

Вања Шимунић<sup>1</sup>

## ПАМЕТНА ПАРЦЕЛА: У ФУНКЦИЈИ ИНТЕГРАЛНОГ УПРАВЉАЊА ПРОСТОРОМ

### SMART PARCEL: IN THE FUNCTION OF INTEGRATED SPATIAL MANAGEMENT

**РЕЗИМЕ:** Савремено управљање простором захтева интеграцију великог броја хетерогених геопросторних и административних података чији су извор често различити институционални регистри. Фрагментираност ових информација отежава ефикасно доношење одлука, планирање развоја простора и транспарентан увид у стање на одређеној локацији. Концепт Паметне парцеле представља иновативан приступ који катастарску парцелу користи као референтну просторну јединицу за интеграцију података из различитих регистра и информационих система. Овај рад представља модел паметне парцеле као дигиталне платформе која омогућава обједињени преглед информација о локацији, укључујући податке из катастра непокретности, регистра ризика од катастрофа, регистра инвестиционих локација, просторних и урбанистичких планова, као и податке из регистра других институција. Посебан акценат стављен је на могућност имплементације аналитичке функционалности система које омогућавају процену постојећег стања простора, идентификацију потенцијалних ризика и анализу планираних намена дефинисаних у будућим дигиталним планским документима. Интеграцијом ових података на нивоу парцеле омогућава се развој напредних алата за подршку одлучивању намењених грађанима, инвеститорима, урбанистима и институцијама јавне управе. Резултати указују да концепт паметне парцеле може значајно допринети унапређењу транспарентности, ефикасности административних процедура и одрживом управљању простором кроз коришћење интегрисаних геопросторних информација.

**Кључне речи:** Паметна парцела; Национална инфраструктура геопросторних података; Информационо-правни системи

**ABSTRACT:** Modern spatial management requires the integration of a large number of heterogeneous geospatial and administrative datasets, whose sources are often different institutional registers. The fragmentation of this information makes efficient decision-making, spatial development planning, and transparent insight into the condition of a specific location more difficult. The concept of the Smart Parcel represents an innovative approach that uses the cadastral parcel as a reference spatial unit for integrating data from various registers and information systems. This paper presents a model of the Smart Parcel as a digital platform that enables a unified overview of information related to a location, including data from the real estate cadastre, the Disaster Risk Register, the Investment Locations Register, spatial and urban planning documents, as well as data from registers maintained by other institutions. Special emphasis is placed on the possibility of implementing analytical functionalities within the system that enable the assessment of the current spatial conditions, identification of potential risks, and analysis of planned land uses defined in future digital planning documents. By integrating these datasets at the parcel level, it becomes possible to develop advanced decision-support tools intended for citizens, investors, urban planners, and public administration institutions. The results indicate that the Smart Parcel concept can significantly contribute to improving transparency, the efficiency of administrative procedures, and sustainable spatial management through the use of integrated geospatial information.

**Keywords:** Smart Parcel; National Spatial Data Infrastructure; Information-Legal Systems

## 1. УВОД

Савремено управљање простором одвија се у условима интензивне урбанизације, изражених климатских ризика и растућих инвестиционих активности, што намеће потребу за брзим и поузданим одлукама. Истовремено, долази до значајног раста геопросторних података. У оквиру Националне инфраструктуре геопросторних података (НИГП), GeoSrbija је у последњих пет година проширена са око 100 на скоро 350 слојева, док је 2022. успостављен Регистар ризика од катастрофа. Државне институције све више дигитализују и размењују податке, а локалним самоуправама омогућен је унос greenfield, brownfield и greyfield локација у Регистар инвестиционих локација. Ипак, кључни изазов остаје фрагментираност података. Они су распоређени у различитим системима, организовани по различитим

<sup>1</sup> Вања Шимунић, маг.инж.шумарства, самостални саветник, Републички геодетски завод, Центар за управљање геопросторним подацима, Београд. vanja.simunic@rgz.gov.rs

моделима и недовољно повезани, што успорава процедуре и утиче на квалитет одлука. Често се одлуке доносе без интегрисане слике простора, без истовременог сагледавања правних, просторних, потенцијалних природних и антропогених ризика и инвестиционих аспеката. Због тога се у раду обрађује концепт Паметне Парцеле као интегративне просторне јединице. Заснована на катастарској парцели, она омогућава повезивање различитих регистара и података државних институција, података катастра, регистра ризика од катастрофа, инвестиционих локација и осталих података НИГП-а -GeoSrbija платформе- у јединствен систем. Циљ је унапређење одлучивања и прелаз ка интегрисаним информационо-правним системима управљања простором.

## 2. ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ И ОГРАНИЧЕЊА

Постојећи институционални систем управљања простором у великој мери се ослања на катастар непокретности као основни регистар који обезбеђује идентификацију парцела и дефинише права својине и других стварних права. Катастар представља темељ просторне и правне сигурности, јер омогућава јасно повезивање простора и носилаца права. Међутим, поред катастра постоји више тематских регистара који садрже значајне податке о простору, али функционишу као изоловани системи, са ограниченом међусобном повезаношћу и различитим моделима података.

НИГП, реализована кроз платформу GeoSrbija, има кључну улогу у обезбеђивању приступа и размене података из различитих извора. Кроз примену различитих технолошких стандарда омогућено је претраживање, приказ и преузимање геопросторних података. Ипак, функционалност овог система је претежно усмерена на визуализацију и дистрибуцију података, док су могућности за њихову дубљу анализу и интерпретацију тек у развоју. Регистар ризика од катастрофа представља значајан искорак у систематизацији података о просторним ризицима, омогућавајући увид у изложеност различитим природним и технолошким опасностима, као и у примени аналитичког модела за екстракцију података из зона угрожених ризиком. Са друге стране, Регистар инвестиционих локација омогућава идентификацију потенцијалних простора за развој и улагања. Међутим, ови системи функционишу паралелно, без директне интеграције у процесе доношења одлука, што ограничава њихову практичну примену.

Кључни проблем постојећег система огледа се у недостатку јединствене референтне просторне јединице која би омогућила повезивање различитих извора података, као и у одсуству интегрисаних аналитичких механизма. Поред тога, недостаје и правно релевантна дигитална интерпретација података која би омогућила да се резултати анализа директно користе у административним и планским поступцима. Ово указује на потребу за новим приступом који ће превазићи ограничења постојећих система и омогућити њихову функционалну интеграцију.

## 3. КОНЦЕПТ ПАМЕТНЕ ПАРЦЕЛЕ

Концепт паметне парцеле у оквиру овог рада посматра се као већ успостављен модел који представља интегративну платформу за управљање геопросторним и административним подацима на нивоу катастарске парцеле. Паметна парцела обједињује катастарску парцелу као референтну јединицу, интегрисане податке из различитих извора и основе за развој аналитичких функционалности. На тај начин, парцела више није само носилац података, већ постаје централизована тачка приступа релевантним информацијама о простору.

Као најмања правно дефинисана просторна јединица, катастарска парцела омогућава јединствено повезивање физичког простора, правног статуса и економске вредности непокретности. Управо овај тројни карактер парцеле омогућава њено позиционирање као кључног елемента за интеграцију података и основу за даљи развој напредних геопросторних система. У оквиру успостављеног система паметне парцеле реализована је интеграција података из више извора, укључујући катастар непокретности, податке из Регистра ризика од катастрофа, податке о инвестиционим локацијама и процењеним вредностима непокретности, као и податке из просторних и урбанистичких планова. Посебно је значајно што су у циљу систематизације и прикупљања података успостављена три кључна каталога: каталог правних аката, каталог планских докумената и каталог ималаца јавних овлашћења. Ови каталози представљају структурисану основу за повезивање правних, планских и институционалних информација са конкретном парцелом.

Кључна вредност овако успостављеног концепта огледа се у могућности да се на једном месту обезбеди свеобухватан увид у простор. Иако је тренутни систем пре свега усмерен на прикупљање, структурирање и приказ података, његов даљи развој потребно је да иде у смеру увођења напредних аналитичких модела и функционалности за аутоматизовано тумачење података и генерисање информација. На тај начин, концепт паметне парцеле представља основу за прелазак са система заснованих на прегледу података ка системима који омогућавају њихово дубље разумевање и употребу у процесима доношења одлука.

## 4. АРХИТЕКТУРА СИСТЕМА

Архитектура система Паметне Парцеле заснива се на слојевитом моделу који омогућава јасно раздвајање функција и ефикасну обраду података. Основни слој представља production ниво, који обухвата изворне системе и регистре у којима се подаци генеришу и одржавају. Изнад њега налази се integration слој, у оквиру ког се врши прикупљање, трансформација и хармонизација података (ETL процеси), чиме се обезбеђује њихова усклађеност и међусобна компатибилност. Distribution слој, реализован кроз платформу GeoSrbija, омогућава приступ и дистрибуцију података

корисницима, док analytics слој представља будући правац развоја, у коме би се имплементирали напредни аналитички модели, укључујући примену вештачке интелигенције.

Технолошка основа система заснива се на савременим геоинформационим решењима. Просторни подаци се чувају у PostGIS базама, које омогућавају ефикасно управљање великим количинама геопросторних података. За публикавање и дистрибуцију података користе се GeoServer и различити API сервиси, који обезбеђују стандардизован приступ подацима. Моделовање неких података усклађено је са INSPIRE стандардима, што омогућава интероперабилност на националном и међународном нивоу. Процеси интеграције и трансформације података реализују се путем ETL алата који омогућавају аутоматизацију и контролу токова података.

Интеграција различитих регистара у оквиру система паметне парцеле омогућава повезивање различитих аспеката простора у јединствен модел. Подаци из Регистра ризика од катастрофа обезбеђују информације о просторним ризицима и потенцијалним опасностима, подаци из Регистра инвестиционих локација указују на развојни потенцијал и могућности улагања, док катастар непокретности обезбеђује правни оквир и поуздану идентификацију простора. Оваква интеграција омогућава свеобухватно сагледавање простора са више аспеката.

GeoSrbija, као централна платформа националне инфраструктуре геопросторних података, има кључну улогу у овој архитектури. Она обезбеђује јединствен приступ подацима, подржава интероперабилност између различитих система и омогућава њихову размену у складу са стандардима. Истовремено, GeoSrbija представља основу за даљи развој система Паметне Парцеле, посебно у правцу увођења напредних аналитичких функционалности и интеграције са другим дигиталним сервисима јавне управе.

## 5. РАЗВОЈ АНАЛИТИЧКИХ ФУНКЦИОНАЛНОСТИ И ПРИМЕНА ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ

У оквиру даљег развоја концепта Паметне Парцеле, посебан значај би имало увођење аналитичких функционалности што би омогућило прелазак са приказа података ка њиховом тумачењу и примени у процесима доношења одлука. Могуће функционалности би обухватиле могућност анализе постојећег стања на нивоу парцеле, укључујући идентификацију постојећих објеката, правних ограничења, као и просторних потенцијала и ограничења. Тако би се развој система кретао у правцу интеграције са подацима из Регистра ризика од катастрофа у аналитичке моделе и тиме би се омогућила свеобухватнија процена изложености простора различитим ризицима. Комбинацијом више извора података стварају се предуслови за аутоматизовано генерисање индикатора ризика који могу служити као подршка у процесима планирања и инвестиционог одлучивања. Поред тога, увођењем функционалности за анализу планиране намене простора, кроз интеграцију података из просторних и урбанистичких планова омогућило би се корисницима да сагледају не само тренутно стање, већ и будући развој простора, као и ограничења и могућности које произилазе из планске документације.

Коначни циљ развоја аналитичког слоја је омогућавање комплексних анализа које ће корисницима пружити одговоре на кључна питања, као што су погодност парцеле за инвестицију или процена нивоа ризика. Иако ове функционалности још увек нису имплементирани, њихов развој представља логичан наставак концепта Паметне Парцеле и кључни корак ка успостављању система који не само да интегрише податке, већ омогућава њихово активно коришћење у доношењу одлука.

Увођење вештачке интелигенције у систем паметне парцеле омогућило би значајно унапређење начина на који се геопросторни подаци користе у процесима управљања простором. Применом предиктивних модела било би могуће аутоматски процењивати ризике, као и идентификовати потенцијал за развој и инвестиције, на основу комбинације историјских и актуелних података.

Поред тога, алгоритми машинског учења омогућили би препознавање образаца и зависности у подацима које није могуће уочити традиционалним приступима, чиме би се значајно повећала поузданост и квалитет донетих одлука. Посебан допринос очекивао би се кроз примену концепта дигиталних близанаца, који би омогућили креирање динамичких модела простора у реалном времену. Ови модели би омогућили симулацију различитих сценарија, као што су поплаве, клизишта или урбани развој, чиме би се добио увид у могуће последице одређених одлука пре њихове реализације. На тај начин, доносиоци одлука би располагали алатима за проактивно, а не реактивно управљање простором.

Примена напредних база података, као што су граф базе и knowledge graph решења, омогућила би повезивање података у сложене мреже односа, где би се правни, просторни и институционални аспекти посматрали као јединствен систем. Ово би довело до бољег разумевања контекста података и омогућило развој интелигентних система способних за доношење закључака на основу повезаних информација.

Коначно, увођењем вештачке интелигенције омогућила би се и аутоматизација бројних процеса, као што су генерисање извештаја, анализа и препорука. Развој AI асистената за простор омогућио би корисницима да на једноставан начин добију одговоре на комплексна питања, чиме би се значајно унапредила доступност и употребљивост података. Укупно посматрано, примена вештачке интелигенције довела би до трансформације система паметне парцеле у интелигентну платформу која активно подржава доношење одлука и управљање простором.

## 6. ОД ГЕОПРОСТОРНИХ КА ИНФОРМАЦИОНО-ПРАВНИМ СИСТЕМИМА

У постојећем систему управљања простором, геопросторни подаци имају значајну улогу у информисању како професионалних корисника (државних органа и организација и привреде), тако и грађана, али не представљају директну основу за доношење одлука. Подаци су доступни, али су процеси одлучивања и даље у великој мери измештени ван самих информационих система и ослањају се на ручну обраду, тумачење и административне процедуре. Овакво раздвајање података и одлука доводи до неефикасности, продужавања процедура и повећаног ризика од субјективних или непотпуних интерпретација.

Кључна трансформација која се очекује у наредном периоду подразумева успостављање континуираног процеса у коме подаци директно утичу на доношење одлука и њихове правне последице. У таквом моделу, геопросторни подаци пролазе кроз фазу анализе, након чега се добијени резултати користе као основ за доношење одлука које имају јасан правни ефекат. На тај начин се успоставља интегрисани ток: податак → анализа → одлука → правна последица, чиме се омогућава већа ефикасност, транспарентност и поузданост система. У оквиру таквог приступа, концепт паметне парцеле добија нову димензију и постаје не само информациони, већ и правно релевантан објекат. Интеграцијом података из различитих извора и њиховим повезивањем са правним и планским оквирима, омогућава се аутоматска провера услова за одређене активности у простору, као што су изградња или промена намене. Ово представља основу за развој дигиталног урбанизма, у коме се просторни услови и правила примењују кроз информационе системе, уз минималну потребу за ручном интервенцијом.

У будућности, даљи развој овог концепта могао би довести до увођења такозваних „self-executing spatial rules“, односно правила која се аутоматски примењују на основу унетих података и дефинисаних услова. Интеграција са системима електронске управе омогућила би потпуно дигиталне поступке, у којима се захтеви обрађују, анализирају и одобравају кроз јединствен систем. Тиме би геопросторни системи прешао из домена подршке у одлучивању у домен система који активно учествују у доношењу и спровођењу одлука, а тиме би се поставили темељи за нову генерацију информационо-правних система управљања простором.

## 7. ПРИМЕНА И КОРИСНИЦИ

Концепт паметне парцеле доносиће значајне бенефите како грађанима, тако и професионалним корисницима, кроз обезбеђивање јединственог приступа интегрисаним и поузданим информацијама о простору. За грађане, то ће подразумевати могућност једноставног и брзог увида у кључне податке о конкретној парцели – правни статус, постојећа ограничења, планирану намену и потенцијалне ризике – чиме ће се значајно смањити неизвесност и омогућити доношење информисаних одлука у вези са куповином, изградњом или коришћењем непокретности.

За професионалне кориснике, укључујући инвеститоре, урбанисте, геодете и планере, паметна парцела ће представљати моћан алат за свеобухватну анализу локације. Интеграцијом података о ризицима, планским условима, инвестиционим потенцијалима и вредностима непокретности, омогућиће се брза процена изводљивости и исплативости пројеката већ у раним фазама планирања. Ово ће довести до оптимизације процеса одлучивања, смањења трошкова и бољег управљања ризицима.

Истовремено, концепт би могао допринети и унапређењу рада институција, кроз поједностављење процедура, смањење административног оптерећења и већу транспарентност. Укупно посматрано, паметна парцела има потенцијал да омогући прелазак са фрагментираних информација ка интегрисаном разумевању простора, што представља кључни предуслов за ефикасно, одговорно и одрживо управљање.

## 8. РЕЗУЛТАТИ И ДОПРИНОС

Један од кључних техничких доприноса система Паметна Парцела огледа се у успостављању новог модела интеграције геопросторних и административних података на нивоу катастарске парцеле. Концепт Паметне Парцеле омогућава повезивање података из различитих извора у јединствен систем, чиме се превазилазе ограничења традиционалних, фрагментираних приступа. Овим моделом поставља се основа за даљи развој напредних аналитичких функционалности и увођење интелигентних система за управљање простором.

Институционални допринос огледа се у унапређењу сарадње и повезивања различитих регистара и информационих система. Интеграцијом података катастра, регистра ризика од катастрофа, регистра инвестиционих локација и других релевантних извора, омогућава се њихова заједничка употреба у оквиру јединственог оквира. На тај начин се јача интероперабилност система, смањује дуплирање података и подстиче ефикаснија размена информација између институција.

Друштвени допринос концепта Паметне Парцеле огледа се у повећању транспарентности и ефикасности управљања простором. Омогућавањем једноставног приступа интегрисаним подацима, различитим корисницима се обезбеђује јасан и свеобухватан увид у стање простора, што доприноси доношењу информисаних одлука. Истовремено, унапређење административних процедура и смањење потребе за ручном обрадом података доводи до повећања ефикасности рада институција, што има позитиван утицај на целокупно функционисање система управљања простором.

## 9. ЗАКЉУЧАК

На основу спроведене анализе, може се закључити да концепт Паметне Парцеле представља значајан корак ка превазилажењу постојећих ограничења у управљању геопросторним подацима и простором у целини. Полазећи од чињенице да су подаци у савременим системима и даље фрагментирани и недовољно повезани, у раду је приказано да катастарска парцела, као најмања правно дефинисана јединица, има потенцијал да постане кључна референтна основа за интеграцију различитих извора података.

Успостављањем система Паметне Парцеле, кроз интеграцију катастра, регистра и других података доступних кроз НИГП, створени су предуслови за обједињен приступ информацијама о простору. Посебан значај имају успостављени каталози правних аката, планских докумената и ималаца јавних овлашћења, који представљају основу за повезивање правних, институционалних и просторних аспеката.

Иако је тренутни систем примарно усмерен на прикупљање и приказ података, даљи развој усмерен ка увођењу аналитичких функционалности и примене вештачке интелигенције може омогућити прелазак са информационо-правних система у којима подаци, анализе и одлуке чине јединствен процес.

У том контексту, Паметна Парцела има потенцијал да постане основни елемент будућег управљања простором, омогућавајући ефикасније процедуре, већу транспарентност и доношење одлука заснованих на интегрисаним и поузданим подацима.

### РЕФЕРЕНЦЕ

- European Commission. (2007). *Directive 2007/2/EC establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)*. Official Journal of the European Union.
- United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management (UN-GGIM). (2018). *Integrated Geospatial Information Framework (IGIF)*. United Nations.
- <https://pp.geosrbija.rs/pp-home-ui/home>

