

## АНАЛИЗА РАЗВОЈА И ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ 3Д КАТАСТРА У СВЕТУ

Јелена Лазић<sup>1</sup>  
Милан Трифковић<sup>2</sup>  
Горан Маринковић<sup>3</sup>  
Жарко Несторовић<sup>4</sup>  
Марина Давидовић<sup>5</sup>

UDK: 528.4:004.7

DOI:10.14415/konferencijaGFS2017.092

**Резиме:** Традиционални катастар темељи се на приказивању земљишта, односно катастарских парцела у 2Д облику, на којима су уписана власничка и друга стварна права на земљишту. Питање које се временом све више намеће јесте да ли је такво тзв. равно стање данас задовољавајуће. Развој информационих технологија и потребе корисника катастарских података указују нам како више нису довољни само 2Д просторни подаци и понеке висине, већ да би требало детаљније просторно описати објекте права. Потреба за развојем 3Д катастра настала је као резултат убрзаног развоја градских подручја, са великим тржним центрима, метроима, тунелима, где долази до преклапања и преплитања конструкција. Ово доводи до отежане регистрације права и ограничења у евиденцијама које се базирају на 2Д парцели. 3Д катастар врло је актуелна тема у светским геодетским и катастарским научним круговима, али мало се која држава може дичити потпуно успостављеним и довршеним 3Д катастром. Предмет истраживања овог рада јесте анализа развоја 3Д катастра у појединим светским државама, које су учиниле значајне кораке и напретке у овој области, са циљем да се утврде основе развоја и имплементације 3Д катастра, у тренутном степену развоја.

**Кључне речи:** 3Д катастар, 3Д катастарска парцела, 3Д ситуација

### 1. УВОД

Потребе човека, као крајњег корисника информација о простору, временом се мењају и сазревају паралелно са развојем људске цивилизације, почевши од тежње човека за дефинисањем облика Земље па до најсавременијих потреба људског друштва за спознајом простора. Дакле, од најраније фазе развоја људског друштва па све до данас постоји стална тежња човека за дефинисањем простора у коме

<sup>1</sup> Јелена Лазић, магистар инжењерских наука, Факултет техничких наука Нови Сад, е-маил: lazicjelena@uns.ac.rs

<sup>2</sup> Проф. др Милан Трифковић, магистар инжењерских наука, Грађевински факултет Суботица, е-маил: milantri@eunet.rs

<sup>3</sup> Др Горан Маринковић, магистар инжењерских наука, Факултет техничких наука Нови Сад, е-маил:

goranmarinkovic@uns.ac.rs

<sup>4</sup> Жарко Несторовић, магистар инжењерских наука, ХЕ Ђердан, е-маил: nzarko07@gmail.com

<sup>5</sup> Марина Давидовић, магистар инжењерских наука, е-маил: d.marina92@yahoo.com

егзистира, и долажењем до потребних информација о њему, како би тај исти простор могао да разуме, а своју делатност у њему прилагоди природним условима и на тај начин уобличи свој оквир живота према својим потребама и амбицијама. Јасно је дакле да се географски простор мора прво добро разумети да би се створили предуслови за успешно управљање и његово коришћење на најбољи могући начин. У данашње време проблем разумевања и детерминисања простора постаје све тежи и компликованији задатак. Перманентне промене географског простора, нуде и откривају стално нове и најразличитије ресурсе, па решавање свих проблема који се неминовно свакодневно појављују у простору је тежак и комплексан задатак.

Саме непокретности представљају синоним за егзистенцију, а квалитетно газдовање њима и правима на њима је обавеза сваке модерне, развијене државе. Тачност, ажурност и недвосмисленост самих података који их описују у техничком и правном смислу, савремена друштва не смеју доводити у питање. Значај и улога катастра је мултидимензионална, а свест о простору постала је у данашњем времену предуслов успешног егзистирања у њему.

Праћење података о земљишту врло је старо и сеже у далеку прошлост. Данас се под појмом “катастар” могу подразумевати разне државне евиденције (регистри) непокретности са различитим садржајима података, начином њиховог прикупљања, обраде, презентације и одржавања, које су успостављене за различите намене [1].

3Д катастар, као веома актуелна тема у свету, представља катастар који региструје и даје увид у права и ограничења не само на парцелама већ и на 3Д имовинским јединицама, односно на количини простора над којим особа има власништво путем стварног права.

Истраживањима о 3Д катастру бавили су се највише аутори из Холандије, Аустралије, Норвешке, Шведске, Русије, али и бројних других земаља. Највећи допринос истраживању о 3Д катастру дала је Jantine Stoter из Холандије у својој докторској дисертацији из 2004. године. Практична истраживања темељена на њеном докторату проведена су у Русији кроз пројекат сарадње Русије и Холандије. Циљ пројекта био је пружити смернице у развоју прототипа 3Д катастра и створити повољне (правне и институционалне) услове за увођење 3Д катастра у Русији [2].

Предмет истраживања овог рада јесте анализа развоја 3Д катастра у појединим светским државама, које су учиниле значајне кораке и напретке у овој области, са циљем да се утврде основе развоја и имплементације 3Д катастра, у тренутном степену развоја.

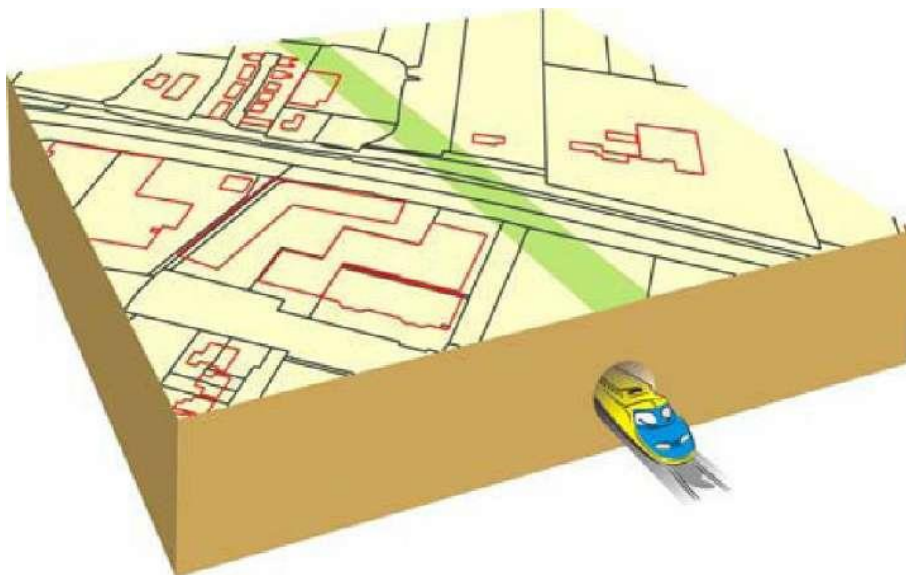
## 2. ПОТРЕБА ЗА 3Д КАТАСТРОМ

Све напреднији урбани развој, притисак на земљиште у урбаним подручјима, нарочито њиховим пословним центрима, довео је до преклапања и преплитања конструкција. Чак и када је креирање својинских права, која одговарају оваквом развоју, могуће у оквиру постојећег законодавства, описивање тих права и њихова регистрација представљају изазов. То не изненађује, јер када се погледа дефиниција катастра коју је дала ФИГ-а, по којој је парцела основни ентитет, изазов је како регистровати преклопљене и преплетене конструкције, које су пројектоване у равни, у 2Д катастарском систему. Иако је имовина лоцирана једна изнад друге дуги

низ година, тек недавно је покренуто питање да ли би катастарску регистрацију требало проширити са трећом димензијом.

Када се говори о 3Д катастру, да би се у потпуности разумео концепт 3Д катастра, морају се образложити и кључни термини, као што су 3Д имовинска јединица и 3Д (имовинска) ситуација.

3Д имовинска јединица, (скраћено 3Д имовина), је (ограничена) количина простора над којим особа има власништво путем стварног права. У ствари, традиционална парцела, са само једним корисником, је такође 3Д имовинска јединица (која често није изричито ограничена). Међутим, то никада није изазвало никакве проблеме с обзиром на трећу димензију, будући да тренутна катастарска регистрација може да да увид у ове традиционалне имовинске ситуације. Међитим, проблеми настају у 3Д имовинским ситуацијама. 3Д имовинске ситуације (скраћено 3Д ситуације) односе се на ситуације у којима се различите имовинске јединице (са могућим различитим начинима употребе земљишта) налазе једна изнад друге, или су део још комплекснијих структура, нпр. међусобно се преплићу.



Слика 2.1. Како регистровати 3Д ситуацију у 2Д катастру?

Растуће интересовање за 3Д катастарску регистрацију је изазвано следећим факторима:

- значајно повећање вредности (приватне) имовине,
- број тунела, каблова и водова (вода, струја, канализација, телефон, ТВ каблови), подземних паркинг места, тржних центара, зграда изнад путева/пруга и других случајева грађевина на више нивоа знатно је порастао у последњих четрдесет година,
- 3Д приступ који се јавља у другим областима (3Д Географски информациони системи (ГИС), 3Д планирање), што чини 3Д приступ катастарске регистрације технолошки остваривим.



Слика 2.2. Пример комплексности имовине - улаз у станицу Times Square - 42nd Street, најпрометнију станицу подземне железнице у Њујорку

Основне потребе за 3Д катастром дефинисала је у својој дисертацији Jantine Stoter, а оне су следеће:

- потреба за комплетним уписом 3Д права (право особе на власништво нпр. стана, апартмана, пословног простора), а 3Д катастар треба да да детаљан опис 3Д простора на који се та права примењују,
- добра доступност правног статуса некретнине, укључујући 3Д просторне податке, као и јавноправна ограничења. Информације које нису примарни послови катастра, такође би се требале уписивати и одржавати у катастру, као нпр. тачан положај јавне комуналне инфраструктуре.

Према [3], досадашња истраживања у овој области су показала да је у 3Д катастар важно имплементирати следеће:

- могућност уписа података о правима која носилац тог права полаже на 3Д простор, уз могућност каснијег приступа и интерпретације тих података на прави начин,
- могућност успоставе и одржавања веза с другим базама података, при чему ће њихово заједнично деловање погодовати потребама друштва,
- могућност откривања и исправљања погрешака у катастарским подацима на темељу информација других база података.

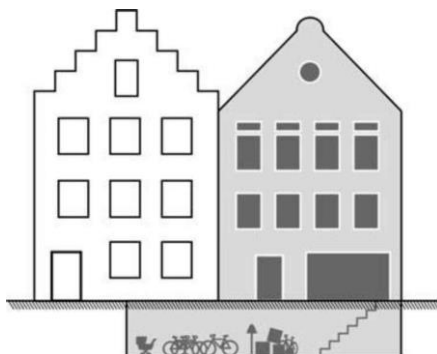
### 3. ПРИКАЗ СТАЊА 3Д КАТАСТРА У ПОЈЕДИНИМ СВЕТСКИМ ДРЖАВАМА

У овом поглављу, приказано је стање у области 3Д катастра у појединим светским државама, које предњаче са истраживањима и са успоставом 3Д катастра, са циљем да се утврде основе развоја и имплементације 3Д катастра.

### 3.1 Приказ стања 3Д катастра у Холандији

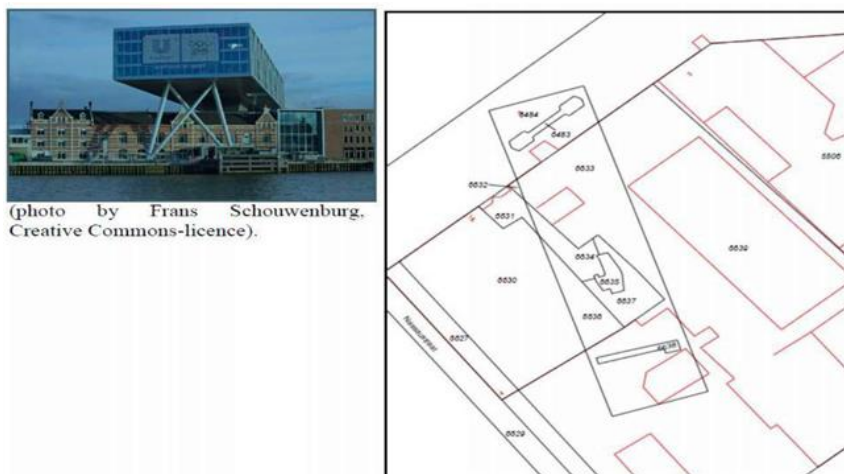
Холандија је једна од земаља која се до сада највише бавила проблематиком 3Д катастра. Полазећи од основе из њиховог Грађанског законика да право власништва на катастарској парцели није ограничено у вертикали, па се стога власништво протеже од средишта Земље до неба, холандски катастар у сарадњи с Техничким универзитетом у Делфту, почетком двадесет првог века, започиње интензивна истраживања са циљем утврђивања предности које би 3Д катастар могао донети тој држави, али и свету. Закључили су да се подручја интензивног коришћења земљишта (нпр. велики градови) у смислу великог броја вишеспратних грађевина, апартмана, трговина, великог броја подземних и надземних водова, не могу адекватно уписати у досадашњи, традиционални 2Д катастар и да је врло изражена потреба за оснивањем и имплементацијом 3Д катастра [4].

Холандија има дугу традицију коришћења земљишта у више нивоа. На пример, већ у средњем веку су постојали подруми испод цеста дуж пристаништа у холандским лукама, а већ један век касније постојале су трговине, гостионице па чак и куће (станови) смештене испод железничких вијадуката. Данас, када је Холандија постала једна од најразвијенијих земаља Европске уније, 3Д ситуације из стварног света су се, у односу на пре неколико стотина година, умногостручиле. Постоји, дакле, као и у већини развијених земаља, читав низ 3Д ситуација које је потребно уписати у катастар, а чији је упис прави изазов за геодетску и геоинформатичку струку. Тако данас у Холандији налазимо сложене вишеспратне пословне и стамбене грађевине, подземну железницу која се често преклапа с осталим саобраћајницама (цестима, бициклистичким стазама, пругама), вијадукте, мостове, прометне петље у више нивоа, подземне и надземне водове, канале бројних водотока, итд. Потреба за 3Д катастром је изражена и код једноставнијих грађевина. На слици 3.1. приказан је типичан пример из холандских градова: „део сиве куће се налази испод беле куће (подрум) и припада власнику катастарске парцеле на којој је уписана сива кућа" - према начелу римског права *superficies solo cedit*, јер се из сиве куће улази у наведени подрум. Начело *superficies solo cedit*, које се примењује од римског права па све до данашњих дана, изражава правило према којем грађевина подигнута на неком земљишту дели судбину тог земљишта и припада његовом власнику.



Слика 3.1. Пример из Холандије [3]

На слици 3.2. приказан је интересантан пример ситуације у граду Ротердаму, где се зграда налази изнад других зграда и цесте, и како је таква ситуација приказана на катастарском плану [3].



(photo by Frans Schouwenburg, Creative Commons-licence).

Слика 3.2. "De Brug" - зграда у Ротердаму смештена изнад других зграда и цесте - приказ те ситуације на катастарском плану [5]

Данас, након више од деценије истраживања 3Д катастра у Холандији, укључујући детаљне анализе различитих сложених тродимензионалних правних питања и развоја неколико прототипова, холандски катастар имплементира решење за 3Д катастар. Најновија истраживања су идентификовала следеће 3 ситуације у којима су просторне димензије релевантне за тродимензионални упис:

- некретнина у више нивоа која произлази из зграде која је делом изграђена на туђем земљишту. На основу права "хоризонталном приступању некретнини", резултат изградње објеката над парцелама је хоризонтална подела власништва. За катастарски упис ове ситуације важно је уписати право на део зграде изнад или испод другог објекта, односно право површина или службеност,
- комплексна права у више нивоа, право површина, дугогодишњи закуп и право службености, ситуације су које нису довољно добро решене у 2Д упису некретнина у катастар. Правни статус тих ситуација захтева више "визуелног" уписа од онога што је тренутно у холандској пракси,
- имовинска права у апартманским насељима која захтевају даљу спецификацију у 3Д: попут стамбених јединица распоређених на неколико спратова (нпр. стан у згради на другом спрату са паркираним местом у гаражи која се налази у подруму те исте зграде) и / или апартмани који немају исте тлоцрте на свим етажама и / или велики комплекси зграда. Разликују се стамбене јединице као засебна категорија. У LADM (Land Administration Domain Model) терминологији (ISO 2012), комплекс стан би

одговарао јединици LA\_BAUnit, а састоји се од више LA\_ просторних јединица [5].

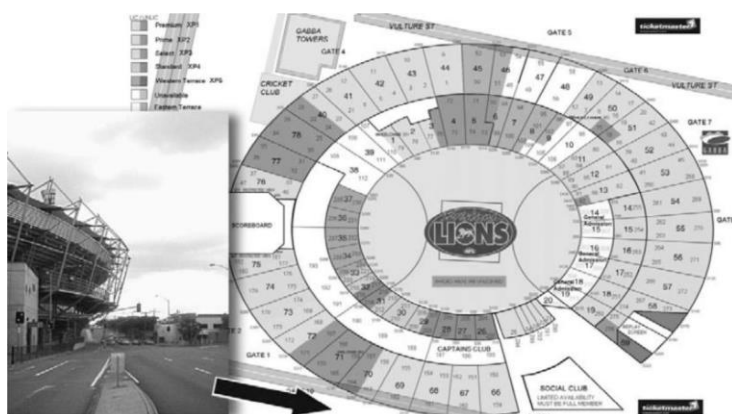
### 3.2 Приказ стања 3Д катастра у Аустралији

У Квинсленду у Аустралији, тродимензионални уписи су само делимично решени. Од 1997. године могуће је креирати парцеле дефинисане 3Д геометријом. Правни оквир у Квинсленду је дефинисан законом, под условом да постоји могућност успостављања права власништва 3Д објеката. Међутим, катастар укључује само тлоцрте тих објеката на катастарском плану, па питање 3Д објеката права власништва није у потпуности решено [6].

Према Закону о земљиштима Квинсленда (*Land Title Act of Queensland*), стандардне катастарске парцеле су једно или више земљишта које је неограничено у висини и дубини. Осим тих "неограничених" катастарских парцела, разликују се још четири врсте катастарских парцела:

- зградна парцела, која обично дефинише етажне, зидове и плафоне,
- ограничене парцеле, које су ограничене у висини или дубини дефинисаном удаљеношћу изнад или испод површине Земље или одређеном равни (ограничена службеност такође може бити ограничена и у висину и у дубину),
- 3Д парцеле, које су у потпуности омеђене површинама и према томе су независне од 2Д граница површина парцела,
- остатак парцела које остају након поделе на зградне и 3Д парцеле.

На следећој слици приказана је занимљива 3Д ситуација из стварног живота - нацрт Gabba стадиона у граду Бризбејну, где стадион надвисује Stanley улицу на југу и Vulture улицу на северу (слика 3.3). У конкретном случају постоје 3 катастарске парцеле од којих су две 3Д (они делови стадиона који надвисују наведене улице). Све три катастарске парцеле налазе се у закупу. То значи да носилац некретнине има право коришћења и искључивог поседа некретнине, на одређено време.



Слика 3.3. Gabba стадион у граду Бризбејну у Аустралији

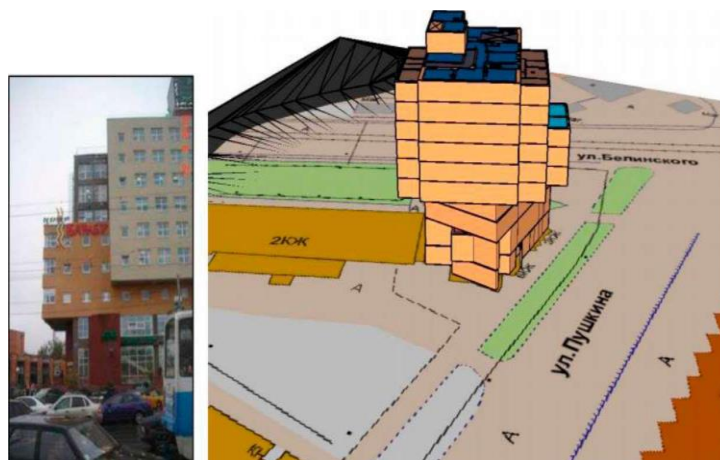
### 3.3 Приказ стања 3Д катастра у Русији

У Русији је у току заједнички руско – холандски пројекат дизајнирања и развоја прототипа 3Д катастра. Циљ пројекта је припремити увођење 3Д катастра у Руској Федерацији. Тренутни катастарски систем у Русији је дводимензионалан и темељи се на полигонима [2]. Катастарска база података садржи потпуне податке о катастарској парцели од њеног настанка. Размера катастарских планова је из прагматичних разлога од 1:2000 у урбаним подручјима до 1:10000 у руралним подручјима.

Руски катастар разликује 5 типова објеката, који се у њега уписују:

- катастарске парцеле,
- зграде,
- станови,
- друге грађевине (мостови, јавна комунална инфраструктура и слично),
- недовршени објекти.

Имплементација модела у правном и у просторном смислу, извршена је кроз две постојеће базе података (база података „Катастар“ и база података „Упис“).



Слика 3.4. Зграда „Теледом“ смештена на дигиталном моделу терена с топографским планом

Дизајнирање модела 3Д катастра у овом случају, спроведено је на основу анализе геометријских података и тренутног система уписа права у катастар. Као референтни модел узет је ISO 19152 LADM, који је у почетку тог пројекта био радна верзија међународног стандарда. Тополошки структуриран 3Д катастар не одговара тренутном стању 2Д уписа у земљишној књизи Русије, јер она нема топологију. 3Д катастарске парцеле имају геометрију сличну као и катастарске парцеле у 2Д бази података. Предности тога су релативно лака имплементација помоћу сада расположиве технологије (базе података, ГИС или САД технологија). Модел се употребљава као спецификација за почетни упис 3Д катастарских парцела у



проширеној бази података, те за дисеминацију и визуализацију 3Д катастарских парцела.

Упис у базе података у оквиру овог прототипа је заснован на стандардном XML формату израђеном уз помоћ LADM стандарда (дела који уписује 3Д поступања), као и на CityGML стандарду. С обзиром на врло добро стање катастарских података у Русији и висок степен информатизације катастарског система за успоставу потпуног 3Д катастра, концепти Oracle база података који тренутно постоје у руском катастру, неће се морати битно мењати.

Интересантан пример за 3Д катастар из Русије је зграда „Теледом“, која има преклапања са суседним катастарским парцелама, а такође и надвисује јавну површину (слика 3.4) [1].

Пожељно је да се развију законске смернице, па су Vandysheva и други, у оквиру својих истраживања предложили како би требало у будућности уписивати 3Д ситуације из стварног света. Водили су се примером упутства за израду планова Квинсленда (Аустралија), у којима се описује како тачно уписати 3Д катастарску парцелу [2].

На основу аустралијског примера, а након проведених анализа катастра у Руској Федерацији, предложене су следеће смернице [1]:

- 3Д копије катастарских планова издавале би се у ПДФ формату (за једноставну визуализацију), а 3Д подаци би се уписивали према LADM или CityGML стандарду,
- за обичне катастарске парцеле, 3Д полиедар је довољан упис,
- за 3Д линеарне катастарске парцеле (укључујући јавну комуналну инфраструктуру) додатне полилинија са уписаном ширином и висина,
- новим 3Д катастарским парцелама које прелазе преко више других катастарских парцела треба обезбедити упис власништва (или другог права на новој 3Д катастарској парцели),
- 3Д катастарска парцела добија свој идентификациони број (ID) и запремину ( $m^3$ ),
- топографски објекти који се уцртавају су: 3Д зграде, путеви, цевоводи и каблови, као и све друге релевантне површине с припадајућим висинама, док је тачност 3Д објеката једнака тачности 2Д објеката (15 цм),
- закривљене површине ће се приказивати помоћу више равних ивица (такав модел је релативно једноставан за имплементацију).

Ови предлози су били радни и дати су у оквиру имплементације наведеног пилот пројекта. О њима су требали расправљати руски стручњаци и корисници катастарских података. Коначне препоруке ће бити донесене на основу резултата предложене расправе узимајући у обзир и резултате наведеног пилот пројекта.

### 3.4 Приказ стања 3Д катастра у Кини

Брз привредни раст и брза урбанизација, представљају велики изазов ограниченим урбаним земљишним ресурсима Кине. У великим и развијеним кинеским градовима, традиционални појам катастарске парцеле битно се променио, у смислу коришћења простора испод и изнад саме Земљине физичке површине. Узимајући Шенцен, прилично развијен град у Кини, као студије случаја представљене су могућности успоставе 3Д катастра у Кини уз активно коришћење садашњег 2Д

катастарског система и мале промене прописа о управљању земљиштем [7]. Кроз неколико студија случаја, описане су најчешће 3Д ситуације из стварног света, као и њихов упис у катастру. Управљање урбаним земљиштем у 3Д смислу, додаје сложеност тренутним законским оквирима, јер је земљишна управа у граду Шенцену још увек у 2Д окружењу. Прелазак на 3Д катастар изискује законске промене и радове, као што су планирање земљишта, катастарски премер и упис у земљишне књиге.

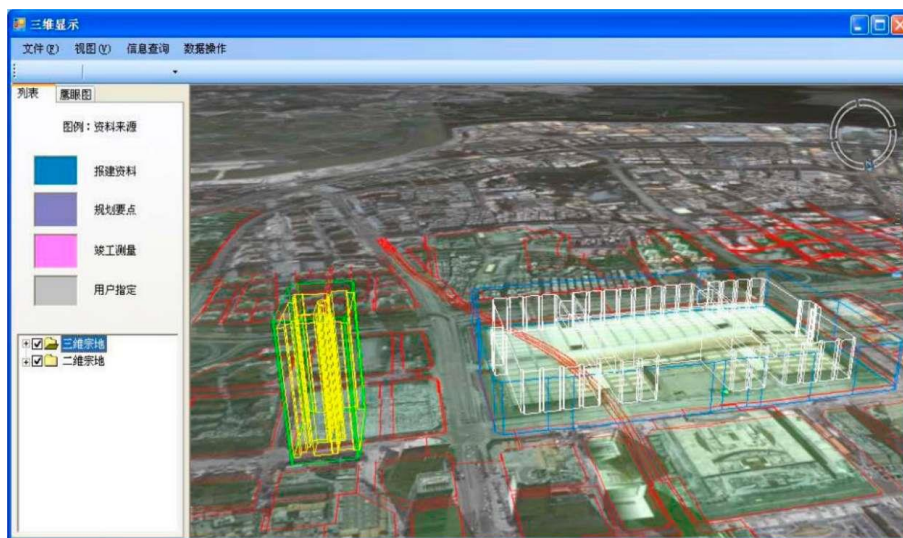
Једна од приказаних ситуација „Tanglangshan”, мултифункционални је простор изнад и испод површине земље (високе зграде – небодери, испод којих је изграђена станица подземне железнице). Станица подземне железнице је у власништву компаније која управља подземном железницом, док су у небодерима бројни станови и пословни простори у власништву различитих физичких или правних лица (слика 3.5).

У конкретном случају, у Кини раде генерисање 3Д података из 2Д катастарских планова. То је ефикасан приступ за добијање просторних 3Д информација и њихових својстава надоградњом постојећих 2Д цртежа, који су доступни у садашњем кинеском систему управљања земљиштем. 3Д катастар није егзактан 3Д модел зграда и других грађевина и он се углавном фокусира на просторну компоненту, а не на поједине детаље 3Д модела, као што су нпр. изглед крова код грађевина које немају раван кров.



Слика 3.5. Пример из Кине “ Tanglangshan ”

Информациони систем који развијају у граду Шенцену темељи се на комбинацији ArcGIS сервера, Skyline TerraGate и Sketchup (слика 3.6). 3Д подаци се похрањују у Oracle бази података заједно са 2Д катастарским подацима. На тај начин је израђен тестни 3Д катастарски систем, који укључује функције као што су 3Д модел зграда и уређивање топологије, управљање и приступ подацима, визуализација и штампање 3Д цртежа зграда и других грађевина.



Слика 3.6. Визуализација 3Д простора – грађевине [8]

Својим радом Guo и други показали су да једним комерцијалним 3Д софтвером није могуће испунити све захтеве 3Д катастра. Интеграцијом више различитих 3Д софтвера могуће је узимати у обзир само оне елементе који су потребни, али и даље ће постојати бројна ограничења, која су првенствено везана уз законодавни оквир [7].

### 3.5 Светски преглед стања 3Д катастра

Група 3 и група 7 ФИГ-а, које представљају заједничку групу за 3Д катастар, током јесени 2010. године путем анкете су израдиле светски преглед стања о 3Д катастру. Та анкета је уједно и одраз активности наведених група за период од 2010. до 2014. године. Сврха анкете је била израда пописа статуса 3Д катастара широм света у том тренутку (јесен 2010. године), као и планова и очекивања у блиској будућности (до 2014. године). Дељењем ових информација требало би унапредити сарадњу, омогућити међусобно учење и подржати будући развој.

У наведеној анкети, концепт 3Д катастара са 3Д катастарским парцелама је замишљен у најширем могућем смислу. Међутим, оно што 3Д катастарска парцела јесте (или би могла бити) зависи од правног и организационог контекста појединих земаља (државе, покрајине). 3Д катастарске парцеле укључују земљишне и водне просторе, како изнад, тако и испод површине Земље.

Према формалној дефиницији, 3Д катастарска парцела се дефинише као просторна јединица (једна или више њих) којој су, као целом ентитету, додељена јединствена и хомогена права (нпр. право власништва или право коришћења земљишта), одговорности и ограничења према систему управљања земљиштем. 3Д катастарска парцела је „правни објекат” који описује део простора. Често постоје везе са

стварним светом или физичким објектом, који такође могу бити описани у 3Д смислу. При томе треба бити свестан разлике између та два типа објекта, те да је фокус у контексту 3Д катастра на 3Д катастарским парцелама (просторима правних објеката) [10].

Државе које су одговориле на наведену анкету су: Бахреин, Бразил, Канада, Кипар, Данска, Финска, Француска, Хрватска, Немачка, Грчка, Холандија, Мађарска, Индија, Индонезија, Израел, Италија, Казахстан, Кенија, Македонија, Малезија, Непал, Нигерија, Норвешка, Пољска, Русија, Јужна Кореја, Шпанија, Шведска, Швајцарска, Тринидад и Тобаго, Турска, Енглеска и Велс.

У односу на анкету о 3Д катастрима 2010. - 2014. године, нова анкета за период од 2014. - 2018. године, проширена је новим поглављима, као што су проширење 3Д катастарских информација и статистичке информације, а Република Србија је једна од држава која је одговорила на ову анкету.

### 4. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

3Д катастар врло је актуелна тема у светским геодетским и катастарским научним круговима, али уједно и недовољно истражена тема, па се мало која држава може дичити потпуно успостављеним и довршеним 3Д катастром. Успостављање 3Д катастра представља дуг и захтеван процес, баш као што и традиционални 2Д катастар није настао преко ноћи.

Стање уписа просторних података у Србији није на задовољавајућем нивоу, чак штавише слободно се може рећи да је далеко од стварног почетка.

Ако се сагледа стање катастра у Републици Србији, може се навести да су добре стране катастра у нашој земљи следеће: заснован је на добрим темељима премера, и на традицији средњовековног катастра, што битно олакшава укључивање у нове токове развоја. Лоше стране су: земљишту се још не придаје довољан значај, недефинисан је правни статус, огроман је број промена на непокретности, садржај премера је преопширан и застарео, кадровска и финансијска основа је недовољна и нереално сагледавање у законима могућности развоја катастра.

Катастар је у току реформи широм света, посебно у земљама у транзицији. Заједнички главни циљеви тих реформи су: модернизација катастра, побољшање услуга корисницима и обезбеђење података са већом тачношћу и поузданошћу. Може се рећи да се реформе катастра морају извршити, јер с једне стране друштво се драстично мења у задњих неколико деценија, а с друге стране велики је притисак на катастре да своје услуге пружају јефтиније, брже и прилагођеније потребама модерног времена [9].

Анализирајући стање 3Д катастра у свету, може се закључити да је у последње четири године Кина направила веома значајан искорак у оснивању и формирању 3Д катастра, променивши закон о власништву у смислу уписа 3Д катастарских парцела у службене евиденције. Издају се потврде о власништву за 3Д катастарске парцеле и цео катастарски систем се динамично развија из 2Д у 3Д катастар. Иако је у смислу 3Д катастра у Кини направљен велики напредак у практичној примени, још увек се суочавају са многим тешкоћама и изазовима као што су интеграција 3Д података у постојећи катастарски систем, као и недостатак одговарајућих правних процедура.

Такође, једна од најнапреднијих земаља по питању успостављања 3Д катастра јесте Холандија у којој се за сада 3Д катастар више темељи на научно-стручној сарадњи између техничког универзитета Делфт и холандског катастра, углавном у спровођењу и имплементацији прототипова сложених 3Д катастарских ситуација који ће све друге једноставније ситуације уписивати у катастар по доношењу одговарајућих прописа.

Уколико се пође од претпоставке (а ова чињеница је готово аксиом у савременом свету) да најразвијеније земље тренутно представљају примере постигнутих циљева, којима теже све земље у развоју, онда непосредно следи да се морају прихватити и механизми који развијене земље користе да би оствариле своје циљеве или да се осмисле нови или бољи механизми. Обично само најразвијеније земље имају капацитет (ресурсе у знању, финансијама, политици и култури за прихватање промена) да спроводе корените промене сопственог система, а такође имају и капацитет да у случају неуспеха једне стратегије, без неких већих проблема финансирају другу стратегију. Из тог разлога, земље у развоју морају да покажу велики опрез. Уколико не успеју да остваре одређену стратегију развоја, утрошени ресурси неће дати резултате, док за резервну стратегију обично више нема могућности. На тај начин настаје двострука штета: резултати нису остварени (изгубљена је могућност да се оствари просперитет на основу улагања) и потрошени ресурси онемогућавају нови циклус развоја. Овај принцип важи и за парцијалне пројекте од којих је и развој 3Д катастра један од могућих примера.

Предмет истраживања овог рада била је анализа стања 3Д катастра у свету, с циљем утврђивања и сагледавања тренутног степена развоја ове области. Република Србија је у домену развоја 3Д катастра далеко од стварног почетка, а успостављање би захтевало реформе и модернизацију тренутног катастра. Такође, треба истаћи да иако у последњих 12 година много држава у свету настоји да имплементира делимични или потпуни 3Д катастар у свој систем управљања земљиштем и даље ниједна земља на свету нема успостављен стабилан и потпуно функционалан 3Д катастар.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Вучић, Н.: Подршка пријелазу из 2Д у 3Д катастар у Републици Хрватској, Геодетски факултет свеуличништа у Загребу, докторска дисертација, Загреб, **2015**
- [2] Vandyshva, N., Tikhonov, V., Van Oosterom, P., Stoter, J., Ploeger, H., Wouters, R., Penkov, V.: 3D Cadastre Modelling in Russia, FIG Working Week 2011, Маракеш, Мароко, **2011**
- [3] Stoter, J.: 3D Cadastre, Netherlands Geodetic Commission Publications on Geodesy, 57, докторска дисертација, Холандија, **2004**
- [4] Stoter, J, Salzmann, M.: Towards a 3D cadastre: where do cadastral needs and technical possibilities meet? Computers, Environment and Urban system, Vol. 27, Issue 4, 395-410, **2003**
- [5] Stoter, J., Oosterom, P., Ploeger, H.: The Phased 3D Cadastre Implementation in the Netherlands, 3rd International Workshop on 3D Cadastres: Developments and Practices, Шенцен, Кина, **2012**

- [6] Stoter J, Oosterom, P.: 3D Cadastre in an International Context, Taylor and Francis, SAD, **2006**
- [7] Guo, R., Li, L., Ying, S., Luo, P., He, B., Jiang, R.: Developing a 3D cadastre for the administration of urban land use: A case study of Shenzhen, China, Computers, Environment and Urban Systems, Volume 40, pp. 46-55, **2013**
- [8] Guo, R., Li, L., Luo, P., Ying, S., Zhao, Z., Jiang, R.: 3D cadastre in China - a case study in Shenzhen city, 2nd International Workshop on 3D Cadastres, Зборник радова, стр. 291-310, Делфт, Холандија, **2011**
- [9] Бонцић Р., Трифковић М. : Тренд развоја модерног катастра у Србији, Универзитет у Новом Саду, Зборник радова Факултета техничких наука, УДК: 528, Број 7, Нови Сад, **2010**
- [10] Oosterom, P. van, Stoter, J., Ploeger, H., Lemmen, C., Thompson, R., Sudarshan, K.: Initial Analysis of the Second FIG 3D Questionnaire: Status in 2014 and Expectations for 2018, 4th International Workshop on 3D Cadastres, Зборник радова, стр. 55-74, Дубаи, Уједињени Арапски Емирати, **2014**.

### ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF 3D CADASTRE IN THE WORLD

*Summary: Traditional cadastre based on the demonstration of land or cadastral parcels in 2D form, in which the registered ownership and other real rights in land. The question that has increasingly arises is whether this so-called. precisely the situation today is satisfactory. The development of information technology and the needs of users of cadastral data show us that they are no longer sufficient just 2D spatial data is also some level, but should describe in detail the spatial objects rights. The need for developing 3D cadastre was created as a result of the rapid development of urban areas, with large shopping malls, subways, tunnels, where there is overlapping and intertwining structures. This leads to difficulties in registration of rights and restrictions in the records that are based on a 2D plot. 3D cadastre is a very current topic in the world geodetic and cadastral scientific circles, but few countries that can boast a fully established and sophisticated 3D cadastre. The subject of this paper is to analyze the development of 3D cadastre in different world countries, which have made significant strides and advances in this field, in order to determine the basis for the development and implementation of 3D cadastre, in the current stage of development.*

**Key words:** 3D cadastre, 3D cadastral parcels, 3D situations