

Наталија Илић<sup>1</sup>**ОБАВЕЗУЈУЋИ ПЛАНСКИ ИНСТРУМЕНТИ ЗА ПРИМЕНУ КОНЦЕПТА УРБАНЕ ЗЕЛЕНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ: МЕЂУНАРОДНИ МОДЕЛИ И ИСПИТИВАЊЕ МОГУЋНОСТИ ИНТЕГРАЦИЈЕ У ПЛАНОВЕ ГРАДА НИША****BINDING PLANNING INSTRUMENTS FOR THE IMPLEMENTATION OF THE URBAN GREEN INFRASTRUCTURE CONCEPT: INTERNATIONAL MODELS AND THE POTENTIAL FOR INTEGRATION INTO THE PLANNING FRAMEWORK OF THE CITY OF NIŠ**

**РЕЗИМЕ:** Савремени приступи урбанистичком планирању све више препознају урбану зелену инфраструктуру (енг. *Urban Green Infrastructure*) као значајан инструмент унапређења отпорности градова на климатске промене, ублажавања ефекта урбаног топлотног острва и остваривања принципа одрживог урбаног развоја. У појединим европским градовима развијени су регулаторни инструменти који квантификују еколошки функционалне површине на нивоу парцеле и интегришу их у систем просторног планирања и поступак издавања грађевинских дозвола. Циљ овог рада је да, кроз компаративну анализу три репрезентативна модела – *Biotope Area Factor* (BAF) у Берлину, *Urban Greening Factor* (UGF) у Лондону и *Green Factor* (GF) у Хелсинкију – сагледа њихов нормативни статус, методологију обрачуна и начин имплементације у планерску регулативу. На основу добијених налаза врши се анализа важећег планског и правног оквира у Републици Србији, са посебним освртом на град Ниш. Резултати истраживања указују да, иако плански документи града Ниша препознају циљеве одрживог урбаног развоја и заштите животне средине, урбана зелена инфраструктура није операционализована као експлицитан нити обавезујући регулаторни инструмент у систему планирања. Полазећи од анализираних примера европских градова, рад предлаже смернице за интеграцију квантификованог фактора озелењавања у постојећу структуру планских докумената, уз његово повезивање са поступком издавања локацијских услова и грађевинских дозвола. Предложени модел представља оквир за унапређење планерске регулативе и развој климатски отпорнијих урбаних средина у Србији.

**Кључне речи:** Плански инструменти; Урбана зелена инфраструктура; Фактори озелењавања; Одрживи урбани развој; Ниш

**ABSTRACT:** Contemporary approaches to urban planning increasingly recognize Urban Green Infrastructure as a key instrument for enhancing urban resilience to climate change, mitigating the urban heat island effect, and promoting the principles of sustainable urban development. In several European cities, regulatory instruments have been developed to quantify ecologically functional surfaces at the parcel level and integrate them into spatial planning systems and building permit procedures. The aim of this paper is to examine, through a comparative analysis of three representative models – the *Biotope Area Factor* (BAF) in Berlin, the *Urban Greening Factor* (UGF) in London, and the *Green Factor* (GF) in Helsinki – their regulatory status, calculation methodologies, and modes of integration within planning regulations. Based on these findings, the paper further analyzes the existing planning and legal framework in the Republic of Serbia, with a particular focus on the City of Niš. The research results indicate that although planning documents in Niš acknowledge the objectives of sustainable urban development and environmental protection, Urban Green Infrastructure has not yet been operationalized as an explicit or binding regulatory instrument within the planning system. Drawing on the analyzed European examples, the paper proposes guidelines for integrating a quantified greening factor into the existing structure of planning documents, linked to the procedures for issuing location conditions and building permits. The proposed model provides a potential framework for improving planning regulations and strengthening the climate resilience of urban environments in Serbia.

**Keywords:** Planning instruments; Urban green infrastructure; Greening factors; Sustainable urban development; Niš

## 1. УВОД

Савремени урбани развој суочава се са све израженијим изазовима који проистичу из интензивне урбанизације, деградације природних ресурса и последица климатских промена. Повећање непропусних површина, појава урбаних топлотних острва и губитак биодиверзитета указују на потребу редефинисања приступа планирању и управљању урбаним простором. У таквим околностима, урбанистичко планирање добија кључну улогу у усмеравању развоја ка одрживим и еколошки функционалним урбаним срединама.

<sup>1</sup> Наталија Илић, мастер инжењер архитектуре, истраживач-приправник, Иновациони центар Универзитета у Нишу, stankovicnatalija1@gmail.com, 0009-0009-3532-8878

Као један од основних приступа који омогућава интеграцију природних система у урбано ткиво, концепт урбане зелене инфраструктуре (Urban Green Infrastructure, у даљем тексту UGI) добија све већи значај у том контексту. Он обухвата мрежу природних, полуприродних и вештачких система који доприносе унапређењу екосистемских услуга, климатској отпорности и квалитету живота у градовима. Њена примена подразумева повећање површина под зеленилом, као и унапређење њихове функционалности, међусобне повезаности и еколошке вредности. Иако је значај UGI препознат у савременим теоријским и стратешким документима, његова имплементација у пракси у великој мери зависи од постојања адекватних планских инструмената који омогућавају његову квантификацију, евалуацију и нормативну интеграцију у процес урбанистичког планирања. У савременој међународној пракси развијени су различити модели фактора озелењавања који омогућавају дефинисање минималних стандарда еколошке функционалности простора на нивоу парцеле. Са друге стране, домаћи планерски систем и даље се у великој мери заснива на квантитативним параметрима, без јасно дефинисаних механизма за вредновање еколошких перформанси простора, што указује на постојање несклада између савремених међународних модела и домаће праксе.

Предмет рада јесте анализа планских инструмената који омогућавају квантификацију и нормативну интеграцију концепта урбане зелене инфраструктуре у процес урбанистичког планирања. Циљ рада је да се, кроз компаративну анализу међународних модела фактора озелењавања и постојећег регулаторног оквира у Републици Србији, испита могућност њихове примене и интеграције у плански систем града Ниша, као и да се дефинишу смернице за унапређење домаће планерске праксе. У раду су примењене методе анализе и синтезе релевантне научне литературе, планске и правне документације, компаративна анализа одабраних међународних модела, као и метода критичке анализе постојећег регулаторног оквира у Републици Србији, са циљем сагледавања њихових предности, ограничења и могућности примене у локалном контексту. Структура рада обухвата теоријски оквир урбанистичког планирања и улоге планских инструмената, анализу међународних модела фактора озелењавања, преглед регулаторног оквира у Републици Србији, као и испитивање могућности њихове интеграције у планове града Ниша, уз дефинисање смерница за унапређење планерског система.

## 2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР – ПРИНЦИПИ И ИНСТРУМЕНТИ УРБАНИСТИЧКОГ ПЛАНИРАЊА

Урбанистичко планирање представља комплексан интердисциплинарни процес усмерен ка рационалном уређењу и коришћењу простора, уз усклађивање друштвених, економских и еколошких интереса. Као најважнији механизам управљања урбаним развојем, планирање омогућава усклађивање просторног развоја са потребама становништва, економским развојем и заштитом природних ресурса. Кроз планске инструменте дефинишу се правила коришћења земљишта, структура урбаног простора, распоред јавних функција и инфраструктуре, као и мере заштите животне средине (Legates & Stout, 2016). Савремени планерски процес може се описати кроз секвенцу међусобно повезаних фаза које обухватају дефинисање циљева, континуирано прикупљање и анализу информација, пројекцију и симулацију алтернативних сценарија развоја, њихову евалуацију и избор оптималног решења, као и континуирано праћење реализације планова (Hall & Tewdwr-Jones, 2010). На тај начин планирање представља вишедимензионалан процес усмерен ка остваривању више развојних циљева истовремено. Све већи значај добија интеграција принципа одрживог развоја, климатске отпорности и заштите животне средине у процес доношења просторних и урбанистичких одлука. У том контексту, урбани дизајн превазилази искључиво естетску организацију простора између зграда и усмерен је ка унапређењу квалитета јавног простора и стварању функционалних и друштвено активних подручја (Саттона и др., 2003). Један од основних задатака урбанистичког планирања јесте дефинисање правила и услова за развој градова кроз различите планске инструменте. Плански инструменти представљају скуп нормативних и аналитичких алата који омогућавају спровођење циљева просторног развоја и контролу процеса изградње. Они се примењују кроз различите нивое планске документације и могу обухватати прописе, стандарде, квантитативне показатеље, урбанистичке параметре и различите методолошке моделе за вредновање простора. Улога планских инструмената огледа се у њиховој способности да опште развојне циљеве преведу у конкретне и мерљиве услове који се примењују у поступку планирања и реализације пројеката (Faludi, 1973). Док принципи планирања дефинишу вредносни оквир и развојне циљеве урбаног простора, инструменти планирања представљају практичне механизме путем којих се ти циљеви остварују и примењују у процесу планирања. Традиционални инструменти урбанистичког планирања најчешће се заснивају на дефинисању правила уређења и грађења, тј. урбанистичких параметара као што су индекс заузетости парцеле, индекс изграђености, максимална спратност објеката, минимални проценат зелених површина и слично. Међутим, савремени приступи планирању указују на ограничења оваквих приступа, посебно у контексту климатских промена и потребе за унапређењем еколошке функције урбаних средина. У том смислу, у последње две деценије развијају се нови плански инструменти који настоје да квантификују еколошке функције и интегришу их у процес урбанистичког планирања. Један од таквих приступа је управо концепт урбане зелене инфраструктуре. Зелена инфраструктура обухвата све природне, полуприродне и вештачке мреже мултифункционалних еколошких система унутар, око и између урбаних подручја, на различитим просторним нивоима. Овај концепт наглашава квантитет зелених површина, али и њихов квалитет, мултифункционалну улогу и међусобну повезаност унутар града (Tzoulas и др., 2007).

Значај UGI-ја посебно је наглашен у европским стратешким документима, где се препознаје као најважнији инструмент за очување природног капитала и заштиту екосистема, наглашавајући да је за обезбеђивање дугорочне доступности екосистемских услуга неопходно зауставити губитак биодиверзитета и деградацију екосистема. У том смислу, UGI омогућава да природни системи пруже пун потенцијал екосистемских услуга које су од кључног значаја за друштво и

привреду. Такође, Европска комисија посебно истиче потребу интеграције зелене инфраструктуре у процес просторног и урбанистичког планирања, уз истицање да инфраструктурни пројекти и урбани развој треба да укључе обавезујуће елементе зелене инфраструктуре како би се обезбедила равнотежа између еколошких, економских и друштвених циљева развоја (European Commission, 2013). У савременим моделима урбанистичког планирања посебна пажња посвећује се инструментима који омогућавају квантификацију и вредновање еколошких функција урбаног простора. Један од најзначајнијих приступа у том погледу јесте примена тзв. фактора озелењавања (green factors), односно квантификованих показатеља који одређују минимални ниво еколошки функционалних површина на нивоу парцеле или урбанистичког захвата. Ови инструменти заснивају се на методологији пондерисаног вредновања различитих типова површина, при чему се различитим елементима зелене инфраструктуре додељују одређене вредности у зависности од њихове еколошке функције, као што су инфилтрација падавинских вода, евапотранспирација, биодиверзитетски потенцијал или допринос микроклиматској регулацији.

### 3. АНАЛИЗА МЕЂУНАРОДНИХ МОДЕЛА ОБАВЕЗУЈУЋИХ ФАКТОРА ОЗЕЛЕЊАВАЊА ИЗ ЕВРОПЕ

У циљу сагледавања могућности операционализације концепта UGI кроз планске инструменте, у овом поглављу анализирани су одабрани међународни модели који представљају примере добре праксе у квантификацији и нормативној интеграцији зелених елемената у процес урбанистичког планирања. Анализа обухвата три карактеристична модела развијена у европским градовима – Biotope Area Factor (BAF) у Берлину, Urban Greening Factor (UGF) у Лондону и Green Factor (GF) у Хелсинкију. Компарација ових модела заснива се на унапред дефинисаним критеријумима који омогућавају њихово међусобно упоређивање и евалуацију потенцијала за примену у домаћем планерском контексту. Као основни критеријуми издвојени су: (1) методолошки принцип и начин обрачуна фактора, (2) ниво и карактер нормативне интеграције у плански систем, (3) начин дефинисања циљних вредности, (4) институционални и административни оквир имплементације, као и (5) доминантни еколошки и функционални циљеви инструмента. У оквиру сваког од анализираних модела посебна пажња посвећена је начину на који они омогућавају квантификацију еколошких функција простора и њихову интеграцију у регулаторне процедуре, укључујући и повезаност са поступцима издавања грађевинских дозвола и системима контроле и мониторинга. На крају поглавља извршена је компаративна анализа модела, са циљем идентификације њихових заједничких карактеристика, разлика и потенцијала за примену у различитим контекстима. Добијени резултати представљају основу за даље разматрање могућности унапређења домаћег планерског система и интеграције сличних инструмената у планове града Ниша.

#### 3.1. Biotope Area Factor (BAF) – Берлин, Немачка

Један од најранијих и најутицајнијих европских инструмената за квантификацију еколошких функција урбаног простора је Biotope Area Factor (у даљем тексту BAF), развијен у Берлину као део стратегије унапређења еколошких перформанси густо изграђених средина. Овај инструмент, познат и као Biotop Flächenfaktor (BFF), уведен је у оквиру Берлинског пејзажног програма и формално усвојен 1994. године као одговор на еколошке изазове урбанизације. Развој BAF-а повезан је са потребом ублажавања негативних ефеката високог степена изграђености у централним градским зонама. У таквим условима долази до низа еколошких проблема, укључујући појаву урбаних топлотних острва, смањену инфилтрацију кишног отицаја, деградацију земљишта и смањење биодиверзитета. Увођењем BAF-а Берлин је настојао да кроз планерску регулативу повећа удео еколошки функционалних површина у урбаном простору и тиме унапреди микроклиматске услове, управљање кишницом и квалитет животне средине у граду (Eugora.eu, 2019).

BAF је квантитативни еколошки индикатор који се примењује на нивоу појединачне парцеле и којим се дефинише однос између еколошки ефективних површина и укупне површине парцеле (Becker & Mohren, 1990). Његова основна функција јесте да обезбеди интеграцију зелених елемената у урбани развој, без промене основне намене земљишта. Имплементација се заснива на принципима одрживог управљања водама (енг. *water-sensitive design*), као и на систематском планирању зелене и плаве инфраструктуре. Инструмент прописује да при изградњи нових објеката одређени део парцеле мора остати или постати еколошки ефективна, односно зелена површина. Тиме се инвеститорима, архитектама и пројектантима дају јасне, али истовремено флексибилне смернице о делу парцеле који мора имати еколошку функцију.

Методолошки принцип BAF-а заснива се на једноставном односу:  $BAF = (\text{еколошки ефективне површине}) / (\text{укупна површина парцеле})$ . Еколошки ефективне површине представљају збир различитих типова површина које доприносе еколошким функцијама простора, али вреднованих различитим факторима у зависности од њиховог еколошког значаја. У оквиру методологије BAF-а разликује се неколико основних категорија површина. Потпуно непропусне површине попут асфалта или бетона имају фактор вредности 0, јер не доприносе еколошким функцијама простора. Делимично пропусне површине, попут поплицања са пропусним фугама или шљунка, имају ниже факторске вредности, док површине са вегетацијом имају значајно веће вредности. Највишу вредност (1,0) имају вегетационе површине које су у директној вези са природним тлом, док озелењене конструкције, као што су зелени кровови или вегетација изнад подземних структура, имају нешто ниже факторске вредности у распону од 0,5 до 0,7 (Becker & Mohren, 1990). Циљне вредности BAF-а разликују се у зависности од намене и карактеристика простора. За нове стамбене објекте у Берлину прописана је минимална вредност од 0,6, док се за комерцијалне и индустријске зоне примењује нижа минимална вредност од 0,3. Оваква диференцијација омогућава прилагођавање инструмента различитим типовима урбаног развоја, уз задржавање

минималног еколошког стандарда. Важна карактеристика BAF-а јесте његова флексибилност у примени. Инвеститори и пројектанти имају могућност да бирају различите комбинације мера којима ће остварити прописану вредност фактора. Те мере могу обухватати садњу високог и средњег зеленила, увођење зелених кровова и фасада, примену водопрпусних површина или имплементацију система за инфилтрацију и задржавање кишног отицаја. На тај начин инструмент омогућава различита пројектантска решења, док истовремено обезбеђује остварење минималног еколошког стандарда у урбаном простору. У функционалном смислу, примена BAF-а доприноси остваривању више међусобно повезаних циљева одрживог урбаног развоја, што се пре свега односи на регулацију микроклиме и ублажавање ефекта урбаног топлотног острва, растерећење традиционалних канализационих система, формирање станишта за биљне и животињске врсте и унапређење квалитета урбаног простора (Europa.eu, 2019).

Са регулаторног аспекта, инструмент је обавезујући у зонама обухваћеним пејзажним плановима, док ван њих има препоручени карактер (Europa.eu, 2019). Захваљујући једноставној и јасној методологији, BAF је постао референтни модел за развој сличних инструмената и сврстава се у перформансно засноване индикаторе зелених површина (Stange et al., 2022). Његова примена у различитим контекстима показује да је реч о флексибилном алату који се може прилагодити различитим урбанистичким и климатским условима (Keeley, 2011; Akkurt, 2021).

### 3.2. Urban Greening Factor (UGF) – Лондон, Велика Британија

У оквиру савремених приступа интеграцији концепта UGI у планерске системе, град Лондон развио је инструмент познат као Urban Greening Factor (у даљем тексту UGF), који представља један од најзначајнијих европских примера квантификације и нормативног вредновања озелењавања градских средина. Уведен је кроз Политику G5 (Urban Greening) Лондонског плана, којом се захтева да сви пројекти категорије *major development* укључе озелењавање као фундаментални елемент обликовања урбанистичко-архитектонског концепта, а не као декоративни елемент (Greater London Authority, 2023). UGF је обавезан за све пројекте који спадају у ову категорију, док се за мање пројекте примењује у складу са локалним плановима (*borough Local Plan*). Лондонски план дефинише референтне циљне вредности UGF-а од 0,4 за претежно стамбене пројекте и 0,3 за претежно комерцијалне пројекте. уз могућност локалног прилагођавања (Greater London Authority, 2023).

Методологија обрачуна UGF-а заснива се на процени различитих типова површина које су планиране на парцели и њиховог доприноса еколошким функцијама простора. Поступак израчунавања започиње идентификацијом свих површина унутар границе пројекта (*red-line boundary*), које могу обухватати различите категорије, као што су вегетационе површине, високо зеленило, зелени кровови, водене и травнате површине, пропусне поплочане, као и потпуно непропусне површине. Сваком од ових типова површина затим се додељује факторска вредност у распону од 0 до 1, у зависности од њиховог доприноса еколошким функцијама простора, при чему већи еколошки значај подразумева и вишу вредност. У наредном кораку површина сваког елемента множи се одговарајућим фактором, чиме се добија пондерисана површина, односно вредност коригована према њеном еколошком учинку. Сабирањем свих пондерисаних површина добија се укупна „ефективна зелена површина“ пројекта, која се потом ставља у однос са укупном површином парцеле. На тај начин добија се коначна вредност UGF-а, изражена бројем између 0 и 1, која показује степен интеграције UGI елемената и испуњеност прописаних минималних захтева (Greater London Authority, 2023). Посебна карактеристика инструмента јесте диференцирано вредновање квалитета зелених елемената: највише вредности имају природна вегетација и водене површине (1,0), затим зелени кровови и стабла (0,7–0,8), док ниже вредности имају травнате и делимично пропусне површине, а непропусне површине имају вредност 0.

UGF се мора разматрати већ у раним фазама пројектовања како би се потенцијали за интеграцију зелене инфраструктуре сагледали на време. Документ наглашава потребу укључивања пејзажних архитеката и еколога у пројектантски тим од самог почетка процеса пројектовања, чиме се обезбеђује системско промишљање односа између објекта, парцеле и шире мреже зелене инфраструктуре града. Истовремено, UGF функционише у синергији са другим политикама Лондонског плана које се односе на биодиверзитет, управљање ризиком од поплава, одрживо управљање атмосферским водама (Sustainable Drainage Systems – SuDS), квалитет ваздуха и ублажавање ефекта урбаног топлотног острва (Greater London Authority, 2023). Административно, инвеститори и пројектанти дужни су да доставе UGF калкулацију заједно са колорисаном мапом површинских типова и табеларним приказом обрачуна. Локални планерски органи проверавају тачност израчунавања, усклађеност са прописаним циљним вредностима и компатибилност предложеног решења са локалним приоритетима развоја зелене инфраструктуре. Уколико пројекат не достиже прописани ниво UGF-а, захтева се ревизија пројектантског решења кроз увођење додатних елемената озелењавања на самој локацији, док се компензационе мере ван локације разматрају тек након образложења немогућности постизања циља (Greater London Authority, 2023). Поред регулаторне функције, UGF је интегрисан и у шири систем праћења урбаног развоја. Резултати обрачуна евидентирају се у оквиру система Planning London Datahub, што омогућава континуирани мониторинг и евалуацију ефеката инструмента на нивоу читавог града. На тај начин могуће је анализирати успешност политике урбаног озелењавања и прилагођавати циљне вредности у складу са просторним приоритетима и климатским изазовима.

### 3.3. Green Factor (GF) – Хелсинки, Финска

У оквиру анализе међународних модела обавезујућих фактора озелењавања, град Хелсинки изабран је као студија случаја због развијеног институционалног и планерског приступа интеграцији UGI-ја у систем планирања. Хелсинки

представља један од европских градова који је развио сопствени модел квантификације зелених површина, Green Factor (Viherkerroin) и интегрисао га у планерске и регулаторне процедуре. Посебан значај овог инструмента огледа се у његовој повезаности са стратегијама управљања атмосферским водама, климатске адаптације и примене решења заснованих на природи (енг. *Nature-Based Solutions – NBS*) у урбаном простору.

Green Factor (у наставку текста GF) омогућава процену количине и квалитета зелених површина на нивоу појединачне парцеле и њихову интеграцију у процес планирања и реализације урбанистичких пројеката. То је квантитативни планерски инструмент развијен са циљем унапређења одрживости урбаног окружења и повећања удела и квалитета зелених површина у граду (Juhola, 2018). На тај начин GF представља један од савремених планерских алата који омогућавају остваривање вишеструких циљева одрживог развоја кроз процес урбанистичког планирања. Развој и примена овог инструмента у Хелсинкију повезани су са ширим напорима града да интегрише принципе климатске адаптације и одрживог управљања кишним отицајем у систем урбаног планирања. Helsinki Green Area Factor Tool развијен је као Excel-базирани алат који омогућава планерима и пројектантима да процене количину и квалитет зелене инфраструктуре на нивоу парцеле и да сагледају њен утицај на управљање кишним отицајем и еколошке перформансе простора (City of Helsinki, 2018). Прва верзија алата развијена је 2014. године у оквиру пројекта *Climate-proof city – tools for planning (ILKKA)*, док је унапређена верзија развијена кроз пројекат *iWater – Integrated Storm Water Management (2015–2018)*, чиме је додатно ојачана његова функција у области климатске адаптације и интегрисаног управљања кишницом.

Традиционални системи засновани на сивој инфраструктури, попут канализационих система за брзо одвођење воде, показали су ограничења у условима интензивираних падавина и повећања непропусних површина у урбаним срединама. Као одговор на ове изазове, градска политика усмерена је ка децентрализованом и интегрисаном управљању водама које подразумева инфилтрацију, задржавање и пречишћавање атмосферских вода на месту њиховог настанка (Kautto, 2021). У том контексту Green Factor функционише као оперативни инструмент којим се обезбеђује адекватан удео вегетационих и еколошки функционалних површина у новим пројектима.

Методологија израчунавања Green Factor вредности састоји се из неколико корака који омогућавају процену еколошке функционалности парцеле. У првом кораку дефинишу се основне карактеристике локације које утичу на могућности примене зелених елемената. Ове карактеристике обухватају намену површине, карактеристике тла, ниво подземних вода и начин одводњавања оборинских вода. На основу ових параметара одређује се циљни ниво GF-а (*target level*), односно минимална вредност коју пројекат треба да достигне. Пројекти који не достигну прописани ниво морају бити ревидирани кроз увођење додатних елемената зелене инфраструктуре како би се испунио дефинисани критеријум озелењавања. Овај циљни ниво није универзалан, већ се разликује од парцеле до парцеле, при чему су највиши захтеви предвиђени за парцеле на којима је предвиђена намена становање, док су ниже вредности дефинисане за индустријске зоне (City of Helsinki, 2018). У наредној фази врши се идентификација и унос појединачних елемената UGI у Excel-базирани Green Factor Tool, који су планирани на парцели. Елементи који се уносе у програм класификовани су у неколико основних категорија које обухватају: постојећу вегетацију и природно тло, новопланирану садњу, различите типове поплочаних или водопропусних површина, елементе за управљање кишним отицајем, као и додатне елементе који доприносе унапређењу еколошких функција простора. Сваком од ових елемената унапред је додељена одређена пондерисана вредност која одражава његов допринос еколошким функцијама простора, као што су инфилтрација воде, евапотранспирација, побољшање микроклиме или подршка биодиверзитету (City of Helsinki, 2018). Након што се у алат унесу подаци о површинама и типовима елемената, програм аутоматски израчунава пондерисане вредности појединачних компоненти и сабира их у укупну пондерисану вредност зелених елемената на парцели. Коначна вредност Green Factor-а добија се као однос ове пондерисане суме и укупне површине парцеле. На тај начин генерише се нумерички индикатор који показује у којој мери пројектовано решење испуњава захтевани ниво озелењавања.

Једна од основних предности овог приступа јесте његова флексибилност. Он уводи мерљив стандард на нивоу парцеле, док истовремено омогућава флексибилност у избору конкретних пројектантских решења (Juhola, 2018). Тиме овај инструмент превазилази традиционалне планерске приступе засноване на минималним процентима зелених површина и уводи систем вредновања који узима у обзир функционалне и еколошке перформансе урбаног простора. Његова примена повезана је и са ширим законодавним оквиром, посебно кроз измене финског Закона о планирању и изградњи (*Land Use and Building Act*), којим је општинама наложено да систематски организују управљање кишним отицајем у оквиру детаљних планова (Kautto, 2021). На основу анализираних извора може се закључити да Green Factor у Хелсинкију представља пример успешне операционализације концепта UGI у систем урбанистичког планирања.

### 3.4. Компаративна анализа модела

Компаративна анализа спроведена је на основу претходно дефинисаних критеријума: методологије обрачуна, нормативне интеграције, дефинисања циљних вредности, институционалног оквира имплементације и доминантних еколошких циљева. Сва три анализирана инструмента представљају планске инструменте развијене са циљем повећања удела и функционалности концепта UGI у урбаним срединама. Њихова основна методолошка логика заснива се на сличном принципу — различитим типовима површина или елемената зелене инфраструктуре додељују се пондерисане факторске вредности, које одражавају њихов еколошки значај. Збир пондерисаних површина потом се доводи у однос са укупном површином парцеле, чиме се добија нумерички индикатор који показује у којој мери пројектовано решење доприноси еколошким функцијама простора. Међутим, иако методолошки слични, анализирани инструменти разликују се у погледу регулаторног оквира и обима примене. BAF у Берлину представља један од најранијих примера нормативног увођења

еколошких стандарда у урбанистичко планирање и има обавезујући карактер у одређеним градским зонама. Његова примена првенствено је усмерена на регулисање односа између водонепропусних и еколошки функционалних површина у густо изграђеним градским зонама. Насупрот томе, UGF у Лондону развијен је као део стратешког планског документа — Лондонског плана, и обавезан је за све пројекте који спадају у категорију „major development“. Green Factor у Хелсинкију представља специфичан пример инструмента који је развијен у оквиру шире стратегије климатске адаптације и управљања кишним отицајем, при чему је његова примена подржана и националним законодавним оквиром кроз обавезу јединица локалне самоуправе да обезбеде одрживо управљање кишним отицајем. Разлике између анализираних инструмената могу се уочити и у начину одређивања циљних вредности. BAF и UGF дефинишу релативно стандардизоване минималне вредности које се примењују у зависности од намене простора, при чему су захтеви виши за стамбене, а нижи за комерцијалне или индустријске зоне. У Хелсинкију, међутим, циљни ниво Green Factor-а одређује се на основу специфичних карактеристика сваке појединачне локације, укључујући услове тла, ниво подземних вода и начин управљања кишницом. Овакав приступ омогућава већи степен прилагођавања локалним еколошким и хидролошким условима. Компаративна анализа такође указује на разлике у институционалном и техничком оквиру имплементације. У Лондону је успостављен систем административне контроле кроз обавезу достављања UGF калкулације и графичког приказа типова површина у оквиру пројектне документације, док се резултати обрачуна евидентирају у оквиру система Planning London Datahub, што омогућава континуирано праћење ефеката политике урбаног озелењавања. У Хелсинкију је развијен дигитални алат — Excel-базирани Green Factor Tool, који омогућава планерима и пројектантима да симулирају различите сценарије озелењавања и процене њихов утицај на еколошке перформансе простора. BAF, као старији инструмент, методолошки је једноставнији и првенствено функционише као нормативни индикатор који дефинише минимални однос између еколошки ефективних и укупних површина парцеле.

У погледу циљева одрживог урбаног развоја, сва три инструмента доприносе остваривању сличних еколошких функција, укључујући побољшање микроклиме, смањење ефекта урбаног топлотног острва, повећање биодиверзитета и ефикасно управљање кишним отицајем. Међутим, нагласци се разликују у зависности од локалног контекста. У Берлину је примарни фокус на ублажавању негативних последица густе изградње и повећању удела еколошки функционалних површина у централним градским зонама. У Лондону је инструмент повезан са политикама биодиверзитета, квалитетом ваздуха и интеграцијом система SuDS. У Хелсинкију је Green Factor посебно усмерен на климатску адаптацију и растерећење традиционалног канализационог система, што одражава климатске и хидролошке изазове северноевропских градова.

На основу спроведене анализе може се закључити да сви анализирани инструменти представљају ефикасне планерске механизме за операционализацију концепта UGI. Њихова успешност у великој мери зависи од нивоа институционалне интеграције у систем планирања, као и од постојања механизма контроле и мониторинга примене у пракси. Иако се методолошки приступи разликују у погледу начина одређивања циљних вредности и институционалних процедура примене, заједничка карактеристика свих анализираних модела јесте њихов нормативни карактер. Кроз инструменте попут BAF-а у Берлину, UGF-а у Лондону и Green Factor-а у Хелсинкију омогућава се системско укључивање UGI елемената у процесе урбаног развоја и спречава да зелена инфраструктура остане на нивоу препоруке или пројектантске иницијативе. У том контексту, анализа међународних примера представља важну основу за сагледавање могућности унапређења домаћег планерског система, у коме елементи урбане зелене инфраструктуре још увек нису јасно дефинисани као обавезни инструменти у оквиру важеће регулативе.

#### **4. РЕГУЛАТОРНИ ОКВИР У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ СА ФОКУСОМ НА ДОКУМЕНТАЦИЈУ ГРАДА НИША ИСПИТИВАЊЕ МОГУЋНОСТИ ИНТЕГРАЦИЈЕ МОДЕЛА У ПЛАНОВЕ ГРАДА НИША**

Након анализе међународних планских инструмената који омогућавају квантификацију и нормативну интеграцију UGI елемената у процесе урбаног развоја, у овом делу рада разматра се положај овог концепта у оквиру домаћег законодавног система, а потом и планских докумената града Ниша. Циљ анализе јесте да се испита у којој мери важећа регулатива, од општијих докумената ка посебним, препознаје и да ли системски интегрише ове елементе у процес урбанистичког планирања и пројектовања.

##### **4.1. Анализа законске документације**

Законски акти представљају важан сегмент регулаторног оквира, јер уређују планирање простора, заштиту животне средине и климатску политику. Међу најзначајнијим законима који се индиректно односе на планирање зелених површина издвајају се Закон о планирању и изградњи, Закон о заштити животне средине и Закон о климатским променама.

Закон о планирању и изградњи представља основни правни оквир за планирање, уређење и изградњу простора у Републици Србији. У њему је дефинисан и појам зелене градње, који се односи на начин планирања, пројектовања, извођења радова и коришћења објеката којим се смањује емисија гасова са ефектом стаклене баште, користе еколошки сертификовани материјали и ефикасно користе ресурси, уз повећање енергетске ефикасности и унапређење квалитета животне средине. Иако закон препознаје принципе одрживог развоја и зелене градње, он не уводи конкретне урбанистичке инструменте који би обавезивали планере или инвеститоре на примену UGI елемената у планирању и пројектовању урбаних простора.

Закон о заштити животне средине дефинише општи оквир заштите природних вредности и одрживог управљања животном средином. У члану 2 наводи се да „систем заштите животне средине обухвата мере и инструменте за одрживо

управљање, очување природне равнотеже и заштиту природних вредности“. Такође, у члану 34 наводи се да се „у просторним и урбанистичким плановима обезбеђују мере и услови заштите животне средине, укључујући очување јавних зелених површина, рекреационих подручја и других природних ресурса“. Међутим, иако закон поставља општи принцип очувања природних вредности, он не дефинише конкретне механизме који би омогућили обавезну интеграцију UGI елемената у процесе урбанистичког планирања. У оквиру закона предвиђено је и оснивање Зеленог фонда Републике Србије као буџетског фонда намењеног финансирању пројеката и програма у области заштите животне средине. Ипак, функција овог фонда је првенствено финансијска.

Закон о климатским променама представља основни регулаторни оквир за климатску политику у Републици Србији. У члану 1 овог закона наводи се да се њиме „уређује систем за ограничење емисија гасова са ефектом стаклене баште и прилагођавање на измењене климатске услове, као и мониторинг и извештавање о стратегији нискоугљеничног развоја“. Иако закон успоставља институционални оквир за спровођење политика климатске адаптације и смањење емисија гасова са ефектом стаклене баште, његове одредбе првенствено су усмерене на сектор климатског управљања на националном нивоу, али његови механизми не препознају конкретне инструменте нити елементе зелене инфраструктуре као средства за операционализацију ових циљева у оквиру урбанистичког планирања и развоја простора.

## 4.2. Анализа планске документације

Анализирани су плански документи различитог нивоа разраде, укључујући Генерални урбанистички план Ниша, планове генералне регулације и планове детаљне регулације, који заједно чине основу за планирање и управљање простором на локалном нивоу. Генерални урбанистички план Ниша 2010–2025 (ГУП) има стратешки карактер и дефинише правце развоја града, укључујући јавне службе, саобраћај, инфраструктуру и мере заштите животне средине. Међутим, не уводи конкретне инструменте за квантификацију зелених елемената на нивоу парцеле, већ се захтеви свODE на прописивање минималног процента зеленила у оквиру правила грађења. Уколико се спровођење плана врши непосредно на основу овог документа, у тексту плана су дефинисани конкретни урбанистички параметри кроз правила грађења за сваку зону понаособ. Међутим, у делу који се односи на зелене површине, захтеви су сведени искључиво на прописивање минималног процента зеленила који је потребно обезбедити.

Планови генералне регулације, као оперативни инструменти, детаљније разрађују правила уређења и грађења. Анализа Плана генералне регулације подручја градске општине Пантелеј I фаза показује да су зелене површине препознате као посебна категорија (парковско и заштитно зеленило), али се њихов обавезни карактер и даље дефинише искључиво кроз минималне проценте (10–20% или више, у зависности од намене). Овакав приступ указује да се присуство зеленила обезбеђује квантитативно, без вредновања његовог квалитета, еколошке функције и међусобне повезаности.

Анализа осталих планова истог нивоа, као и планова детаљне регулације као документа нижег реда, показује да је методолошки приступ планирању зелених површина идентичан код свих. У оквиру правила грађења одређују се основни урбанистички параметри, попут индекса заузетости и индекса изграђености парцеле, чиме се индиректно обезбеђује постојање слободних и зелених површина на парцели. Међутим, ни у једном планском документу озелењавање није дефинисано кроз посебне планске инструменте или индикаторе који би вредновали еколошку функционалност, биодиверзитетски потенцијал или перформансе урбаног простора.

Поред планских докумената просторног планирања, значајну улогу у дефинисању развојних праваца града имају и стратешки развојни документи. У Стратегији развоја урбаног подручја града Ниша и општина Сврђиг, Мерошина и Гаџин Хан, зеленило се посматра као посебна категорија јавних отворених простора, при чему се користе појмови јавни зелени простори и зелена инфраструктура. У оквиру овог документа наглашена је потреба унапређења и умрежавања зелене инфраструктуре у урбаним насељима, као и повећања површина зеленила и јавних отворених простора. Стратегија се ослања на податке из ГУП-а Ниша, према којима укупна површина јавних зелених простора у урбаном насељу износи 292,37 ha, док је планирано повећање укупних површина зеленила и отворених јавних простора на 2.539,66 ha, односно 15,7% грађевинског подручја. Сличан приступ може се уочити и у Плану развоја града Ниша за период од 2012. до 2027. године, у којем се појављују термини јавне зелене површине и зелена инфраструктура. У оквиру развојне мере 2.5.4 предвиђено је формирање зелене и плаве инфраструктуре кроз стварање повезаних екосистема и интеграцију дизајниране зелене инфраструктуре у урбано окружење, са циљем стварања здравог и одрживог урбаног простора. Ова мера подразумева израду студије нултог стања зелених површина, дефинисање смерница за планирање зелене и плаве инфраструктуре, као и улагање у различите UGI елементе, попут зелених кровова, вертикалних башти, урбаних паркова, зелених коридора и других природних и полуприродних система.

У оквиру анализираних докумената могу се уочити бројне смернице које се односе на унапређење зелене инфраструктуре, укључујући планирање зелених коридора уз речне токове, формирање заштитних појасева и дрвореда уз главне саобраћајнице, као и примену иновативних приступа управљању атмосферским водама, попут биоретенционих система и водопропусних површина. Такође се наглашава значај развоја зелене и плаве инфраструктуре у контексту прилагођавања климатским променама. Међутим, и поред препознавања значаја ових елемената, ови документи углавном имају карактер стратешких смерница и препорука, без јасних нормативних механизма који би обавезивали њихову системску примену у урбанистичком планирању. У том смислу може се констатовати да концепт UGI у домаћем планерском систему још увек није операционализован кроз обавезујуће планерске инструменте.

## 5. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА – ИСПИТИВАЊЕ МОГУЋНОСТИ ИНТЕГРАЦИЈЕ МОДЕЛА У ПЛАНОВЕ ГРАДА НИША

Извршена анализа међународних модела и домаће регулативе указује на делимичну компатибилност, пре свега у постојању квантитативних параметара на нивоу парцеле. Међутим, главна разлика огледа се у томе што домаћи систем не препознаје квалитет и еколошку функцију зелених површина као мерљив критеријум, нити уводи инструменте за њихову евалуацију и контролу. Насупрот томе, међународни модели заснивају се на пондерисаном вредновању површина, дефинисаним циљним вредностима у зависности од намене, као и на обавезној примени у оквиру процедура издавања дозвола уз механизме контроле и мониторинга. То указује да домаћи систем има основе за интеграцију, али захтева методолошко унапређење ради пуне операционализације UGI концепта.

Кључна ограничења интеграције огледају се у: одсуству обавезујућег UGI инструмента; доминацији квантитативног приступа без вредновања еколошких перформанси; слабој повезаности са процедурама издавања дозвола; недовољној контроли и мониторингу; као и неусклађености планских и правних докумената.

На основу компаративне анализе могу се дефинисати основни правци унапређења: увођење локално прилагођеног фактора озелењавања (нпр. Niš Green Factor - NGF), заснованог на принципима BAF, UGF и GF модела; његова интеграција у планску документацију као обавезујућег параметра; повезивање са процедурама издавања дозвола кроз обавезан обрачун; развој техничких алата и смерница за примену; као и пилот тестирање на одабраним локацијама. Паралелно је неопходно јачање институционалног оквира и међусекторске сарадње, као и континуирана едукација свих актера, у циљу ефикасне примене ових инструмената.

Спроведено истраживање потврђује да UGI представља кључни приступ за унапређење еколошке функционалности и отпорности градова, али да њена ефективна примена зависи од постојања адекватних планских инструмената. Резултати указују да увођење перформансно заснованих инструмената, попут фактора озелењавања, омогућава интеграцију еколошких аспеката у процес одлучивања. Прелазак са квантитативног и декларативног приступа ка систему заснованом на мерљивим перформансама представља значајан корак ка ефикаснијем и одрживијем развоју градова.

### РЕФЕРЕНЦЕ

- Akkurt, G. K. (2021). The Biotope Area Factor method for sustainable urban landscapes: The cases of the Bornova and Bayraklı districts, İzmir. *Journal of International Environmental Application & Science*, 16(2), 164–174.
- Berlin Biotope Area Factor – Implementation of guidelines helping to control temperature and runoff. (2019). Europa.eu. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/berlin-biotope-area-factor-2013-implementation-of-guidelines-helping-to-control-temperature-and-runoff?>
- Carmona, M., Heath, T., Oc, T., & Tiesdell, S. (2003). *Public places – urban spaces: The dimensions of urban design*. Architectural Press.
- City of Helsinki, Urban Environment Division. (2018). *Helsinki Green Area Factor Tool: User manual for the Excel-based tool*.
- European Commission. (2013). *Green infrastructure – Enhancing Europe's natural capital*. European Commission, Directorate-General for Environment.
- Faludi, A. (1973). *Planning theory*. Pergamon Press.
- Генерални урбанистички план града Ниша од 2010. до 2025. године („Сл. лист града Ниша“, бр. 43/11)
- Greater London Authority. (2023). *London Plan Guidance: Urban Greening Factor (February 2023)*.
- Hall, P., & Tewdwr-Jones, M. (2010). *Urban and Regional Planning*. Routledge.
- Juhola, S. (2018). Planning for a green city: The Green Factor tool. *Urban Forestry & Urban Greening*, 34, 254–258. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.07.019>
- Kautto, N. (2021). Nature-based solutions for stormwater management in the Helsinki Metropolitan Area, Finland – Prerequisites and good practices. Helsinki Region Environmental Services Authority (HSY).
- Keeley, M. (2011). The Green Area Ratio: an urban site sustainability metric. *Journal of Environmental Planning and Management*, 54(7), 937–958. <https://doi.org/10.1080/09640568.2010.547681>
- Legates, R. T., & Stout, F. (2016). *The city reader*. Routledge, Cop.
- План генералне регулације подручја градске општине Пантелеј – прва фаза („Сл. лист града Ниша“, бр. 102/2012)
- План развоја града Ниша од 2012. до 2027. године („Сл. лист града Ниша“, бр. 36/2021)
- Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt. (n.d.). *Biotope Area Factor (BAF)*. <https://www.berlin.de/sen/uvk/>
- Stange, E. E., Barton, D. N., Andersson, E., & Haase, D. (2022). Comparing the implicit valuation of ecosystem services from nature-based solutions in performance-based green area indicators across three European cities. *Landscape and Urban Planning*, 219, 104310. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104310>
- Стратегија развоја урбаног подручја града Ниша и општина Сврљиг, Мерошина и Гаџин Хан („Сл. лист града Ниша“, бр. 70/2024)
- Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kazmierczak, A., Niemelä, J., & James, P. (2007). Promoting ecosystem and human health in urban areas using green infrastructure: A literature review. *Landscape and Urban Planning*, 81(3), 167–178.
- Urban Greening Factor (UGF) guidance. (2024, August 12). London City Hall. <https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/planning/implementing-london-plan/london-plan-guidance/urban-greening-factor-ugf-guidance?>
- Закон о климатским променама („Службени гласник РС“, бр. 26/2021).
- Закон о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009 – испр., 64/2010 – УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 – УС, 50/2013 – УС, 98/2013 – УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019, 9/2020, 52/2021, 62/2023 и 91/2025).
- 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 и 94/2024 – др. закон)