

Милица Митревски¹
маст. инж. арх Ана Шабановић²
др Ратка Чолић³

ЧУВАР ЗООНОЗА – ИНТЕГРАЛНИ ГИС СИСТЕМ ЗА ПРЕВЕНЦИЈУ ЗООНОЗА У КЛИСУРИ ЂЕТИЊЕ

ZOONOSES GUARD – INTEGRAL GIS SYSTEM FOR THE PREVENTION OF ZOOZOSES IN „KLISURA ĐETINJE“

РЕЗИМЕ: Савремени глобални изазови, попут климатских промена и деградације станишта, нарушавају екосистемску равнотежу и повећавају ризик по јавно здравље. Ова опасност је посебно изражена у зонама где се преклапају заштићена природна подручја и урбанизоване средине, што намеће потребу за новим системима који повезују очување биодиверзитета и праћење зооноза, болести које се преносе са животиња на људе.

Овај рад, настао у оквиру мастер студија на Архитектонском факултету у Београду, анализира „Клисуру Ђетиње“ код Ужица. Полазећи од концепта „Једно здравље“ (One Health), указује се на мањак интегрисаних података неопходних за благовремену реакцију на епидемиолошке ризике.

Као решење, предлаже се успостављање свеобухватне ГИС базе података као централне платформе за анализу патогена, станишта и антропогених утицаја. Овај мултидисциплинарни модел омогућава рану детекцију ризика, истовремено афирмишући очување природе као кључни фактор отпорности градова на будуће пандемије. Кроз овај приступ, архитектура и планирање простора постају активни чиниоци у заштити јавног здравља и одрживог развоја.

Кључне речи: Просторна анализа здравствених ризика, ГИС базе података, концепт „One Health“, интердисциплинарни приступ управљању природом, зоонозе.

ABSTRACT: Modern global challenges, such as climate change and habitat degradation, disrupt ecosystem balance and increase public health risks. This danger is particularly pronounced in areas where protected natural zones overlap with urban environments, creating an urgent need for new systems that integrate biodiversity conservation with the monitoring of zoonoses—diseases transmitted from animals to humans.

This paper, developed as part of a master's program at the Faculty of Architecture in Belgrade, analyzes the "Đetinja Gorge" near Užice. Based on the "One Health" concept, it highlights the lack of integrated data necessary for a timely response to epidemiological risks.

As a solution, it proposes the establishment of a comprehensive GIS database as a central platform for analyzing pathogens, habitats, and anthropogenic impacts. This multidisciplinary model enables early risk detection while affirming nature conservation as a key factor in urban resilience against future pandemics. Through this approach, architecture and spatial planning become active contributors to public health protection and sustainable development.

Keywords: Spatial analysis of health risks, GIS databases, „One Health“ concept, interdisciplinary approach to nature management, zoonoses.

1. УВОД

Савремени глобални изазови, обележени климатским променама, деградацијом станишта и интензивном урбанизацијом, фундаментално мењају екосистемску равнотежу, стварајући погодно тло за појаву и ширење зооноза, заразних болести које се преносе са животиња на људе. Према подацима Светске здравствене организације (WHO, 2020), више од 60% нових инфективних обољења код људи је зоонозног порекла. Комплексност путева преноса патогена између вектора, животиња и људи илустрована је на Слици бр. 1. Ова појава није само здравствени, већ и

¹ Милица Митревски, студенткиња мастер студија Интегрални урбанизам, Универзитет у Београду – Архитектонски факултет, milicamitrevskiii@gmail.com

² Ана Шабановић, М. арх, истраживач-сарадник, Универзитет у Београду – Архитектонски факултет, Департман за урбанизам, Београд, ana.sabanovic@arh.bg.ac.rs, ORCID 0000-0002-3711-0567

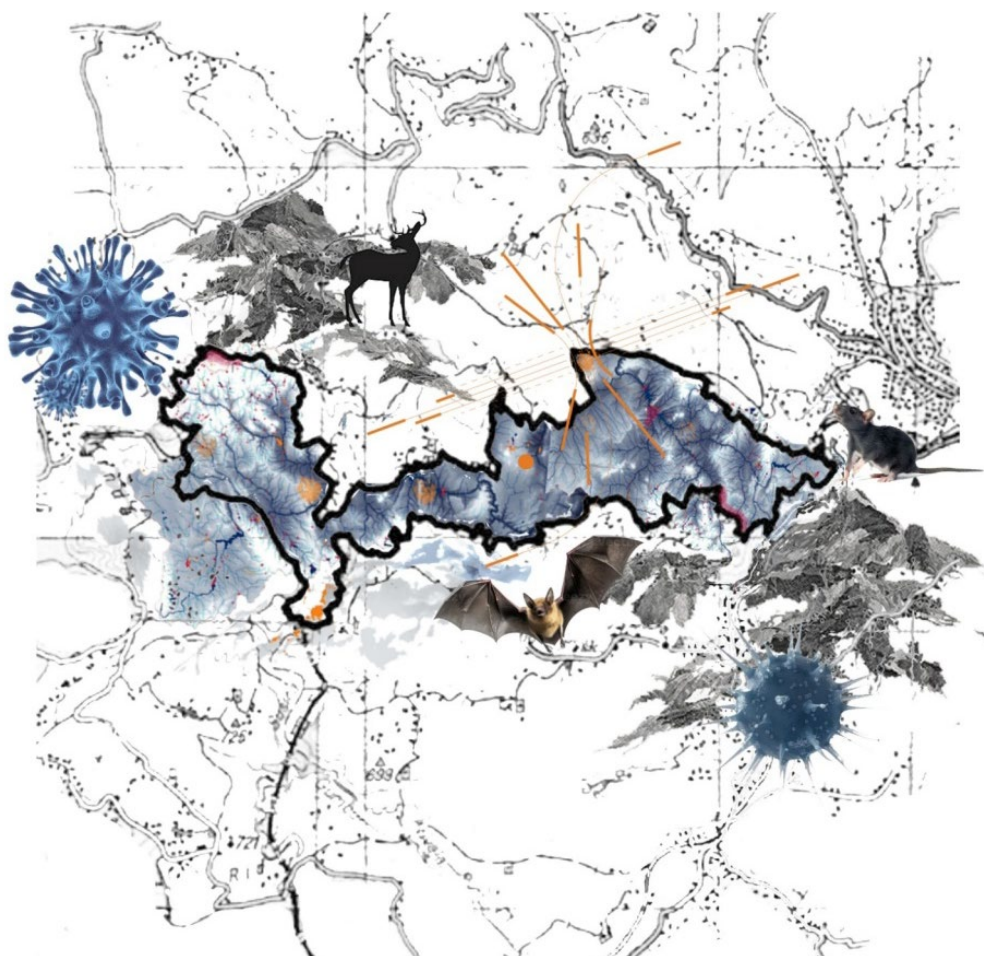
³ др Ратка Чолић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Архитектонски факултет, Департман за урбанизам, Београд, ratka.colic@arh.bg.ac.rs, ORCID 0000-0002-2600-6668

системски еколошки изазов, у којем губитак биодиверзитета директно доприноси нарушавању природних баријера између патогена, вектора и домаћина.



Слика бр. 1: Илустрација зооноза у свету (Извор: Univerza v Ljubljani – Medicinska fakulteta)

Европска стратегија о биодиверзитету до 2030. године препознаје превенцију епидемија као кључни циљ, инсистирајући на примени концепта „Једно здравље“ (*One Health*). Овај мултидисциплинарни приступ интегрише здравље људи, животиња и животне средине у јединствен оквир, наглашавајући потребу за интегрисаним системима мониторинга. У Републици Србији, иако националне стратегије препознају значај овог приступа, на локалном нивоу и даље изостају просторно прилагођена решења, која би омогућила систематско прикупљање и анализу података о зоонозним ризицима. Како би се превазишла уочена неусклађеност између стратешких циљева и праксе на терену, овај рад примењује интердисциплинарни методолошки приступ. Истраживање је структурирано кроз анализу постојећег законодавног оквира и институционалних надлежности, што је послужило као основа за пројектовање ГИС базе података „Чувар ЗООНОЗА“. Методологија прати циклус који обухвата мапирање ризичних „hotspot“ зона унутар клисуре, преко теренског мониторинга и лабораторијске анализе присуства патогена, па све до дефинисања протокола за дугорочно ажурирање података (Слика бр. 4). Кроз овај модел, архитектура и просторно планирање престају да буду само техничке дисциплине и постају активни инструменти јавног здравља, пружајући научно утемељену основу за доношење одлука локалне управе у Ужицу. Овај рад анализира подручје Предела изузетних одлика „Клисуре Ђетиње“ код Ужица, које је, према Одлуци о проглашењу (2023), препознато као простор од изузетног биолошког значаја. Богатство биодиверзитета потврђује евиденција од 110 врста лептира, 53 врсте птица и 42 врсте сисара, што директно указује на очуваност различитих типова станишта. У контексту јавног здравља, посебну пажњу заслужују сисари, група коју чине бубоједи (8 врста), слепи мишеви (11 врста), глодари (13 врста), зечеви (1 врста), звери (7 врста) и папкари (2 врсте). Због своје еколошке улоге, мобилности и способности адаптације на подручја у близини људских насеља, сисари представљају кључни резервоар и потенцијални вектор патогена. Имајући у виду да се ово подручје интензивно користи за рекреацију и туризам, непосредни контакт између људи и дивљих врста значајно повећава епидемиолошке ризике. Као одговор на наведене изазове, овај пројекат представља развој ГИС базе података „Чувар ЗООНОЗА“, која је дизајнирана као централна платформа за прикупљање, обраду и визуелизацију просторно-временских података. Пројекат се заснива на мултидисциплинарној сарадњи биолога, ветеринара, еколога и ИТ стручњака, чиме се превазилази сегментирани приступ проблему. Концептуални модел базе података, који спаја екосистем клисуре са информационом слојевима, приказан је на Слици бр. 2. Циљ овог рада јесте да кроз примену савремених технологија и принципа „Једно здравље“ предложи модел који омогућава рану детекцију ризика и пружа научну основу за доношење одлука локалне управе у Ужицу. Формирањем ове базе, клисура Ђетиње постаје пилот пројекат и модел добре праксе, чији су резултати применљиви и на друге делове Србије и региона. Кроз овај приступ, архитектура и просторно планирање постају активни чиниоци у изградњи друштвене отпорности на будуће пандемије, потврђујући да је очување биодиверзитета кључни фактор јавног здравља.



Слика бр. 2: Визуелизација пројекта (Аутор: Милица Митревски)

АНАЛИЗА СТРАТЕШКОГ И РЕГУЛАТОРНОГ ОКВИРА: Реализација пројекта „Чувар ЗООНОЗА“ није изолована активност, већ системски одговор који се наслања на чврсто дефинисан хијерархијски стратешки оквир. Овај оквир обухвата три кључна правца деловања који осигуравају легитимитет, финансијску стабилност и методолошку исправност пројекта.

Интегрисани приступ здрављу (One Health): Европска стратегија о биодиверзитету до 2030. године и „One Health Joint Plan of Action“ (2022–2026) представљају фундаменталну теоријску основу рада. Они дефинишу зоонозе не само као патолошки феномен, већ као системски ризик који настаје услед нарушавања еколошке равнотеже. Усвајање овог принципа у Ужицу представља значајан искорак, јер омогућава локалној управи да превазиђе „секторске силосе“ и интегрише деловање служби заштите природе, ветеринарске инспекције и јавног здравља. Овај концепт суштински мења фокус са лечења на превенцију, што је у потпуности усклађено са европским стандардима одрживости.

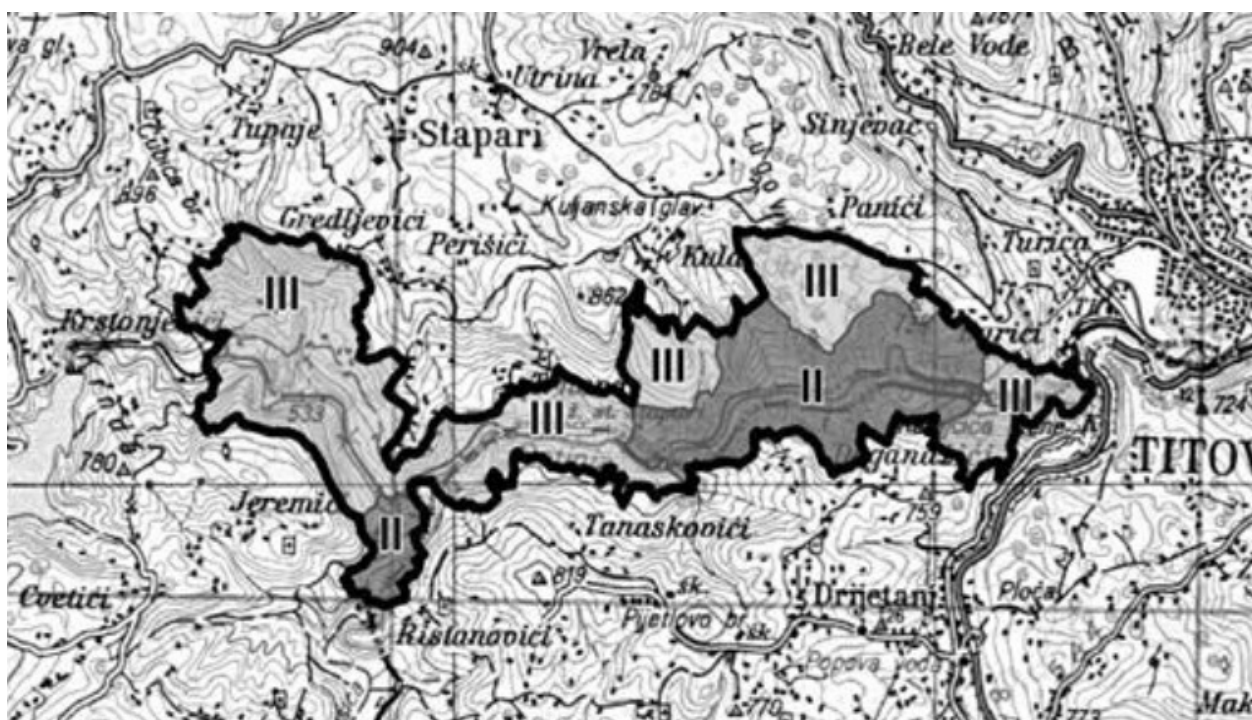
Просторно планирање и управљање ризицима: Оперативни оквир пројекта произилази из Стратегије развоја урбаног подручја града Ужица и Одлуке о проглашењу предела изузетних одлика „Клисура Ђетиње“. Ови документи препознају клисуру као простор двоструке вредности, као витални екосистем који пружа услуге природи и као зону интензивног антропогеног притиска услед туризма и рекреације. Увођење ГИС технологија за мониторинг овде добија стратешки значај, јер трансформише управљање заштићеним подручјем из традиционалног (пасивног) у дигитализовано (активно) управљање. Тиме се омогућава да се свака просторна интервенција у клисури заснива на тачним и реалним подацима о присуству патогена и осетљивости станишта.

Национални законодавни оквир и усклађивање: Република Србија кроз Закон о заштити природе и Закон о заштити животне средине дефинише строге обавезе у погледу мониторинга и превенције негативних утицаја по здравље људи. Пројекат „Чувар ЗООНОЗА“ својом методологијом, која укључује систематско прикупљање података о стаништима и патогенима, директно доприноси примени ових законских начела. Уз подршку Агенде 2030 и европског Закона о обнови природе, овај пројекат се позиционира као модел локалне имплементације глобалних еколошких политика. Тиме се правни циљеви очувања природе, који су често остајали на нивоу административних норми, претварају у мерљиве, функционалне и пре свега, одрживе системе заштите здравља грађана.

АНАЛИЗА АКТЕРА (СТЕЈКХОЛДЕРА): Успех овог пројекта зависи од сарадње актера из домена управе, науке и цивилног сектора. Координатор пројекта је Завод за јавно здравље Ужице, док Град Ужице пружа административно-правну подршку. Стејкхолдери се класификују по фазама, тако да у фази анализе учествују ресорна министарства и

Институт „Батут“, а у оперативној фази се ангажује академска заједница (Биолошки, Ветеринарски, Медицински факултет) за научни мониторинг, док се у фази евалуације укључују Туристичка организација и локална заједница ради праћења дугорочне одрживости система.

АНАЛИЗА ПРОСТОРНОГ ОКВИРА И ТЕРИТОРИЈАЛНОГ ОБУХВАТА: Просторни оквир пројекта дефинисан је границама ПИО „Клисуре Ђетиње“. Овај простор није само административна целина већ научна база за мониторинг. Територија обухвата разноврсне типове станишта, од примарних шумских и водених екосистема до антропогено модификованих зона. Успостављањем режима заштите II и III степена, простор је подељен према степену ризика, сама просторна дистрибуција режима заштите II и III степена, која је критична за разумевање интензитета антропогених утицаја, приказана је на Слици бр. 3. Режим II степена се фокусира на популациону динамику дивљих врста, док се режим III степена бави зоном интензивне интеракције људи и дивљих животиња (рекреација и туризам). ГИС платформа овде служи као алат за мапирање критичних зона и рационалну расподелу ресурса заштите.



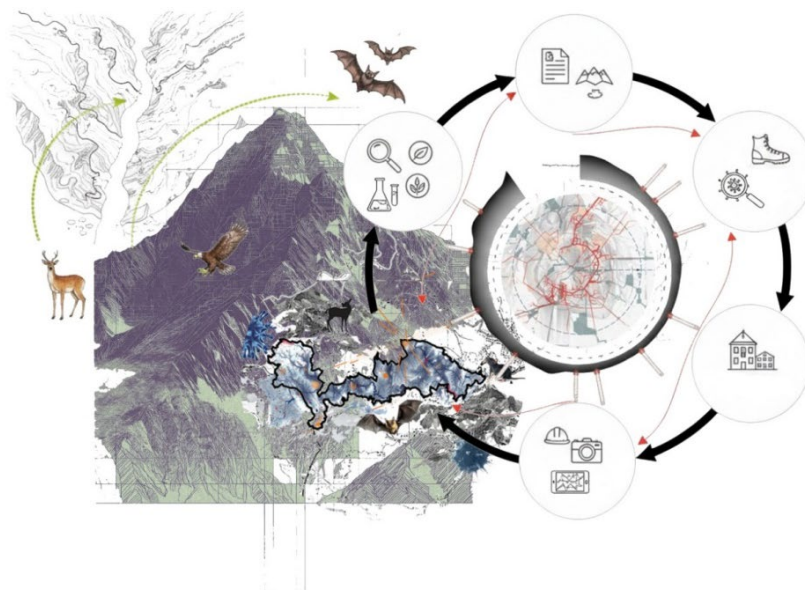
Слика бр. 3: Просторни оквир пројекта (Извор: Одлука о проглашењу предела изузетних одлика „клисуре Ђетиње“)

2. ОПИС ПРОЈЕКТА И МЕТОДОЛОШКИ ПРИСТУП

Пројекат „Чувар ЗОНОЗА“ настао је као свеобухватан одговор на сложене здравствено-еколошке изазове савременог доба. У условима убрзане урбанизације, заштићена подручја која гравитирају ка урбаним језгрима, попут клисуре реке Ђетиње, постају критичне тачке („hotspot“ локације) где је ризик од преноса патогена са дивљих животиња на људе значајно увећан. Пројекат интегрише концепт „One Health“ у свакодневну оперативу локалне самоуправе, нудећи оквир који уједињује биолошку експертизу, ветеринарски надзор и јавно-здравствену аналитику.

Основна визија пројекта је креирање „паметног“ система заштите који град Ужице чини отпорним на зоонозне претње. Ово се постиже успостављањем мултидисциплинарног тима који не ради само у случају појаве епидемије, већ функционише кроз континуирани мониторинг. Циљеви пројекта су постављени амбициозно, од унапређења надзора путем савремених дигиталних алата, преко идентификације „hotspot“ зона ризика, па све до подизања свести грађана кроз едукацију. ГИС платформа, као срж пројекта, служи као централни аналитички чвор који спаја различите секторе у јединствен оперативни систем.

Методологија пројекта прати строгу фазну логику, процес од прикупљања података до превентивне акције приказана је на Слици бр. 4, чиме се обезбеђује континуитет у квалитету података, а издвајају се три фазе.



Слика бр. 4: Визуелни опис пројекта (Аутор: Милица Митревски)

ПРИПРЕМНО-АНАЛИТИЧКА ФАЗА: У овој фази се спроводи детаљна анализа постојећег стања, мапирање институционалних надлежности и идентификација празнина у постојећим подацима. Овде се постављају стандарди за будућу базу, дефинишу протоколи за унос података и одабир софтверских алата који ће осигурати интероперабилност са већ постојећим здравственим информационом системима.

ОПЕРАТИВНО-ТЕРЕНСКА ФАЗА: Ово је „живо“ језгро пројекта. Теренски тимови, опремљени фото-замкама и беспилотним летелицама, врше мониторинг биодиверзитета на тешко приступачним локацијама клисура. Подаци о миграцијама врста, сезонској динамици и присуству вектора се геолоцирају и обрађују. Паралелно, други тим кроз лабораторијске анализе прикупљених узорака, доказује или искључује присуство патогена, што омогућава прецизну израду карата ризика које су основ за превентивну акцију.

ФАЗА ЕВАЛУАЦИЈЕ И СИСТЕМСКЕ ОДРЖИВОСТИ: Пројекат не престаје са завршетком теренских активности. Завршна фаза се фокусира на континуирано ажурирање базе података и анализу ефикасности превентивних мера. Периодична ревизија протокола осигурава да систем остаје релевантан, чак и у условима промењених климатских или еколошких прилика. Кроз овај мултидисциплинарни приступ, клисура Ђетиње престаје да буде само предео изузетних одлика у смислу пејзажа, већ постаје функционални модел активне заштите, где сваки податак из базе директно доприноси безбедности грађана и очувању локалног биодиверзитета. Овакав системски приступ обезбеђује да Ужице постане референтни центар за примену европских политика превенције зооноза у региону.

3. ПЛАН ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ И ФИНАНСИЈСКИ ОКВИР

Имплементација пројекта траје 24 месеца, што је неопходно за прикупљање репрезентативних еколошких података током свих годишњих доба и циклуса. Пројекат почиње институционалним усаглашавањем и дефинисањем протокола размене података, након чега следи аналитичка фаза пројектовања ГИС архитектуре. Централни део су теренске активности, мониторинг и лабораторијске анализе, уз едукацију локалних актера.

Финансијска конструкција одражава мултидисциплинарност пројекта. Средства су обезбеђена кроз синергију међународних фондова (*EU for Life, Horizon Europe, Digital Europe, WHO*). Највећи део буџета усмерен је на људске ресурсе (експертски ангажман), што је оправдано захтевима за високоспецијализованим радом. Улагања у савремену техничку опрему и биосигурносну заштиту гарантују квалитет и сигурност пројекта. Индикатори успешности, попут обраде преко 200 узорака уз нулту стопу инфицирања тима, потврђују исправност ове алокације средстава.

4. МОНИТОРИНГ, ЕВАЛУАЦИЈА И КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА

Систем мониторинга представља заштитни механизам за очување високих научних стандарда. Квантитативна контрола обухвата праћење реализације теренских активности, док квалитативна контрола оцењује интегритет и прецизност података у ГИС бази. Објективност је загарантована поделом одговорности, Савет за јавно здравље града Ужица врши институционални надзор, док екстерни евалуатори (независни ГИС и здравствени експерти) врше годишње техничке ревизије и валидацију геолокација. Шестомесечни и годишњи извештаји омогућавају флексибилност и корективне мере у случају одступања, чиме се обезбеђује потпуна транспарентност и дугорочна одрживост система.

5. ЗАКЉУЧАК

Пројекат „Чувар ЗООНОЗА“ представља пионирски подухват у Републици Србији који превазилази оквире традиционалног управљања заштићеним подручјима. Интеграцијом ГИС технологије, мултидисциплинарне сарадње и „One Health“ принципа, клисура Ђетиње постаје пример добре праксе у превенцији зооноза, док успешна имплементација овог модела значајно јача капацитете локалне управе и поставља нове стандарде у заштити јавног здравља кроз очување природног капитала.

Конкретни доприноси овог рада огледају се у три кључна сегмента. Прво, успостављен је иновативни методолошки оквир за мониторинг који повезује просторне податке, биолошке индикаторе и епидемиолошке ризике, чиме се успешно превазилази досадашња пракса изолованог деловања институција, односно решава проблем такозваних секторских силоса. Друго, пројектована је интегрисана ГИС платформа „Чувар ЗООНОЗА“, која локалној самоуправи у Ужицу омогућава доношење одлука заснованих на прецизним и верификованим подацима уместо на претпоставкама. Треће, клисура Ђетиње је дефинисана као просторни лабораторијум, што омогућава да се овај модел примени као референтни образац за управљање другим заштићеним подручјима у Србији.

Примена концепта „One Health“ у овом раду реализована је као оперативни систем деловања кроз синтезу података о здрављу људи, животиња и квалитету екосистема у јединствену базу. Тиме је очување биодиверзитета постављено као директна мера јавног здравља и кључна превенција зооноза. Рад ствара механизам за хоризонталну синергију између архитектонаско-урбанистичко планирање, постављено у контекст „One Health“ концепта, постаје главни чинилац у изградњи друштвене отпорности на будуће пандемијске изазове.

Коначни резултати овог рада потврђују да је биодиверзитет, када се адекватно прати и мапира, не само ресурс од изузетне вредности, већ и кључни фактор урбане отпорности. Даљи развој овог модела обезбедиће сигурније окружење за грађане Ужица и дугорочну заштиту природних вредности, чинећи овај пројекат референтном тачком за сличне регионалне иницијативе. Инвестирање у овакав систем мониторинга није само еколошка обавеза, већ стратешка инвестиција у безбедност и одрживи развој читаве заједнице.

РЕФЕРЕНЦЕ

- CROOH. (n.d.). *About project (O projektu)*. Croatia One Health. Преузето 15. децембра 2025. са <https://www.crooh.org/hr/about-project/>
- European Commission. (n.d.). *Biodiversity Strategy for 2030*. European Commission – Environment. Преузето са https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en
- European Commission. (n.d.). *Nature Restoration Regulation*. European Commission – Environment. https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-regulation_en
- European Commission. (2020). *Guidelines for the Implementation of the Green Agenda for the Western Balkans*. European Commission. https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/system/files/2020-10/green_agenda_for_the_western_balkans_en.pdf
- European Commission. (n.d.). Digital Europe Programme. European Commission – Strategy. Преузето са https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-europe-programme_en
- Government of the Republic of Slovenia. (n.d.). *Monitoring zoonoses (Праћење зооноза)*. Преузето 15. децембра 2025. са <https://www.gov.si teme/monitoring-zoonoz/>
- Institut za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut“. (n.d.). *O nama – Organizacija*. Batut. Преузето 15. децембра 2025. са <https://www.batut.org.rs/index.php?content=77>
- Одлука о проглашењу Предела изузетних одлика „Клисура Ђетиње“ („Сл. лист града Ужица“, бр. 23/2023). (2023). *Paragraf.rs*. http://demo.paragraf.rs/demo/combined/Old/t/t2023_08/UE_023_2023_003.htm
- Strategija razvoja urbanog područja grada Užica i opština Čajetina, Požega, Priboj i Bajina Bašta. (2024, jun). *Opština Čajetina*. Преузето са https://www.cajetina.org.rs/rs/dokument/strategija_razvoja_urbanog_podrucja_grada_uzica_i_opstina_cajetina_pozega_priboj_i_bajina
- United Nations General Assembly. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development (A/RES/70/1)*. United Nations. https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/2030_Agenda_en.pdf
- Vlada Republike Srbije. (2011). *Стратегија биолошке разноврсности Републике Србије за период од 2011. до 2018. године*. Правно-информациони систем Републике Србије. <https://pravno-informacioni-sistem.rs/eli/rep/sgrs/vlada/strategija/2011/13/1/reg>
- Vlada Republike Srbije. (2018). *Стратегија јавног здравља у Републици Србији 2018–2026. године* (Сл. гласник РС, бр. 61/2018). Правно-информациони систем Републике Србије. <https://pravno-informacioni-sistem.rs/eli/rep/sgrs/vlada/strategija/2018/61/1/reg>
- World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Organisation for Animal Health, & United Nations Environment Programme. (2022). *One health joint plan of action (2022–2026): Working together for the health of humans, animals, plants and the environment*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240059139>
- World Health Organization. (2020). *Manifesto for a healthy recovery from COVID-19*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/who-manifesto-for-a-healthy-recovery-from-covid-19>
- Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС“, бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 – др. закон, 72/2009 – др. закон, 43/2011 – одлука УС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 – др. закон, 95/2018 – др. закон и 94/2024 – др. закон). (2025). *Paragraf.rs*. https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_zastiti_zivotne_sredine.html
- Закон о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010-испр., 14/2016, 95/2018 и 71/2021). (2025). *Paragraf.rs*. https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_zastiti_prirode.html
- Закон о заштити становништва од заразних болести („Службени гласник РС“, бр. 15/2016, 68/2020 и 136/2020). (2025). *Paragraf.rs*. https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_zastiti_stanovnistva_od_zaraznih_bolesti.html