогене намене простора доводе до деградираног стања на крупнијим размерама и промене слике предела. Иако ТКП 4 и ТКП 5 имају ниже вредности индекса хемеробности предела, веће учешће природних и природи блиских елемената (за ТКП 4:  $A=95,67$  и за ТКП 5:  $A=92,37$ ) и постојање одређеног нивоа њихове

међусобне повезаности (за ТКП 4:V=78,89 и за ТКП 5:V=76,39) условило је и веће вредности индикатора природности предела. У визуелном смислу, иако ови типови карактера предела имају фрагментисану и мозаичну структуру са присуством површински мањим елементима шуме, карактер предела се перципира као стабилна визуелна структура због постојања умрежености и мање изолације елемената који су носиоци природности. Тип карактера предела Алувијална равна река Велики Луг карактерише низак степен природности код ког су регистроване и најмање вредности свих критеријума (A=48,66; V=42,71; C=29,42). Овај тип карактера предела карактерише и присуство водотока који нема изражену органску форму, а деградирано стање предела са мање од 10% аутохтоних елемената који су неповезани чине да ови елементи не остварују њихове еколошке функције. Основни проблем се може сагледати кроз видљиве појаве у виду монотоне, геометризоване структуре предела где форму предеоног елемента шуме у блоку прати и мања густина ивица што говори да су изгубљене везе са осталим елементима, самим тим и о степену нестабилности и осетљивости карактера предела.

#### ИНДИКАТОР ПРИРОДНОСТИ ПРЕДЕЛА



Слика 48: Резултати процене индикатора природности предела

Може се закључити да индикатор природности предела примарно зависи од присуства и врсте природних и природи блиских елемената, али да питање перцепције и еколошког функционисања зависи од њихове повезаности, док је хемеробност предела

посебно индикативна код структура са сличном дистрибуцијом природних елемената по питању учешћа, врсте и облика, али са различитим осталим карактеристикама композиције предела, пре свега кроз присуство осталих елемената различитих хемелних стања.

#### 6.5.4. Индикатор отворености предела

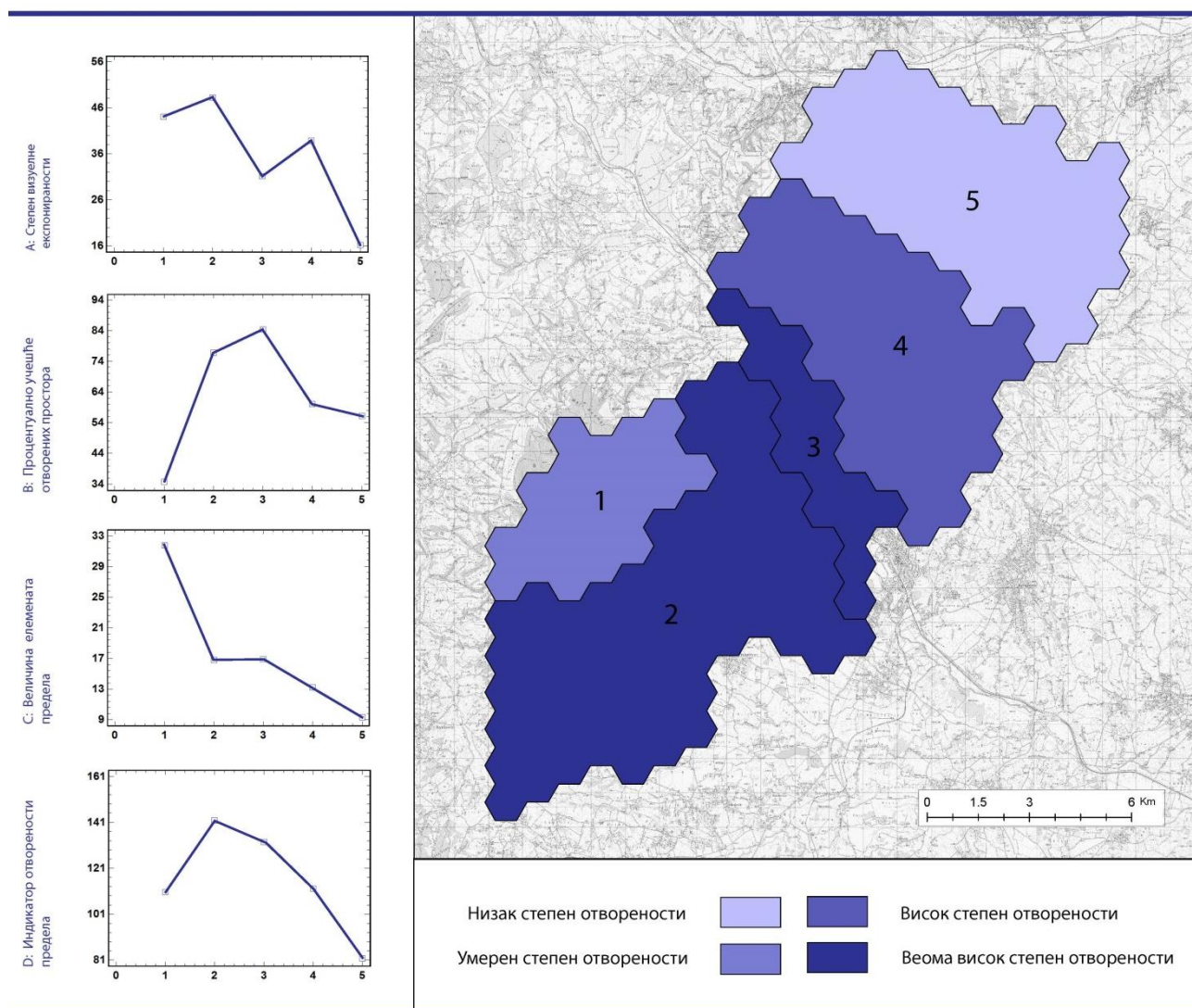
Резултати процене индикатора отворености предела и појединачних критеријума приказани су на Слици 49. У категорији веома високог степена отворености спада ТКП 2: Побрђе и заравни Кораћице и Велике Иванче у подножју Космаја ( $D=141,86$ ) и ТКП 3 Алувијална равна реке Велики Луг ( $D=132,51$ ). Висок степен отворености има тип карактера ТКП 4: Варовнице са влашким и маковичким побрђем ( $D=112,07$ ), умерен степен евидентан је за ТКП 1: Јужну падину Космаја са Кошутицом ( $D=110,68$ ), док се низак степен отворености везује за ТКП 5: Неогено побрђе и заравни слива реке Раља ( $D=81,60$ ).

Критеријум који се односи на степен видљивости или визуелне експонираности је једна од најважнијих карактеристика у бројним студијама визуелног карактера предела. У односу на методолошку процедуру и чињеницу да се анализа заснива на процени видљивости са главних саобраћајница на бази дигиталног модела терена, вредности у великој мери зависе од густине путне мреже и морфологије простора. Измерене вредности издвајају по већем степену видљивости ТКП 2: Побрђе и заравни Кораћице и Велике Иванче у подножју Космаја ( $A=48,16$ ) и ТКП 1: Јужну падину Космаја са Кошутицом ( $A=44,01$ ) који се значајно разликују у погледу карактеристика рељефа. Узвишење Космај, као доминанта у простору сагледава се са већег броја тачака. Међутим, у корелацији са најмањом заступљеношћу отворених простора ( $B=34,80\%$ ) и присуством површински већих елемената затворене форме ( $C=31,87$ ) који онемогућавају неометано сагледавање чине да тип карактера има мањи степен отворености. Са друге стране, ТКП 2: Побрђе и заравни Кораћице и Велике Иванче у подножју Космаја карактерише веће присуство елемената путне и железничке мреже који се распростиру на благо заталасаном рељефу где конфигурација терена омогућава шире и даље визуре са већег дела терена. Посматрано у односу на друге критеријуме, тип предела одликује и веће процентуално учешће отворених простора ( $B=76,85\%$ ), пре свега обрадивих површина веће гранулације и просечно мањих елемената затворене форме ( $C=16,85$ ) што доприноси и већем степену отворености предела. ТКП 3: Алувијална равна реке Велики Луг, иако се распростиру на заравњеном терену испресецаном гушћом мрежом путне и железничке инфраструктуре, има нешто ниже вредности степена видљивости ( $A=31,12$ ) у односу на претходни тип. Ова чињеница говори у прилог да одређена динамика рељефа непосредног окружења онемогућава сагледавање предела са одређених тачака, а веће присуство елемената класе дисконтинуално урбаног ткива представља визуелне баријере. Ипак, укупно учешће отворених простора ( $B$ ) је  $84,37\%$  које у погледу гранулације одликује изнадпросечна дистрибуција вредности параметра  $MPS$  ( $C=17,02$ ) што представља значајан фактор у кумулативном исказу индикатора.

Уколико се размотри тип предела са ниским степеном отворености јасно се издваја по најмањим вредностима свих критеријума ( $A=16,25$ ;  $B=56,17$ ;  $C=9,18$ ). Ситна гранулација хетерогених елемената који се смењују на малом растојању ствара слику мозаичне структуре у којој доминирају контрасти између отворених, полуотворених и затворених простора. У релацији са израженијом енергијом рељефа и типичним

брдским тереном сагледавање прекидају виши делови терена, а један од битних фактора је и мања густина путне мреже што знатно редукује степен потенцијалне видљивости.

#### ИНДИКАТОР ОТВОРЕНОСТИ ПРЕДЕЛА



Слика 49: Резултати процене индикатора отворености предела

#### 6.5.5. Дискусија резултата интегрисане процене предела

Интегрисана, еколошка и визуелна процена предела заснована је на индикаторима којима се повезује, комбинује и симултано анализира и интерпретира стање карактера предела. Процена индикатора је извршена применом географских информационих система што је резултовало формирањем базе података која интегрише различите информације о истраживаном подручју и омогућава примену савремених техника просторне анализе у процесу карактеризације и процене карактера предела. Тежиште интеграције је на структурним аспектима предела, композицији и конфигурацији, које се квантитативно исказују и анализирају применом метрике предела. Овакав приступ позиционира образац предела као поље повезивања предеонооеколошких и (визуелно)

естетских принципа и доприноси развоју интердисциплинарног приступа којим се са *естетике објекта* прелази на *естетику система* (Maeyer, 2002; Васиљевић, 2012) чиме се превазилазе досадашњи проблеми визуелне процене предела за потребе планирања предела и просторног развоја.

Посебно значајни резултати истраживања се односе на примену метричких параметара као диференцијалних варијабли у процесу карактеризације предела Младеновца, где статистичке анализе потврђују њихову значајност и структурне разлике између издвојених типова карактера предела. Поредеши добијене резултате примене метрике у карактеризацији предела Младеновца са резултатима Ван Етвелдове и Антропа (Van Eetvelde, Antrop, 2009), који помоћу 6 метричких параметара издвајају типове карактера предела Белгије (национални ниво), може се закључити да се параметри који квантификују више различитих својстава структуре предела могу ефикасно користити као диференцијалне варијабле у карактеризацији предела на различитим просторним размерама. Аутори сугеришу да је селекцију метрике, за потребе анализе стања и промена карактера предела, најбоље заснивати на претпостављеној вези метричких показатеља и уочљивих, визуелних својстава предела (Van Eetvelde, Antrop, 2009), што указују и резултати овог истраживања. Поред параметара NP, MPS, MSI које користе Ван Етвелдова и Антроп, анализирани су и параметри ED, PSSD, LPI, SHDI, SHEI, CONTAG одабраних на основу искустава њихове примене у предеоноколошким и визуелним истраживања, као и на бази чињенице да многи метрички параметри корелирају, што условљава њихову селекцију и примену која мора бити вођена знањем о везама структуре, функција и процеса (Botequilha-Leitão, Ahern, 2002; Li, Wu, 2004; Van Eetvelde, Antrop, 2009).

Процес карактеризације предела који Ван Етвелдова и Антроп (Van Eetvelde, Antrop, 2009) конципирају кроз два нивоа, интегрише квантитативни са квалитативним, параметарски са холистичким приступом, а резултати карактеризације предела Младеновца потврђују да се на овај начин успоставља адекватан и свеобухватан приступ у диференцијацији и компарацији различитих типова карактера предела. Параметарским приступом су анализирани, проверени и ревидирани прелиминарни типови карактера, а поделом истраживаног подручја на просторне јединице према хексагоналној мрежи омогућило је да се редефинишу границе прелиминарних типова у складу са стањем структуре предела и уоче варијације на микро нивоу, као последице хетерогености природних и културних фактора. Овакве опсервације могу указати на специфичне просторне феномене, који се издвајају као варијетети типа карактера предела што је посебно значајно за планирање просторног развоја и пројекте на нижој размери разраде.

Ботикуила Леитао и Ахерн (Botequilha-Leitão, Ahern, 2002) закључују да самостално ниједан параметар метрике није довољно индикативан за карактеризацију предела, чему могу посведочити и резултати анализираних параметара метрике и њихових варијанси у овом истраживању. За издвајање типова карактера предела потребно је симултано и комбиновано тумачење међусобних веза параметара метрике који квантификују различита својства композиције и конфигурације предела. Анализирани параметри су се показали као посебно индикативни за анализу хетерогености структуре предела, односно структурног садржаја и диверзитета, комплексности форме, карактеристика ивица и распореда елемената, што је фундаментално за разумевање еколошких процеса, функционисања предела (Forman, 1995) и визуелног карактера предела (Tveit et al., 2006; Fry et al., 2009).

Упркос значајним резултатима примене метрике предела у анализи стања структуре предела истраживаног подручја, за потребе интегрисане процене карактера предела са еколошког и визуелног аспекта, било је неопходно да се успоставе односи између

нумеричких вредности, предеоног обрасца и различитих процеса како би се параметри метрике тумачили и користили као индикатори у процени карактера предела (Haines-Young, Chopping, 1996; Botequilha-Leitão, Ahern, 2002; Li, Wu, 2004; Li, Wu, 2007; Van Eetvelde, Antrop, 2009). Како наводе Ли и Ву (Li, Wu, 2007) примену метрике предела не треба заснивати искључиво на њиховој статистичкој значајности, већ кроз успостављање веза којим се дефинишу индикатори на нивоу карактера предела (Banko et al., 2003), односно нивоу на ком се уочавају и решавају проблеми у простору. Индикатори треба да, објективно и квантитативно, процењују и описују стање и размеру промене карактера предела (Li, Wu, 2004; Li, Wu, 2007), односно структуре и слике предела као холистичког и хибридног ентитета. У контексту наведеног, предложеним интегрисаним индикаторима се, на бази логичког повезивања и математичких веза, успостављају односи између параметара и критеријума, којим се процењује стање карактера предела са еколошког и визуелног аспекта.

Развојем методског поступка за квантификацију интегрисаних индикатора у виду алгоритма, омогућена је њихова објективна и оперативна процена која процедурално има јасан и систематичан след корака, а резултати провере на истраживаном подручју Младеновца указали су на ниво интегративности предеоноеколошких и визуелно-естетских принципа који може да оправда употребу индикатора као дијагностичких варијабли у интегрисаној, еколошкој и визуелној процени стања карактера предела.

**Индикатор кохерентности предела** - У оквиру предложеног методског поступка интегрисане процене карактера предела, индикатор кохерентности предела је засниван на анализи нивоа организације елемената и правилности (равномерности) њиховог понављања у структури предела. Овакав приступ се значајно разликује од концептуалног модела Твитове и сарадника (Tveit et al., 2006). Иако на теоријском и концептуално нивоу, постављају свеобухватне основе и интердисциплинарно приступају проблематици предеоне кохерентности, процену заснивају на критеријумима и параметрима који кохерентност интерпретирају кроз кореспондираност између начина коришћења земљишта, односно покривача земљишта и природних карактеристика, преваходно кроз заступљеност елемената шуме (вегетације) и водотокова (и других форми површинских вода). Концепт повезују, пре свега, са еколошким аспектом кроз конективност и фрагментацију предела. Аутори предлажу параметре који се односе на поједине класе елемената који се сматрају носиоцима природности што не даје увид у просторне релације које се одвијају унутар целине, односно између различитих, конструктивних елемената и ефеката њиховог комбиновања. Овако конципиран индикатор кохерентности је ближе повезан са индикатором природности, што је упитно када је реч о процени урбаних предела, где мања заступљеност елемената шуме (вегетације) може довести до погрешног закључка да овакве структуре нису кохерентне. Твитова и Оде (Tveit, Ode, 2014), у раду који се бави проценом предела метрополитена и дефинисањем визуелних индикатора, дају преглед истраживања који истичу значај кохерентности најчешће у контексту елемената зелене инфраструктуре (нпр. Caspersen, Olafsson, 2010). Њихови резултати указали су да се интерпертација кохерентности углавном заснива на елементима који су носиоци природности, а не на тумачењу целине и правилности хоризонталне, вертикалне и/или темпоралне структуре предела.

За потребе интегрисане еколошке и визуелне процене предела, индикатор кохерентности предела је дефинисан у односу на интерпертацију структуре предела као целине и одређен склопом елемената, где од начина на који су повезани и организовани елементи на различитим размерама зависе виталне функције сложених система (Salingaros, 2000), односно карактера предела. У визуелном смислу, перцепција

обрасца зависи од садржаја (информација) и њихове организације (Klinger, Salingaros, 2000).

Резултати процене индикатора кохерентности предела Младеновца показују да веће вредности индикатора имају типови карактера предела који се знатно разликују у погледу расподеле вредности појединачних критеријума. Већи степен кохерентности предела имају ТКП са присуством једног доминантног елемента и већим степеном варијације површина осталих предеоног елемената или ТКП које одликује хетерогена, мозаична структура где су сви елементи приближно истих величина и форми са уједначеним и правилнијим понављањем елемената. Насупрот, низак степен кохерентности се везује за ТКП који имају ниже вредности оба критеријума, односно мањи степен варијације површине елемената са трендом неуједначенијег понављања истих елемената у структури предела. Добијени резултати сугеришу да се степен кохерентности исказује обрасцем предела са различитим степеном координисаног односа или хијерарије од чега зависи визуелна читљивост карактера и функционисање предела. Кохерентност предела се интерпретира у односу на врсту и степен законитости који управљају односима елемената унутар целине које Арнхајм (Arnhajm, 2003) дели на 4 типа: хомогеност, координацију, хијерархију и случајност.

Такође, добијени резултати показују да нешто већи утицај у аналитици индикатора има критеријум којим се интерпретира ниво просторне организације елемената предела, у односу на правилност (равномерност) понављања елемената предела, што може навести на закључак да се процена кохерентности може заснивати на параметрима PSSD и LPI. Међутим, посматрајући вредности оба критеријума уочава се да је критеријум правилности понављања елемената посебно индикативан када се процењују ТКП са мањим степеном варијације површине елемената, што указује да се интерпретација индикатора не може заснивати на апсолутним скалама и номиналним вредностима параметара (Tveit et al., 2006; Fry et al., 2009), већ на тумачењу њихових корелација и познавању њиховим веза и својстава (Botequilha-Leitão, Ahern, 2002; Li, Wu, 2004; Van Eetvelde, Antrop, 2009).

Кључно питање у интерпретацији индикатора се односи на порекло елемената, односно начин коришћења. Уколико се претпостави да два типа карактера предела имају исте вредности индикатора и критеријума, али са доминацијом елемената различитог порекла, на пример шуме у односу на индустријске јединице, поставља се питање да ли типови представљају исти степен кохерентности. Присуство великих аутохтоних елемената у структури предела говори о већем степену еколошке стабилности предела насупрот присуству великих елемената антропогеног порекла, што утиче и на процесе опажања који су одређени опажајним силама, односно усмеравањем пажње ка елементима који се истичу (Alihodžić, 2009). Ове чињенице указују да је интерпретацију вредности индикатора потребно заснивати у односу на типолошку припадност елемената и анализе структуре предела које претходе у фази карактеризације предела. У даљим истраживањима потребно је размотрити могућности интеграције критеријума, односно параметара којим се превазилазе наведени проблеми. Карасов и сарадници (Karasov et al., 2020) развијају индекс кохерентности који представља хибрид индекса диверзитета, геоморфометријских параметара и начина коришћења, позивајући се на концепт структурне и вертикалне повезаности предела, што може послужити као корисан оквир за даљи развој предложеног индикатора кохерентности предела. Упркос ограничењима, резултати процене предела Младеновца показују да се индикатор може користити у интерпретацији кохерентности као просторне категорије, где се на основу предложених параметара утврђују основна „начела” организације и правилности структуре предела, односно просторног поретка.

**Индикатор комплексности предела** - Процена индикатора комплексности предела заснована је на повезивању критеријума којим се интерпретира дистрибуција елемената (комплексност композиције) и просторни распоред (комплексност конфигурације), варијабилност површине и форме елемената и хетерогеност рељефа. Осим последњег, критеријуми су дефинисани у односу на концептуални модел Твитове и сарадника (Tveit et al., 2006).

Резултати процене индикатора комплексности предела Младеновца показују да веће вредности индикатора имају типови карактера предела који се знатно разликују у погледу расподеле вредности појединачних критеријума.

Дистрибуција предеоних елемената се изражава кроз везу бројности и диверзитета предеоних елемената и представља критеријум који се издваја као један од утицајних у кумулативној процени индикатора комплексности. Резултати процене предела Младеновца, сасвим очекивано, показују да се ТКП са веома висок степеном комплексности одликује знатном већом дистрибуцијом елемената и према бројности и према разноврсности. Обиље и разноврсност структурних елемената представљају показатеље хетерогености станишта, ресурса и услуге екосистема (Forman, Godron, 1986; Tveit et al, 2006;), фрагментације предела (Uuemaa et al., 2009), биодиверзитета (Schindler et al., 2008; Billeter et al., 2008; Uuemaa et al., 2009; Schindler et al., 2013), квалитета површинских вода (Kearns et al., 2005; Lee et al., 2009). У визуелном смислу, дистрибуција се односи на визуелни диверзитет, односно интерпретира обиље и разноврсност перцептивних атрибута у пределу (Berlyne, 1974; Kaplan, Kaplan, 1989; Stamps, 2004), а анализе преференци потврђују њихову корелацију са визуелним квалитетом предела (Dramstad et al., 2006; De la Fuente de Val et al., 2006; Uuemaa et al., 2009; Ode et al., 2010; Ode et al., 2011). Каплан и Каплан (Kaplan, Kaplan, 1989) дефинишу комплексност предела у односу на број различитих визуелних елемената, односно њихово богатство.

У сублимацији резултата претходног критеријума са критеријумом који се односи на комплексност конфигурације, односно просторни распоред елемената уочава се да је дистрибуција елемената у корелацији са већим степеном рашчлањености и распршености елемената предела, што указује на процесе фрагментације предела (Wu et al., 2013; Fan, Munt, 2014). Такође, степен дисперзије елемената условљава размену материје, енергије и дистрибуцију врста (Forman, Godron, 1986). Од начина на који су елементи распоређени, зависи да ли ће се образац предела опажати као сложен или једноставан (Ode et al., 2008), а Оде и сарадници доказују да људи више преферирају пределе са мањим степеном агрегације (Ode et al., 2010; Ode et al., 2011).

На основу резултата процене варијабилности површине и комплексности форме елемената, уочава се обрнута зависност са дистрибуцијом елемената. Резултати показују да иако ТКП Јужна падина Космаја са Коштутицом има знатно ниже вредности претходна два критеријума у односу на остале ТКП, већи степен варијабилности површина елемената и форме елемената и хетерогености рељефа довела су до веће вредности индикатора комплексности. Сложеност облика и површина природних станишта су два параметра која су у корелацији са диверзитетом флоре и фауне (Moser et al., 2002; Schindler et al., 2008; Uuemaa et al., 2009). Такође, бројни аутори потврђују да од варијације површине и форме елемената зависи и перцепција комплексности предела, што анализирају параметрима коришћеним и у овом истраживању (Palmer, 2004; De la Fuente de Val et al., 2006). Хетерогеност рељефа показује мањи утицај на вредности индикатора комплексности, у односу на остале анализирани критеријуме због чега се може сматрати да ће вредности индекса енергије рељефа бити индикативни у случају кад типови карактера предела имају сличне вредности осталих фактора.



На основу резултата, може се констатовати да се методским поступком објективно процењује и квантификује комплексност, при чему се комплексни предели одликују већим диверзитетом и бројем елемената, већим степеном варијабилности и различитости површина и форми елемената (Forman, Godron, 1986; Dramstad et al., 1996).

**Индикатор природности предела** - Процена индикатора природности предела заснивала се на интерпретацији и математичкој вези 3 критеријума. Како је квантификација у основи заснована на једној бази података о структури предела, формулисана методолошка процедура пружа брзу и оперативну процену природности предела. У данашњим околностима, са развојем даљинске детекције, подаци овог типа су лако доступни што представља додатну предност, посебно када је реч о подручјима великих размера.

Примењени метрички параметри на нивоу класа природних и природи блиских елемената, као што је њихово учешће, просечна површина елемената, просторна компактност ивица и просечан индекс форме елемената квантификују фундаменталне аспекте структуре предела и пружају есенцијалне информације о пределу на различитим нивоима (McGarigal, Marks, 1995). Наведени параметри су индикативни за праћење интензитета фрагментације и биодиверзитета на предеоном нивоу (Fahrig, 2003). Бројна истраживања доказују њихову снажну корелацију са диверзитетом врста и тумаче их као просторне показатеље нивоа биодиверзитета (Kumar et al., 2006; Billeter et al., 2008). Са аспекта визуелне преференције, посебно значајан фактор се односи на присуство елемената класе шуме и водотокова (и других облика елемента воде) и њихове карактеристике ивица и форме (Purcell, Lamb, 1998; Tveit et al., 2006; Ode et al., 2009; Fry et al., 2009; Frank et al., 2013). Оде и сарадници (Ode et al., 2009) истичу зависност између вредности индекса просечне површине елемената шуме и визуелне преференције предела, где мања површина ових елемената указује на већи степен фрагментације што се перципира као мањи степен природности. Резултати интегрисане процене карактера предела Младеновца показују да критеријум има паралелну расподелу вредности као индикатор природности и стога се може сматрати поузданим показатељем степена природности предела.

У поређењу резултата процене индикатора са моделима стања предела према Линдермајеру и Фишеру (Fischer, Lindenmayer, 2007), уочава да ТКП са веома високим степеном природности има аутохтоно стање предела, ТКП са високим степеном природности одликује се разноликим или фрагментисаним стањем предела. Такође, фрагментисано стање, са мањим учешћем природних станишта (између 10% и 30%), везује се за ТКП са умереним, а деградирано стање за ТКП са ниским степеном природности. Типови предела који имају деградирана стања предела са уделом мањим од 10% природних станишта драстично утичу на састав врста, док се ефекти фрагментисаног стања различито рефлектују на конективност предела (McIntyre, Hobbs, 1999).

Поред наведеног критеријума предложеног у оквиру модела Твитове и сарадника (Tveit et al., 2006), процена индикатора природности је конципирана и у односу на конективности природних и природи блиских елемената и степен антропогеног утицаја. У сублимацији са претходним критеријумом, конективност се тумачи у односу на мултифункционалну вредност концепта зелене инфраструктуре која интегрише различите услуге екосистема, између осталог визуелну естетику као део културних услуга, а на основу повезивања природних и природи блиских елемената успоставља степен стабилности предела (Vasiljević et al., 2018). Идентификовањем степена конективности предела Младеновца може се закључити да већи степен повезаности имају просторне јединице са већим бројем природних елемената и већим вредностима

у погледу њихове површине и форме. Анализе степена конективности природних елемената предела дају вредне информације које указују у ком правцу је потребно планирати мере у циљу очувања или унапређења стабилности предела (Vasiljević et al., 2018). За издвојене ТКП са веома високим и високим степеном повезаности мере се усмеравају у правцу очувања структуре, док се за ТКП са умереним и ниским степеном планирају мере у виду уношења нових елемената зелене инфраструктуре и успостављања веза тамо где су оне нарушене. Резултати квантификације индекса конективности на нивоу хексагона указале су на посебно критичне "зоне" где су нарушене везе између елемената, на основу чега се могу одредити приоритетне зоне за успостављање и дефинисање мера неопходних у циљу реализације концепата зелене инфраструктуре. Различите категорије степена конективности предела индикативне су и као нивои потребни за постизање екосистемских услуга, укључујући биодиверзитет, рекреацију (Vasiljević et al., 2018) и визуелну перцепцију (Ode et al., 2009).

Резултати процене индикатора природности на нивоу издвојених типова карактера предела Младеновца показују паралелну расподелу вредности са вредностима два претходно наведених критеријума. Међутим, критеријуми се квантификују на нивоу класа природних и природи блиских елемената и не зависе од осталих конструктивних елемената структуре предела. Индекс хемеробности квантитативно исказује кумулативни утицај различитих начина коришћења земљишта и њихових промена (Walz, Stein, 2014) и представља показатељ стања предела у односу на остварен степен антропогеног утицаја. На основу резултата процене критеријума, уочава се да у кумулативном исказу индикатора природности има мањи утицај у односу на преостала два критеријума, али да је посебно индикативан за типове карактера са сличном дистрибуцијом природних елемената по питању њиховог учешћа, врсте и облика, али различитим присуством осталих конструктивних елемената. На пример, два типа предела са сличним учешћем шумских станишта, али са осталим елементима различитих хемеробних стања имаће и другачији ниво еколошке стабилности и визуелни квалитет.

Штајнхарт и сарадници (Steinhardt et al., 1999) наводе да је, са методолошке тачке гледишта, најбоље повезати индекс хемеробности са интерпретацијом еколошких процеса у односу на квантитативне анализе структуре предела, што је показано и у резултатима истраживања предела Младеновца. Резултати потврђују сврсисходност примене индекса хемеробности у процени степена природности карактера предела и указују да се резултати индекса могу користити у прелиминарним проценама стања карактера и у ситуацијама када нису доступне адекватне базе података за примену метрике предела. Уосталом, индекс хемеробности предела се често користи као основни показатељ природности на различитим просторним нивоима, посебно када су у питању пољопривредна подручја (Machado, 2004; Paracchini, Capitani, 2011) или у проучавању биодиверзитета (Kowarik, 1988; Walz, Stein, 2014). Истраживања биодиверзитета показују да је у пределима са мезохемеробним стањем највећи диверзитет врста, док се са порастом антропогеног утицаја смањује разноврсност и присуство ретких врста, а повећава дистрибуција широко распрострањених (космополитских) врста (Kowarik, 1988). У контексту Младеновца доминантно су заступљени предели са еухемеробним стањем и самим тим може се претпоставити да се јавља тренд пораста дистрибуције космополитских врста.

**Индикатор отворености предела** - Методолошка процедура за процену индикатора отворености предела је формулисана на начин који испуњава захтеве генеричке процедуре апликативне у планирању предела. Индикатор отворености предела је представљен као спој критеријума који се, на бази математичког повезивања,

квантификују помоћу 3 параметара. Резултати процене индикатора отворености предела на истраживаном подручју Младеновца указују да предложен начин процене индикатора представља оптималну генерализацију између прецизности и флексибилности, којом се остварује интегрисана процена отворености карактера предела.

Имајући у виду да се отвореност предела знатно више проучава у контексту визуелне естетике предела, као један од најважнијих критеријума издваја се степен видљивости, односно визуелне експонираности предела, што потврђују и резултати истраживања. Каплан и сарадници (Kaplan et al., 1989) описују отвореност као „количину” простора коју посматрач може да перципира што илуструје да је интеракција између људи и предела од централног значаја при опису и процени отворености. Такође, поменуте интеракције пружају круцијалне везе које могу представљати покретаче промена и утицати на еколошки квалитет (Gobster et al., 2007).

Резултати процене отворености предела Младеновца показују да се типови карактера предела са високим степеном отворености везују за подручја, која према Просторном плану, представљају осовину главних социо-културних утицаја („Службени лист града Београда“, бр.57/09). Ови утицаји су опредељујући када је реч о динамици и врсти интеракција, али и визуелној организацији која се одвија у односу на опажајне везе са постојећим елементима предела, локалитетима, споменицима и/или другим природним и културним елементима (Wheatley, Gillings, 2000). Идентификовани различити степени видљивости истраживаног подручја Младеновца говоре о опажајним везама унутар и између типова карактера предела у односу на које се могу планирати и усмерити просторне трансформације у правцу где њихови потенцијални визуелни утицаји унапређују и не нарушавају слику предела (Weitkamp et al., 2011).

Добијени резултати анализе видљивости предела Младеновца показују да се низак степен видљивости везује за тип карактера предела са слабије развијеном путном мрежом, што може бити последица методолошког приступа заснованом на калкулацији у односу на саобраћајнице као главних вектора кретања кроз простор. Са једне стране, ова чињеница може утицати на вредности индикатора отворености, а са друге, указати да тип карактера предела има мањи потенцијал за остваривање визуелне комуникације и сагледавање карактера предела што се уосталом и интерпретира наведеном анализом. Насупрот, типови карактера предела са већим степеном визуелне експонираности показују већи степен визуелне осетљивости предела, а у корелацији са карактеристикама обрасца одликују се мањим диверзитетом елемената, варијабилнијим површинама елемената и груписанијим распоредом.

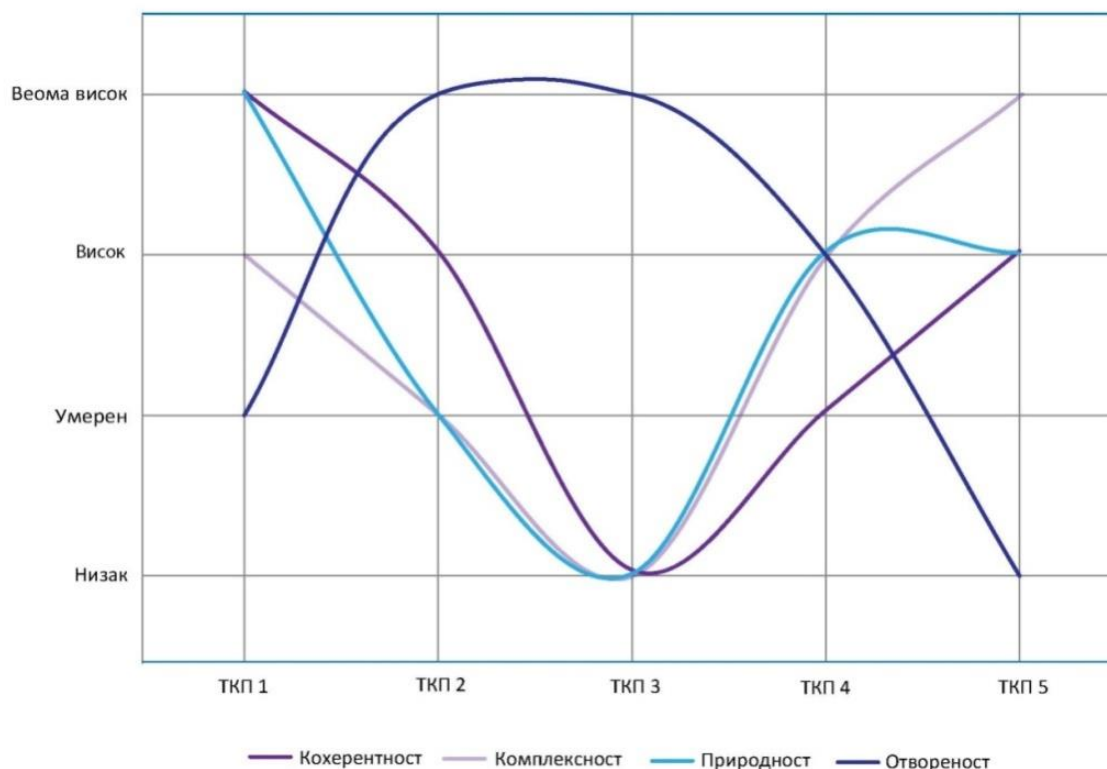
Предности кумулативног алгорита којим је извршена калкулација „видљивог простора“ (Fisher, 1996; Šiljeg et al., 2017) су једноставна апликација на различитим просторним размерама. За разлику од других метода, алгоритам не захтева комплексне улазне податке, а резултати се могу релативно једноставно интерпретирати и користити за потребе планирања предела, односно просторног развоја. Међутим, анализа видљивости и самим тим интерпретација резултата је условљена претходно дефинисаним тачкама посматрања.

Сублимацијом резултата видљивости са резултатима осталих критеријума, може се закључити да је степен отворености примарно повезан са формом терена и главним функцијама у пределу, а да учешће отворених простора у структури предела има највећи утицај у анализи индикатора отворености предела.

Један од илустративнијих примера је ТКП Јужна падина Космаја са Кошутицом, где су измерене високе вредности видљивости. Због форме рељефа, овај тип карактера се сагледава са великог броја тачака у простору, али доминантно учешће шумских

елемената, односно затворених простора велике гранулације чини да тип има знатно нижи степен отворености предела. На подручју Младеновца, ТКП са веома високим степеном отворености се везује за долину реке, где доминирају предеони елементи који су у функцији пољопривредне производње, што је повезано са добрим педолошким и климатским условима. Како наводи Пуковец-Курда (Pukowiec-Kurda, 2018) предео остаје отворен ако акумулација унетих елемената (који ремете и затварају) и даље омогућава да се идентификује и види целина предела. У односу на наведено, резултати процене отворености Младеновца, указују да је отвореност у релацији са пропорцијом антропогених процеса, односно зависи од размере унетих елемената. Промене степена отворености се могу сматрати битним индикатором промене карактера предела као последице пренамене коришћења земљишта (Plit, Muga-Piatek, 2014). Типични примери процеса који доводе до промене степена отворености се односе на ширење дисконтинуалног/континуалног урбаног ткива, пренамену шумског у пољопривредно земљиште или уношењем нових линеарних и изолованих предеоних елемената (Antrop, 2004). Са еколошког аспекта, пораст учешћа отворених простора или елемената антропогеног порекла доводе до губљења елемената, најчешће природног порекла или фрагментације предела.

У контексту Младеновца, може се дискутовати о ТКП са мањим степеном отворености где је пренаменом шумског земљишта и уношењем већег броја мањих елемената формирана комплексна, мозаична структура са дистрибуцијом великог броја отворених и затворених елемената на малим растојањима. Насупрот, низак степен отворености је типичан и за пределе са хомогеном структуром и густом текстуром затворених (високих) елемената, чије порекло одређује еколошки и визуелни квалитет предела (нпр. шуме у односу на густе, компактне блокове).



Слика 50: Однос вредности интегрисаних индикатора на нивоу типа карактера предела

Иако су индикатори представљени независно, уочава се њихова међусобна зависност (Слика 50). Поред већ поменуте везе комплексности и кохерентности, пример су индикатори комплексности и природности, где се често комплексност користи при интерпретацији природности (нпр. Hagerhall et al., 2004; Purcell, Lamb, 1998), при чему промене вредности једног индикатора могу проузроковати повећање или смањење вредности другог индикатора (Tveit et al., 2006; Fry et al., 2009).

Фрај (Fry, 2001) износи општи став о интердисциплинарним истраживањима, који се може применити и у овом истраживању. Он сматра да интегрисана и интердисциплинарна истраживања често доводе до супростављених резултата, што не мора нужно значити да ће решења у свим ситуација бити подједнако добра са свих аспеката. Фрај (Fry, 2001) тврди да у супростављеним резултатима, различите вредности морају бити пондерисане и неопходно је утврдити приоритете стога, је у даљим истраживањима и примени индикатора, потребно размотрити доношење одлука о просторном развоју које могу трајно смањити вредности предела, односно степен кохерентности, комплексности, природности и отворености предела.

## **6.6. РЕЗУЛТАТИ АНКЕТНОГ ИСТРАЖИВАЊА ВИЗУЕЛНЕ ПРЕФЕРЕНЦИЈЕ ПРЕДЕЛА**

Резултати анкетног истраживања визуелне перцепције и преференције предела Младеновца се односе на социо-демографску структуру узорка и резултате визуелне процене и преференције предела на основу оцене 15 стимулуса према селектованим атрибутима предела.

### **6.6.1. Социо-демографска структура испитаника**

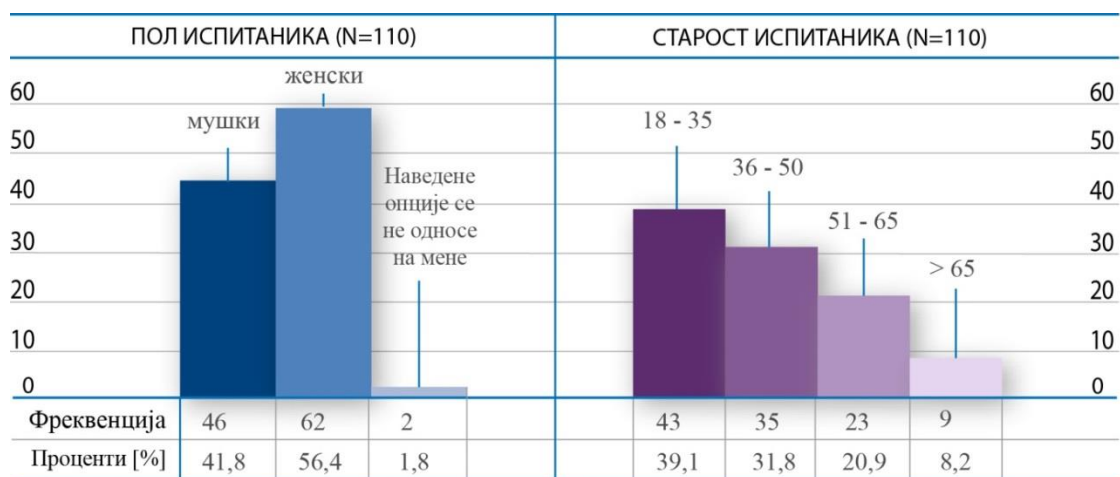
У анкетном истраживању учествовало је укупно 110 испитаника који су у потпуности попунили анкетни упитник.

- *Дистрибуција испитаника по полу*

Резултати дистрибуције испитаника према полу указују да узорак чини 41,8% испитаника мушког пола, односно 56,4% женског пола, док су се две особе изјасниле да се наведене опције не односе на њих (1,8%) (Слика 51).

- *Дистрибуција испитаника према старосним категоријама*

Расподела старосних категорија је релативно неуједначена, са највећом фреквенцијом испитаника у категорији између 18 и 35 година (39,1%). Испитаници који припадају старосној категорији између 36 и 50 година чинили су 31,8% узорка, 20,9% припада категорији од 50 до 65 година и најмању заступљеност има најстарија категорија (8,2% у категорији преко 65 година) (Слика 51). Оваква неуједначена дистрибуција и мања заступљеност најстарије категорије је, узевши у обзир медијум дистрибуирања анкете, сасвим очекивана.



Слика 51: Демографска структура испитаника: дистрибуција испитаника по полу и старости

- *Степен образовања и занимање испитаника*

У погледу степена образовања, дистрибуција је прилично уједначена у 3 категорије, док само један испитаник има последњи стечен степен образовања основну школу. Остали испитаници су подједнако заступљени у категоријама који имају последњи стечен ниво образовања средњу школу (33,6%), односно основне (31,8%) или постдипломске студије (33,6%) (Слика 52).

По питању занимања испитаника, 16,4% узорка чине пејзажне архитекте, урбанисти или просторни планери, 14,5% има занимање које је повезано са животном средином и/или другим просторним дисциплинама, док је највећа фреквенција испитаника (69,1%) у категорији која се не односи на претходно наведене две категорије (Слика 52). Прве две категорије представљале су групу експерата (30,9%) док је трећа категорија дефинисана као група неексперата.



Слика 52: Демографска структура испитаника: занимање, образовање и место пребивалишта

- *Дистрибуција испитаника према месту пребивалишта*

На питање које се однос на место пребивалишта, 60% испитаника је потврдно одговорило да живи на територији општине Младеновац. С обзиром да је један од циљева анкетирања био да се анализирају визуелне преференције предела локалног

становништва, као и у односу на процедуру анкетирања, очекивано је њихово веће учешће (Слика 52).

### 6.6.2. Резултати визуелне процене и преференције предела

Резултати визуелно-естетске оцене атрибута на основу 15 стимулуса показују да су испитаници предела приказане на фотографијама по питању *Лепоте* предела оценили у распону од 2.64 (С12) до 4.1 (С4 и С8), док је просечна оцена за све стимулусе 3.51. На основу скатерграма за атрибут *Лепота предела* приказан је распоред фотографија према просечним оценама испитаника (Слика 53).

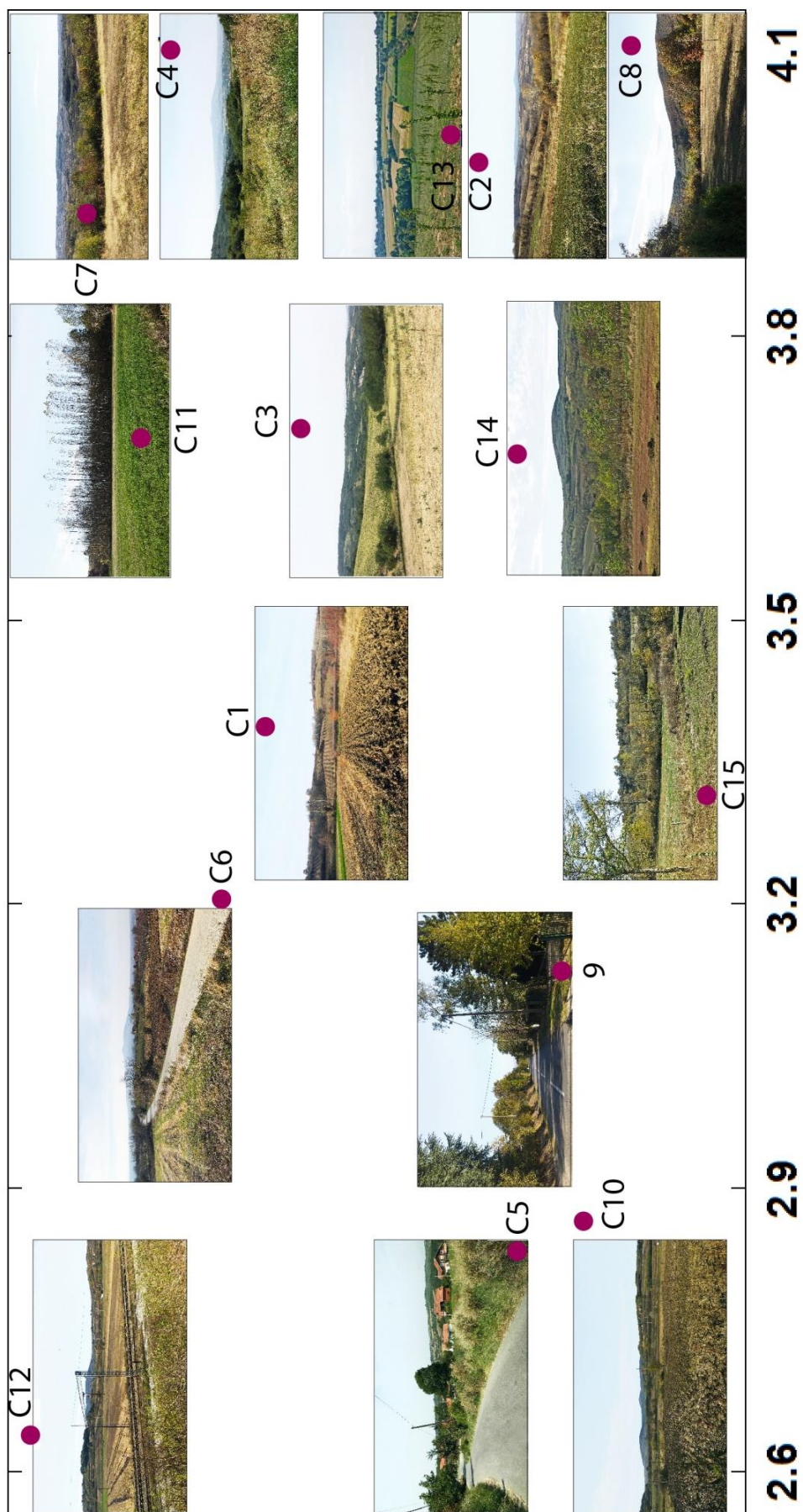
Испитаници су највишим оценама вредновали атрибут *Простран* и то за стимулус 2, док су најниже оцене за атрибут *Занимљив за посете* и то за стимулус 12 (Табела 20). Уједно две наведене варијабле имају највише, односно најниже просечне вредности скала за све стимулусе заједно (Табела 20). Највиши степен варијације у оцени испитаника се односе на атрибут *Занимљив за посете* што не изненађује с обзиром на хетерогену старосну структуру испитаника и значења атрибута који се не односи искључиво на конотативне карактеристике предела, већ и на заинтересованост појединца за активацију и боравак у пределу.

Генерално, испитаници су давали све оцене на скали од 1 до 5, при чему је расподела благо негативно асиметрична за већину скала атрибута што указује да су испитаници чешће давали више од нижих оцена, углавном између 3 и 4 (просечно за све скале 3.25). Најизраженија позитивна асиметрична расподела је својствена за варијаблу *Мултифункционалан* и негативна за варијабле *Простран* и *Типичан* (Табела 20).

Табела 20: Основни статистички показатељи оцене атрибута

Атрибути	Статистички показатељи						
	<i>mean</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	$\sigma$	<i>Cv</i>	<i>skewness</i>	<i>kurtosis</i>
<i>Природан</i>	3.46	2.52	4.11	0.53	15.36	-0.92	-0.85
<i>Ненарушен</i>	2.99	2.15	3.74	0.50	16.66	-0.50	-0.93
<i>Типичан</i>	3.47	2.94	3.85	0.22	<b>6.33</b>	-1.22	1.07
<i>Под утицајем човека</i>	3.46	2.30	4.28	<b>0.62</b>	17.86	-0.40	-0.95
<i>Занимљив за посете</i>	<b>2.81</b>	<b>1.92</b>	<b>3.65</b>	0.55	<b>19.56</b>	<b>-0.24</b>	-0.95
<i>Вредан да би се очувао</i>	3.63	<b>2.99</b>	4.15	0.40	10.90	-0.48	-1.11
<i>Складан</i>	3.27	2.55	3.84	0.40	12.25	-0.60	-0.43
<i>Уређен</i>	2.93	2.26	3.77	0.41	13.85	0.93	<b>-0.06</b>
<i>Простран</i>	<b>3.80</b>	2.65	<b>4.41</b>	0.53	13.82	-1.56	0.14
<i>Мултифункционалан</i>	3.16	2.89	3.69	<b>0.21</b>	6.60	<b>1.83</b>	<b>1.35</b>
<i>Разноврстан</i>	3.05	2.62	3.75	0.34	11.18	0.69	-0.58
<i>Једноличан</i>	2.82	2.42	3.46	0.30	10.55	0.63	-0.09
<i>Лепота предела</i>	3.51	2.64	4.10	0.49	13.93	-0.61	-0.90

*mean* - средња вредност; *min*- минимална вредност; *max* - максимална вредност;  $\sigma$  - стандардна девијација; *Cv* - коефицијент варијације; *skewness* - коефицијент асиметричности; *kurtosis* - коефицијент спљоштености.



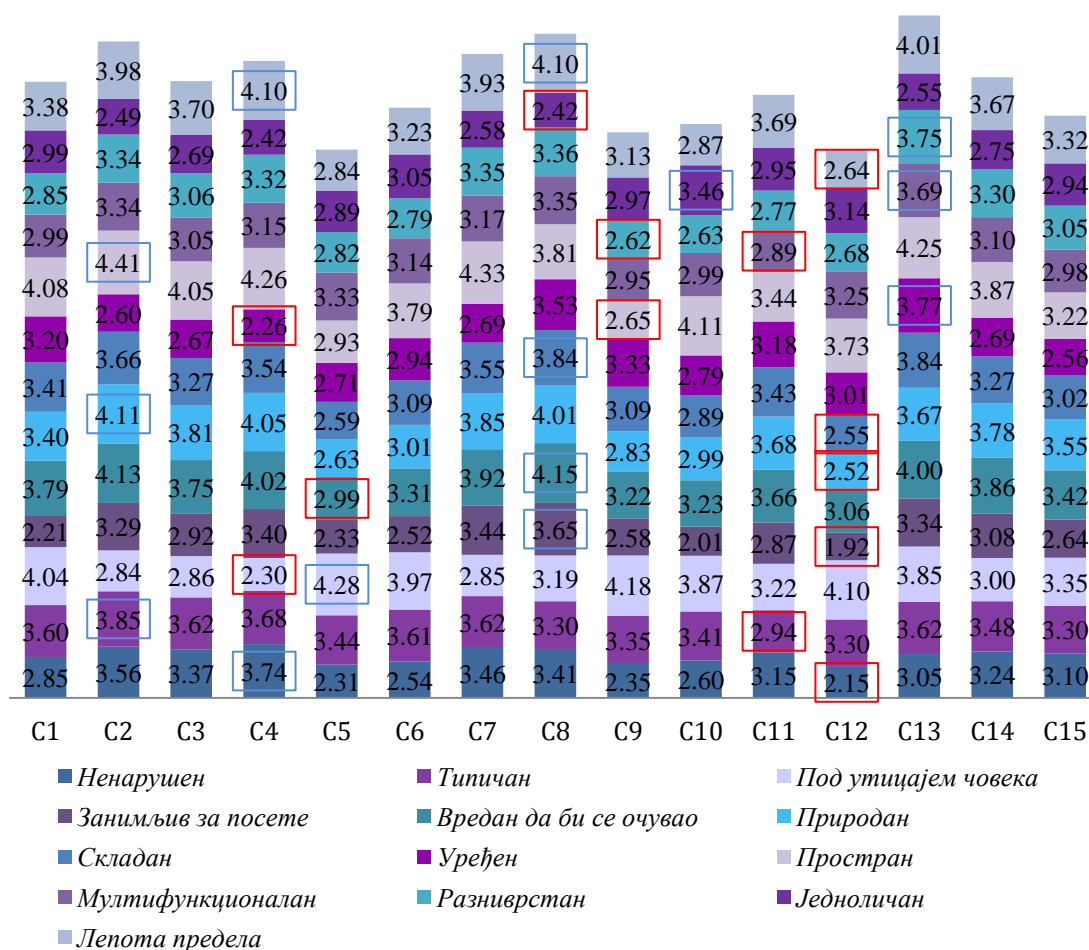
Просечне оцене скале агривугта: *Лепота предела*

Слика 53: Скатерграм (X plot) за атрибут Лепота предела у односу на просечне оцене испитаника за сваку фотографију



На слици 54 приказане су просечне оцене атрибута за сваки стимулус појединачно. Кумулативно за све скале највише оцене има предео приказан на фотографији 13, уједно са највишим просечним оценама атрибута *Разноврстан*, *Мултифункционалан*, *Уређен*. Са друге стране, фотографије С4 и С8 са највишом оценом варијабле *Лепота предела* која је индикативна за оцену ставова локалног становништва и шире јавности о визуелно-естетским вредностима предела у компарацији са просечним оценама осталих атрибута указују да су испитаници наведеним фотографијама давали и просечно највеће оцене атрибутима *Ненарушен*, *Складан*, *Занимљив за посете*, *Вредан да би се очувао* и просечно најниже оцене варијаблама *Под утицајем човека*, *Уређен*.

Насупрот, кумулативно за све скале најниже оцене се односе на пределе приказане на фотографијама С5 и С12 који су оцењени и најнижим оценама по питању *Лепоте предела*. У погледу појединачних варијабли, наведене фотографије су најниже оцењене и за атрибуте *Ненарушен*, *Природан*, *Складан*, *Занимљив за посете*, *Вредан да би се очувао* и највишим оценама за атрибут *Под утицајем човека*.



Слика 54: Просечне оцене скале атрибута за сваки стимулус појединачно (црвеном су означене минималне вредности, а плавом максималне вредности оцене атрибута)

Упоређивање односа визуелно-естетске преференце испитаника и когнитивних оцена селектованих атрибута предела првобитно је извршено применом Пирсоновог коефицијента корелације. У Табели 21 приказане су корелације између атрибута.

Генерално, сви атрибути осим *Једноличан* статистички корелирају са варијаблом *Лепота предела*. Јаке корелације су забележене за атрибуте: *Занимљив за посете*,

Вредан да би се очувао, Природан, Складан, Простран и Разноврстан. Једноличан не корелира са чак 7 других атрибута: Ненарушен, Занимљив за посете, Вредан да би се очувао, Природан, Складан, Мултифункционалан, Разноврстан. Изузетак представља и непостојање корелације између атрибута Природан, Ненарушен са атрибутом Под утицајем човека.

Табела 21: Корелације између атрибута

Корелације између атрибута	Ненарушен	Типичан	Под утицајем човека	Занимљив за посете	Вредан да би се очувао	Природан	Складан	Уређен	Простран	Мулти-функционалан	Разноврстан	Једноличан
Ненарушен	1.00	0.03	<u>0.07</u>	0.00	0.00	0.03	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	<u>0.26</u>
Типичан	0.21	1.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Под утицајем човека	<b>-0.17</b>	<b>0.52</b>	1.00	0.02	0.00	<u>0.87</u>	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
Занимљив за посете	0.41	0.19	0.22	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<u>0.67</u>
Вредан да би се очувао	0.36	0.37	0.35	0.48	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<u>0.07</u>
Природан	<b>0.72</b>	0.38	<b>0.02</b>	0.36	<b>0.60</b>	1.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	<u>0.13</u>
Складан	<b>0.64</b>	<b>0.55</b>	0.30	<b>0.56</b>	<b>0.59</b>	<b>0.68</b>	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<u>0.27</u>
Уређен	0.21	0.46	<b>0.55</b>	0.44	0.41	0.26	<b>0.54</b>	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Простран	<b>0.57</b>	0.48	0.24	0.47	<b>0.58</b>	<b>0.67</b>	<b>0.73</b>	0.35	1.00	0.00	0.00	0.00
Мулти-функционалан	0.27	0.36	0.33	<b>0.50</b>	0.44	0.45	0.48	0.38	0.45	1.00	0.00	<u>0.41</u>
Разноврстан	0.39	0.34	0.37	<b>0.64</b>	0.44	0.48	<b>0.63</b>	0.39	<b>0.50</b>	<b>0.72</b>	1.00	<u>0.14</u>
Једноличан	<b>0.11</b>	0.42	0.25	<b>0.04</b>	<b>0.18</b>	<b>0.15</b>	<b>0.11</b>	0.24	0.32	<b>0.08</b>	<b>-0.14</b>	1.00
Лепота предела	0.43	0.32	0.28	<b>0.55</b>	<b>0.79</b>	<b>0.73</b>	<b>0.72</b>	0.43	<b>0.62</b>	0.46	<b>0.55</b>	<b>0.01</b>

\*Сивом бојом су означене р- вредности; Подвучено - не постоје статистички значајне корелације ( $p > 0.05$ )

Посматрајући на нивоу појединачних фотографија, Спирманова корелациона матрица указује да већина атрибута корелира са оценом Лепоте предела (Табела 22). Генерално, највеће коефицијенте корелације имају атрибути Природан, Складан, Вредан да би се очувао. Једино 4 атрибута немају зависност са оценом Лепоте предела за поједине фотографије (Једноличан за 8, Под утицајем човека за 11, Типичан за 4 и Уређен за 2 фотографије). Код већине фотографија, број статистички значајних корелација са оценом Лепоте предела је између 9 и 10 (за С6 и С13 сви атрибути корелирају са атрибутом Лепота предела). Иако атрибут Једноличан не корелира са Лепотом предела на нивоу оцена свих стимулуса, уочене су значајне зависности за 7 фотографија. Када се упореде вредности оцена приметно је да су издвојене фотографије најбоље рангиране по питању визуелно-естетске вредности, при чему смер корелације указује да је испитаницима важан одређен ниво комплексности предела да би високо вредновали и преферирали пределе.

Табела 22: Корелације између атрибута и оцене Лепоте предела на нивоу појединачних фотографија

Спирманов коэффициент корелације		Ненарушен	Типичан	Под утицајем човека	Занимљив за посете	Вредан да би се очувао	Природан	Складан	Уређен	Простран	Мултифунк- ционалан	Разноврстан	Једноличан
ТКП 5	C1	0.466	/	/	0.352	0.576	0.541	0.507	0.340	0.335	0.241	0.378	/
	C2	0.556	0.341	/	0.572	0.618	0.554	0.589	0.293	0.353	0.468	0.535	-0.248
	C3	0.428	0.314	/	0.642	0.630	0.714	0.604	0.315	0.524	0.419	0.480	/
ТКП 4	C4	0.275	/	/	0.626	0.632	0.478	0.626	/	0.554	0.386	0.492	-0.209
	C5	0.314	0.348	/	0.569	0.751	0.571	0.593	0.321	0.496	0.370	0.338	/
	C6	0.459	0.300	0.282	0.598	0.724	0.552	0.697	0.513	0.460	0.463	0.669	-0.293
ТКП 1	C7	0.388	/	/	0.542	0.658	0.574	0.425	0.187	0.399	0.294	0.410	-0.191
	C8	0.253	0.251	0.220	0.635	0.594	0.440	0.622	/	0.510	0.393	0.411	-0.241
	C9	0.265	0.244	/	0.534	0.617	0.523	0.483	0.428	0.412	0.353	0.434	/
ТКП 3	C10	0.360	/	/	0.523	0.584	0.662	0.702	0.392	0.260	0.399	0.414	/
	C11	0.361	0.283	/	0.588	0.720	0.574	0.472	0.274	0.543	0.311	0.460	/
	C12	0.234	0.244	/	0.527	0.653	0.428	0.391	0.189	0.282	0.302	0.284	/
ТКП 2	C13	0.449	0.270	0.332	0.469	0.656	0.522	0.638	0.424	0.537	0.525	0.533	-0.206
	C14	0.389	0.413	/	0.542	0.684	0.750	0.638	0.267	0.677	0.373	0.536	-0.305
	C15	0.455	0.350	0.294	0.574	0.693	0.615	0.613	0.487	0.581	0.444	0.568	/

/ - не постоје статистички значајне корелације( $p > 0.05$ )

Међузависност између атрибута предела и процене фактора са највећим утицајем на визуелно-естетске преференције испитаника истражена је на основу факторске анализе. Утврђивањем факторске структуре визуелно-естетске процене 15 фотографија (стимулуса) на основу 12 атрибута издвојено је 3 фактора који описују 71.59% укупне варијабилности података (Табела 23). Једино се варијабла *Вредан да би се очувао* није груписала ни према једном фактору.

Табела 23: Резултати факторске анализе након варимах ротације

Атрибути		Варијанса	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Комуналитет
		71.591%	$\lambda = 5.510$	$\lambda = 1.735$	$\lambda = 1.346$	
1	Ненарушен	45.918%	<b>0.883</b>	0.14	-0.067	0.803
	Природан		<b>0.856</b>	0.25	0.113	0.679
	Складан		<b>0.663</b>	0.497	0.295	0.825
	Простран		<b>0.724</b>	0.304	0.361	0.610
2	Занимљив за посете	14.455%	0.344	<b>0.699</b>	0.044	0.808
	Мултифункционалан		0.254	<b>0.722</b>	0.169	0.793
	Разноврстан		0.303	<b>0.862</b>	0.033	0.595
3	Типичан	11.218%	0.259	0.213	<b>0.753</b>	0.746
	Под утицајем човека		-0.274	0.494	<b>0.712</b>	0.614
	Уређен		0.088	0.413	<b>0.569</b>	0.836
	Једноличан		0.23	-0.335	<b>0.757</b>	0.738

$\lambda$  – карактеристична вредност

**Први фактор** описује око 45,9% варијансе и обухвата атрибуте *Ненарушен*, *Природан*, *Складан* и *Простран*. На основу маркер варијабли, односно варијабли које имају највећа оптерећења ближе су одређени фактори. Највећа факторска оптерећења су на атрибутима *Ненарушен* и *Природан* (0.883 и 0,856), који се везују за индикатор **природности предела** (Coeterier, 1996; Tveit et al., 2006; Sevenant, Antrop, 2009). Варијабле *Складан* и *Простран* имају мања засићења и теоријски су више одређени концептом кохерентности и отворености. У извесном смислу, могу се везати за концепт природности уколико испитаници нарушен поистовећују са нескладан, односно да за њих складни односи у природи највише одговарају људској унутрашњој потреби за редом и хармонијом. Иако је атрибут *Простран* ближе одређен као показатељ отворености Таблотова наглашава да „корисници преферирају природне површине које опажају као простране” (Лукић, 2016).

**Други фактор** обухвата око 14,5% варијансе и групише 3 атрибута предела: *Разноврстан*, *Мултифункционалан* и *Занимљив за посете*. Највеће засићење има атрибут *Разноврстан* (0.862), затим *Мултифункционалан* (0.722) и најмање варијабла *Занимљив за посете* (0.699). Прве две варијабле се односе на индикатор **комплексности предела** према Твитовој и сарадницима (Tveit et al., 2006). Атрибут *Занимљив за посете* се, према Котериерсу (Coeteriers, 1996) односи на функционалност, односно употребни потенцијал простора. Према теорији когнитивне обраде информација од комплексности предела зависи капацитет предела да задржи пажњу и тиме подстиче заинтересованост појединца на истраживање и боравак у пределу, а кроз естетски принцип оптималне побуђености (динамике) преференција је условљена релативно комплексном и динамизујућом стимулацијом те се стога може говорити о одређеној међузависности варијабле са концептом комплексности предела.

**Трећи фактор** придружује најмањи проценат варијансе, свега 11,2% и сачињен је од 4 атрибута: *Под утицајем човека*, *Уређен*, *Типичан* и *Једноличан*. Груписане варијабле у трећем фактору је најсложеније везати за неки од концепата визуелне естетике предела. Највећа засићења и приближно слична су на атрибутима, *Једноличан* (0.757), *Типичан* (0.753) и *Под утицајем човека* (0.712) и мање оптерећење се односи на варијаблу *Уређен* (0.569). Уређеност је, у овом истраживању, дефинисана кроз постојање регуларности (правилности) и хијерархијског поретка у структури предела и односи се на концепт **кохерентности предела**, који Твитова и сарадници (2006) повезују са аналогним концептима као што су хармонија, равнотежа, пропорција и једнообразност. Каплан и Каплан (Kaplan, Kaplan, 1989) дефинишу кохерентност као лакоћу когнитивног организовања сцене где јасно одређене особине које су типичне (карактеристичне) доводе до лакшег формирања просторне менталне мапе. Естетски принцип добре форме (хармоније) се односи на регуларност и преференцији ка визуелној структури која је одређена јасноћом, једноставношћу и типичношћу што доводи у везу издвојене атрибуте. Атрибут *Под утицајем човека* је теоријски ближе одређен концептом поремећености, односно природности. Ипак и аутори Твитова и сарадници (Tveit et al., 2006) напомињу да су концепти повезани и да се често обележја односе на више аспеката предела као у случају међузависности поремећености и кохерентности, где визуелну кохерентност и јединство сцене предела карактерише и недостатак поремећености. Међутим, овај фактор треба тумачити у контексту чињенице да објашњава мањи проценат варијансе и да се варијабле могу само до одређене границе везати за индикатор кохерентности предела.

Факторска анализа је примењена и у односу на резултате рангирања атрибута за сваку фотографију појединачно у циљу провере константности когнитивне евалуације и њихових међусобних релација (Прилог 3). Варијанса објашњена факторима за сваки стимулус креће се између 58 и 71%. Број издвојених фактора са карактеристичном

вредношћу преко 1 је такође 3. Иако су подаци до одређеног нивоа хетерогени, у смислу да се не групишу на исти начин варијабле ипак се могу уочити одређене правилности.

Факторском анализом се готово код свих фотографија у оквиру једног фактора групишу атрибути *Природан*, *Ненарушен*, *Простран* (код 11 фотографија), а често придружују и атрибути *Складан* и *Вредан да би се очувао* (за 7 фотографија). Готово константно се атрибути *Мултифункционалан* и *Разноврстан* групишу у оквиру истог фактора (за 11 фотографија) са варијацијама осталих атрибута, а најфреквентније им се придружују атрибути *Једноличан* и *Занимљив за посете* (код 7, односно 6 фотографија). Најмање константан је фактор који садржи атрибуте *Под утицајем човека*, *Уређен* (за 8 фотографија) којима се најчешће додају атрибути *Једноличан* и *Типичан*. За разлику од истраживања Севенантове и Антропа (Sevenant, Antrop, 2009) који су такође доследност фактора проверавали на нивоу појединачних стимулуса, резултати истраживања указују на знатно константније груписање варијабле. У компарацији са резултатима факторске анализе на нивоу свих стимулуса може се говорити о постојању одређене доследности факторске структуре.

Формирањем скорова за три издвојена фактора тестиране су разлике у аритметичким срединама између свих парова фактора за сваку фотографију појединачно (Табела 24). Углавном су сви предели приказани на фотографијама са значајном разликом између факторских скорова. У Табели 24 је приказан смер разлика, само за оне парове фактора који се значајно разликују. Вишеструка регресиона анализа факторских скорова показује 64% дељене варијансе. Вишеструка регресија је показала да је допринос сва три фактора у објашњењу визуелне преференције значајан (В коефицијенти: 0.77; 0.29 и 0.22) (Табела 25).

Табела 24: Поређење аритметичких средина фактора за сваку фотографију

Стимулус:		Разлике између фактора 1 и 2	Разлике између фактора 1 и 3	Разлике између фактора 2 и 3
ТКП <sub>5</sub>	C1 (a.)	0.75	/	-0.77
	C2 (b.)	0.61	0.99	0.38
	C3 (c.)	0.62	0.66	/
ТКП <sub>4</sub>	C4 (d.)	0.51	1.23	0.62
	C5 (e.)	-0.21	-0.71	-0.5
	C6 (f.)	0.29	-0.28	-0.57
ТКП <sub>1</sub>	C7 (g.)	0.47	0.86	0.38
	C8 (h.)	0.31	0.66	0.34
	C9 (i.)	/	-0.73	-0.74
ТКП <sub>3</sub>	C10 (j.)	0.6	-0.24	-0.84
	C11 (k.)	0.58	0.35	-0.22
	C12 (l.)	0.12	-0.65	-0.77
ТКП <sub>2</sub>	C13 (m.)	/	0.26	/
	C14 (n.)	0.38	0.56	/
	C15 (o.)	0.33	0.18	/

Табела 25: Резултати вишеструке линеарне регресије факторских скорова

Модел	Нестандардизовани коэффициенти		Стандардизовани коэффициенти	t	Sig.
	B	Std. Error	$\beta$		
(Constant)	-.684	.340		-2.014	.047
Фактор 1	.775	.096	.590	8.087	-.002
Фактор 2	.288	.097	.219	2.981	.004
Фактор 3	.223	.103	.136	2.160	.033

\*Зависна варијабла: Лепота предела

Како би се анализирале међусобне везе демографских карактеристика испитаника и визуелно-естетске евалуације предела спроведена је анализа варијансе. Независне варијабле представљале су демографске карактеристике испитаника, а зависне три детерминисана фактора и оцене зависне варијабле, односно Лепоте предела. Према omnibus тестовима (који трагају за укупним ефектима независне варијабле) нису уочене значајне разлике у односу на пол, старост, занимање и степен образовања испитаника. Једино су евидентне разлике у оцени првог и другог фактора између испитаника који су навели да живе у Младеновцу и осталих (Табела 26). Локално становништво је у просеку вишим оценама вредновало карактеристике предела које говоре о природности и комплексности предела, а посебно у погледу нарушености, пространости, мултифункционалности и разноврсности.

За демографске карактеристике које имају више од две категорије (старост и занимање испитаника) рађени су и *posthoc* тестови (*multiple comparisons*) који пореде разлике између сваког нивоа независне варијабле појединачно при чему нису уочене значајне разлике у евалуацији фотографија између ових група испитаника.

Табела 26: Разлике у евалуацији стимулуса у односу на социо-демографске карактеристике испитаника

	Фактор 1		Фактор 2		Фактор 3		Лепота предела	
	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig
Пол испитаника	1.821	.167	.011	.989	1.901	.154	1.170	.316
Старост испитаника	.357	.784	.537	.658	.168	.918	.876	.458
Занимање	1.254	.289	.070	.932	.445	.642	.454	.637
Степен образовања	2.185	.144	.097	.757	1.228	.272	.363	.549
Место пребивалишта	<b>5.266</b>	<b>.024</b>	<b>8.466</b>	<b>.004*</b>	.001	.975	.376	.542

С обзиром на претходне резултате и непостојање статистички значајне различитости у евалуацији издвојених фактора и *Лепоте предела* у односу на занимање испитаника, спроведена је анализа варијансе за скале појединачних атрибута како би се утврдило да ли на овом нивоу постоје разлике у визуелној процени предела између експерата и неексперата. Категорију експерата чинили су испитаници који су по занимању пејзажне архитекте, урбанисти или просторни планери и чије занимање је у релацији са проблематиком животне средине и/или другим просторним дисциплинама. Сви остали испитаници представљали су категорију неексперата. На основу анализе варијансе уочене су статистички значајне разлике у евалуацији експерата и неексперата за атрибуте *Природан* и *Под утицајем човека* (Табела 27), где су непараметарским тестом (Mann-WhitneyU тест) оне потврђене за 7 фотографија ( $p < 0.05$ ) (Табела 28).

Табела 27: Резултати анализе варијансе у евалуацији атрибута између експерата и неексперата

Атрибути	Анализа варијансе	
	F	Sig.
Ненарушен	3.698	.057
Типичан	0.089	.766
Подутицајем човека	<b>6.336</b>	<b>.013</b>
Занимљив	0.200	.656
Вредан	0.025	.875
Природан	<b>5.227</b>	<b>.024</b>
Складан	0.514	.475
Уређен	0.038	.845
Простран	0.008	.929
Мултифункционалан	1.684	.197
Разноврстан	0.297	.587
Једноличан	0.294	.589

Табела 28: Разлике у евалуацији стимулуса између експерата и неексперата

Стимулус	Атрибути							
	Под утицајем човека				Природан			
	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	p -value	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	p -value
C1 (a.)	1041.50	3967.50	-1,72	.084	965.50	1560.500	-2.17	.030*
C2 (b.)	1111.00	4037.00	-1.22	.221	920.00	1515.000	-2.59	.010*
C3 (c.)	1027.50	3953.50	-1.79	.073	950.00	1545.000	-2.31	.021*
C4 (d.)	1188.50	4114.50	-.70	.483	1107.00	1702.00	-1.28	.202
C5 (e.)	1057.50	3983.50	-1.69	.091	979.50	1574.50	-2.09	.036*
C6 (f.)	1059.50	3985.50	-1.61	.108	1028.00	1623.00	-1.77	.076
C7 (g.)	956.50	3882.50	-2.25	.024*	1240.00	1835.00	-.36	.721
C8 (h.)	1282.50	1877.50	-.064	.949	1154.50	1749.50	-.95	.345
C9 (i.)	1138.00	4064.00	-1.08	.279	1163.50	1758.50	-.87	.385
C10 (j.)	920.50	3846.50	-2.57	.010*	943.50	1538.50	-2.34	.019*
C11 (k.)	715.00	3641.00	-3.90	0.00*	1169.50	1764.50	-.84	.402
C12 (l.)	1217.00	4143.00	-.523	.601	1101.00	1696.00	-1.30	.192
C13 (m.)	1025.00	3951.00	-1.83	.067	1097.00	1692.00	-1.31	.187
C14 (n.)	1166.00	4092.00	-.84	.399	1074.50	1669.50	-1.47	.143
C15 (o.)	1245.00	4171.00	-.32	.747	1114.50	1709.50	-1.22	.222

У циљу идентификације значајних предиктора *Лепоте предела* као индикативне варијабле за оцену ставова о визуелно - естетским вредностима предела значајне корелације су даље описане коришћењем вишеструке линеарне регресије. У Табели 29 су приказани резултати вишеструке регресије кумулативно за све пределе приказане на фотографијама. Као најјачи предиктори визуелно-естетске преференције предела издвајају се варијабле *Природан*, *Под утицајем човека*, *Вредан да би се очувао*, *Складан*, *Простран*. Процент објашњене варијансе је висок ( $R^2= 0.849$ ).

Табела 29: Резултати вишеструке линеарне регресије

	Нестандардизовани коэффициенти		Стандардизовани коэффициенти	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Intercept	-.308	.252		-1.223	.224
Ненарушен	-.102	.081	-.088	-1.257	.212
Типичан	-.121	.067	-.108	-1.822	.071
Под утицајем човека	<b>.180</b>	<b>.072</b>	<b>.158</b>	<b>2.502</b>	<b>.014</b>
Занимљив за посете	.093	.066	.084	1.396	.166
Вредан да би се очувао	<b>.347</b>	<b>.051</b>	<b>.398</b>	<b>6.752</b>	<b>.000</b>
Природан	<b>.329</b>	<b>.074</b>	<b>.341</b>	<b>4.458</b>	<b>.000</b>
Складан	<b>.250</b>	<b>.109</b>	<b>.196</b>	<b>2.294</b>	<b>.024</b>
Уређен	.071	.080	.050	.884	.379
Простран	<b>.195</b>	<b>.083</b>	<b>.160</b>	<b>2.331</b>	<b>.022</b>
Мултифункционалан	-.122	.070	-.108	-1.755	.082
Разноврстан	.065	.094	.055	.688	.493
Једноличан	-.113	.067	-.090	-1.683	.096

\*Зависна варијабла: *Лепота предела*

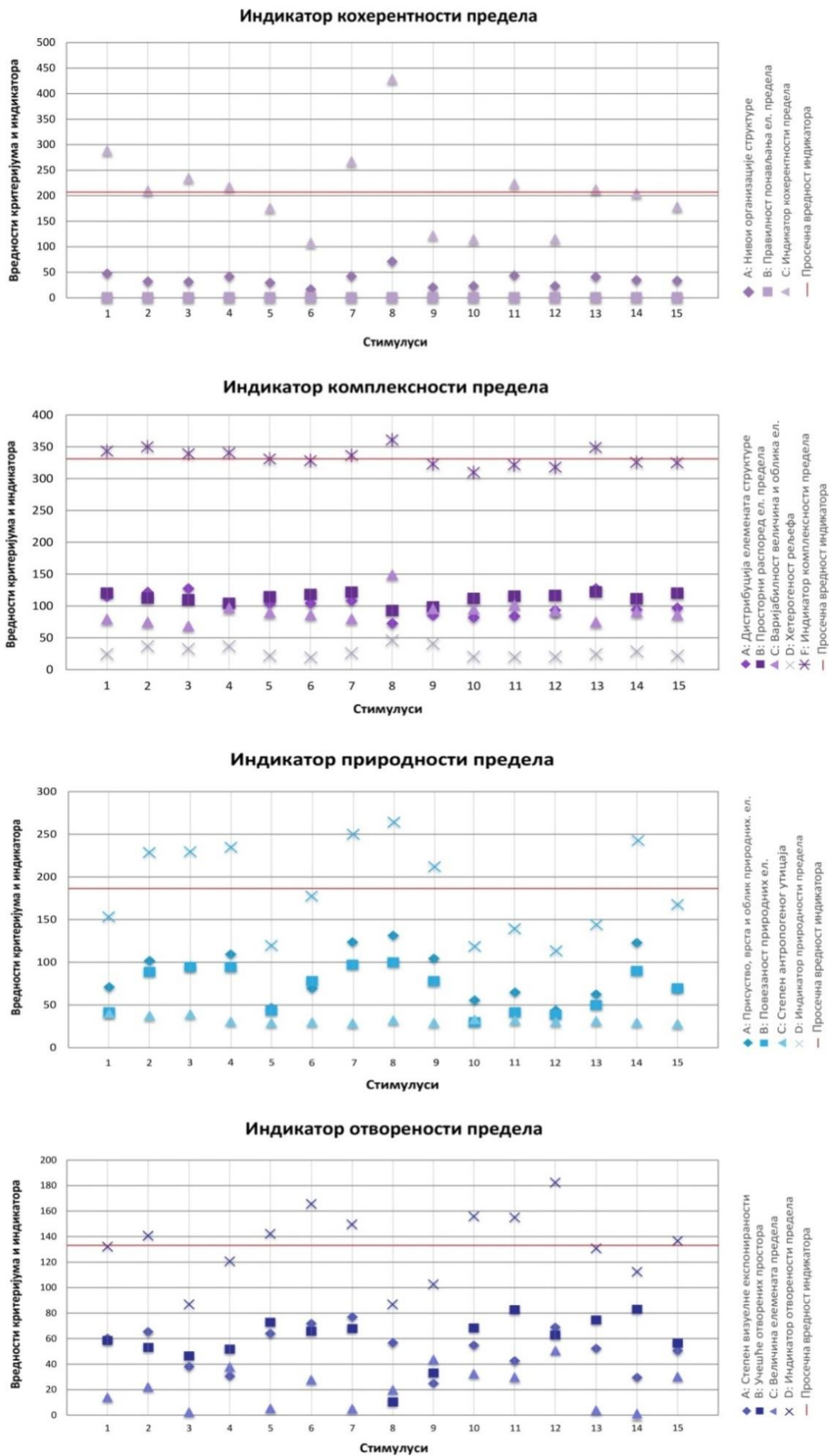
### 6.5.3. Компаративна анализа резултата анкетног истраживања и интегрисане процене предела

На основу дефинисане методолошке процедуре, извршена је квантификација селектованих параметара на нивоу структуре предела приказане на фотографијама коришћених у анкетном истраживању визуелне перцепције и преференције предела Младеновца. Ниво анализе представља теоријски дефинисано видно поље приказано на фотографији што је омогућило интегрисану процену стања структуре предела која се визуелно опажа са одређене тачке у пределу у циљу утврђивања релација евалуације у оквиру анкетног истраживања и индикатора интегрисане процене предела.

Интегрисана процена предела је реализована применом алгоритамских корака који се исказују индикатори кохерентности, комплексности, природности и отворености предела на нивоу предела приказаних на 15 стимулуса.

Резултати процене интегрисаних индикатора и њима обухваћених критеријума су приказани на слици 56. Добијене вредности индикатора кохерентности предела су у распону од 108.92 до 429.34, док је просечна вредност 207.65 (Слика 55). Најниже вредности индикатора кохерентности предела се везују предео приказан на стимулусу 6, а највише за стимулус 8. Исподпросечне вредности индикатора се региструју и за стимулусе које су испитаници вредновали са исподпросечним оценама атрибута *Лепота предела*, односно критеријумске варијабле визуелно-естетске евалуације (C1, C5, C6, C9, C10, C12, C15).





Слика 55: Резултати процене интегрисаних индикатора на нивоу структуре предела приказаних на 15 стимулуса

Добијене вредности индикатора комплексности предела су у распону од 309.47 до 361.1, док је просечна вредност 333.39 (Слика 55). Најниже вредности индикатора комплексности предела се везују за стимулус 10, а највише за стимулус 8. За разлику од индикатора кохерентности предела, индикатор комплексности бележи мању варијацију вредности са нешто нижим вредностима у односу на вредности индикатора на нивоу типова карактера предела. Ниже вредности индикатора се везују за фотографије С10, С11, С12 које приказују тип карактера предела Алувијалну равну реку Велики Луг који и на нивоу типа има низак степен комплексности предела. Исподпросечне вредности индикатора су евидентне и за стимулусе 5, 6, 14 и 15 које карактеришу и ниже просечне оцене атрибута *Лепота предела*.

Добијене вредности индикатора природности предела су између 113.55 и 264.31, док је просечна вредност 186.53 (Слика 55). Најниже вредности индикатора природности предела се везују за стимулус 12, а највише за стимулус 8. У поређењу са евалуацијом атрибута *Природан* и атрибута *Лепота предела* од стране испитаника уочава се да се изнадпросечне вредности индикатора природности везују за фотографије које су оцењене и вишим оценама наведених атрибута. Изнадпросечне вредности индикатора природности предела су квантификоване за стимулусе 2, 3, 4, 7, 8, 9 и 14.

Вредности индикатора отворености предела су између 86.77 и 182.35, док је просечна вредност 133.35 (Слика 55). Најниже вредности индикатора природности предела се везују за стимулус 8, а највише за стимулус 12. За разлику од осталих индикатора, стимулуси са вишим вредностима индикатора отворености предела су регистровани на нивоу стимулуса које бележе ниже вредности критеријумске варијабле *Лепоте предела*. Предела приказани на фотографијама 2, 5, 6, 7, 10, 11, 12 и 15 су са нижим степеном отворености, односно имају исподпросечне вредности овог индикатора.

Компарација резултата интегрисане процене индикатора и визуелно-естетске евалуације од стране испитаника је извршена у односу на 3 издвојена фактора за сваки стимулус појединачно. Формирање факторских скорова подразумевало је примену нерудиментисане методе којом се факторски скор исказује као аритметичка средина оцена варијабле груписаних у оквиру фактора. Факторски скорови су квантификовани у односу на варијабле са оптерећењем преко 0,5. На овај начин формиран су скорови за издвојене факторе (природност, комплексност и кохерентност) за сваки стимулус које су упоређиване са вредностима индикатора и критеријумске варијабле.

Утврђивање односа је извршено применом Пирсоновог коефицијента корелације, а добијене вредности су приказане у Табели 30. Резултати компаративне анализе показују да су везе између индикатора и визуелно-естетске евалуације статистички значајне за индикаторе комплексности, природности и отворености предела. Важно је нагласити да се отвореност предела посматрала само у односу на оцену скале *Лепоте предела* с обзиром да се у факторској структури не издваја као засебан фактор. Имајући у виду чињеницу да се селектовани атрибути, осим атрибута *Простран*, не односе на отвореност предела очекивани су добијени резултати факторске анализе.

Индикатор кохерентности предела једино са факторским скором кохерентности нема статистички значајну зависност. Посматрајући атрибуте који сачињавају фактор и критеријуме за процену индикатора кохерентности предела може се уочити да су овакви резултати очекивани и оправдани. Као што је већ наглашено, фактор сачињавају атрибути који се само у извесном смислу могу везују за кохерентности предела. Непостојање корелације је својствено и између вредности факторског скорва кохерентности и индикатора и факторског скорва комплексности предела, као и индикатора отворености предела. Индикатор отворености предела не корелира и са оценама фактора комплексности и природности предела. Све остале везе су са

статистички значајним релацијама и вредностима коефицијента корелације преко 0.5. Атрибут *Лепота предела* корелира са свим варијаблама што указује да су индикатори и издвојени фактори предиктивни за визуелно-естетску преференцију предела (Слика 56).

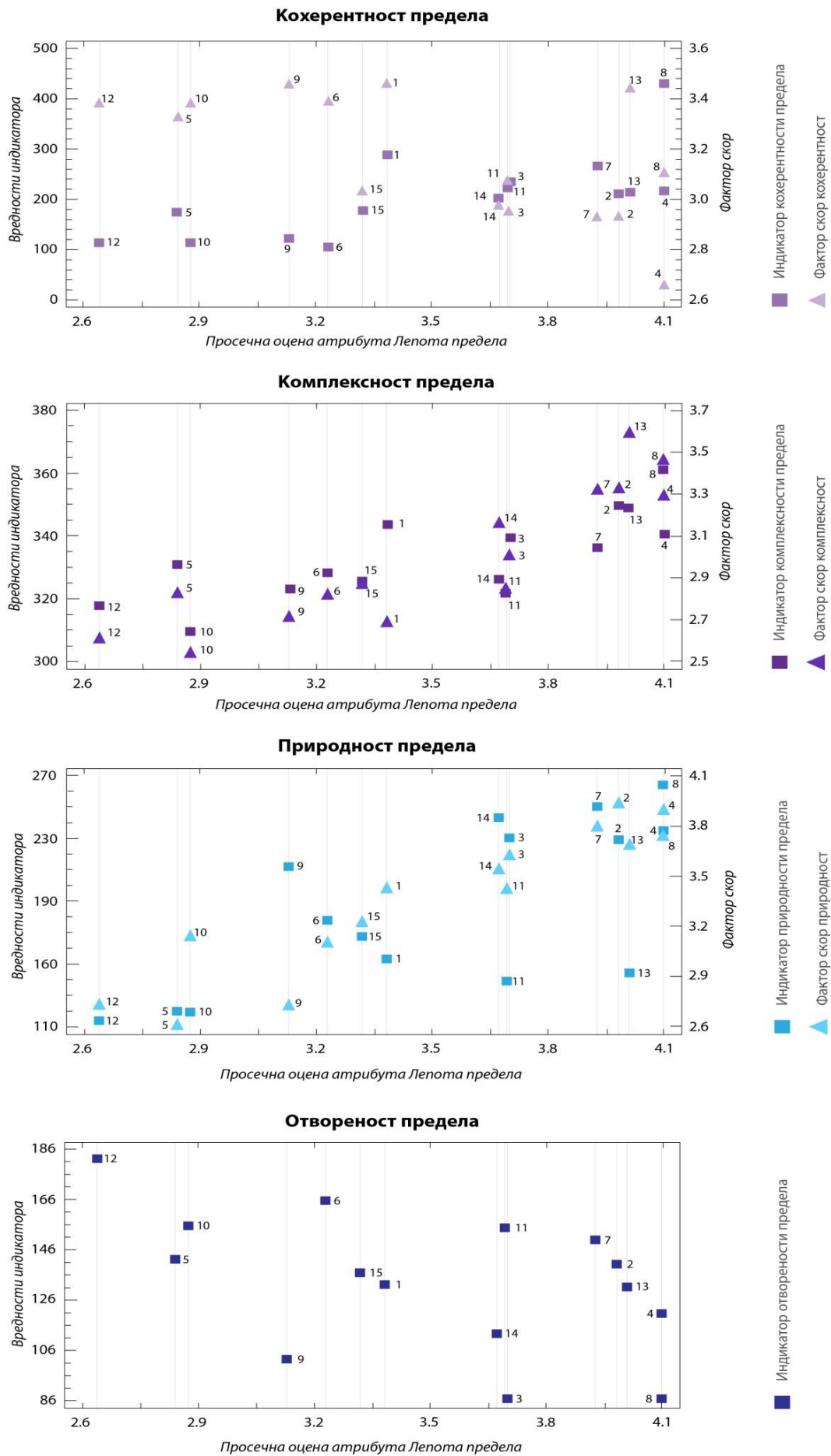
Резултати корелације указују да су најјаче везе између факторских скорова и индикатора за комплексност предела ( $r=0.781$ ;  $p=0.001$ ), затим природност предела ( $r=0.643$ ;  $p=0.009$ ), док индикатор отворености предела са критеријумском варијаблом има негативну корелацију, што указује да су испитаници преферирали пределе са мањим степеном отворености предела. Вредност коефицијента корелације између индикатора кохерентности и индикатора комплексности указује на средње јаку корелацију ( $r=0.788$ ;  $p=0.001$ ).

Табела 30: Корелације између интегрисаних индикатора и фактор скорова добијених у анкетном истраживању

Пирсонов коефицијент корелације	Индикатор кохерентности	Фактор скор кохерентности	Индикатор комплексности	Фактор скор комплексности	Индикатор природности	Фактор скор природности	Индикатор отворености	Лепота предела
Индикатор кохерентности	1.00	<u>0.197</u>	0.001	0.019	0.039	0.011	0.031	0.005
Фактор скор кохерентности	<b>-0.353</b>	1.00	<u>0.336</u>	<u>0.055</u>	0.008	0.006	<u>0.283</u>	0.009
Индикатор комплексности	<b>0.788</b>	<u>-0.267</u>	1.00	0.001	0.038	0.006	0.043	0.001
Фактор скор комплексности	<b>0.597</b>	<u>-0.505</u>	<b>0.781</b>	1.00	0.013	0.001	0.115	0.000
Индикатор природности	<b>0.537</b>	<b>-0.657</b>	<b>0.540</b>	<b>0.623</b>	1.00	0.009	0.007	0.003
Фактор скор природности	<b>0.635</b>	<b>-0.670</b>	<b>0.673</b>	<b>0.783</b>	<b>0.643</b>	1.00	0.184	0.000
Индикатор отворености	<b>-0.559</b>	<u>0.297</u>	<b>-0.529</b>	<u>-0.424</u>	<b>-0.666</b>	<u>-0.362</u>	1.00	0.049
<b>Лепота предела</b>	<b>0.687</b>	<b>-0.645</b>	<b>0.752</b>	<b>0.885</b>	<b>0.716</b>	<b>0.933</b>	<b>-0.504</b>	1.00

\*Сивом бојом су означене  $p$ - вредности; Подвучено - не постоје статистички значајне корелације ( $p>0.05$ )

Расподела вредности и зависности између факторских скорова, индикатора и оцене атрибута *Лепота предела* приказана је и у виду плот-дијаграма на слици 56.



Слика 56: Плот дијаграми односа индикатора, факторских скорова и зависне варијабле

#### 6.6.4. Дискусија резултата визуелне преференције предела

Резултати анкетног истраживања визуелне преференце предела Младеновца показују да атрибути *Природан*, *Ненарушен*, *Типичан*, *Под утицајем човека*, *Занимљив за посете*, *Вредан да би се очувао*, *Складан*, *Уређен*, *Простран*, *Мултифункционалан*, *Разноврстан*, осим *Једноличан*, корелирају са оценом визуелне вредности предела. Међутим, на основу резултата вишеструке регресионе анализе издваја се свега 5 атрибута који се могу сматрати најзначајним предикторима визуелне преференције предела. Имајући у виду чињеницу да атрибути међусобно корелирају очекиван је мањи број значајних предиктора којима се обједињује више међусобно повезаних карактеристика предела. Такође, интерпретацију предиктора треба заснивати у складу са наводима Твитове и сарадника (Tveit et al., 2006) да се визуелни концепти не могу тумачити као номиналне скале у смислу да веће вредности означавају и већи визуелни квалитет, већ да се атрибути морају повезати са концептуално дефинисаним принципима и визуелним квалитетом предела до одређеног нивоа.

Поредећи резултате истраживања са резултатима Севенантове и Антропа (Sevenant, Antrop, 2009) који су издвојили 8 предиктора на основу анализе 16 варијабли, уочава се да постоје извесна преклапања и паралеле између најзначајних когнитивних предиктора. Издвојени најзначајнији предиктори у овом истраживању се издвајају и у поменутој студији и односе на природност, антропогени утицај, пространост (отвореност) и опажање вредности у простору за које испитаници сматрају да су вредни очувања. Значајан предиктор је и складност (хармоничност слике предела) који се везује за предиктор кохерентан у поменутом истраживању. Паралеле су евидентне и у компарацији значења предиктора са теоријским приступима и другим релевантним истраживањима.

Степен природности и нивои антропогеног утицаја везују се за концепте еволуционих теорија естетике предела у контексту постојања урођене склоности ка природним условима који су индикативни за преживљавање и благостање појединца и заједнице (Ulrich et al., 1981; Kaplan, Kaplan, 1989). У бројним студијама, потврђена је неоспорна веза и утицај опажене природности на перцепцију и укупну преференцу визуелног квалитета предела (Tveit et al., 2006; Sevenant, Antrop, 2009) што потврђују и резултати овог истраживања. Међутим, овде је важно осврнути се на уочене разлике у процени атрибута *Природан* и *Под утицајем човека* од стране експерата и неексперата. Разлике у преференци у односу да ли се сцена предела перципира као природна или изграђена су забележене и у другим истраживањима (Hagerhall et al., 2004; Purcell et al., 1994). Пурсел и сарадници (Purcell et al., 1994) примећују да су људи углавном сагласни око доживљаја природности предела када је реч о крајњим супротностима, на пример шумског наспрам урбаног предела, док су веће варијације у ставовима и тумачењу слике предела које су између ових крајности, односно у средишту континуума (рурални и субурбани предели). Ови резултати се могу дискутовати у контексту истраживања Буијса (Buijs, 2009) који сматра да људи развијају 5 типова слика природе; природа као дивљина, аутономна, инклузивна, естетска и функционална слика природе, које се разликују у зависности да ли се утицај човек прихвата као пожељан. На пример, функционалну слику природе развијају људи који префереирају природу коју је уредио и користи човек. Ближим тумачењем појединачних фотографија, разлике у евалуацији од стране експерата и неексперата се углавном везују за оцене атрибута *Природан* за стимулусе који приказују ТКП 5: Неогено побрђе и заравни у сливу реке Раља и за оцене атрибута *Под утицајем човека* за стимулусе који приказују ТКП 3: Алувијалну раван реке Велики Луг. Наведени типови и на основу интегрисане процене индикатора природности показују значајне разлике, ТКП 5 има висок природности у односу на

низак степен природности ТКП 3. Пурсел (Purcell et al., 1994) наводи да су оцене варијабилније између испитаника у проценама предела са ниским степеном природности. Оде и сарадници (Ode et al., 2009) констатују да упркос постојању зависности између занимања испитаника и преференци, на формирање преференци према природности јачи утицај има композиција предела од карактеристика испитаника.

Разлике у евалуацији су значајне и између испитаника који не живе на подручју Младеновца и локалног становништва. Ове две групе испитаника показују разлике у оцени фактора *природности и комплексности*. По питању фамилијарности и осећаја блискости са пределом, истраживања која су представљала основ за формирање теоријско-методолошког оквира ове дисертације показују различите резултате. Хернандез и сарадници (Hernández et al., 2001) доказују да фамилијарност не игра битну улогу у евалуацији ресторативне вредности простора, као и осећај припадања на идентификацију најатрактивнијих и мање атративних места у граду. Адеви и Гран (Adevi, Grahn, 2012) заступају становиште да окружење у ком одраста појединац има кључну улогу у одабиру пожељнијих типова станишта, односно предност показују ка пределима који асоцирају на познате просторне обрасце. Коетериерс (Coeteriers, 1996) сугерише да је визуелна перцепција и евалуација „аутсаједера” више усмерена на објекат у односу на локалне становнике који су више усмерени на акцију, што може објаснити разлике имајући у виду да је један од атрибута у оквиру фактора комплексности предела и *Занимљив за посете*. Неман (Nieman, 1980) наводи да људи који су повезани са одређеним пределом, временом „замагљују” визуелно непожељне карактеристике што доводи до тога да их процењују као визуелно квалитетније. Локално становништво је углавном вишим оценама вредновало стимулусе по питању *ненарушености, просторности, разноврсности и мултифункционалности*. У истраживању Драмштада и сарадника (Dramstad et al., 2006) нису се издвојиле разлике у односу на разноврсност и хетерогеност предела, док је локално становништво вишим оценама вредновало отворене пределе. Пространост предела се односи на степен отворености и могућности за широко сагледавање предела, а Каплан и сарадници (Kaplan et al., 1989) су упоређивали четири фактора преференције предела на основу оцене фотографија, и открили да је отвореност један од најмоћнијих визуелних предиктора. Пространост се везује и са теоријом перспективе и уточишта, према којој се сматра да људи префереирају пределе са умереним степеном отворености.

Још један значајан предиктор је атрибут *Вредан да би се очувао*. Иако се атрибут издваја као доминантан предиктор, у факторској анализи се не групише ни према једном фактору. Предиктор се може довести у везу са резултатима истраживања Котериерса (Coeteriers, 1996) који закључује да у визуелној перцепцији преовлађују доминантни атрибути који се везују за функционалност и јединство (кохерентност).

На основу издвојених когнитивних предиктора визуелне преференције предела у компарацији са другим добијеним резултатима истраживања спроведеном на територији општине Младеновац може се потврдити њихова веза са интегрисаним индикаторима кохерентности, природности и отворености предела. Једино се са индикатором комплексности предела не може довести у везу ни са једним издвојеним предиктором. Међутим, посматрајући везе добијене факторском анализом, атрибути груписани у оквиру фактора комплексности указују на значајну корелацију са оценом индикативне варијабле. Тумачењем веза оцене индикативне варијабле *Лепоте предела* и атрибута *Разноврстан* и *Мултифункционалан* уочава се њихова корелација на нивоу свих појединачних стимулуса, а на основу поређења факторских скорова показује значајан утицај у евалуацији стимулуса. Фактор комплексности предела показује и константније груписање варијабле на нивоу појединачних стимулуса. На основу

факторске структуре уочава се да се груписани атрибути у оквиру друга два издвојена фактора не могу у потпуности везати за један теоријски концепт Твитове и сардника (Tveit et al., 2006) или доминантни атрибут Котериерса (Coeteriers, 1996). До сличних закључака долазе и Сервенантова и Антроп (Sevenant, Antrop, 2009) сматрајући да су овакви резултати очекивани имајући у виду да се многи атрибути преклапају и да се не могу изоловати и посматрати као независне карактеристике. Са друге стране, на основу маркер варијабли за сваки фактор, као и константности факторске структуре на нивоу појединачних стимулуса, може се говорити о постојању одређене доследности за факторе природност и комплексност. За фактор кохерентности атрибути се повезују на начин који је знатно отежао означавање фактора који уједно објашњава и мањи проценат варијансе.

Утврђивањем односа између издвојених факторских скорова и вредности интегрисаних индикатора у спроведеном истраживању на подручју Младеновца, издвајају се природност и комплексност предела, док индикатори кохерентности и отворености имају значајну зависност са индикативном варијаблом.

## **6.7. ИЛУСТРАЦИЈА ПРИМЕНЕ МЕТОДЕ ИНТЕГРИСАНЕ ПРОЦЕНЕ ПРЕДЕЛА У ДОКУМЕНТА ПРОСТОРНОГ ПЛАНИРАЊА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ**

У условима планирања предела у Србији, примена методе интегрисане процене предела се сагледава из дискурса савремене парадигме планирања предела тј. предеоног приступа у планирању просторног развоја, у ком индикатори процене стања карактера предела, као крајњи резултат, треба да укажу на квалитет (вредност) карактера предела и могућност његове интеграције у јединствену методу планирања простора на различитим просторним нивоима (Васиљевић, 2012). Посматрано из ширег контекста теорије планирања, оваква интеграција, као општи мотив, на следећем нивоу доприноси „интеграцији различитих планских приступа, уједињењу неких сазнајних и аналитичких инструмената, развоју заједничке терминологије, па чак и лексикона, као и координацији таксономије различитих планова и планских активности” (Дабовић, Ђорђевић, 2008).

Иако се предеони приступ у планирању просторног развоја у Србији, од времена ратификације Европске конвенције о пределу (Сл. гласник РС, 4/2011-1) и израде Закона о Просторном плану Републике Србије од 2010. до 2020. године (Сл. гласник РС, 88/2010) налази у фази апликације, која, као фаза, претходи институционализацији (Faludi, 2002 према Waterhout, 2007)<sup>23</sup>, и даље се, највећим делом активности, налази у оквирима тог прединституционалног процеса. Упознавање стручне јавности са суштином предеоног приступа, терминологијом, адекватним методама анализе и процене карактера предела и могућностима њихове примене у изради планских докумената, као и изради студија (елабората) заштите природних и културних добара и планова управљања заштићеном подручјима, представља дуг процес који претходи институционализацији. У том правцу су усмеравана истраживања и активности чији су крајњи резултати, као илустрација могућности примене, приказани у овом поглављу.

---

<sup>23</sup> Фаза апликације, која несумњиво води ка институционалном развоју и неопходним променама у законима и процедурама њиховог спровођења, подразумева обликовање начина размишљања учесника у процесу планирања. То је нека врста представљања и упознавања са терминима који се користе у овој области, методама које се примењују што „оставља простор и време“ за процес адаптације и прилагођавања специфичностима планског процеса (Faludi, 2002 преузето из Waterhout, 2007).

Примена методе интегрисане процене карактера предела разматрана је у оквирима истраживачких активности које су реализоване за потребе израде студије *Заштита, уређење и одрживо коришћење предела* као дела студијске анализе која је претходила изради Нацрта *Просторног плана Републике Србије од 2021. до 2035. године*<sup>24</sup> као и студије *Типологије предела за потребе одрживог развоја града Београда у складу са принципима Европске конвенције о пределу*<sup>25</sup>.

Истраживање нивоа апликативности методе спроведено је у односу на постојећу праксу израде планских докумената која је регулисана Законом о планирању и изградњи (Сл. гласник РС, 47/2003, 72/2009), и Правилником о садржини, начину и поступку израде докумената просторног и урбанистичког планирања (Сл. гласник РС, 32/2019). Након тестирања методе интегрисане процене предела на локалном нивоу (за подручје територије Градске Општине Младеновца, која одговара изради планова локалне самоуправе (Сл. гласник РС, 129/2007, 83/2014, 101/2016), поступак је примењен на регионалном и на националном нивоу (за територију региона Београда и територију Републике Србије). Индикатори интегрисане процене карактера предела су остали у „оквирима“ кохерентности, комплексности, природности и отворености, а параметри су усклађивани с природом планског документа, као и с могућношћу интерпретације структуре предела на основу доступних база података (Слика 57). Ниво детаљности геопросторних база података је следио принципе дефинисања минималне јединице прикупљања података у односу на размеру израде планских докумената, што је определило и ниво на ком је реализована квантификација параметара и процена карактера предела.

Без обзира на ниво детаљности резултати интегрисане анализе и процене карактера предела су били неопходна информациона основа за „технички“ део процеса израде планског документа (на националном и регионалном нивоу) и то за: формулисање **планских решења** којима се усмеравају даље активности на примену предеоног приступа у планска документа нижег реда; процену стања и утврђивање **нивоа осетљивости предела**, и, односу на то, дефинисање **предлога смерница за очување и унапређење** кључних карактеристика предела које су носиоци карактера предела; вредновање квалитета предела у односу степен његове функционалне застарелости и визуелне дисфункције (предеоних – екосистемских услуга), и у односу на то, дефинисање **правила уређења** предела.

Промена размере и просторног обухвата, као и ниво детаљности који је условљен доступношћу база података, донекле су измениле параметре којима се квантификују одређени индикатори, али логика интегрисане процене карактера предела није промењена.

Терминологија која је коришћења је усклађена с појмовима који објашњавају савремену концептуализацију предела на којој се заснива Европска конвенција о пределу. У исто време, кроз визуелну процену карактера предела на територији Града Београда, као делатности од јавног интереса, разматрани су и методе комуницирања с заинтересованом јавношћу.

---

<sup>24</sup> У време писања овог поглавља, ППРС 2021-2035 је на јавном увиду.

<sup>25</sup> Типологија предела Београда је студија која је настала као резултат истраживања које је спроведено у оквиру пројекта „Типологија предела за потребе одрживог развоја града Београда у складу са принципима Европске конвенције о пределима“ реализованог у сарадњи Шумарског факултета Универзитета и Београду, Одсека за пејзажну архитектуру и хортикултуру, и Секретаријата за заштиту животне средине -Града Београда. Примарна намера аутора студије је да вредности издвојених типова карактера предела интерпретирају за потребе израде Регионалног просторног плана Административног подручја града Београда. У истраживању су коришћене јавно доступне информационе основе које одговарају регионалном планирању и приказивању синтезних резултата.



	ТЕРИТОРИЈА ГО МЛАДЕНОВАЦ /	ТЕРИТОРИЈА АП БЕОГРАДА /	ТЕРИТОРИЈА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ /	
	ТЕМАТСКА СТУДИЈА ЗА ПЛАН ЈЕДИНИЦЕ ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ	ТЕМАТСКА СТУДИЈА ЗА ПОТРЕБЕ ИЗРАДЕ РЕГИОНАЛНОГ ПЛАНА	ТЕМАТСКА СТУДИЈА ЗА ПОТРЕБЕ ИЗРАДЕ ПРОСТОРНОГ ПЛАНА СРБИЈЕ 2021 - 2035	
РАЗМЕРА РЕФЕРАЛНИХ КАРТА	1: 25000 / 1: 10000	1: 100000 / 1: 50000	1: 300000	
ИНДИКАТОРИ	КРИТЕРИЈУМИ	ПАРАМЕТРИ	ПАРАМЕТРИ	
КОХЕРЕНТНОСТ	Нивои организације структуре предела	Стандардна девијација површина предеоних елемената (PSSD) Индекс највећег предеонег елемента (LPI)	Стандардна девијација површина предеоних елемената (PSSD)	Индекс највећег предеонег елемента (LPI)
	Равномерност (правилност) понављања елемената структуре предела	Шенонов индекс равномерности (SHEI)	Шенонов индекс равномерности (SHEI)	
КОМПЛЕКСНОСТ	Дистрибуција елемената структуре предела	Број предеоних елемената (NP) Шенонов индекс диверзитета (SHDI)	Просторна компактност предеоних елемената (PD)* Шенонов индекс диверзитета (SHDI)	Шенонов индекс диверзитета (SHDI)
	Просторни распоред елемената предела	Индекс преносивости (CONTAG) Просторна компактност ивица предеоних елемената (ED)	Просторна компактност ивица предеоних елемената (ED)	Просторна компактност ивица предеоних елемената (PD)*
	Варијабилност величина и облика елемената предела	Просечна површина предеоних елемената (MPS) Стандардна девијација површина предеоних елемената (PSSD) Индекс форме предеоних елемената (MSI)	Просечна фрактална вредност предеоних елемената (MPFD) **	
	Хетерогеност рељефа	Индекс енергије рељефа (STDTM)		Индекс енергије рељефа (STDTM)
ПРИРОДНОСТ	Врсте, постојања, доминације и облика природних и природних блиских елемената	Учешће природних и природних блиских предеоних елемената Просечна површина природних и природних блиских предеоних елемената (MPS) Просторна компактност ивица природних и природних блиских предеоних елемената (ED) Индекс форме природних и природних блиских предеоних елемената (MSI)	Учешће природних и природних блиских предеоних елемената	Учешће природних и природних блиских предеоних елемената
	Степен повезаности (конективности) природних и природних блиских елемената	Индекс конективности (CONNECT)	Индекс конективности (CONNECT)	
	Степен антропогеног утицаја	индекс хемеробности (HEMEROBY)	Индекс хемеробности (HEMEROBY)	
ОТВОРНОСТ	Величина визуелног поља и степен видљивости (визуелне експонанности)	кумулативна анализа степена видљивости (VIEWSHED)	кумулативна анализа степена видљивости (VIEWSHED)	
	Заступљеност отворених простора	учешће отворених простора (%open area)		
	Величина елемената предела	Просечна површина предеоних елемената (MPS)		

Слика 57: Приказ примене индикатора интегрисане процене предела на различитим просторним нивоима

а) Интегрисана процена предела за потребе израде Просторног плана Републике Србије 2021 - 2035 (национални ниво)<sup>26</sup>

Истраживање које је спроведено за потребе израде Просторног плана Републике Србије 2021-2035 представља континуитет у апликацији предеоног приступа који је започео (почео) израдом Просторног плана Републике Србије 2010-2020 када је предео, по први пут, „проблематизован“ независно од објеката заштите природе и културних добара (Сл. гласник РС, 88/2010). У оквиру поглавља Заштита и уређење предела, Закона о Просторном плану Републике Србије од 2010. до 2020. године, дефинисани су планерски принципи у којима су интегрисани принципи предеоне екологије и естетике

<sup>26</sup> За потребе израде овог поглавља коришћена је Студија Заштита, уређење и одрживо коришћење предела ППРС 2021-2035 године (аутор доктората је један од коаутора Студије).

природних, урбаних и руралних предела, а применом планских решења је предвиђено очување и унапређење карактеристичне структуре и слике предела кроз планирање мера за очување предеоног обрасца заснованог на коришћењу земљишта, односу изграђеног и отвореног простора тј. карактеру изграђивања. Иако је један од стратешких приоритета у имплементацији Просторног плана Републике Србије 2010-2020 био израда *Студије типова предела Србије*, у којој се би се применом методе карактеризације предела идентификовали предели различитог карактера на националном и регионалном нивоу, израда овакве студије није реализована.

С обзиром на то, за потребе израде ППРС 2021-2035, применом методског поступка за карактеризацију предела издвојене су прелиминарне предеоне целине (Слика 58). Применом метрике предела анализирано је стање структуре предела које је квантитативно изражено параметарима *композиције* и *конфигурације* предела и индикаторима процене карактера предела (*комплексност, кохерентност, природност и отвореност*). Оцена стања предела је изражена *степеном осетљивости (стабилности) карактера* који представља меру способности предеоног обрасца да „прихвати” промене, а да остане функционално стабилан и визуелно препознатљив (Слика 58).

У односу на стратешку природу ППРС 2021-2035 и имплементацију планских решења путем планских документа нижег реда, предложена је операционализација предеоног приступа у систем просторног планирања применом „координиране“ методе израде просторних и урбанистичких планова у којој се препознаје и прихвата вредност карактера предела. На тај начин се обезбеђује одговарајућа заштита постојећих вредности карактера урбаних, руралних и природних предела, али и стварање нових вредности, које су усклађене с циљним квалитетом предела, а део су приоритета просторног развоја на националном нивоу. На основу методе карактеризације предела и интегрисане процене предела, обезбеђује се праћење стања вредности карактера предела и остваривања циљева просторног развоја на основу индикатора: *комплексност, кохерентност, природност и отвореност*.

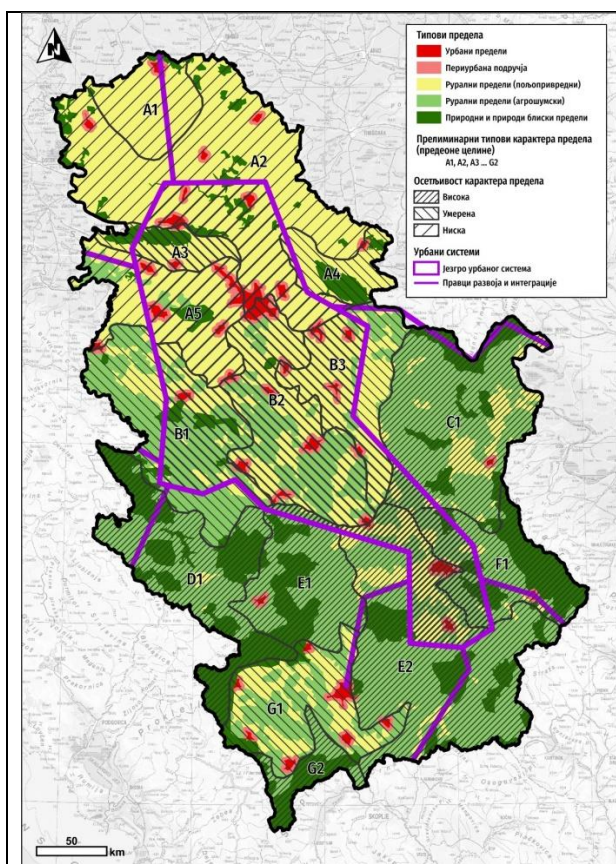
#### б) Интегрисана процена предела: Типологија предела Београда 2020 (регионални ниво)<sup>27</sup>

Спровено истраживање је такође део континуитета у адаптацији предеоног приступа у изради планских документа које је, за ниво регионалних планова, први пут реализовано 2008. године у оквиру студије Типологија предела Београда (Цвејић и сар., 2008). Основни циљ реализације овог пројекта била је примена Европске конвенције о пределу коју је, у међувремену, Република Србија ратификовала Законом о потврђивању Европске конвенције о пределу (Сл. гласник РС 4/2011-1). У делу Општих мера (Члан 5), законом се све земље потписнице обавезују да интегришу предео у политике просторног и урбанистичког планирања, културне, социјалне, економске, пољопривредне, животне средине, односно у све секторске политике које директно или индиректно могу утицати на предео.

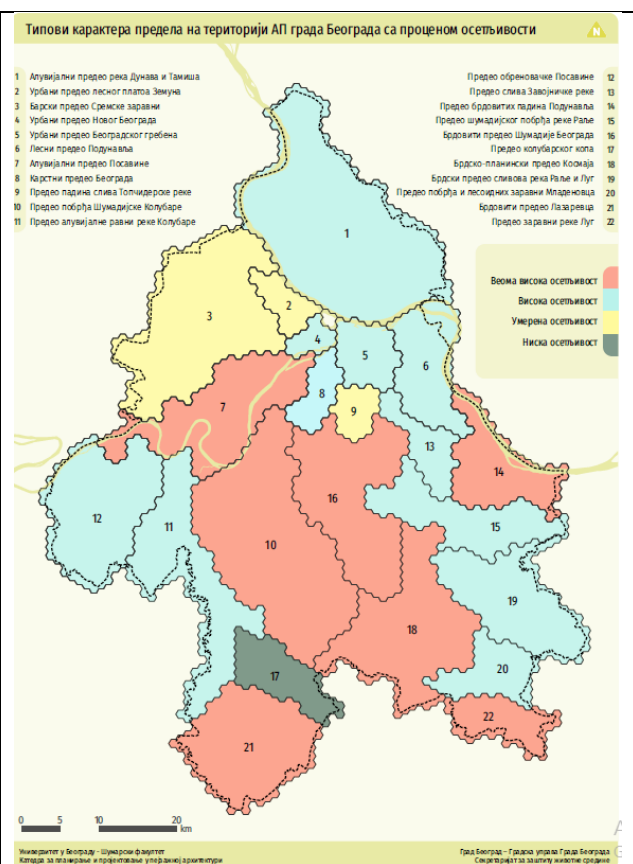
Искуства примене резултата Студије типологија предела Београда (2008) показала су да је истраживачки приступ неопходно осавременили техникама читања и интерпретације карактера предела у циљу ефикасније реализације кроз правила уређења и грађења простора. Као и у случају локалног и националног просторног нивоа, за ниво регионалног планирања, у Студији *Типологија предела за потребе*

<sup>27</sup> За потребе израде овог поглавља коришћена је студија „Типологија предела за потребе одрживог развоја града Београда у складу са принципима Европске конвенције о пределима“ (аутор доктората је један од коаутора Студије).

одрживог развоја града Београда у складу са принципима Европске конвенције о пределима применом методског поступка за карактеризацију предела издвојени су типови карактера предела (Слика 59). Методолошка процедура којом је вођен истраживачки процес подразумевала је примену методе карактеризације предела са циљем издвајања типова карактера предела и процене њихове осетљивости. Применом „технике“ метрике предела анализирано је стање структуре предела које је квантитативно изражено параметарима композиције и конфигурације предела и интегрисаним индикаторима процене стања карактера предела (комплексност, кохерентност, природност и отвореност). Интерпретација структуре, функционисања и значења предела је добила савремену форму кроз услуге екосистема и предела (пружајуће, регулаторне и културне услуге екосистема). Употребом одговарајућих техника ГИС-а, вредност осетљивости карактера предела је утврђена не само на основу метричких параметара већ и на основу перцепције локалних становника.



Слика 58. Просторни концепт заштите, уређења и одрживог коришћења предела у Просторном плану Републике Србије 2021-2035 (Извор: Студија *Заштита, уређење и одрживо коришћење предела* у оквиру Просторног плана Републике Србије 2021-2035 - Нацрт).



Слика 59: Приказ типова карактера предела на подручју Административног подручја града Београда са проценом осетљивости (Извор: Студија *Типологија предела за потребе одрживог развоја града Београда у складу са принципима Европске конвенције о пределу*, 2020)

Компарацијом резултата процене визуелне осетљивости карактера предела са вредностима интегрисаних индикатора потврђен је висок степен подударности који указују да се интегрисани индикатори могу адекватно и поуздано примењивати у процени визуелног карактера предела. На основу успостављених односа, осетљивост предела на нивоу типа је изражена у четворостепеној скали, од ниске, преко умерене и

високе, до веома високе осетљивост (Слика 59).

У односу на степен укупне осетљивости карактера предела, његову функционалну застарелости и визуелну дисфункцију, предложена су „морфолошко-еколошка и предеоно-обликовна“ правила уређења у циљу очувања или унапређења кохерентности и комплексности предеоног обрасца, степена његове природности и отворености кроз рестаурацију, ревитализацију и уношење нових предеоних елемената у складу са специфичним карактером предела. То је био неопходна корак интеграције предеоног приступа у постојеће процедуре израде планских докумената на нижим размерама чији резултати се могу применити у креирању правила уређења и грађења простора.

## 7. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Проучавање односа еколошке и визуелне процене предела било је иницирано потребама савременог планирања предела које почива на примени холистичког и интегративног приступа у утврђивању вредности предела. У складу са савременим приступом, плански концепт је засниван на холистичкој интерпретацији вредности *карактера* предела на основу ког се предлаже стратегија планирања, односно усмерава заштита, развој и одрживо коришћење предела. Европском конвенцијом о пределу, која је усаглашена са европским принципима просторног развоја, остварен је легитимитет савременог концепта предела као целине који се реализује кроз интерпретацију јединственог карактера предела као носиоца идентитета на различитим просторним нивоима. Резултати савремених истраживања у области планирања предела и просторног развоја указали су на неопходност развоја интегрисаних процена карактера предела које полазе од савременог предеоног приступа и предео тумаче кроз узајамну повезаност научних принципа: *предеоне екологије* и *визуелне естетике предела као целине*. Постојеће процене појединачних аспеката предела, показале су се као недовољне у решавању сложених и међусобно условљених проблема у простору. Полазећи од претходних констатација, формулисан је **примаран циљ истраживања** који се односио на могућности дефинисања и операционализације квантитативних, интегрисаних (еколошких и визуелних) индикатора којима се симултано интерпретира и процењује стање карактера предела, омогућавајући квантификацију „до сада немерљивих“ карактеристика предела. У условима планирања просторног развоја у Србији, модалитети примене методских поступака анализе и процене стања карактера предела применом интегрисаних индикатора треба да пронађу своје упориште у планским документима на начин којим се указује на ниво квалитета предела на територији Републике Србије који представљају један од основних ресурса и добро од јавног интереса.

Полазну тачку у утврђивању односа (предеоно) еколошког и визуелног (естетског) аспекта предела представљали су резултати теоријских и емпиријских истраживања чијим поређењем и укрштањем су успостављене заједничке, концептуалне и методолошке основе за њихову интеграцију. Генерално се може закључити да се интеграција еколошке и визуелне процене предела успоставља на нивоу структуре предела, односно предеоном обрасцу као систему у ком се материјализују различите предеоне вредности и одражавају се на перцепцију људи. Предеони образац, као носилац јединственог **карактера** предела, се анализира кроз две компоненте: *композицију* и *конфигурацију* које имају јасну аналогију са *визуелно-естетским принципима*. У предеоноеколошком оквиру, између структуре, еколошких функција и процеса успостављене су јасне и мерљиве везе кроз примену метрике предела, која своје место налази и у квантификацији форме предела, тј. његовог визуелног аспекта. Метрика предела се издвојила као најзначајније поље повезивања предеоноеколошких и визуелних принципа, којом је остварен квантитативан исказ обележја композиције и конфигурације. На основу прегледа резултата примене метрике предела у еколошким и визуелним проценама предела формирана је основа за издвајање репрезентативних параметара за потребе интегрисане процене вредности предела као дела методе израде планских докумената. Издвојени су параметри композиције који се односе на дистрибуцију површина елемената, њихову варијабилност и пропорцију (MPS, PSSD, LPI), диверзитет типова елемената (SHDI, SHEI) и њихову бројност (NP) и параметри конфигурације предела којима се анализирају карактеристике ивица елемената (ED), комплексност форме (MSI), и агрегација елемената структуре предела (CONTAG).

У даљем раду, проучавањем преовлађујућих научноистраживачких приступа на пољу интеграције еколошког и визуелног карактера предела идентификовани су заједнички именовани и издвојени доминантни индикатори који интегративно генеришу и одређују еколошке функције и визуелне карактеристике предела. Кроз успостављене каузалне везе утврђене су могућности повезивања интегрисаних метричких и осталих параметара и критеријума којима се интерпретирају издвојени индикатори.

Поред утврђених могућности интеграције, истраживање је указало и на неколико основних ограничења која се тичу, између осталог, чињенице да се квантификацијом структуре предела применом метрике предела не могу објединити сви аспекти визуелне естетике предела, посебно они из сфере субјективности, што је делимично превазиђено повезивањем структурних карактеристика предела и перцептивних процена испитаника. Нека од ограничења се односе и на одређене концептуалне и инхерентне недостатке метрике предела, као и на принципе квантификације који су условљени квалитетом и резолуцијом информационе основе. Предложеним индикаторима се, у извесном смислу, поједностављује сложеност структуре предела и визуелна перцепција. Имајући у виду да интеграциони процес није посматран у апсолутном облику, већ на начин на који се предеоноеколошки и визуелни принципи међусобно допуњују у уједињују у форми која омогућава развој методског поступка интегрисане процене предела, а да је истовремено довољно једноставан и близак мултидисциплинарном приступу, наведена ограничења треба разумети у том контексту.

На основу идентификованих интегрисаних предеоноеколошких и визуелних индикатора, у овом раду је понуђен оквир за развој методског поступка процене стања карактера предела. Индикатори еколошког и визуелног карактера предела су конципирани кроз тростепену хијерархијску структуру, којом се повезују теоријски засновани критеријуми и селектовани интегрисани параметри представљајући мерне особине који указују на стање карактера предела. Провером интегрисаних индикатора и процедуре за њихову процену на истраживаном подручју Младеновца, резултати су указали на висок ниво интегративности предеоноеколошких и визуелних принципа на основу чега се може закључити да се индикатори могу оправдано користити као дијагностичке варијабле у интегрисаној, еколошкој и визуелној, процени стања карактера предела. На тај начин су потврђене и полазне претпоставке о могућности развоја оптималног методског поступка за интегрисану анализу и процену стања карактера којом се интегративно интерпретира квалитет предела. Као крајњи резултат, метода процене стања карактера предела добила је епилог у виду следећих индикатора:

- Индикатор **кохерентности предела** се исказује као просторна категорија и на бази два критеријума који се односе на *нивое просторне организације структуре предела и правилности понављања елемената у структури предела*.
- Индикатор **комплексности предела** се процењује у односу на *дистрибуцију елемената* као мером комплексности композиције, *варијабилности површине и комплексности облика* елемената структуре предела, *њиховог просторног распореда* као мером комплексности конфигурације и кроз *хетерогеност рељефа*.
- Индикатор **природности предела** се изражава на основу *врсте, постојања, доминације и облика природних и природи блиских елемената, степена њихове конективности и степена антропогеног утицаја* који се остварују у оквиру типова предеоних елемената.

- Процена **индикатора отворености предела** се утврђује на основу *степенa визуелне експонираности, процентуалног учешћа отворених простора и гранулације елемената предела.*

Да се интегрисаним индикаторима исказују вредности јединственог карактера предела који перципира локално становништво, али и шира јавност и на основу којих је могуће одредити предикторе визуелне преференције потврђују резултати анкетног истраживања визуелног карактера предела Младеновца. Резултати компаративне анализе којом су успостављене математичке везе перцептивних процена испитаника и мерљивих структурних карактеристика предела показали су да се предложени индикатори могу користити као адекватан оквир за изучавање вредности и интерпретирање квалитета предела које препознају и корисници простора. Сва четири издвојена индикатора еколошког и визуелног карактера предела су високо повезана са индикативном варијаблом (оценама варијабле Лепота предела) и значајно утичу на преференце предела. Другим речима, перцепција слике предела, односно перцепција вредности карактера предела зависи од степена његове кохерентности, комплексности, природности и отворености.

Будући да се иницијална провера примене методског поступка интегрисане процене стања карактера предела односила на подручје општине Младеновац, односно ниво разраде просторних планова локалне самоуправе, даља истраживања провере нивоа апликативности предложене методе спроведена су у односу на праксу израде планских докумената, тј. тематских студија на регионалном и националном нивоу. У условима просторног планирања у Србији, могућности примене предложеног методског поступка интегрисане процене илустровани су на примеру *Просторног плана Републике Србије 2021-2035* и у оквиру Студије *Типологије предела за потребе обрживог развоја града Београда* *зу складу са принципима Европске конвенције о пределу.* Компарацијом резултата примене методског поступка на различитим просторним нивоима потврђен је висок степен подударности на основу чега се може закључити да се интегрисани индикатори могу адекватно и поуздано примењивати у процени стања вредности карактера предела. Такође, методски поступак омогућава брзу и оперативну анализу и процену обе димензије предела, што овај поступак чини примењивим у процесу израде просторно-планских докумената, као и у праћењу реализације циљева просторног развоја на основу индикатора: *комплексност, кохерентност, природност и отвореност.* Између осталог, представљена методологија омогућава квантификацију и разумевање структуре предела и њоме условљене еколошке и визуелне функције предела, што представља основ за утврђивање еколошке стабилности и визуелне вредности карактера предела, односно утврђивање капацитета и квалитета предела као полазишта за креирање правила уређења простора и дефинисање предлога смерница за очување и унапређење кључних карактеристика предела које су носиоци карактера предела.

У раду је приказано иницијално истраживање примене методе интегрисане процене предела у Србији што отвара бројне могуће правце даљих истраживања на овом пољу. У том смислу, један од првих предуслова се односи на социјализацију и културну репродукцију савременог, холистичког приступа у поступку израде планова, стратегија и пројеката просторног развоја Србије. Имајући у виду да је предеони приступ у планирању просторног развоја у Србији и даље у фази апликације, односно да се од ратификације Европске конвенције о пределима одвија у домену прединституционализације, у даљим истраживањима је потребно наставити са упознавањем стручне јавности са проблематиком холистичке концептуализације предела кроз интегрисане методе израде просторно-планских докумената.

Степен интегративности који је остварен понуђеним методским поступком процене карактера предела представља добро полазиште за даљи развој интегрисаних индикатора. Истовремено, резултати овог истраживања указују на могућности даље разраде и „надоградње” методе другим интегрисаним индикаторима који примењују метрику предела и савремене технике геопросторне анализе, и које су усклађене са логиком карактеризације и процене карактера предела. У контексту наведеног, посебна тема истраживања се може односити на проверу и прилагођавање предложених интегрисаних индикатора у односу на савремена технолошка достигнућа и ниво детаљности будућих геопросторних података што ће сасвим извесно одредити модалитете примене методе интегрисане процене карактера предела. Ова чињеница указује да се у односу на ниво детаљности информационе основе метода процене стања карактера предела може проверити, допунити и унапредити, пре свега, у правцу интерпретације хоризонталне структуре карактера предела.



## 8. ЛИТЕРАТУРА

- Adevi, A. A., & Grahn, P. (2012). Preferences for landscapes: A matter of cultural determinants or innate reflexes that point to our evolutionary background? *Landscape Research*, 37(1), 27-49. <https://doi.org/10.1080/01426397.2011.576884>
- Aguilera, F., Valenzuela, L. M., & Botequilha-Leitão, A. (2011). Landscape metrics in the analysis of urban land use patterns: A case study in a Spanish metropolitan area. *Landscape and Urban Planning*, 99(3-4), 226-238. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.10.004>
- Alihodžić, R. (2009). *Opažanje i pamćenje arhitektonskog prostora i forme* [Докторска дисертација, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука].
- Antrop, M. (2004). *Rural-Urban Conflicts and Opportunities*. <http://edepot.wur.nl/119321>
- Antrop, M. (1998). Landscape change: Plan or chaos? *Landscape and Urban Planning*, 41(3-4), 155-161. [https://doi.org/10.1016/s0169-2046\(98\)00068-1](https://doi.org/10.1016/s0169-2046(98)00068-1)
- Antrop, M. (2000). Background concepts for integrated landscape analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 77(1-2), 17-28. [https://doi.org/10.1016/s0167-8809\(99\)00089-4](https://doi.org/10.1016/s0167-8809(99)00089-4)
- Antrop, M. (2005). From holistic landscape ecologists to transdisciplinary landscape management. *Landscape Research to Landscape Planning: Aspects of Integration, Education and Application*, Springer & Business Media.
- Antrop, M., & Van Eetvelde, V. (2000). Holistic aspects of suburban landscapes: Visual image interpretation and landscape metrics. *Landscape and Urban Planning*, 50(1-3), 43-58. [https://doi.org/10.1016/s0169-2046\(00\)00079-7](https://doi.org/10.1016/s0169-2046(00)00079-7)
- Antrop, M., & Van Eetvelde, V. (2017). Landscape perspectives. *Landscape Series*. <https://doi.org/10.1007/978-94-024-1183-6>
- Appleton, J. (1975). *The Experience of Landscape*. John Willy & Sons.
- Arnhajm, R. (1985). *Vizuelno mišljenje - jedinstvo slike i pojma*, Univerzitet umetnosti u Beogradu, Beograd.
- Arnhajm, R. (1987). *Umetnost i vizuelno opažanje: psihologija stvaralačkog gledanja*. Nova verzija, Univerzitet umetnosti u Beogradu, Beograd.
- Arnhajm, R. (2003). *Prilog psihologiji umetnosti: Sabrani eseji*. SKC Beograd, Knjizara Book War i Univerzitet umetnosti u Beogradu.
- Ashihara, Y. (1981). *Exterior design in architecture*. Van Nostrand Reinhold Company.
- Banko, G., Elena, R., Wrbka, T., & Estreguil, C. (2003). Comparative analysis of tourism influence on landscape structure in Mallorca using remote sensing and socio-economic data since the 50s. In *Advances in Forest Inventory for Sustainable Forest Management and Biodiversity Monitoring* (pp. 245-263). Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-0649-0\\_19](https://doi.org/10.1007/978-94-017-0649-0_19)
- Bell, S. (1999). *Landscape: Pattern, perception, and process*. Routledge.

- Bell, S. (2004). *Elements of Visual Design in the Landscape*. Second Edition. Spon Press. London and New York.
- Berlyne, D. E. (1974). *Studies in the new experimental aesthetics: Steps toward an objective psychology of aesthetic appreciation*. Hemisphere.
- Billeter, R., Liira, J., Bailey, D., Bugter, R., Arens, P., Augenstein, I., Aviron, S., Baudry, J., Bukacek, R., Burel F., Cerny, M., De Blust, G., De Cock, R., Diekötter, T., Dietz, H., Dirksen, J., Dormann, C., Durka, W., Frenzel, M., Hamersky, R., Hendrickx, F., Herzog, F., Klotz, S., Koolstra, B., Lausch A., Le Coeur, D., Maelfait, J. P., Opdam, P., Roubalova, M., Schermann, A., Schermann, N., Schmidt, T., Schweiger, O., Smulders, M., Speelmans, M. J. M., Simova, P., Verboom, J., Van Wingerden, W. K. R. E., Zobel, M., & Edwards, P. J. (2008). Indicators for biodiversity in agricultural landscapes: A pan-European study, *Journal of Applied Ecology* 45(1), 141-150. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2007.01393.x>
- Birch, C. P., Oom, S. P., & Beecham, J. A. (2007). Rectangular and hexagonal grids used for observation, experiment and simulation in ecology. *Ecological Modelling*, 206(3-4), 347-359. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2007.03.041>
- Botequilha-Leitão, A. (2001). *Sustainable Land Planning - Towards a Planning Framework. Exploring the role of landscape statistics as an operational planning tool*. [Doctoral thesis. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico, Portugal].
- Botequilha-Leitão, A., & Ahern, J. (2002). Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning. *Landscape and Urban Planning*, 59(2), 65-93. [https://doi.org/10.1016/s0169-2046\(02\)00005-1](https://doi.org/10.1016/s0169-2046(02)00005-1)
- Botequilha-Leitão, A., Miller J., Ahern J., & McGarigal K. (2006). *Measuring landscapes: A planner's handbook*. Island Press.
- Bourassa, S. C. (1988). Toward a theory of landscape aesthetics. *Landscape and Urban Planning*, 15(3-4), 241-252. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0169204688900485>
- Bourassa, S. C. (1991). *The aesthetics of landscape*. Belhaven press.
- Brady, E. (2006). Aesthetics in practice: Valuing the natural world. *Environmental Values*, 15(3), 277-291. <https://doi.org/10.3197/096327106778226202>
- Buijs, A. (2009). Lay people's images of nature: Comprehensive frameworks of values, beliefs, and value orientations. *Society & Natural Resources*, 22(5), 417-432. <https://doi.org/10.1080/08941920801901335>
- Buyantuyev, A., & Wu, J. (2007). Effects of thematic resolution on landscape pattern analysis. *Landscape Ecology*, 22(1), 7-13. <https://doi.org/10.1007/s10980-006-9010-5>
- Carr, D. B., Olsen, A. R., & White, D. (1992). Hexagon mosaic maps for display of univariate and bivariate geographical data. *Cartography and Geographic Information Systems*, 19(4), 228-236. <https://doi.org/10.1559/152304092783721231>
- Caspersen, O. H., & Olafsson, A. S. (2010). Recreational mapping and planning for enlargement of the green structure in greater Copenhagen. *Urban Forestry & Urban Greening*, 9(2), 101-112. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2009.06.007>
- Coeterier, J. (1996). Dominant attributes in the perception and evaluation of the Dutch landscape. *Landscape and Urban Planning*, 34(1), 27-44. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(95\)00204-9](https://doi.org/10.1016/0169-2046(95)00204-9)

- Council of Europe (2000). "European Landscape Convention and Explanatory Report: T-LAND", Document by the Secretary General established by the General Directorate of Education, Culture, Sport and Youth, and Environment, Strasbourg.
- Daniel, T. C. (2001). Whither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st century. *Landscape and urban planning*, 54(1-4), 267-281.
- Daniel, T. C., & Vining, J. (1983). Methodological issues in the assessment of landscape quality. *Behavior and the Natural Environment*, 39-84. [https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3539-9\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3539-9_3)
- Daniel, T. C., & Meitner, M. M. (2001). Representational validity of landscape visualizations: The effects of graphical realism on perceived scenic beauty of forest vistas. *Journal of Environmental Psychology*, 21(1), 61-72. <https://doi.org/10.1006/jevpp.2000.0182>
- De la Fuente de Val, G., Atauri, J. A., & De Lucio, J. V. (2006). Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices: A test study in Mediterranean-climate landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 77(4), 393-407. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2005.05.003>
- Dewey, J. (1980). *Art as Experience*, Berkley Publishing Group, New York; II edition [I edition 1934].
- DiBari, J. N. (2007). Evaluation of five landscape-level metrics for measuring the effects of urbanization on landscape structure: The case of Tucson, Arizona, USA. *Landscape and Urban Planning*, 79(3-4), 308-313. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2006.04.004>
- Dramstad, W., Olson, J. D., & Forman, R. T. (1996). *Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning*. Island press.
- Dramstad, W., Tveit, M. S., Fjellstad, W., & Fry, G. (2006). Relationships between visual landscape preferences and map-based indicators of landscape structure. *Landscape and Urban Planning*, 78(4), 465-474. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2005.12.006>
- Dronova, I. (2017). Environmental heterogeneity as a bridge between ecosystem service and visual quality objectives in management, planning and design. *Landscape and Urban Planning*, 163, 90-106. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.03.005>
- Egoz, S. (2013). Landscape and identity: Beyond a geography of one place. In P. Howard, I. Thompson, E. Waterton, & M. Atha (Eds.), *The Routledge companion to Landscape studies* (2th ed., pp. 290-303). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315195063>
- Eko, U. (2004). *Istorija lepote*. Plato, Beograd.
- Fábos, J. (2004). Greenway planning in the United States: Its origins and recent case studies. *Landscape and Urban Planning*, 68(2-3), 321-342. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.07.003>
- Fahrig, L. (2002). Effect of habitat fragmentation on the extinction threshold: A synthesis. *Ecological Applications*, 12(2), 346-353. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2002\)012\[0346:eohfot\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2002)012[0346:eohfot]2.0.co;2)
- Fahrig, L. (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34(1), 487-515. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419>
- Fan, C., & Myint, S. (2014). A comparison of spatial autocorrelation indices and landscape metrics in measuring urban landscape fragmentation. *Landscape and Urban Planning*, 121, 117-128. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.10.002>

- Farina, A. (2000). *Landscape ecology in action*. Kluwer academic publishers. Dordrecht, Boston, London.
- Farina, A. (2006). *Principles and methods in landscape ecology: Towards a science of the Landscape*. Springer.
- Felleman, J. P. (1982). Visibility mapping in New York's coastal zone: A case study of alternative methods. *Coastal Zone Management Journal*, 9(3-4), 249-270. <https://doi.org/10.1080/08920758209361903>
- Fischer, J., & Lindenmayer, D. B. (2007). Landscape modification and habitat fragmentation: A synthesis. *Global Ecology and Biogeography*, 16(3), 265-280. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2007.00287.x>
- Fisher, P. F. (1995). An exploration of probable viewsheds in landscape planning. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 22(5), 527-546. <https://doi.org/10.1068/b220527>
- Fisher, P. F. (1996). Extending the applicability of viewsheds in landscape planning. *Photogrammetric engineering and remote sensing*, 62(11), 1297-1302.
- Forman, R. T. (1995). *Land mosaics: The ecology of landscapes and regions*. Cambridge University Press.
- Forman, R. (1995). Some general principles of landscape and regional ecology, *Landscape Ecology* vol. 10 no. 3, 133-142.
- Forman, R. T., Godron M. (1986). *Landscape ecology*. John Willey & Sons. New York.
- Frank, S., Fürst, C., Koschke, L., Witt, A., & Makeschin, F. (2013). Assessment of landscape aesthetics—Validation of a landscape metrics-based assessment by visual estimation of the scenic beauty. *Ecological Indicators*, 32, 222-231. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.03.026>
- Fry, G. L. (2001). Multifunctional landscapes—towards transdisciplinary research. *Landscape and Urban Planning*, 57(3-4), 159-168. [https://doi.org/10.1016/s0169-2046\(01\)00201-8](https://doi.org/10.1016/s0169-2046(01)00201-8)
- Fry, G., Tveit, M., Ode, Å., & Velarde, M. (2009). The ecology of visual landscapes: Exploring the conceptual common ground of visual and ecological landscape indicators. *Ecological Indicators*, 9(5), 933-947. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2008.11.008>
- Galindo, M. P., & Hidalgo, M. C. (2005). Aesthetic preferences and the attribution of meaning: Environmental categorization processes in the evaluation of urban scenes. *International Journal of Psychology*, 40(1), 19-27. <https://doi.org/10.1080/00207590444000104>
- Geneletti, D. (2002). *Ecological Evaluation for Environmental Impact Assessment*, Netherlands *Geographical Studies*, 301. Utrecht: Proefschrift Vrije Universiteit Amsterdam.
- Germino, M. J., Reiners, W. A., Blasko, B. J., McLeod, D., & Bastian, C. T. (2001). Estimating visual properties of Rocky Mountain landscapes using GIS. *Landscape and Urban Planning*, 53(1-4), 71-83. [https://doi.org/10.1016/s0169-2046\(00\)00141-9](https://doi.org/10.1016/s0169-2046(00)00141-9)
- Glavaš, V. (2014). Analize vidljivosti u prapovijesnom krajoliku Velebita. *Archaeologia Adriatica*, 8(1). <https://doi.org/10.15291/archo.963>
- Gobster, P. H. (1995). Aldo Leopold's "Ecological Esthetic": Integrating Esthetic and Biodiversity Values. *Journal of Forestry*, 93(2), 6-10.

- Gobster, P. H., Nassauer, J. I., Daniel, T. C., & Fry, G. (2007). The shared landscape: What does aesthetics have to do with ecology? *Landscape Ecology*, 22(7), 959-972. <https://doi.org/10.1007/s10980-007-9110-x>
- Haberer, G. (1986). *Die architektonische Gestalt*, Buchhandlung Walther Konig, Koln.
- Hagerhall, C. M., Purcell, T., & Taylor, R. (2004). Fractal dimension of landscape silhouette outlines as a predictor of landscape preference. *Journal of Environmental Psychology*, 24(2), 247-255. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2003.12.004>
- Haines-Young, R., Chopping, M. (1996). Quantifying landscape structure: a review of landscape indices and their application to forested landscapes. *Progress in Physical Geography* 20, 418-445.
- Hansen, A. J., & DiCasteri, F. (1992). *Landscape boundaries: Consequences for biotic diversity and ecological flows*. Springer Science & Business Media.
- Hargis, C. D., Bissonette, J. A., & David, J. L. (1998). The behavior of landscape metrics commonly used in the study of habitat fragmentation. *Landscape Ecology*, 13(3), 167-186. <https://doi.org/10.1023/a:1007965018633>
- Hartig, T. (1993). Nature experience in transactional perspective. *Landscape and Urban Planning*, 25(1-2), 17-36. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(93\)90120-3](https://doi.org/10.1016/0169-2046(93)90120-3)
- Hengl, T. (2006). Finding the right pixel size. *Computers & Geosciences*, 32(9), 1283-1298. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2005.11.008>
- Hernandez, B., Hidalgo, C., Berto, R., & Peron, E. (2001). The role of familiarity on the restorative value of a place: Research on a Spanish sample. *IAPS Bulletin*, 18(22), e24.
- Herold, M., Scepan, J., & Clarke, K. C. (2002). The use of remote sensing and landscape metrics to describe structures and changes in urban land uses. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 34(8), 1443-1458. <https://doi.org/10.1068/a3496>
- Higuchi, T. (1985). The visual and spatial structure of landscapes. *Landscape Journal*, 4(1), 48-50. University of Wisconsin Press.
- Honnay, O., Piessens, K., Van Landuyt, W., Hermy, M., & Gulinck, H. (2003). Satellite based land use and landscape complexity indices as predictors for regional plant species diversity. *Landscape and Urban Planning*, 63(4), 241-250. [https://doi.org/10.1016/s0169-2046\(02\)00194-9](https://doi.org/10.1016/s0169-2046(02)00194-9)
- Hunziker, M., & Kienast, F. (1999). Impacts of changing agricultural activities on scenic beauty: A prototype of an automated rapid assessment technique. *Landscape Ecology*, 14(2), 161-176. <https://doi.org/10.1023/a:1008079715913>
- Ingegnoli, V. (2002). *Landscape ecology: A widening Foundation*. Springer Science & Business Media.
- Jeanes, D. N. (1977). Review of The Experience of Landscape, *Aust Geog.*, 13, 345 - 6.
- Jenkins, J. (2016). Contested terrain of extractive development in the American West: Using a regional political ecology framework to understand scalar governance, biocentric values, and anthropocentric values. *Journal of Political Ecology*, 23(1), 182. <https://doi.org/10.2458/v23i1.20189>
- Jenks, G. F. (1967). The data model concept in statistical mapping. *International yearbook of cartography*, 7, 186-190.
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge University Press.

- Kaplan, R., Kaplan, S., & Brown, T. (1989). Environmental preference. *Environment and Behavior*, 21(5), 509-530. <https://doi.org/10.1177/0013916589215001>
- Karasov, O., Vieira, A. A., Külvik, M., & Chervanyov, I. (2020). Landscape coherence revisited: GIS-based mapping in relation to scenic values and preferences estimated with geolocated social media data. *Ecological Indicators*, 111, 105973. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105973>
- Kearns, F. R., Kelly, N. M., Carter, J. L., & Resh, V. H. (2005). A method for the use of landscape metrics in freshwater research and management. *Landscape Ecology*, 20(1), 113-125. <https://doi.org/10.1007/s10980-004-2261-0>
- Kellert, S. R., & Wilson, E. O. (Eds.). (1993). *The biophilia hypothesis*. Island Press.
- Kim, K., & Pauleit, S. (2007). Landscape character, biodiversity and land use planning: The case of Kwangju city region, South Korea. *Land Use Policy*, 24(1), 264-274. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2005.12.001>
- Klinger, A., & Salingaros, N. A. (2000). A pattern measure. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 27(4), 537-547. <https://doi.org/10.1068/b2676>
- Kowarik, I. (1988). Zum menschlichen Einfluß auf Flora und Vegetation. Theoretische Konzepte und ein Quantifizierungsansatz am Beispiel von Berlin (West). *Landschaftsentwicklung und Umweltforschung*, 56, 1-280.
- Kučan, A. (2007). Constructing landscape conceptions. *Journal of Landscape Architecture*, 2(1), 30-41. <https://doi.org/10.1080/18626033.2007.9723378>
- Kumar, S., Stohlgren, T. J., & Chong, G. W. (2006). Spatial heterogeneity influences native and nonnative plant species richness. *Ecology*, 87(12), 3186-3199. [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2006\)87\[3186:shinan\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2006)87[3186:shinan]2.0.co;2)
- Lange, E. (1994). Integration of computerized visual simulation and visual assessment in environmental planning. *Landscape and urban planning*, 30(1-2), 99-112.
- Lash, S., & Urry, J. (1994). *Economies of signs and space*. London: Sage.
- Lausch, A. & Herzog, F. (2002). Applicability of landscape metrics for the monitoring of landscape change: Issues of scale, resolution and interpretability. *Ecological Indicators*, 2(1-2), 3-15. [https://doi.org/10.1016/s1470-160x\(02\)00053-5](https://doi.org/10.1016/s1470-160x(02)00053-5)
- Lechner, A. M., & Rhodes, J. R. (2016). Recent progress on spatial and thematic resolution in landscape ecology. *Current Landscape Ecology Reports*, 1(2), 98-105. <https://doi.org/10.1007/s40823-016-0011-z>
- Lee, S., Hwang, S., Lee, S., Hwang, H., & Sung, H. (2009). Landscape ecological approach to the relationships of land use patterns in watersheds to water quality characteristics. *Landscape and Urban Planning*, 92(2), 80-89. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.02.008>
- Lemaire, T. (2002). *Met Open Zinnen Natuur*, Landschap, Aarde.
- Leopold, L. B. (1969). *Quantitative comparison of some aesthetic factors among rivers* (620). US Geological Survey.
- Li H., Wu J. (2004). Use and misuse of landscape indices. *Landscape Ecology*, vol.19, 389-399. doi:10.1023/B:LAND.0000030441.15628.d6
- Li, H., Wu, J., (2007). Landscape pattern analysis: key issues and challenges. In Wu, J., Hobbs, R. (Eds.), *Key Topics in Landscape Ecology*. University Press, Cambridge, pp. 39-61. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511618581.004>

- Linč, K. (1974). *Slika jednog grada*. Građevinska knjiga, Beograd.
- Lothian, A. (1999). Landscape and the philosophy of aesthetics: Is landscape quality inherent in the landscape or in the eye of the beholder? *Landscape and Urban Planning*, 44(4), 177-198. [https://doi.org/10.1016/s0169-2046\(99\)00019-5](https://doi.org/10.1016/s0169-2046(99)00019-5)
- Luck, M., & Wu, J. (2002). A gradient analysis of urban landscape pattern: A case study from the Phoenix metropolitan region, Arizona, USA. *Landscape ecology*, 17(4), 327-339.
- Machado, A. (2004). An index of naturalness. *Journal for Nature Conservation*, 12(2), 95-110. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2003.12.002>
- Marković, S. (2017). *Domeni estetske preferencije*. Dosije. Univerzitet u Beogradu, Filozofski fakultet.
- Marković, D., & Marković, S. (2004). Struktura doživljaja umetničkih slika. *Psihologija*, 37(4), 527-547. <https://doi.org/10.2298/PSI0404527M>
- Martín, B., Ortega, E., Otero, I., & Arce, R. M. (2016). Landscape character assessment with GIS using map-based indicators and photographs in the relationship between landscape and roads. *Journal of Environmental Management*, 180, 324-334. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.05.044>
- Mayer E. 2002. Situating modern landscape architecture. Theory in Landscape Architecture. Edit. Simon Swaffield. University of Pennsylvania Press.
- McGarigal, K. (2014). Landscape Pattern Metrics. In Wiley StatsRef: Statistics Reference Online (eds N. Balakrishnan, T. Colton, B. Everitt, W. Piegorisch, F. Ruggeri and J.L. Teugels). <https://doi.org/10.1002/9781118445112.stat07723>
- McGarigal, K. (2015). FRAGSTATS help. *University of Massachusetts: Amherst, MA, USA*. <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/documents/fragstats.help.4.2.pdf>
- McGarigal, K., Cushman S.A., Neel M.C., Ene E. (2002). *FRAGSTATS: Spatial pattern analysis program for categorical maps*. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst, MA, U.S.A. <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/>
- McGarigal, K., & Marks, B. J. (1995). Fragstats: Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. <https://doi.org/10.2737/pnw-gtr-351>
- McHarg, I. (1969). *Design with Nature*. The National History, Press, New York.
- McIntyre, S., & Hobbs, R. (1999). A framework for conceptualizing human effects on landscapes and its relevance to management and research models. *Conservation Biology*, 13(6), 1282-1292. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1999.97509.x>
- Milošević, S. D. (2002). *Percepcija, pažnja i motorna aktivnost*. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
- Mišević, R. (1989). *Izbor tekstova Za izučavanje predmeta teorija forme*. Унивезитет уметности у Београду, Београд.
- Moser, D., Zechmeister, H. G., Plutzer, C., Sauberer, N., Wrabka, T., & Grabherr, G. (2002). Landscape patch shape complexity as an effective measure for plant species richness in rural landscapes. *Landscape Ecology*, 17(7), 657-669.
- Motloch, J. (2001). *Introduction to landscape design*. Wiley & Sons, Inc.
- Naveh, Z. (2000). What is holistic landscape ecology? A conceptual introduction. *Landscape and Urban Planning*, 50(1-3), 7-26. [https://doi.org/10.1016/s0169-2046\(00\)00077-3](https://doi.org/10.1016/s0169-2046(00)00077-3)

- Naveh, Z. (2001). Ten major premises for a holistic conception of multifunctional landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 57(3-4), 269-284. [https://doi.org/10.1016/s0169-2046\(01\)00209-2](https://doi.org/10.1016/s0169-2046(01)00209-2)
- Naveh, Z. (2005). Toward a transdisciplinary landscape science. *Issues and Perspectives in Landscape Ecology*, 346-354. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511614415.034>
- Naveh, Z., & Lieberman, A. S. (1994). *Landscape ecology: Theory and application*. Second edition. Springer-Verlag.
- Ndubisi, F. (1997). Landscape ecological planning. In G. F. Thompson, & F.R. Steiner (Eds.), *Ecological design and planning*, 9-44. John Willy & Sons.
- Ndubisi, F. (2002). Managing change in the landscape: A synthesis of approaches for ecological planning. *Landscape Journal*, 21(1), 138-155. <https://doi.org/10.3368/lj.21.1.138>
- Nieman, T. J. (1980). The visual environment of the New York coastal zone: User preferences and perceptions. *Coastal Zone Management Journal*, 8(1), 45-61. <https://doi.org/10.1080/08920758009361867>
- Nijhuis, S., Van Lammeren, R., & van der Hoeven, F. (Eds.). (2011). *Exploring the visual landscape: advances in physiognomic landscape research in the Netherlands* (Vol. 2). TU Delft.
- Nijhuis, S., & Reitsma, M. (2011). Landscape policy and visual landscape assessment—The Province of Noord-Holland as a case study. *Research in urbanism series*, 2, 229-259.
- Norberg-Šulc, K. (1999). *Egzistencija, prostor i arhitektura*. Građevinska knjiga, Beograd.
- Ode, Å., Fry, G., Tveit, M. S., Messenger, P., & Miller, D. (2009). Indicators of perceived naturalness as drivers of landscape preference. *Journal of Environmental Management*, 90(1), 375-383. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2007.10.013>
- Ode, Å., Hagerhall, C. M., & Sang, N. (2010). Analysing visual landscape complexity: Theory and application. *Landscape Research*, 35(1), 111-131. <https://doi.org/10.1080/01426390903414935>
- Ode, Å., & Miller, D. (2011). Analysing the relationship between indicators of landscape complexity and preference. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 38(1), 24-40. <https://doi.org/10.1068/b35084>
- Ode, Å., Tveit, M. S., & Fry, G. (2008). Capturing landscape visual character using indicators: Touching base with landscape aesthetic theory. *Landscape Research*, 33(1), 89-117. <https://doi.org/10.1080/01426390701773854>
- Odum, E. P. (1969). The strategy of ecosystem development. *Science*, 164(3877), 262-270. <https://doi.org/10.1126/science.164.3877.262>
- Ogrin, D. (1999). Landscape as a research problem. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 64(4). <https://acs.agr.hr/acs/index.php/acs/article/view/337/0>
- O'Neill, R. V., Hunsaker, C. T., Timmins, S. P., Jackson, B. L., Jones, K. B., Riitters, K. H., & Wickham, J. D. (1996). Scale problems in reporting landscape pattern at the regional scale. *Landscape Ecology*, 11(3), 169-180. <https://doi.org/10.1007/bf02447515>
- Opdam, P., Foppen, R., & Vos, C. (2002). *Landscape Ecology*, 16(8), 767-779. <https://doi.org/10.1023/a:1014475908949>
- Orians, G. H. (1986). An ecological and evolutionary approach to landscape aesthetics. *Landscape meanings and values*.



- Ouyang, W., Skidmore, A. K., Hao, F., & Wang, T. (2010). Soil erosion dynamics response to landscape pattern. *Science of The Total Environment*, 408(6), 1358-1366. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2009.10.062>
- Palmer, J. F. (2000). Reliability of rating visible landscape qualities. *Landscape Journal*, 19(1-2), 166-178.
- Palmer, J. F. (2004). Using spatial metrics to predict scenic perception in a changing landscape: Dennis, Massachusetts. *Landscape and Urban Planning*, 69(2-3), 201-218. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.08.010>
- Paracchini, M. L., & Capitani, C. (2011). Implementation of a EU wide indicator for the rural-agrarian landscape. *Water. Luxembourg*. <http://dx.doi.org/10.2788/25137>.
- Peng, J., Wang, Y., Zhang, Y., Wu, J., Li, W., & Li, Y. (2010). Evaluating the effectiveness of landscape metrics in quantifying spatial patterns. *Ecological Indicators*, 10(2), 217-223. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2009.04.017>
- Phillips, A. (1998). The nature of cultural landscapes – A nature conservation perspective. *Landscape research*, 23(1), 21-38.
- Phipps, M. (1984). Rural landscape dynamics: the illustration of some key concepts. In *Methodology in landscape ecological research and planning: proceedings, 1st seminar, International Association of Landscape Ecology, Roskilde, Denmark, Oct 15-19, 1984/eds. J. Brandt, P. Agger*. Roskilde, Denmark: Roskilde University Centre, 1984.
- Plexida, S. G., Sfougaris, A. I., Ispikoudis, I. P., & Papanastasis, V. P. (2014). Selecting landscape metrics as indicators of spatial heterogeneity—A comparison among Greek landscapes. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 26, 26-35. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2013.05.001>
- Plit J., & Myga-Piątek U. (2014). The degree of landscape openness as a manifestation of cultural metamorphose. *Quaestiones Geographicae*, 33,(3), pp. 145-154.
- Polovina, M., & Marković, S. (2006). Estetski doživljaj umetničkih slika. *Psihologija*, 39(1), 39-55. <https://doi.org/10.2298/PSI0601039P>
- Porteous, J. D. (1996). *Environmental aesthetics: Ideas, politics and planning*. Routledge.
- Purcell, A., & Lamb, R. J. (1998). Preference and naturalness: An ecological approach. *Landscape and Urban Planning*, 42(1), 57-66. [https://doi.org/10.1016/s0169-2046\(98\)00073-5](https://doi.org/10.1016/s0169-2046(98)00073-5)
- Purcell, A., Lamb, R., Mainardi Peron, E., & Falchero, S. (1994). Preference or preferences for landscape? *Journal of Environmental Psychology*, 14(3), 195-209. [https://doi.org/10.1016/s0272-4944\(94\)80056-1](https://doi.org/10.1016/s0272-4944(94)80056-1)
- Pukowiec-Kurda, K. (2018). Landscape texture in anthropogenically transformed regions: The example of Upper Silesia and the Dąbrowa coal basin (southern Poland). *Geographia Polonica*, 91(4), 489-500. <https://doi.org/10.7163/gpol.0132>
- Qi, Y., & Wu, J. (1996). Effects of changing spatial resolution on the results of landscape pattern analysis using spatial autocorrelation indices. *Landscape Ecology*, 11(1), 39-49. <https://doi.org/10.1007/bf02087112>
- Radić, B., Gavrilović S. (2020). Natural habitat loss: Causes and Implications of Structural and Functional Changes. In W. L. Filho, A. M. Azul, L. Brandli, A. L. Salvia, & T. Wall (Eds.), *Life on land. Encyclopedia of the UN sustainable development goals*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-71065-5> Springer Science & Business Media.

- Ramos, I. L., Bernardo, F., Ribeiro, S. C., & Van Eetvelde, V. (2016). Landscape identity: Implications for policy making. *Land Use Policy*, 53, 36-43. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.01.030>
- Roth, M. (2006). Validating the use of internet survey techniques in visual landscape assessment—An empirical study from Germany. *Landscape and Urban Planning*, 78(3), 179-192. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2005.07.005>
- Ružička, M., & Mišovičová, R. (2009). The general and special principles in landscape ecology. *Ekológia (Bratislava)*, 28(1), 1-6.
- Sahr, K. (2011). Hexagonal discrete global grid systems for geospatial computing. *Archives of Photogrammetry, Cartography and Remote Sensing*, 22, 363-376.
- Salingaros, N. A. (2000). The structure of pattern languages. *Architectural Research Quarterly*, 4(2), 149-162. <https://doi.org/10.1017/s1359135500002591>
- Samsonova, V. P., Blagoveshchenskii, Y. N., & Meshalkina, Y. L. (2017). Use of empirical Bayesian kriging for revealing heterogeneities in the distribution of organic carbon on agricultural lands. *Eurasian Soil Science*, 50(3), 305-311. <https://doi.org/10.1134/s1064229317030103>
- Sang, N., Miller, D., & Ode, Å. (2008). Landscape metrics and visual topology in the analysis of landscape preference. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 35(3), 504-520. <https://doi.org/10.1068/b33049>
- Sauer, C. O. (1925). *The Morphology of Landscape*. University of California Publications in Geography 2 (2):19-53.
- Schindler, S., Poirazidis, K., & Wrבka, T. (2008). Towards a core set of landscape metrics for biodiversity assessments: A case study from Dadia National Park, Greece. *Ecological Indicators*, 8(5), 502-514. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2007.06.001>
- Schindler, S., Von Wehrden, H., Poirazidis, K., Wrבka, T., & Kati, V. (2013). Multiscale performance of landscape metrics as indicators of species richness of plants, insects and vertebrates. *Ecological Indicators*, 31, 41-48. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.04.012>
- Selman, P. (2006). *Planning at the landscape scale*. Routledge.
- Sevenant, M., & Antrop, M. (2009). Cognitive attributes and aesthetic preferences in assessment and differentiation of landscapes. *Journal of Environmental Management*, 90(9), 2889-2899. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2007.10.016>
- Sevenant, M., & Antrop, M. (2010). The use of latent classes to identify individual differences in the importance of landscape dimensions for aesthetic preference. *Land Use Policy*, 27(3), 827-842. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2009.11.002>
- Sorrell, J. P. (1998). *Using geographic information systems to evaluate forest fragmentation and identify wildlife corridor opportunities in the Cataraqui Watershed*. Ontario, Canada: York University Faculty of Environmental Studies.
- Southworth, J., Nagendra, H., & Tucker, C. (2002). Fragmentation of a landscape: Incorporating landscape metrics into satellite analyses of land-cover change. *Landscape Research*, 27(3), 253-269. <https://doi.org/10.1080/01426390220149511>
- Stamps, A. E. (2004). Mystery, complexity, legibility and coherence: A meta-analysis. *Journal of Environmental Psychology*, 24(1), 1-16. [https://doi.org/10.1016/s0272-4944\(03\)00023-9](https://doi.org/10.1016/s0272-4944(03)00023-9)

- Steinhardt, U., Herzog, F., Lausch, A., Müller, E., & Lehmann, S. (1999). Hemeroby index for landscape monitoring and evaluation. *Environmental indices, system analysis approach*, 237-254.
- Swanwick, C. (2002). *Landscape Character Assessment: Guidance for England and Scotland: Prepared for the Countryside Agency and Scottish Natural Heritage by Carys Swanwick*. Countryside Agency.
- Šiljeg, A., Plaščak, I., Jurišić, M., & Marić, I. (2017). Model vidljivosti Kao strategija Za prevenciju šumskih požara – primjer Zadarske županije. *Šumarski list*, 141(7-8), 339-349. <https://doi.org/10.31298/sl.141.7-8.1>
- Terkenli, T. S. (2001). Towards a theory of the landscape: The Aegean landscape as a cultural image. *Landscape and Urban Planning*, 57(3-4), 197-208. [https://doi.org/10.1016/s0169-2046\(01\)00204-3](https://doi.org/10.1016/s0169-2046(01)00204-3)
- Tress, B., & Tress, G. (2001). Capitalising on multiplicity: A transdisciplinary systems approach to landscape research. *Landscape and Urban Planning*, 57(3-4), 143-157. [https://doi.org/10.1016/s0169-2046\(01\)00200-6](https://doi.org/10.1016/s0169-2046(01)00200-6)
- Tress, B., Tress, G., Décamps, H., & D'Hautesserre, A. (2001). Bridging human and natural sciences in landscape research. *Landscape and Urban Planning*, 57(3-4), 137-141. [https://doi.org/10.1016/s0169-2046\(01\)00199-2](https://doi.org/10.1016/s0169-2046(01)00199-2)
- Tress, B., Tress, G., & Fry, G. (2005). Integrative studies on rural landscapes: Policy expectations and research practice. *Landscape and Urban Planning*, 70(1-2), 177-191. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.10.013>
- Tress, G., Tress, B., & Fry, G. (2007). Analysis of the barriers to integration in landscape research projects. *Land Use Policy*, 24(2), 374-385. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2006.05.001>
- Tuan, Y. (1974). *Topophilia: A study of environmental perception, attitudes, and values*. Prentice Hall.
- Tuan, Y. (1977). *Space and place: The perspective of experience*. University of Minnesota Press.
- Turner, M. G. (1989). Landscape ecology: The effect of pattern on process. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 20(1), 171-197. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.20.110189.001131>
- Turner, M. G., Gardner, R. H., O'Neill, R. V., & O'Neill, R. V. (2001). *Landscape ecology in theory and practice* (Vol. 401). Springer New York.
- Turner, M. G., O'Neill, R. V., Gardner, R. H., & Milne, B. T. (1989). Effects of changing spatial scale on the analysis of landscape pattern. *Landscape Ecology*, 3(3-4), 153-162. <https://doi.org/10.1007/bf00131534>
- Tveit, M. S. (2009). Indicators of visual scale as predictors of landscape preference; a comparison between groups. *Journal of environmental management*, 90(9), 2882-2888.
- Tveit, M., Ode, Å., & Fry, G. (2006). Key concepts in a framework for analysing visual landscape character. *Landscape Research*, 31(3), 229-255. <https://doi.org/10.1080/01426390600783269>
- Tveit, M. S., & Sang, A. O. (2014). Landscape assessment in metropolitan areas—developing a visual indicator-based approach. *SPOOL*, 1(1), 301-316.
- Ulrich, R. S. (1981). Natural versus urban scenes. *Environment and Behavior*, 13(5), 523-556. <https://doi.org/10.1177/0013916581135001>

- Ulrich, R. S. (1983). Aesthetic and affective response to natural environment. In I. Altman, & J. F. Wohlwill (Eds.), *Behavior and the natural environment*, 85-125. Springer Science & Business Media. [https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3539-9\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3539-9_4)
- Ulrich, R. S. (1986). Human responses to vegetation and landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 13, 29-44. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(86\)90005-8](https://doi.org/10.1016/0169-2046(86)90005-8)
- Ulrich, R. S. (1993). Biophilia, biophobia, and natural landscapes. In S. R. Kellert, & E. Wilson (Eds.), *The biophilia hypothesis*, 73-137. Island Press.
- Ulrich, R. S. (1999). Effects of gardens on health outcomes: Theory and research. In C. Cooper-Marcus & M. Barnes (Eds.), *Healing Gardens: Therapeutic benefits and design recommendations*. New York: John Wiley, pp. 27-86.
- Ulrich, R. S., Simons, R. F., Losito, B. D., Fiorito, E., Miles, M. A., & Zelson, M. (1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11(3), 201-230. [https://doi.org/10.1016/s0272-4944\(05\)80184-7](https://doi.org/10.1016/s0272-4944(05)80184-7)
- Uuemaa, E., Antrop, M., Roosaare, J., Marja, R., & Mander, Ü. (2009). Landscape metrics and indices: An overview of their use in landscape research. *Living Reviews in Landscape Research*, 3(1), 1-28. <https://doi.org/10.12942/lrlr-2009-1>
- Uuemaa, E., Mander, Ü., & Marja, R. (2013). Trends in the use of landscape spatial metrics as landscape indicators: A review. *Ecological Indicators*, 28, 100-106. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.07.018>
- Uuemaa, E., Roosaare, J., & Mander, Ü. (2007). Landscape metrics as indicators of river water quality at catchment scale. *Hydrology Research*, 38(2), 125-138. <https://doi.org/10.2166/nh.2007.002>
- Van Eetvelde, V., & Antrop, M. (2005). The significance of landscape relic zones in relation to soil conditions, settlement pattern and territories in Flanders. *Landscape and Urban Planning*, 70(1-2), 127-141. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.10.009>
- Van Eetvelde, V., & Antrop, M. (2007). Landscape character beyond landscape typology: methodological issues in trans-regional integration in Belgium. In *18th International annual ECLAS conference: Landscape assessment, from theory to practice: applications in planning and design* (pp. 229-239). University of Belgrade.
- Van Eetvelde, V., & Antrop, M. (2009). Indicators for assessing changing landscape character of cultural landscapes in Flanders (Belgium). *Land Use Policy*, 26(4), 901-910. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2008.11.001>
- Van Mansvelt, J. (1997). An interdisciplinary approach to integrate a range of agro-landscape values as proposed by representatives of various disciplines. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 63(2-3), 233-250. [https://doi.org/10.1016/s0167-8809\(97\)00017-0](https://doi.org/10.1016/s0167-8809(97)00017-0)
- Van Mansvelt, J. D., & Kuiper, J. (1999). Criteria for the humanity realm: psychology and physiognomy and cultural heritage. In *Checklist for Sustainable Landscape Management* (pp. 116-134).
- Vasiljević, N. (2009). Evropski koncept karakterizacije predela - veza sa planiranjem prostora - Slovenački i Hrvatski model, stanje u Srbiji. U: Zbornik radova sa skupa planska i normativna zaštita prostora i životne sredine, Palić, Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, str. 407-420.

- Vasiljević, N., Gavrilović, S., & Šljukić, B. (2014). Landscape character of Mladenovac: Value preservation by applying connectivity principle. *Zbornik radova-Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu*, (62), 91-120.
- Vasiljević, N., Radić, B., Gavrilović, S., Šljukić, B., Medarević, M., & Ristić, R. (2018). The concept of green infrastructure and urban landscape planning: a challenge for urban forestry planning in Belgrade, Serbia. *iForest-Biogeosciences and Forestry*, 11(4), 491.
- Venturelli, R. C., & Galli, A. (2006). Integrated indicators in environmental planning: Methodological considerations and applications. *Ecological Indicators*, 6(1), 228-237. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2005.08.023>
- Von Haaren, C. (2002). Landscape planning facing the challenge of the development of cultural landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 60(2), 73-80. [https://doi.org/10.1016/s0169-2046\(02\)00060-9](https://doi.org/10.1016/s0169-2046(02)00060-9)
- Walz, U., & Stein, C. (2014). Indicators of hemeroby for the monitoring of landscapes in Germany. *Journal for Nature Conservation*, 22(3), 279-289. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2014.01.007>
- Wania, A., Kühn, I., & Klotz, S. (2006). Plant richness patterns in agricultural and urban landscapes in Central Germany—Spatial gradients of species richness. *Landscape and Urban Planning*, 75(1-2), 97-110. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.12.006>
- Weitkamp, G., Bregt, A., & Van Lammeren, R. (2011). Measuring visible space to assess landscape openness. *Landscape Research*, 36(2), 127-150. <https://doi.org/10.1080/01426397.2010.549219>
- Weng, Y. (2007). Spatiotemporal changes of landscape pattern in response to urbanization. *Landscape and Urban Planning*, 81(4), 341-353. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.01.009>
- Westphal, M. I., Field, S. A., Tyre, A. J., Paton, D., & Possingham, H. P. (2003). Effects of landscape pattern on bird species distribution in the Mt. Lofty Ranges, South Australia. *Landscape ecology*, 18(4), 413-426.
- Wheatley, D., & Gillings, M. (2000). Vision, Perception and GIS: some notes on the development of enriched approaches to the study of archaeological visibility. *Beyond the map: archaeology and spatial technologies*, 1-27.
- Wu, J. (2013). Key concepts and research topics in landscape ecology revisited: 30 years after the Allerton Park workshop. *Landscape ecology*, 28(1), 1-11.
- Wu J. (2013). Landscape ecology. In R. Leemans (Ed.), *Ecological system* (pp. 179-200). Springer Science & Business Media. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5755-8\\_11](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5755-8_11)
- Wu, J., & Hobbs, R. (2002). Key issues and research priorities in landscape ecology: An idiosyncratic synthesis. *Landscape ecology*, 17(4), 355-365.
- Wu, J., Jenerette, G. D., Buyantuyev, A., & Redman, C. L. (2011). Quantifying spatiotemporal patterns of urbanization: The case of the two fastest growing metropolitan regions in the United States. *Ecological Complexity*, 8(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2010.03.002>
- Wu, M., Xue, L., Jin, W., Xiong, Q., Ai, T., & Li, B. (2012). Modelling the linkage between landscape metrics and water quality indices of hydrological units in Sihuan basin, Hubei province, China: An allometric model. *Procedia Environmental Sciences*, 13, 2131-2145. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2012.01.202>

- Zaragozí, B., Belda, A., Linares, J., Martínez-Pérez, J. E., Navarro, J. T., & Esparza, J. (2012). A free and open source programming library for landscape metrics calculations. *Environmental Modelling & Software*, 31, 131-140. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2011.10.009>
- Zonneveld, I. S. (1989). The land unit ? A fundamental concept in landscape ecology, and its applications. *Landscape Ecology*, 3(2), 67-86. <https://doi.org/10.1007/bf00131171>
- Zube, E. H., Sell, J. L., & Taylor, J. G. (1982). Landscape perception: Research, application and theory. *Landscape Planning*, 9(1), 1-33. [https://doi.org/10.1016/0304-3924\(82\)90009-0](https://doi.org/10.1016/0304-3924(82)90009-0)
- Арнхајм, Р. (1987). *Уметност и визуелно опажање, психологија стваралачког гледања*, нова верзија, Универзитет уметности у Београду, Београд.
- Васиљевић, Н. (2012). *Планирање предела као инструмент просторног развоја Србије* [Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Шумарски факултет]. <https://nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/3507>
- Васиљевић, Н. (2019). *Планирање предела*. Универзитет у Београду, Шумарски факултет.
- Васиљевић, Н., & Радић, Б. (2016). Културни предео: Од заштићене вредности до планског концепта, *Гласник Шумарског факултета*, 114, 257-278. <https://doi.org/10.2298/GSF1614257V>
- Гавриловић, С., Васиљевић, Н., Радић, Б., & Пихлер, В. (2017). Примена метрике предела у еколошкој и визуелној процени предела. *Гласник Шумарског факултета*, 116, 29-50. <https://doi.org/10.2298/GSF1716029G>
- Галечић, Н. (2016). *Евалуација употребног потенцијала паркова Београда у функцији операционализације процеса пејзажног пројектовања* [Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Шумарски факултет]. <https://nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/6475>
- Група аутора. (2020). *Типологија предела за потребе одрживог развоја града Београда у складу са принципима Европске конвенције о пределу*. Шумарски факултет, Универзитет у Београду, Секретаријат за заштиту животне средине. Београд.
- Дабовић, Т., & Ђорђевић, Д. (2008). Ка реконструкцији теорије планирања. *Гласник СГД-а*, 37-50.
- Дабовић, Т., & Ђорђевић, Д. (2012). Могућност унапређења вертикалне интеграције у теорији планирања. *Зборник радова-Географски факултет Универзитета у Београду*, 60, 1-18. [http://www.gef.bg.ac.rs/img/upload/files/01\\_Dabovic\\_Djordjevic\\_srb.pdf](http://www.gef.bg.ac.rs/img/upload/files/01_Dabovic_Djordjevic_srb.pdf)
- Дробњаковић, Б. (1930). „Космај”, *Насеља и порекло становништва*, књ. 26, *Српски етнографски зборник, XLVI*, стр. 1-96, 697-714.
- Јовановић, М. (1981). Шумадија у делима Боривоја Дробњаковића. *Гласник етнографског института*.
- Лукић, И. (2014). *Естетски критеријуми и регулатива у обликовању урбаног пејзажа: пример Београда* [Докторска дисертација, Архитектонски факултет, Универзитет у Београду].
- Матвејев, С. Д., & Пунцер, И. Ј. (1989). *Карта биома - предели Југославије и њихова заштита*, Природњачки музеј у Београду.

- Мацура, В. (1989). *Град и урбанизовани предео*. Унивезитет у Београду, Шумарски факултет.
- Менковић, Љ., Кошћал, М. & Мијатовић, М. (2003). *Геоморфолошка карта Србије 1:500.000*. Magic Map, Смедеревска Паланка, Геозавод – Гемини, Београд.
- Михајловић, Ј. (2018). *Примена савремених класификација климата на климатску регионализацију Србије* [Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Географски факултет]. <https://nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/10657>
- Обратов-Петковић, Д., Поповић, И., Кадовић, Р., Белановић, С., & Милетић, З. (2004). Еколошки приступ проучавању лековитих биљака: Однос земљиште – биљка. *Гласник Шумарског факултета*, 89, 199-212. <https://doi.org/10.2298/GSF04891990>
- Петровић, С. (2019). *Естетика и доживљај. Ljubitelju umetnosti i lepote*. Dereta.
- Поповић, М. (2017). *Сакрално окружење Београда у доба деспота Стефана у 600 година манастира Павловац*, У 600 година манастира Павловац, 11-44. Градска општина Младеновац.
- Радић, Б. (2014). *Ерозија као фактор деградације предела у скијашким центрима Србије* [Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Шумарски факултет]. <https://nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/6276>
- Радић, Б. (2019). *Предеона екологија - практикум*. Унивезитет у Београду, Шумарски факултет.
- Републички завод за статистику. (2014). *Демографска статистика у Републици Србији*, Републички завод за статистику, Београд.
- Републички хидрометеоролошки завод. (2020). *Метеоролошки Годишњак 1*, Климатолошки подаци 2019.
- Скочајић, Д. (2016). *Однос архитектуре и пејзажа у стваралаштву Андреа Паладија и примена његових принципа у савременој пејзажној архитектури* [Докторска дисертација, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука]. <https://nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/6805>
- Сл. гласник РС. (2009): *Закон о планирању и изградњи*. Службени гласник Републике Србије 72/2009-105; ЈП „Службени гласник“, Београд.
- Сл. гласник РС. (2010): *Закон о Просторном плану Републике Србије од 2010. до 2020. године*. Службени гласник Републике Србије 88/2010-4; ЈП „Службени гласник“, Београд.
- Сл. гласник РС. (2011): *Закон о потврђивању Европске конвенције о пределу*. Службени гласник Републике Србије – Међународни уговори 4/2011-1; ЈП „Службени гласник“, Београд.
- Сл. гласник РС. (2014): *Уредба о утврђивању Просторног плана подручја посебне намене предела изузетних одлика Авала – Космај*. Службени гласник Републике Србије 146/2014-3, ЈП „Службени гласник“, Београд.
- Сл. гласник РС. (2018): *Закон о локалној самоуправи*. Службени гласник Републике Србије 129/2007-41, 83/2014-22, 101/2016-9, 47/2018-3; ЈП „Службени гласник“, Београд.

- Сл. гласник РС. (2019): *Правилник о садржини, начину и поступку израде докумената просторног и урбанистичког планирања*. Службени гласник Републике Србије 32/2019-11; ЈП „Службени гласник“, Београд.
- Сл. лист града Београда (2005): *Решење о стављању под заштиту природног добра "Космај"*. 29/05; „Службени лист града Београда“, Београд.
- Сл. лист града Београда (2009): *Регионални просторни план административног подручја града Београда*. 57/09; „Службени лист града Београда“, Београд.
- Сл. лист града Београда (2011): *Измене и допуне Регионалног просторног плана АП Београда*. 38/11; „Службени лист града Београда“, Београд.
- Сл. лист града Београда (2012): *Просторни план градске општине Младеновац*. 53/12; Службени лист града Београда“, Београд.
- Узелац, М. (2003). *Естетика*. Stylos, Нови Сад.
- Цвејић Ј., Васиљевић Н., & Тутунџић А. (2008). *Типологија предела Београда за потребе Европске конвенције о пределима*. Универзитет у Београду Шумарски факултет и Град Београд - Градска управа, Секретаријат за заштиту животне средине.
- Цвијић, Ј. (1902). Антропогеографски проблеми Балканског полуострва. У *Српски етнографски зборник, IV, Насеља српских земаља, 1*. Комплетна дигитална збирка (47 књига) Насеља и порекло становништва. <http://www.poreklo.rs/2013/07/17/kompletna-digitalna-zbirka-47-knjiga-naselja-i-poreklo- stanovnistva/>
- Шабановић, Х. (1964). Турски извори за историју Београда. *I, Београд*, 6(7), 18.



## 9. ПРИЛОЗИ

ПРИЛОГ 1: Опис издвојених класа предеоних елемената

	Назив класе предеоних елемената	Опис
1.	<b>Дисконтинуално урбано ткиво</b>	Површина заузета просторно-физичким структурама, тј. објектима различите категорије (једнопородично или вишепородично становање) са припадајућим окућницама које су у употреби од стране локалног становништва укључујући површине које их повезују (приступни путеви, паркиралишта и сл.). Објекти, приступни путеви и друге изграђене површине (непорозне површине) покривају 30-80% укупне површине.
2.	<b>Периурбани мозаик</b>	Мале гранулиране површине удаљених засеока без јасне артикулације изграђене матрице са микрофрагментима обрадивих површине и елементима природне и природни блиске вегетације.
3.	<b>Путна и железничка мрежа и припадајуће земљиште</b>	Државне саобраћајнице друмског и железничког саобраћаја са припадајућим непорозним површинама (платформе, станице, путна проширења, насипи и сл.).
4.	<b>Обрадиве површине</b>	Површине које су под режимом годишње ротације једногодишњих усева са геометризованом шемом појединачних поља.
5.	<b>Комплекс обрадивих површина</b>	Мозаик малих обрадивих површина са непостојањем геометријске форме које се екстензивно обрађују са фрагментима природне и природи блиске вегетације.
6.	<b>Воћњаци</b>	Површине пољопривредног земљишта под ниском или високим засадима воћака и бобичастог воћа уз присуство уских линијских елемената живица, живе ограде, ограда и унутрашње мреже комуникација.
7.	<b>Виногради</b>	Активне виноградарске парцеле (површина под засадима различитих сорти винове лозе) уз присуство уских линијских елемената живица, живе ограде, ограда и унутрашње мреже комуникација које се претежно користе за индивидуалну или индустријску производњу вина.
8.	<b>Шуме</b>	Површине под високом дрвенастом вегетацијом (шумом) сачињене од аутохтоних врста или егзота четинара и/или лишћара. Шумско дрвеће је у нормалним климатским условима висине преко 5 m, са покровношћу крошњама не мањом од 30% површине.
9.	<b>Водотокови</b>	Плаво-зелени коридори површинских сталних водотокова који подразумевају површину самог водног тела као и узак појас приречне вегетације.

ПРИЛОГ 2: Упитник за процену визуелног карактера и преференције предела Младеновца

## Vizuelna procena predela Mladenovca

Poštovani učesnici i učesnice,

Pred Vama se nalazi upitnik koji istražuje načine na koji ljudi doživljavaju predele/pejzaže. Upitnik je deo istraživanja koje se realizuje na Šumarskom fakultetu Univerziteta u Beogradu, na Katedri za planiranje i projektovanje u pejzažnoj arhitekturi. Vaši odgovori ostaće potpuno anonimni i biće korišćeni isključivo u naučno-istraživačke svrhe.

Biće Vam prikazane fotografije predela u Mladenovcu, ispod svake biće navedeni potencijalni opisi predela. Na svakoj od fotografija ocenjivaćete u kojoj meri navedena obeležja odgovaraju predelima sa fotografije.

- 1 - uopšte ne odgovaraju
- 2 - uglavnom ne odgovaraju
- 3 - nisam siguran/a
- 4 - uglavnom odgovaraju
- 5 - u potpunosti odgovaraju.

Zahvaljujemo Vam se na izdvojenom vremenu i doprinosu u istraživanju.

**\*Обавезно**

Molimo Vas obeležite kog ste pola. \*

- Muškog
- Ženskog
- Navedene opcije se ne odnose na mene

Molim Vas označite kojoj starosnoj grupi pripadate. \*

- 18 - 35
- 36 - 50
- 51 - 65
- > 65

Molim Vas obeležite svoj poslednji završen nivo obrazovanja. \*

- Osnovna škola
- Srednja škola
- Osnovne studije
- Postdiplomske studije

Molim Vas obeležite Vaše zanimanje.

- Pejzažni arhitekta, urbanista ili prostorni planer
- Moje zanimanje je povezano sa zaštitom životne sredine i/ili drugim prostornim disciplinama
- Ništa od navedenog

Da i živite na teritoriji opštine Mladenovac?

- Da
- Ne

1. Molim Vas ocenite na skali od 1 do 5 da li navedena obeležja odgovaraju predelu prikazanom na fotografiji (1 - uopšte ne odgovaraju, 5 - u potpunosti odgovaraju) \*



	1	2	3	4	5
Lepota predela	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prirodnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Multifunkcionalan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uređen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prostran	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zanimljiv za posete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raznovrstan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jednoličan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tipičan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skladan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vredan da bi se očuvao	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pod uticajem čoveka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nenarušen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Molim Vas ocenite na skali od 1 do 5 da li navedena obeležja odgovaraju predelu prikazanom na fotografiji (1 - uopšte ne odgovaraju, 5 - u potpunosti odgovaraju) \*



	1	2	3	4	5
Raznovrstan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prirodnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lepota predela	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jednoličan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skladan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Multifunkcionalan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tipičan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vredan da bi se očuvao	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prostran	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zanimljiv za posete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pod uticajem čoveka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nenarušen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uređen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Molim Vas ocenite na skali od 1 do 5 da li navedena obeležja odgovaraju predelu prikazanom na fotografiji (1 - uopšte ne odgovaraju, 5 - u potpunosti odgovaraju) \*



	1	2	3	4	5
Uređen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skladan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Multifunkcionalan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raznovrstan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prirodnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zanimljiv za posete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pod uticajem čoveka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prostran	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lepota predela	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nenarušen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tipičan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jednoličan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vredan da bi se očuvao	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Molim Vas ocenite na skali od 1 do 5 da li navedena obeležja odgovaraju predelu prikazanom na fotografiji (1 - uopšte ne odgovaraju, 5 - u potpunosti odgovaraju) \*



	1	2	3	4	5
Tipičan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uređen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pod uticajem čoveka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raznovrstan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prostran	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skladan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jednoličan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prirodnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lepota predela	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nenarušen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zanimljiv za posete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Multifunkcionalan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vredan da bi se očuvao	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Molim Vas ocenite na skali od 1 do 5 da li navedena obeležja odgovaraju predelu prikazanom na fotografiji (1 - uopšte ne odgovaraju, 5 - u potpunosti odgovaraju) \*



	1	2	3	4	5
Multifunkcionalan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tipičan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prostran	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nenarušen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zanimljiv za posete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uređen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raznovrstan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lepota predela	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vredan da bi se očuvao	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pod uticajem čoveka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skladan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jednoličan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prirodnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Molim Vas ocenite na skali od 1 do 5 da li navedena obeležja odgovaraju predelu prikazanom na fotografiji (1 - uopšte ne odgovaraju, 5 - u potpunosti odgovaraju) \*



	1	2	3	4	5
Lepota predela	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vredan da bi se očuvao	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Multifunkcionalan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raznovrstan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uređen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zanimljiv za posete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skladan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nenarušen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tipičan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prostran	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jednoličan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pod uticajem čoveka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prirodnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Molim Vas ocenite na skali od 1 do 5 da li navedena obeležja odgovaraju predelu prikazanom na fotografiji (1 - uopšte ne odgovaraju, 5 - u potpunosti odgovaraju) \*



	1	2	3	4	5
Tipičan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prirodnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Multifunkcionalan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vredan da bi se očuvao	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pod uticajem čoveka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zanimljiv za posete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raznovrstan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uređen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skladan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prostran	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nenarušen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jednoličan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lepota predela	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Molim Vas ocenite na skali od 1 do 5 da li navedena obeležja odgovaraju predelu prikazanom na fotografiji (1 - uopšte ne odgovaraju, 5 - u potpunosti odgovaraju) \*



	1	2	3	4	5
Tipičan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prostran	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zanimljiv za posete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pod uticajem čoveka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nenarušen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skladan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prirodnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raznovrstan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lepota predela	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Multifunkcionalan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uređen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vredan da bi se očuvao	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jednoličan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Molim Vas ocenite na skali od 1 do 5 da li navedena obeležja odgovaraju predelu prikazanom na fotografiji (1 - uopšte ne odgovaraju, 5 - u potpunosti odgovaraju) \*



	1	2	3	4	5
Vredan da bi se očuvao	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raznovrstan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nenarušen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tipičan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zanimljiv za posete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prirodnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Multifunkcionalan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lepota predela	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skladan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pod uticajem čoveka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prostran	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uređen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jednoličan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Molim Vas ocenite na skali od 1 do 5 da li navedena obeležja odgovaraju predelu prikazanom na fotografiji (1 - uopšte ne odgovaraju, 5 - u potpunosti odgovaraju) \*



	1	2	3	4	5
Tipičan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Multifunkcionalan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zanimljiv za posete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skladan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uređen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jednoličan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pod uticajem čoveka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raznovrstan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vredan da bi se očuvao	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prirodnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prostran	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lepota predele	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nenarušen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Molim Vas ocenite na skali od 1 do 5 da li navedena obeležja odgovaraju predelu prikazanom na fotografiji (1 - uopšte ne odgovaraju, 5 - u potpunosti odgovaraju) \*



	1	2	3	4	5
Uređen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tipičan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vredan da bi se očuvao	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zanimljiv za posete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jednoličan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Multifunkcionalan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raznovrstan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prirodnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skladan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pod uticajem čoveka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lepota predele	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nenarušen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prostran	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



12. Molim Vas ocenite na skali od 1 do 5 da li navedena obeležja odgovaraju predelu prikazanom na fotografiji (1 - uopšte ne odgovaraju, 5 u potpunosti odgovaraju) \*



	1	2	3	4	5
Pod uticajem čoveka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tipičan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zanimljiv za posete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uređen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prirrodnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prostran	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raznovrstan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Multifunkcionalan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lepota predela	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nenarušen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vredan da bi se očuvao	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jednoličan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skladan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. Molim Vas ocenite na skali od 1 do 5 da li navedena obeležja odgovaraju predelu prikazanom na fotografiji (1 - uopšte ne odgovaraju, 5 u potpunosti odgovaraju) \*



	1	2	3	4	5
Tipičan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zanimljiv za posete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raznovrstan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skladan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pod uticajem čoveka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lepota predela	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prostran	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prirrodnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jednoličan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nenarušen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vredan da bi se očuvao	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uređen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Multifunkcionalan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. Molim Vas ocenite na skali od 1 do 5 da li navedena obeležja odgovaraju predelu prikazanom na fotografiji (1 - uopšte ne odgovaraju, 5 u potpunosti odgovaraju) \*



	1	2	3	4	5
Zanimljiv za posete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vredan da bi se očuvao	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Multifunkcionalan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prostran	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skladan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tipičan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nenarušen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lepota predela	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prirodnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uređen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raznovrstan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pod uticajem čoveka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jednoličan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Molim Vas ocenite na skali od 1 do 5 da li navedena obeležja odgovaraju predelu prikazanom na fotografiji (1 - uopšte ne odgovaraju, 5 u potpunosti odgovaraju) \*



	1	2	3	4	5
Skladan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prostran	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prirodnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vredan da bi se očuvao	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uređen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nenarušen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Multifunkcionalan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tipičan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pod uticajem čoveka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raznovrstan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jednoličan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lepota predela	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zanimi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## ПРИЛОГ 3: ФАКТОРСКА АНАЛИЗА ЗА СВЕ СТИМУЛУСЕ ПОЈЕДИНАЧНО

### СТИМУЛУС 1

#### Факторска анализа

Factor Number	Eigenvalue	Percent of Variance	Cumulative Percentage
1	4.11031	34.253	34.253
2	1.78185	14.849	49.101
3	1.0781	8.984	<b>58.086</b>
4	0.916126	7.634	65.720
5	0.809681	6.747	72.467
6	0.745845	6.215	78.683
7	0.627738	5.231	83.914
8	0.561369	4.678	88.592
9	0.487807	4.065	92.657
10	0.364606	3.038	95.695
11	0.272771	2.273	97.968
12	0.243791	2.032	100.000

#### Издвојени фактори са засићењима и комуналитетом

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Комуналитет
Ненарушен	<b>0.837229</b>	0.0779787	-0.0430096	0.708883
Типичан	0.26604	0.100255	<b>0.502244</b>	0.333078
Под утицајем човека	-0.0597085	-0.161103	<b>0.783682</b>	0.643676
Занимљив за посете	0.16467	<b>0.774868</b>	0.0689637	0.632293
Вредан да би се очувао	0.410574	0.309213	0.497142	0.511334
Природност	<b>0.800443</b>	0.200766	0.191818	0.71781
Складан	0.474403	0.266641	0.464666	0.512069
Уређен	0.158773	0.223529	<b>0.666012</b>	0.518745
Простран	<b>0.634148</b>	0.107234	0.33923	0.52872
Мултифункционалан	0.169602	<b>0.632863</b>	0.337794	0.543385
Разноврстан	0.306051	<b>0.789435</b>	0.10526	0.727954
Једноличан	0.180644	<b>-0.595944</b>	0.452259	0.592319

### СТИМУЛУС 2

#### Факторска анализа

Factor Number	Eigenvalue	Percent of Variance	Cumulative Percentage
1	4.71623	39.302	39.302
2	1.61501	13.458	52.760
3	1.3387	11.156	<b>63.916</b>
4	0.848003	7.067	70.983
5	0.763033	6.359	77.342
6	0.632855	5.274	82.615
7	0.527558	4.396	87.012
8	0.438558	3.655	90.666
9	0.339964	2.833	93.499
10	0.335347	2.795	96.294
11	0.257529	2.146	98.440
12	0.187206	1.560	100.000

#### Издвојени фактори са засићењима и комуналитетом

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Комуналитет
Ненарушен	<b>0.735424</b>	0.30697	-0.184284	0.66904
Типичан	<b>0.63599</b>	0.0051859	0.348436	0.525918
Под утицајем човека	-0.152618	-0.122067	<b>0.830948</b>	0.728668
Занимљив за посете	<b>0.546132</b>	<b>0.537273</b>	0.240097	0.64457
Вредан да би се очувао	<b>0.736693</b>	0.176329	0.120341	0.58829
Природност	<b>0.826376</b>	0.130681	-0.133347	0.717756
Складан	<b>0.734132</b>	0.301747	0.0827132	0.636843
Уређен	0.152754	0.189602	<b>0.715106</b>	0.570659
Простран	<b>0.79095</b>	-0.167704	0.0932851	0.662429
Мултифункционалан	0.326036	<b>0.550703</b>	0.410906	0.578418
Разноврстан	0.423718	<b>0.617845</b>	0.284258	0.642072
Једноличан	0.142861	<b>-0.796834</b>	0.223451	0.705284

### СТИМУЛУС 3

#### Факторска анализа

Factor Number	Eigenvalue	Percent of Variance	Cumulative Percentage
1	4.13562	34.464	34.464
2	1.85463	15.455	49.919
3	1.34139	11.178	<b>61.097</b>
4	0.830855	6.924	68.021
5	0.687885	5.732	73.753
6	0.659241	5.494	79.247
7	0.583899	4.866	84.113
8	0.496591	4.138	88.251
9	0.416339	3.469	91.720
10	0.404854	3.374	95.094
11	0.309391	2.578	97.672
12	0.279308	2.328	100.000

#### Издвојени фактори са засићењима и комуналитетом

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Комуналитет
Ненарушен	<b>0.776788</b>	-0.113011	0.00572877	0.616204
Типичан	0.28889	0.200964	<b>0.691246</b>	0.601664
Под утицајем човека	<b>-0.513529</b>	<b>0.658912</b>	0.269181	0.770335
Занимљив за посете	<b>0.601769</b>	<b>0.502095</b>	-0.0600903	0.617836
Вредан да би се очувао	<b>0.61425</b>	0.449467	0.0944722	0.588249
Природност	<b>0.785946</b>	0.178801	0.210437	0.693965
Складан	<b>0.635872</b>	0.42806	0.193209	0.624899
Уређен	0.0191571	<b>0.676854</b>	-0.0149549	0.458721
Простран	<b>0.561445</b>	0.0812188	0.423609	0.501261
Мултифункционалан	0.209785	<b>0.696707</b>	0.0759866	0.535185
Разноврстан	0.305457	<b>0.71235</b>	-0.134627	0.618871
Једноличан	-0.0244497	-0.175883	<b>0.820313</b>	0.704446

### СТИМУЛУС 4

#### Факторска анализа

Factor Number	Eigenvalue	Percent of Variance	Cumulative Percentage
1	4.22323	35.194	35.194
2	1.67557	13.963	49.157
3	1.24945	10.412	<b>59.569</b>
4	0.974534	8.121	67.690
5	0.811683	6.764	74.454
6	0.690597	5.755	80.209
7	0.565532	4.713	84.922
8	0.450966	3.758	88.680
9	0.405099	3.376	92.055
10	0.371603	3.097	95.152
11	0.296357	2.470	97.622
12	0.28538	2.378	100.000

#### Издвојени фактори са засићењима и комуналитетом

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Комуналитет
Ненарушен	<b>0.751139</b>	0.111976	-0.301662	0.667748
Типичан	<b>0.619083</b>	-0.227618	0.269522	0.507716
Под утицајем човека	-0.153869	0.0538758	<b>0.697859</b>	0.513586
Занимљив за посете	0.450167	0.458387	0.493653	0.656461
Вредан да би се очувао	<b>0.625208</b>	0.29937	0.0860425	0.487911
Природност	<b>0.829296</b>	0.0839689	-0.156689	0.719334
Складан	<b>0.558915</b>	0.427297	0.432579	0.682094
Уређен	0.11084	0.0250697	<b>0.614297</b>	0.390274
Простран	<b>0.711399</b>	0.0862974	0.303995	0.60595
Мултифункционалан	0.42726	0.447169	0.253133	0.446588
Разноврстан	0.257925	<b>0.679665</b>	0.400541	0.688903
Једноличан	0.116458	<b>-0.857348</b>	0.181867	0.781683

## СТИМУЛУС 5

### Факторска анализа

Factor Number	Eigenvalue	Percent of Variance	Cumulative Percentage
1	4.62297	38.525	38.525
2	1.45862	12.155	50.680
3	1.14807	9.567	<b>60.247</b>
4	0.872825	7.274	67.521
5	0.793264	6.611	74.131
6	0.655823	5.465	79.596
7	0.600862	5.007	84.604
8	0.498057	4.150	88.754
9	0.399078	3.326	92.080
10	0.38077	3.173	95.253
11	0.318629	2.655	97.908
12	0.251037	2.092	100.000

### Издвојени фактори са засићењима и комуналитетом

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Комуналитет
Ненарушен	-0.131362	<b>0.601508</b>	-0.117635	0.607094
Типичан	<b>0.752779</b>	0.142667	-0.19957	0.373142
Под утицајем човека	<b>0.665773</b>	-0.323255	-0.00020226	0.452253
Занимљив за посете	<b>0.546644</b>	<b>0.611111</b>	-0.0802638	0.321281
Вредан да би се очувао	0.482214	<b>0.612002</b>	-0.246363	0.332229
Природност	0.107527	<b>0.738164</b>	0.0322608	0.442512
Складан	0.389083	<b>0.683667</b>	0.246258	0.32057
Уређен	<b>0.674368</b>	0.249868	0.1304	0.46579
Простран	0.32398	<b>0.647759</b>	0.224898	0.424865
Мултифункционалан	<b>0.681083</b>	0.320186	0.200356	0.393465
Разноврстан	<b>0.598266</b>	0.306783	0.296786	0.45988
Једноличан	0.0328267	-0.0252263	<b>0.906103</b>	0.177263

## СТИМУЛУС 6

### Факторска анализа

Factor Number	Eigenvalue	Percent of Variance	Cumulative Percentage
1	4.95374	41.281	41.281
2	1.56495	13.041	54.322
3	1.2091	10.076	<b>64.398</b>
4	0.772589	6.438	70.836
5	0.699129	5.826	76.663
6	0.639729	5.331	81.994
7	0.512364	4.270	86.263
8	0.446263	3.719	89.982
9	0.388083	3.234	93.216
10	0.359507	2.996	96.212
11	0.234529	1.954	98.167
12	0.220017	1.833	100.000

### Издвојени фактори са засићењима и комуналитетом

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Комуналитет
Ненарушен	0.153105	<b>0.859956</b>	-0.0453399	0.765021
Типичан	<b>0.628698</b>	0.145387	0.366314	0.550585
Под утицајем човека	<b>0.780018</b>	-0.388307	0.133402	0.777007
Занимљив за посете	<b>0.554097</b>	0.399303	-0.455066	0.673551
Вредан да би се очувао	<b>0.634627</b>	0.304396	-0.0890589	0.503339
Природност	0.223996	<b>0.795875</b>	-0.0147306	0.683809
Складан	<b>0.638664</b>	0.461048	-0.100749	0.630608
Уређен	<b>0.635239</b>	0.24335	-0.221356	0.511746
Простран	<b>0.535089</b>	0.438338	0.412313	0.648462
Мултифункционалан	<b>0.602731</b>	0.30868	-0.0401854	0.460183
Разноврстан	<b>0.63283</b>	0.496864	-0.244202	0.706982
Једноличан	-0.0675664	-0.0671529	<b>0.898567</b>	0.816497

## СТИМУЛУС 7

### Факторска анализа

Factor Number	Eigenvalue	Percent of Variance	Cumulative Percentage
1	4.34368	36.197	36.197
2	1.9243	16.036	52.233
3	1.19321	9.943	<b>62.177</b>
4	0.81328	6.777	68.954
5	0.715514	5.963	74.916
6	0.62215	5.185	80.101
7	0.57335	4.778	84.879
8	0.489249	4.077	88.956
9	0.436776	3.640	92.596
10	0.33036	2.753	95.349
11	0.310833	2.590	97.939
12	0.247301	2.061	100.000

### Издвојени фактори са засићењима и комуналитетом

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Комуналитет
Ненарушен	<b>0.760886</b>	-0.184553	0.166637	0.640776
Типичан	0.290866	0.496888	0.201082	0.371935
Под утицајем човека	-0.0625711	<b>0.747803</b>	-0.106005	0.574361
Занимљив за посете	<b>0.633223</b>	0.334683	-0.387977	0.66351
Вредан да би се очувао	<b>0.667184</b>	0.248949	-0.171733	0.536603
Природност	<b>0.847255</b>	0.0394746	0.201219	0.759887
Складан	<b>0.754754</b>	0.110229	-0.137745	0.600778
Уређен	-0.0178649	<b>0.716418</b>	-0.0221358	0.514063
Простран	<b>0.764616</b>	0.199779	-0.0869	0.632101
Мултифункционалан	0.238591	<b>0.767079</b>	0.00465894	0.645358
Разноврстан	0.459567	<b>0.556892</b>	-0.419843	0.697598
Једноличан	-0.00271317	0.0461495	<b>0.906686</b>	0.824216

## СТИМУЛУС 8

### Факторска анализа

Factor Number	Eigenvalue	Percent of Variance	Cumulative Percentage
1	4.39192	36.599	36.599
2	1.93488	16.124	52.723
3	1.10195	9.183	<b>61.906</b>
4	0.963379	8.028	69.934
5	0.760349	6.336	76.271
6	0.60243	5.020	81.291
7	0.567012	4.725	86.016
8	0.454581	3.788	89.804
9	0.428626	3.572	93.376
10	0.358291	2.986	96.362
11	0.262581	2.188	98.550
12	0.174	1.450	100.000

### Издвојени фактори са засићењима и комуналитетом

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Комуналитет
Ненарушен	<b>0.731631</b>	-0.208476	-0.129594	0.595542
Типичан	0.176337	<b>0.561366</b>	0.261702	0.414714
Под утицајем човека	-0.0730668	<b>0.81522</b>	0.215528	0.716374
Занимљив за посете	<b>0.760139</b>	0.231117	0.0120946	0.631373
Вредан да би се очувао	<b>0.720542</b>	0.301947	-0.0354473	0.611609
Природност	<b>0.785799</b>	-0.0883297	-0.037212	0.626666
Складан	<b>0.750523</b>	0.309966	-0.382408	0.8056
Уређен	0.10002	<b>0.786071</b>	-0.12592	0.643768
Простран	<b>0.774325</b>	0.0133215	0.35344	0.724676
Мултифункционалан	0.478123	0.26663	<b>0.58832</b>	0.645814
Разноврстан	0.4792	0.294789	<b>0.550749</b>	0.545397
Једноличан	-0.188842	0.0742439	<b>0.652721</b>	0.467218

## СТИМУЛУС 9

### Факторска анализа

Factor Number	Eigenvalue	Percent of Variance	Cumulative Percentage
1	4.19226	34.936	34.936
2	1.91424	15.952	50.887
3	1.27708	10.642	<b>61.530</b>
4	0.909221	7.577	69.107
5	0.705921	5.883	74.989
6	0.614732	5.123	80.112
7	0.561966	4.683	84.795
8	0.484192	4.035	88.830
9	0.431444	3.595	92.425
10	0.345365	2.878	95.304
11	0.304083	2.534	97.838
12	0.259496	2.162	100.000

### Издвојени фактори са засићењима и комуналитетом

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Комуналитет
Ненарушен	-0.020223	<b>0.635137</b>	0.0332511	0.404914
Типичан	<b>0.807159</b>	0.00531463	0.0928177	0.660148
Под утицајем човека	<b>0.787048</b>	-0.168401	0.100231	0.65785
Занимљив за посете	0.17597	0.430594	<b>0.605949</b>	0.583551
Вредан да би се очувао	<b>0.63164</b>	<b>0.521035</b>	0.13954	0.689917
Природност	-0.107206	<b>0.696543</b>	0.355001	0.622691
Складан	0.317399	<b>0.57197</b>	0.436781	0.618669
Уређен	<b>0.617466</b>	0.362804	0.210555	0.557225
Простран	0.126977	<b>0.731925</b>	0.0445863	0.553826
Мултифункционалан	0.289082	0.209359	<b>0.63967</b>	0.536577
Разноврстан	0.244361	0.146435	<b>0.821023</b>	0.755234
Једноличан	0.483342	0.142983	<b>-0.699224</b>	0.742977

## СТИМУЛУС 10

### Факторска анализа

Factor Number	Eigenvalue	Percent of Variance	Cumulative Percentage
1	3.78275	31.523	31.523
2	1.78463	14.872	46.395
3	1.22864	10.239	56.634
4	1.04287	8.691	<b>65.324</b>
5	0.968048	8.067	73.391
6	0.704902	5.874	79.265
7	0.595646	4.964	84.229
8	0.558851	4.657	88.886
9	0.444245	3.702	92.588
10	0.373145	3.110	95.698
11	0.276638	2.305	98.003
12	0.239623	1.997	100.000

### Издвојени фактори са засићењима и комуналитетом

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Комуналитет
Ненарушен	0.0602321	-0.016885	<b>0.85968</b>	0.0433904
Типичан	0.457002	0.0780459	-0.050991	0.444517
Под утицајем човека	<b>0.55731</b>	0.0208596	-0.35622	0.473522
Занимљив за посете	0.444535	0.401136	0.354502	-0.263361
Вредан да би се очувао	<b>0.680174</b>	0.161287	0.344832	0.0954291
Природност	0.19895	0.452227	<b>0.694027</b>	0.157894
Складан	0.479972	<b>0.545459</b>	0.377046	0.109606
Уређен	<b>0.796935</b>	0.118254	0.065982	-0.06296
Простран	-0.0134489	0.260442	0.211074	<b>0.710527</b>
Мултифункционалан	0.00973863	<b>0.881983</b>	-0.0449238	0.156477
Разноврстан	0.268464	<b>0.745543</b>	0.196616	-0.206033
Једноличан	0.0101291	-0.218965	0.0227247	<b>0.759534</b>

## СТИМУЛУС 11

### Факторска анализа

Factor Number	Eigenvalue	Percent of Variance	Cumulative Percentage
1	4.37603	36.467	36.467
2	1.78864	14.905	51.372
3	1.30452	10.871	62.243
4	1.00791	8.399	<b>70.642</b>
5	0.707424	5.895	76.538
6	0.559483	4.662	81.200
7	0.519978	4.333	85.533
8	0.44508	3.709	89.242
9	0.376643	3.139	92.381
10	0.331406	2.762	95.143
11	0.312501	2.604	97.747
12	0.270387	2.253	100.000

### Издвојени фактори са засићењима и комуналитетом

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Комуналитет
Ненарушен	<b>0.813849</b>	0.0602512	-0.193037	0.0600713
Типичан	-0.0862441	<b>0.862669</b>	0.214642	-0.088176
Под утицајем човека	-0.273017	0.222333	<b>0.772163</b>	-0.014914
Занимљив за посете	<b>0.720987</b>	0.0558743	0.0999494	0.446452
Вредан да би се очувао	<b>0.528182</b>	0.461971	0.246203	0.257991
Природност	<b>0.623595</b>	<b>0.561048</b>	-0.0981037	-0.136781
Складан	<b>0.761915</b>	0.0743269	0.291212	-0.03260
Уређен	0.397556	0.0318985	<b>0.767197</b>	-0.06115
Простран	<b>0.508644</b>	<b>0.594027</b>	0.0151913	0.149522
Мултифункционалан	0.176314	<b>0.514035</b>	0.444263	0.393816
Разноврстан	0.391012	0.412479	0.0914411	<b>0.536338</b>
Једноличан	0.0288052	0.0856555	0.100387	<b>-0.904423</b>

## СТИМУЛУС 12

### Факторска анализа

Factor Number	Eigenvalue	Percent of Variance	Cumulative Percentage
1	3.86769	32.231	32.231
2	1.79068	14.922	47.153
3	1.15674	9.639	56.793
4	1.01067	8.422	<b>65.215</b>
5	0.748473	6.237	71.452
6	0.68817	5.735	77.187
7	0.620843	5.174	82.361
8	0.553374	4.611	86.972
9	0.448892	3.741	90.713
10	0.425036	3.542	94.255
11	0.395477	3.296	97.550
12	0.293958	2.450	100.000

### Издвојени фактори са засићењима и комуналитетом

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Комуналитет
Ненарушен	0.0567624	-0.0534782	0.240064	<b>0.799456</b>
Типичан	<b>0.704391</b>	0.179659	-0.00868314	0.163091
Под утицајем човека	<b>0.746275</b>	0.109348	0.0817364	-0.36149
Занимљив за посете	-0.0431993	0.176492	<b>0.722058</b>	0.369703
Вредан да би се очувао	0.235905	<b>0.58851</b>	0.294048	0.235206
Природност	0.0435255	0.44578	0.230919	<b>0.633377</b>
Складан	0.122687	<b>0.737905</b>	0.255912	-0.00748
Уређен	0.272482	<b>0.801059</b>	-0.173042	0.009564
Простран	<b>0.59591</b>	0.1889	0.281343	0.082514
Мултифункционалан	<b>0.566942</b>	0.316289	0.393557	0.082461
Разноврстан	0.226337	0.0855414	<b>0.826714</b>	0.098155
Једноличан	<b>0.638385</b>	0.0933317	-0.379316	0.478412



### СТИМУЛУС 13

#### Факторска анализа

Factor Number	Eigenvalue	Percent of Variance	Cumulative Percentage
1	5.08716	42.393	42.393
2	1.67295	13.941	56.334
3	1.09237	9.103	<b>65.437</b>
4	0.733845	6.115	71.553
5	0.705491	5.879	77.432
6	0.651016	5.425	82.857
7	0.531119	4.426	87.283
8	0.445689	3.714	90.997
9	0.385943	3.216	94.213
10	0.293888	2.449	96.662
11	0.219949	1.833	98.495
12	0.180587	1.505	100.000

#### Издвојени фактори са засићењима и комуналитетом

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Комуналитет
Ненарушен	0.0765209	<b>0.811989</b>	-0.156968	0.689821
Типичан	0.322737	0.148188	<b>0.778177</b>	0.731679
Под утицајем човека	<b>0.782863</b>	-0.150424	0.344372	0.754094
Занимљив за посете	<b>0.726329</b>	0.178339	-0.149359	0.581666
Вредан да би се очувао	<b>0.561755</b>	0.499712	0.0778527	0.571341
Природност	0.161896	<b>0.852818</b>	-0.00186609	0.753513
Складан	<b>0.549267</b>	<b>0.619446</b>	0.180554	0.718007
Уређен	<b>0.591229</b>	0.369372	0.319314	0.587948
Простран	0.338761	<b>0.557508</b>	0.341156	0.541962
Мултифункционалан	<b>0.649392</b>	0.430893	0.0311491	0.608349
Разноврстан	<b>0.67036</b>	0.435942	-0.208895	0.683065
Једноличан	-0.214377	-0.123017	<b>0.754942</b>	0.631028

### СТИМУЛУС 14

#### Факторска анализа

Factor Number	Eigenvalue	Percent of Variance	Cumulative Percentage
1	4.68449	39.037	39.037
2	1.71254	14.271	53.309
3	1.25741	10.478	<b>63.787</b>
4	0.872773	7.273	71.060
5	0.683317	5.694	76.754
6	0.634312	5.286	82.040
7	0.511189	4.260	86.300
8	0.418925	3.491	89.791
9	0.389516	3.246	93.037
10	0.34849	2.904	95.941
11	0.252593	2.105	98.046
12	0.23445	1.954	100.000

#### Издвојени фактори са засићењима и комуналитетом

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Комуналитет
Ненарушен	<b>0.760277</b>	-0.343146	-0.169722	0.724575
Типичан	<b>0.635755</b>	0.271514	0.0926184	0.486482
Под утицајем човека	-0.0834174	<b>0.859755</b>	-0.175432	0.776913
Занимљив за посете	<b>0.625768</b>	0.0433797	0.384229	0.5411
Вредан да би се очувао	<b>0.694924</b>	0.193949	0.206299	0.563094
Природност	<b>0.843885</b>	-0.0423897	0.0414057	0.715654
Складан	<b>0.759629</b>	0.16714	0.25066	0.667802
Уређен	0.216561	<b>0.797508</b>	0.0679368	0.687533
Простран	<b>0.782664</b>	-0.00825407	0.0878612	0.620351
Мултифункционалан	0.298533	0.0699255	<b>0.603803</b>	0.45859
Разноврстан	0.595456	0.28406	0.433916	0.623541
Једноличан	0.0565674	0.212799	<b>-0.860416</b>	0.7888

**СТИМУЛУС 15**

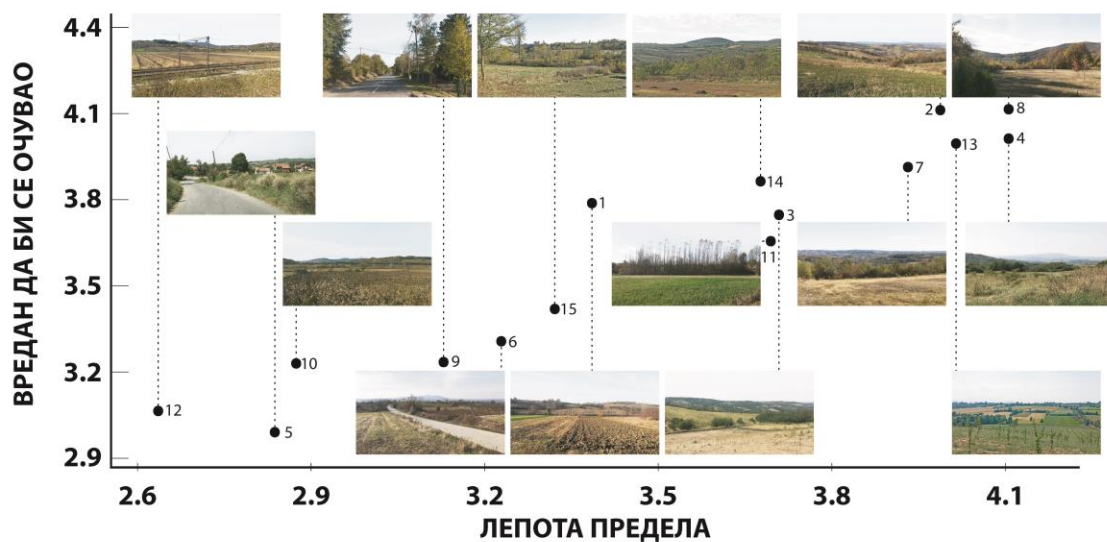
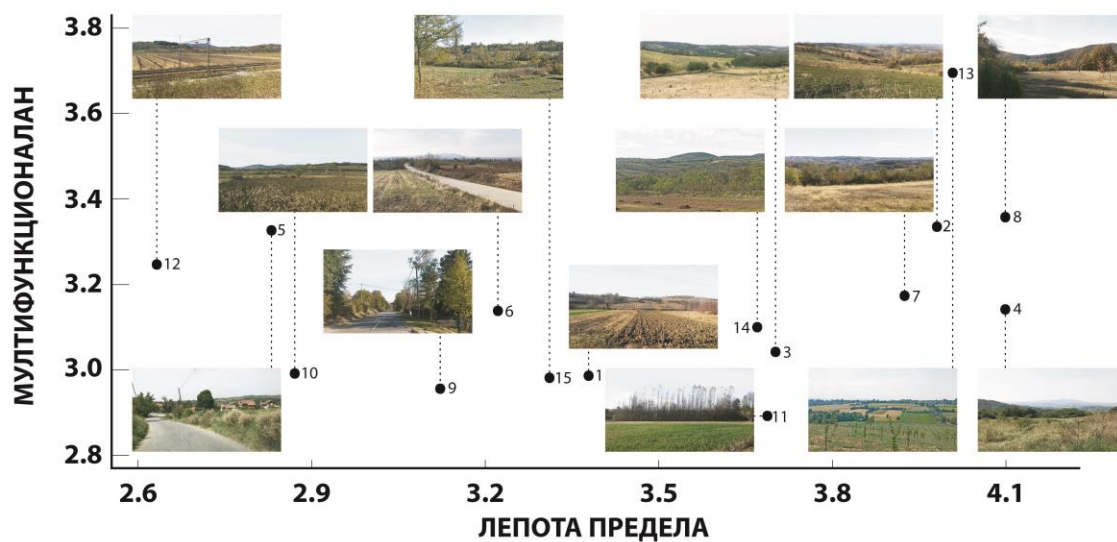
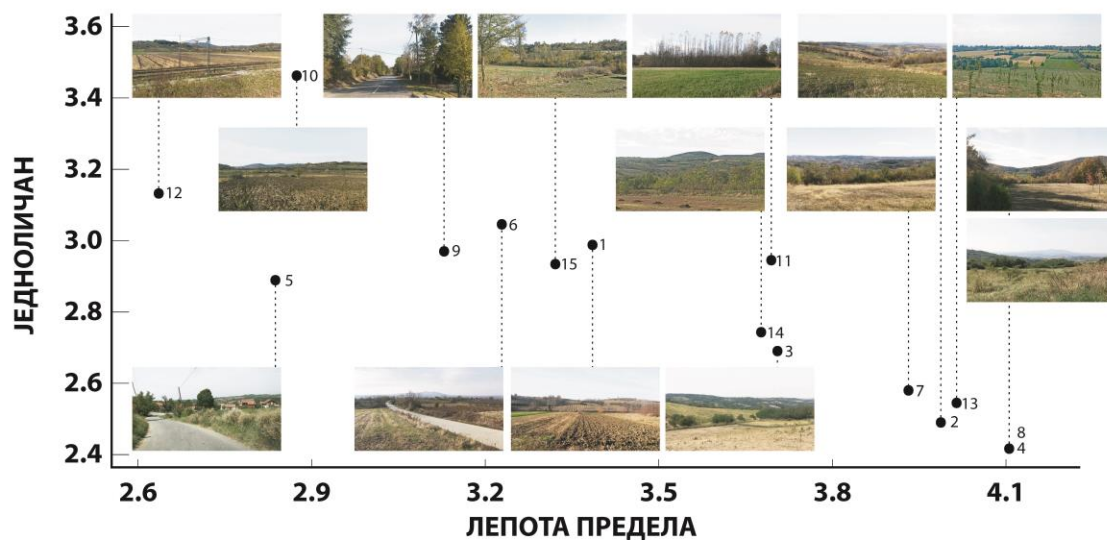
**Факторска анализа**

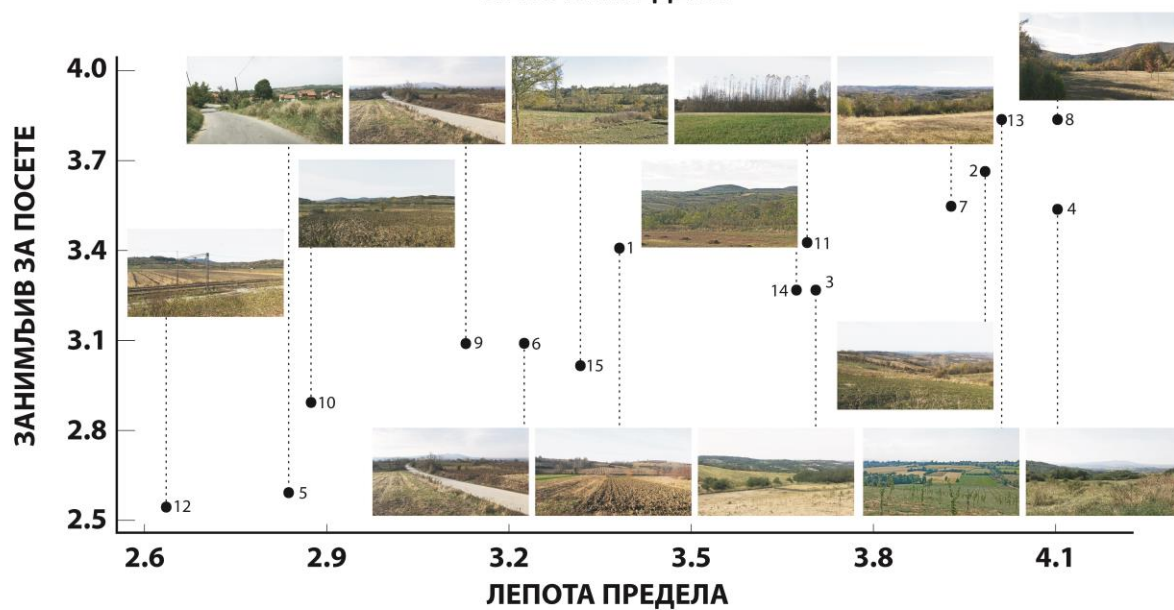
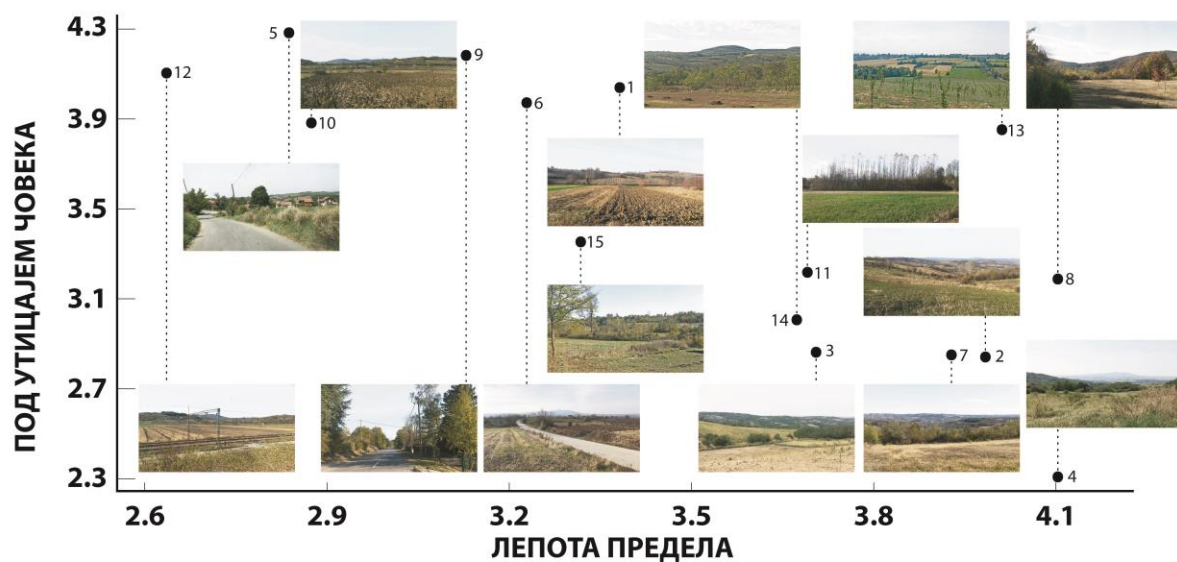
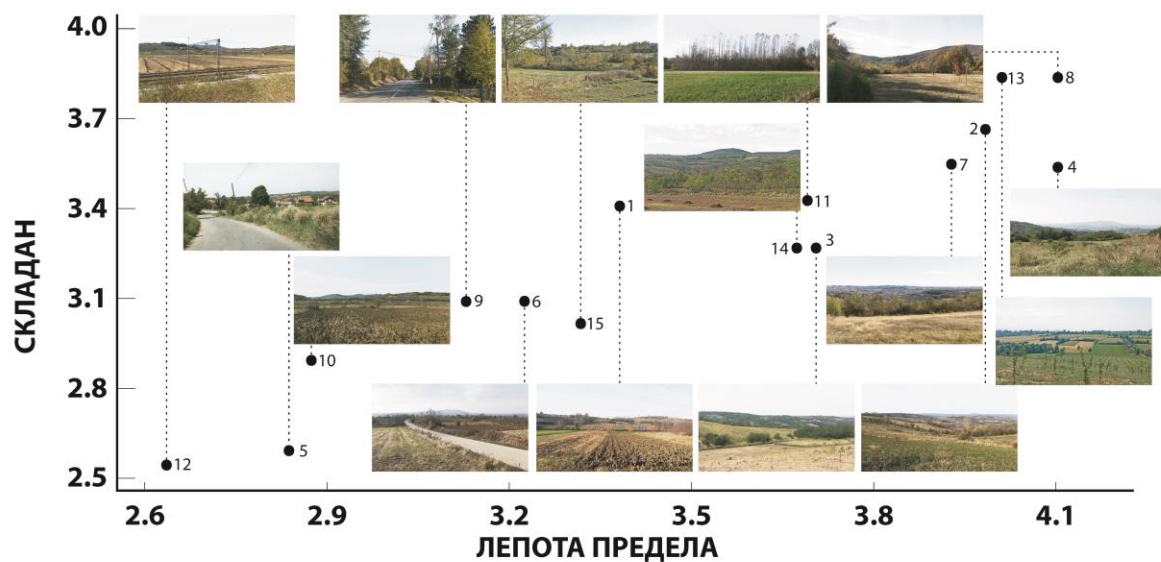
<i>Factor Number</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Percent of Variance</i>	<i>Cumulative Percentage</i>
1	5.23025	43.585	43.585
2	1.54891	12.908	56.493
3	1.11633	9.303	<b>65.796</b>
4	0.728773	6.073	71.869
5	0.615409	5.128	76.997
6	0.558101	4.651	81.648
7	0.46177	3.848	85.496
8	0.440738	3.673	89.169
9	0.392026	3.267	92.436
10	0.340137	2.834	95.270
11	0.295451	2.462	97.733
12	0.272096	2.267	100.000

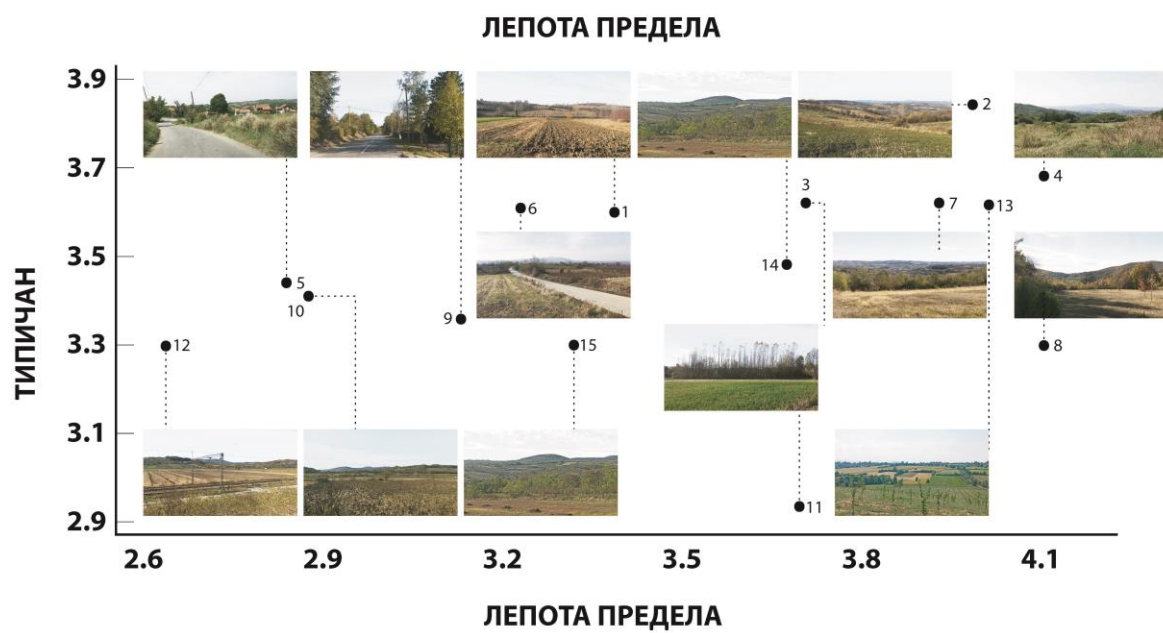
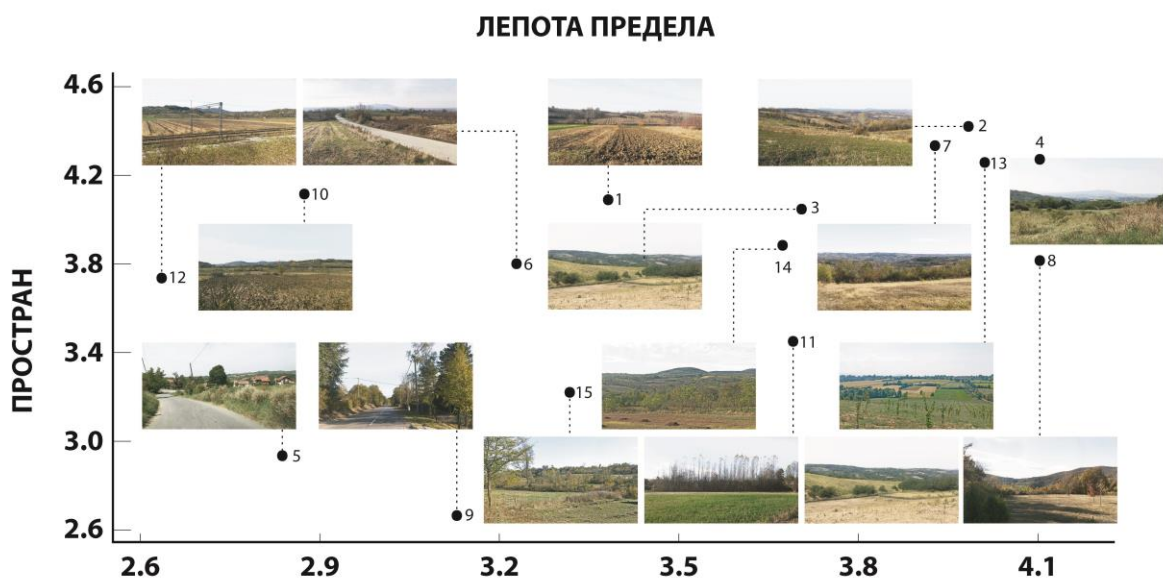
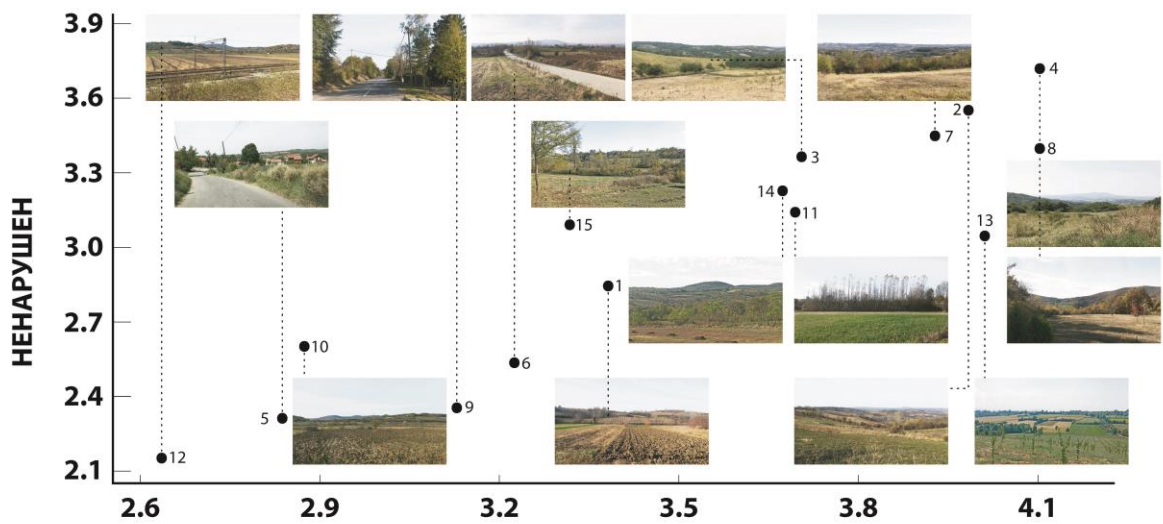
**Издвојени фактори са засићењима и комуналитетом**

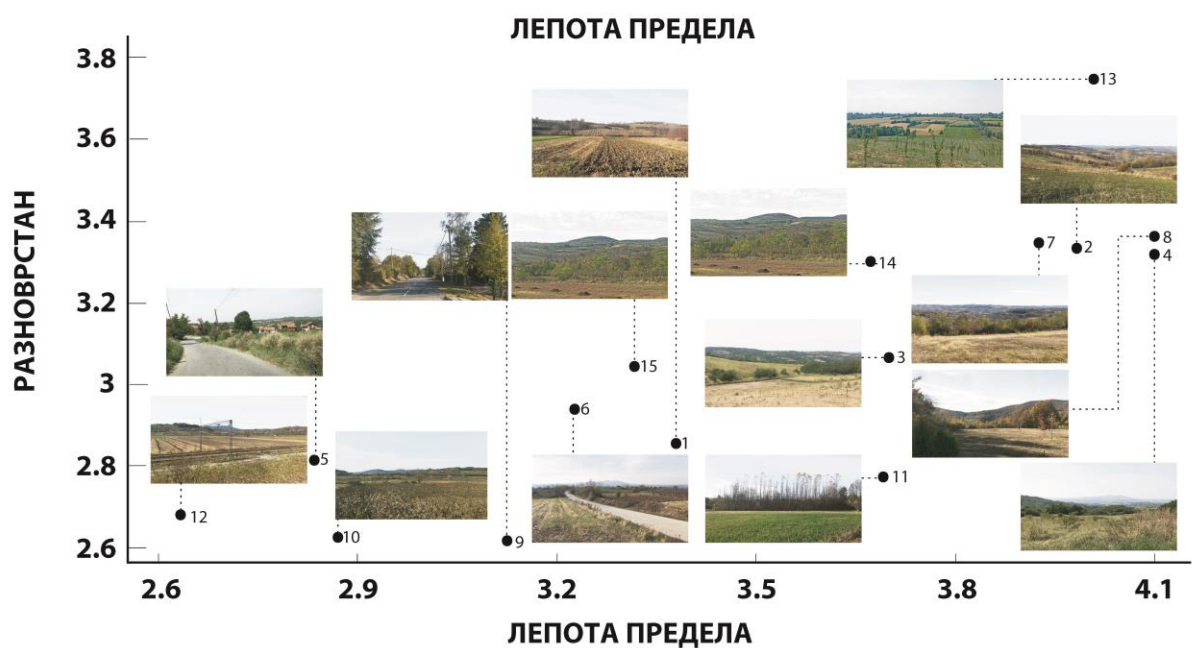
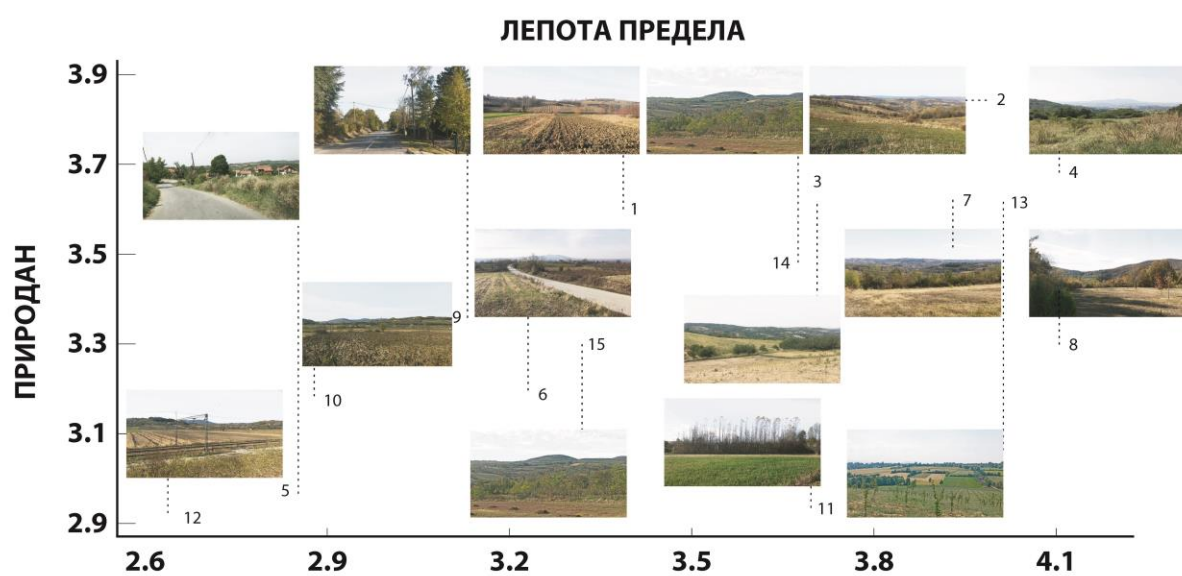
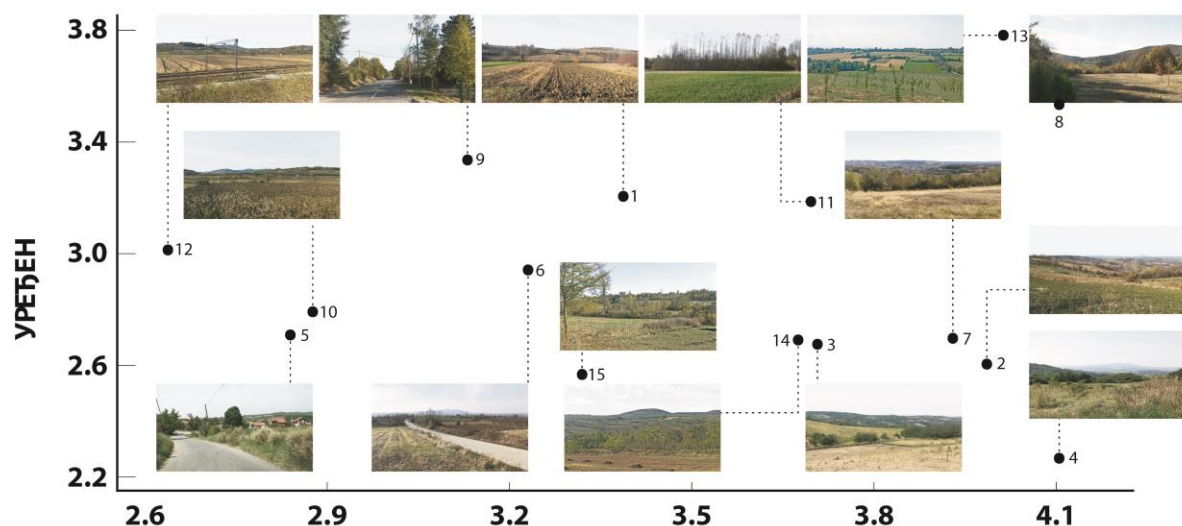
	<i>Фактор 1</i>	<i>Фактор 2</i>	<i>Фактор 3</i>	<i>Комуналитет</i>
Ненарушен	0.17983	<b>0.815357</b>	0.13825	0.716259
Типичан	0.306169	0.314928	<b>0.676188</b>	0.650149
Под утицајем човека	<b>0.571354</b>	-0.263104	<b>0.527601</b>	0.674032
Занимљив за посете	<b>0.764236</b>	0.224321	-0.0432089	0.636243
Вредан да би се очувао	<b>0.660453</b>	0.429299	0.165481	0.647879
Природност	0.141051	<b>0.84482</b>	0.101383	0.743895
Складан	<b>0.711895</b>	0.392092	0.141565	0.680572
Уређен	<b>0.709562</b>	0.13506	0.316885	0.622135
Простран	0.405548	<b>0.655502</b>	0.112829	0.606882
Мултифункционалан	<b>0.506838</b>	0.478936	-0.0915141	0.49464
Разноврстан	<b>0.57909</b>	<b>0.525356</b>	0.000367024	0.611344
Једноличан	-0.0791923	0.079593	<b>0.89379</b>	0.811468

ПРИЛОГ 4: Скатерграми на нивоу атрибута у односу на просечне оцене испитаника за сваку фотографију









ПРИЛОГ 5: АНАЛИЗА ВАРИЈАНСЕ И ВИШЕСТРУКИХ ОПСЕГА НА НИВОУ КЛАСА ПРЕДЕОНИХ ЕЛЕМЕНАТА

Табела 5.1. Анализа варијансе и вишеструких опсега (ANOVA,  $p < 0,05$ , LSD тест) за класу предеоних елемената дисконтинуално урбано ткиво

ТИП	NP_ДУТ	ED_ДУТ		AREA_MN_ДУТ	AREA_SD_ДУТ	SHAPE_MN_ДУТ
F odnos	2.27	3.66	9.09	4.37	3.02	4.97
p (<0.05)	0.06*	0.007	0	0.002	0.019	0.001
<b>ТИП 5</b>	6.23ab	29.48c	4.21c	0.32c	0.34c	0.91c
<b>ТИП 4</b>	6.92ab	37.85bc	5.84bc	0.43c	0.45bc	0.91c
<b>ТИП 3</b>	11.6a	78.93a	8.26ab	0.88a	1.03a	2.04a
<b>ТИП 2</b>	9.76a	54.9ab	9.59a	0.73ab	0.73ab	1.49ab
<b>ТИП 1</b>	5.11b	30.71bc	3.89c	0.46bc	0.53abc	1.03bc

Табела 5.2. Анализа варијансе и вишеструких опсега (ANOVA,  $p < 0,05$ , LSD тест) за класу предеоних елемената периурбани мозаик

ТИП	NP_ПМ	ED_ПМ	LPI	AREA_MN_ПМ	AREA_SD_ПМ	SHAPE_MN_ПМ
F odnos	0.87	1.57	3.66	6.41	1.63	2.72
p (<0.05)	0.48*	0.18*	0.007	0	0.16*	0.031
<b>ТИП 5</b>	1.25a	3.98b	29.48c	0.15c	0.05b	0.84b
<b>ТИП 4</b>	1.73a	6.56ab	37.85bc	0.46b	0.14ab	1.61ab
<b>ТИП 3</b>	1.75a	9.42ab	78.93a	0.36bc	0.30a	3.02a
<b>ТИП 2</b>	2.09a	7.9ab	54.9ab	0.4bc	0.18ab	2.4a
<b>ТИП 1</b>	1.66a	9.42a	30.71bc	1.02a	0.17ab	1.51ab

Табела 5.3. Анализа варијансе и вишеструких опсега (ANOVA,  $p < 0,05$ , LSD тест) за класу предеоних елемената путна и железничка мрежа са припадајућим земљиштем

ТИП	NP_ПУТ	ED_ПУТ	LPI	AREA_MN_ПУТ	AREA_SD_ПУТ	SHAPE_MN_ПУТ
F odnos	0.73	4.38	3.39	2.82	1.1	1.1
p (<0.05)	0.57*	0.002	0.01	0.02	0.35*	0.35*
<b>ТИП 5</b>	1.8a	44.46bc	1.17a	1.04bc	0.27a	2.40a
<b>ТИП 4</b>	1.61a	53.58b	1.68a	1.92ab	0.37a	3.42a
<b>ТИП 3</b>	1.66a	75.49a	1.60a	1.92a	0.44a	3.16a
<b>ТИП 2</b>	1.62a	48.84b	1.68a	1.31abc	0.25a	2.43a
<b>ТИП 1</b>	1.27a	30.58c	0.46b	0.8c	0.14a	2.41a

Табела 5.4. Анализа варијансе и вишеструких опсега (ANOVA,  $p < 0,05$ , LSD тест) за класу предеоних елемената обрадиве површине

ТИП	NP_ОП	ED_ОП	LPI	AREA_MN_ОП	AREA_SD_ОП	SHAPE_MN_ОП
F odnos	11.65	20.56	3.66	4.37	9.59	0.61
p (<0.05)	0	0	0.007	0.002	0	0.65*
<b>ТИП 5</b>	23.34a	189.85a	29.48c	0.32c	4.21c	3.1a
<b>ТИП 4</b>	18.46b	162.67b	37.85bc	0.43c	5.84bc	2.49a
<b>ТИП 3</b>	12.67cd	157.68b	48.93a	0.88a	8.26ab	2.19a
<b>ТИП 2</b>	14.87c	167.56b	54.9ab	0.73ab	9.59a	2.98a
	10.33d	84.39c	30.71bc	0.46bc	3.89c	2.51a

Табела 5.5. Анализа варијансе и вишеструких опсега (ANOVA,  $p < 0,05$ , LSD тест) за класу предеоних елемената комплекс обрадивих површина

ТИП	NP_КОП	ED_КОП	LPI	AREA_MN_КОП	AREA_SD_КОП	SHAPE_MN_КОП
F odnos	3.64	5.8	0.87	2.21	3.93	0.66
p (<0.05)	0.007	0.0002	0.48*	0.07*	0.0045	0.61*
<b>ТИП 5</b>	1.51c	6.55d	1.25a	0.69b	0.15b	1.60a
<b>ТИП 4</b>	3.48a	18.85ab	1.73a	1.28a	0.52a	2.23a
<b>ТИП 3</b>	1.41bc	7.99cd	1.75a	0.53bc	0.17b	2.32a
<b>ТИП 2</b>	2.85ab	14.92bc	2.09a	0.69b	0.26b	1.83a
<b>ТИП 1</b>	3.72a	24.21a	1.66a	1.19ab	0.59a	1.58a

Табела 5.6. Анализа варијансе и вишеструких опсега (ANOVA,  $p < 0,05$ , LSD тест) за класу предеоних елемената виногради

ТИП	NP_ВИН	ED_ВИН	LPI	AREA_MN_ВИН	AREA_SD_ВИН	SH_MN_ВИН
F odnos	52.35	47.52	2.07	28.27	32.04	25.82
p (<0.05)	0	0	0.06*	0	0	0
<b>ТИП 5</b>	13.42a	52.42a	10.23b	0.57a	0.60a	2.36a
<b>ТИП 4</b>	3.02b	10.97b	5.92ab	0.31b	0.12b	1.15b
<b>ТИП 3</b>	0.18bc	1.11 bc	1.6c	0.18bc	0bc	0.25c
<b>ТИП 2</b>	0.23c	1.18c	9.76 b	0.06c	0.012c	0.22c
<b>ТИП 1</b>	0.0c	0.0c	1.11c	0.0c	0bc	0.0c

Табела 5.7. Анализа варијансе и вишеструких опсега (ANOVA,  $p < 0,05$ , LSD тест) за класу предеоних елемената воћњаци

ТИП	NP_ВОЋ	ED_ВОЋ	LPI	AREA_MN_ВОЋ	AREA_SD_ВОЋ	SH_MN_ВОЋ
F odnos	52.65	78.04	5.8	10.57	13.01	3.39
p (<0.05)	0	0	0.0002	0	0	0.01
<b>ТИП 5</b>	<b>20.51a</b>	15.39a	8.55d	<b>0.62a</b>	<b>0.68a</b>	<b>1.17a</b>
<b>ТИП 4</b>	6.06b	21.34b	6.85ab	0.33b	0.26b	1.68a
<b>ТИП 3</b>	0.54cd	7.83bc	2.99cd	0.19bc	0.06bc	1.60a
<b>ТИП 2</b>	4.32bc	15.94b	4.92bc	0.27b	0.17bc	1.68a
<b>ТИП 1</b>	0.55d	1.20c	1.21a	0.06c	0.02c	0.46b

Табела 5.8. Анализа варијансе и вишеструких опсега (ANOVA,  $p < 0,05$ , LSD тест) за класу предеоних елемената шуме

ТИП	NP_ШУМА	ED_ШУМА	LPI_ШУМА	AREA_MN_ШУМА	AREA_SD_ШУМА	SHAPE_MN_ШУМА
F odnos	3.82	6.05		1.85	1.53	0.59
p (<0.05)	0.005	0.0002	0.0002	0.12*	0.19*	0.67*
<b>ТИП 5</b>	10.94a	132.56a	19.61	2.11b	3.73ab	1.71a
<b>ТИП 4</b>	8.64ab	110.81ab	27.52	3.91b	5.00ab	2.11a
<b>ТИП 3</b>	5.6b	54.86b	10.99	0.84a	0.75c	1.92a
<b>ТИП 2</b>	7.58b	88.54c	18.05	2.14b	2.72ab	2.44a
<b>ТИП 1</b>	4.27ab	75.58c	20.42a	20.43b	10.44a	2.33a

Табела 5.9. Анализа варијансе и вишеструких опсега (ANOVA,  $p < 0,05$ , LSD тест) за класу предеоних елемената водотокови

ТИП	NP_В	ED_В	LPI	AREA_MN_В	AREA_SD_В	SH_MN_В
F odnos	35.23	39.19	28.13	28.13	12.5	8.15
p (<0.05)	0	0	0	0	0	0
<b>ТИП 5</b>	0b	0b	0b	0b	0b	0b
<b>ТИП 4</b>	0b	0b	0b	0b	0b	0b
<b>ТИП 3</b>	<b>1a</b>	<b>13.77a</b>	<b>2.01a</b>	<b>1.21a</b>	<b>0.18a</b>	<b>1.01a</b>
<b>ТИП 2</b>	0.03b	0.03b	0.001b	0.001b	0.001b	0.12b
<b>ТИП 1</b>	0b	0b	0b	0b	0b	0b



## БИОГРАФИЈА

Сузана Гавриловић је рођена 01. септембра 1985. године у Тамбову, СССР (Руска Федерација).

У Чачку је завршила основну школу и природно - математички смер гимназије. Основне академске студије завршила је 2011. године на Универзитету у Београду, Шумарском факултету - Одсек за пејзажну архитектуру и хортикултуру. Школске 2012./2013. године уписује докторске студије на Шумарском факултету, област Пејзажна архитектура и хортикултура.

Од новембра 2017. године запослена је на Универзитету у Београду - Шумарског факултета, као истраживач приправник, а маја 2019. изабрана је у звање истраживач сарадник.

Током апсолвентског стажа, а касније током докторских студија била је ангажована као студент демонстратор на више предмета Катедре за пројектовање и планирање у пејзажној архитектури и на једном предмету Катедре за бујице и ерозију Шумарског факултета. Учествовала је у извођењу вежби на предметима основних студија: Историја пејзажне архитектуре; Пројектовање вртова; Пејзажно - архитектонско пројектовање 2; Пејзажно - архитектонско пројектовање 1; Предеона екологија; Примена ГИС-а у заштити земљишних и водних ресурса; Планирање и уређивање предела; и у настави на мастер студијама на предметима Планирање предела и пејзажни дизајн и Културни предео.

Као добитница стипендије, јуна 2014. године похађала је међународни тренинг за студенте докторских студија под називом *Contemporary Research in Urban Forestry* у Алнарпу, у Шведској у организацији: Department of Landscape Architecture, Planning and Management, Swedish University of Agricultural Sciences и FPS COST Action FP1204 "GreenInUrbs"

У досадашњем раду, учествовала је на више стручних, националних и међународних радионица, семинара и изложби. Као аутор и коаутор израдила је више пејзажно – архитектонских пројеката уређења приватних и јавних простора на територији Србије и Русије.

Сузана Гавриловић је са колегама објавила и саопштила 15 научних радова, од чега 3 рада у часописима категорије у часописима са SCI листе.

## Изјава о ауторству

Име и презиме аутора: Сузана Гавриловић

Број индекса: 2012/12

### Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

### „Интеграција еколошке и визуелне процене предела за потребе планирања просторног развоја Србије”

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да дисертација у целини ни у деловима није била предложена за стицање друге дипломе према студијским програмима других високошколских установа;
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио/ла интелектуалну својину других лица.

### Потпис аутора

У Београду, \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

## Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора: Сузана Гавриловић  
Број индекса: 2012/12  
Студијски програм: Пејзажна архитектура и хортикултура  
Наслов рада: Интеграција еколошке и визуелне процене предела  
за потребе планирања просторног развоја Србије  
Ментор: др Невена Васиљевић, ванредни професор  
Универзитета у Београду Шумарског факултета

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла ради похрањена у **Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду**.

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

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

**Потпис аутора**

У Београду, \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

## Изјава о коришћењу

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

**„Интеграција еколошке и визуелне процене предела за потребе планирања просторног развоја Србије”**

која је моје ауторско дело.

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

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

1. Ауторство (CC BY)

**2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)**

3. Ауторство – некомерцијално – без прерада (CC BY-NC-ND)

4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)

5. Ауторство – без прерада (CC BY-ND)

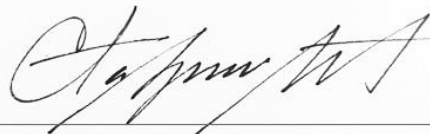
6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци.

Кратак опис лиценци је саставни део ове изјаве).

**Потпис аутора**

У Београду, \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

1. **Ауторство.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.

2. **Ауторство – некомерцијално.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.

3. **Ауторство – некомерцијално – без прерада.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.

4. **Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.

5. **Ауторство – без прерада.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.

6. **Ауторство – делити под истим условима.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.