

Модел развоја инфраструктуре просторних података на локалном нивоу

Дејан Јанковић
Општина Требиње
Требиње, РС, Босна и Херцеговина
dejan_jankovic2000@yahoo.com

Радмила Милидраговић
Требиње, РС, Босна и Херцеговина
r_mavrak@yahoo.com

Садржај—У овоме раду приказан је приједлог модела развоја инфраструктуре просторних података (ИПП) на локалном нивоу. ИПП је данас подједнако важна као путна или телекомуникациона, посебно у процесу доношења одлука од стране руководства Општине. Она треба да обезбиједи расположивост потребних података из различитих извора, који су дистрибуисани просторно и организационо. Рад приказује структуру ИПП, њене основне карактеристике и специфичности развоја на локалном тј. општинском нивоу. Посебна пажња је посвећена разматрању улоге просторних web сервиса и вишеслојној структури информационог система. На крају је приказан приједлог модела развоја ИПП за потребе развоја локалне заједнице.

Кључне ријечи—инфраструктура просторних података; просторни web-сервис; локална управа ;

I. УВОД

Обезбијење квалитетних података, те алата и метода за њихову анализу, изузетно је значајно у процесу одлучивања. Овај проблем је посебно изражен код доношења одлука на локалном нивоу, пошто се ради о одлукама које најчешће треба донијети у релативно кратком временском року уз ограничене, често недовољне изворе података. Узимајући у обзир да је преко 80% тих података просторног карактера [1], примјена географских информационог система се показала као најбоље рјешење.

Примјена ГИС у локалној управи је веома разноврсна, а имплементација обимна и сложена. Да би најбоље искористили све функционалности ГИС-а неопходно је обезбиједити квалитетне и приступачне изворе података. Због тога се све више истраживања бави развојем нових и унапријеђењем постојећих ИПП-а.

Овај рад се бави проучавањем расположивости података на локалном нивоу. То јесте, специфичностима развоја просторне инфраструктуре података на локалном нивоу. У првом дијелу рада дате су опште карактеристике просторних инфраструктура података, са посебним освртом на улогу просторних web-сервиса у вишеслојној архитектури развоја информационог система. У другом дијелу приказане су специфичности развоја ИПП на локалном нивоу, те дат приједлог модела развоја ИПП на локалном нивоу. На крају је наведен примјер реализације

локалне ИПП града Зарагосе, те наведени закључци овога истраживања.

II. ДЕФИНИЦИЈА ИПП

Израз "Инфраструктура просторних података" (ИПП) користи се за означавање релевантног скупа темељних технологија, политика и институционалних аранжмана који омогућавају доступност и приступ просторним подацима. ИПП пружа основу за претраживање, процјену и примјену просторних података за кориснике и провајдере услуга на свим нивоима управе, комерцијалном сектору, непрофитном сектору, академској заједници и од стране грађана генерално [2].

Циљ успостављања ИПП-а је створити предуслове да се рационализује прикупљање података и да се изолирани отоци података, на свим нивоима, стандардизују како би их било могуће умрежити и квалитетно користити. Повезивање различитих информација које су геореференциране, омогућује корисницима да проводе комплексна претраживања и анализе. Повезивањем атрибутивних карактеристика објеката са њиховим положајем у простору, остварују се претпоставке за модерно управљање простором и просторним ресурсима [2], [3].

III. ВИШЕСЛОЈНА АРХИТЕКТУРА ИПП

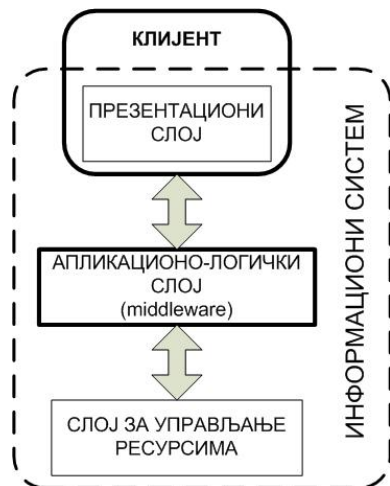
Разматрање вишеслојних архитектура информационог система (ИС) је битно код проучавања ИПП. Наиме ова архитектура обезбијеђује истовремену употребу података из различитих извора, формата и технолошких платформи. На Сл.1.[4] приказана је трослојна архитектура информационог система.

Слој за управљање ресурсима је основни слој ове архитектуре и обухвата изворе података, најчешће су то базе података.

Презентациони слој обезбијеђује комуникацију између информационог система и екстерног корисника који може бити човјек или други рачунар нпр. *web-browser*.

Апликационо-логички слој тзв. *middleware*, обухвата скуп програма који прихватају податке из различитих извора података и трансформишу их у облик који одговара презентационом слоју. У зависности од потребе, даљим

дијелењем *middleware* добијамо н-тијарну структуру информационог система.



Слика 1. Трослојна архитектура информационог система

Техничка имплементација ИПП-а користи описану трослојну архитектуру. Основни слој је исти и обухвата изворе података тј. базе података нпр. *ORACLE Spatial*, *PostGIS* и др.

Средњи слој сачињавају апликациони сервери и просторни web-сервиси, нпр. *Geoserver*, *Mapserver*, *Web mapping service (WMS)*, *Web Feature service (WFS)*, *Web processing service (WPS)* и др. Он омогућава дистрибуцију података ка ГИС корисничким апликацијама које их обрађују и презентују резултате обраде нпр. *MapInfo*, *ArcGIS*, *QGIS*, *uDig*, *gvSIG* и др.

Овакав сервисни приступ има битне предности у односу на традиционални [3]:

- 1) Смањење трошкова,
- 2) Смањење трошкова развоја тако што се не развијају све компоненте,
- 3) Сервиси омогућавају избегавање софтвера,
- 4) Трошак куповине или изнајмљивања сервиса је мањи него трошак изградње.

Један од битних елемената ИПП је геопортал. Он обезбијеђује приступ, претраживање и преузимање просторних података и њихових метаподатака. Примјена геопортала смањује редунадантност података и унапријеђује размјену информација између свих заинтересованих корисника просторних информација. Геопортал садржи просторне податке и OGC web-сервиси (WMS, WFS, i WCS), док корисници њему приступају преко интернет-а [5], [6].

ИПП укључује следеће сервисе [3]:

- 1) Сервиси за проналажење геопросторних података и припадајућих атрибута (*discovery services*),
- 2) Сервиси за приступ геопросторним подацима (*access services*),
- 3) Сервиси за обраду и анализу геопросторних података и припадајућих атрибута (*processing services*).

Спецификације услуга ових сервиса дефинисане су стандардима Open Geospatial Consortium (OGC). OGC web-сервиси стандардом су дефинисали оквире који обезбијеђују од дистрибутера независан, интероперабилан оквир за веб-засновано откривање, приступ, интеграцију, анализу, експлатацију и визуализацију вишеструких online извора просторних података и капацитета за њихову обраду [7], [8].

IV. МОДЕЛ РАЗВОЈА ИПП НА ЛОКАЛНОМ НИВОУ

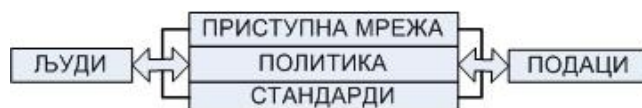
А. Хијерархија ИПП-а

Према више аутора развој ИПП се може посматрати по нивоима, од локалног, државног, регионалног, ентитетског, националног, међународног и регионалног нивоа до глобалног нивоа [5], [9]-[11]. ИПП обезбијеђује основу за прибављање, анализу и примјену просторних података за све организационе нивое.

Развој ИПП-а на глобалном и националном нивоу је највише подстакнут Извршном наредбом 12906 [12] у САД и покретањем INSPIRA пројекта [13] у Европској унији. ИПП-а на националном нивоу имају значајну улогу у развоју других ИПП-а на осталим нивоима, те осигуравају повезаност ИПП-а на локалном нивоу са глобалним и регионалним ИПП-а [14].

Националне ИПП-а обезбијеђују просторне податке крупних размјера које често нису довољне за ефикасно управљање локалним заједницама и потребама локалних ИПП-а [15]-[17]. Стога је за стабилан и успјешан развој локалних заједница и сервиса е-управе неопходно развити дјелотворне локалне ИПП-а. Иако је њихов развој у оквирима националних ИПП-а, он се не може пресликати из једне локалне заједнице у другу или са националног на локални ниво.

Локалне ИПП обухватају политике, основне просторне податке, техничке стандарде, приступ мрежама (технолозијама) и људске ресурсе (укључујући кориснике, провајдере и др.) неопходне за ефективно сакупљање, управљање, приступ, испоруку и кориштење просторних података за различите административне циљеве Сл. 2. [16].



Слика 2. Архитектура ИПП [18]

Б. Развој локалних ИПП-а

Главни циљ имплементације локалне ИПП је успостављање свеобухватног оквира за управљање подацима на локалном нивоу [19]. Неколико аспеката треба разматрати код развоја функционалних ИПП-а тј. расположивост и квалитет просторних података, постојање локалне регулативе и стандарде, доступност и дефинисање метаподатка и расположивост људских ресурса.

Активности развоја локалне ИПП групишу се у три фазе [20]:

1) Прва фаза (Ширење свијести о ИПП и истраживање):

а) Повећање знања о ИПП (одржавање семинара, презентација, радних група, информисање путем летака, медија, интернета и сл.);

б) Спровођење истраживања и анализа тренутног стања извора просторних информација код свих заинтересованих страна (разматрање политичке ситуације, економске одрживости, стратегије е-владе, планова развоја информационе технологије, организационе структуре, расположивост и приступачност података, расположивост људских ресурса, тренутне техничке могућности и повезаност просторних података са техничким стандардима);

в) Дефинисање визије и мисије развоја локалне ИПП.

2) Друга фаза (Планирање и дизајнирање):

а) Формирање савјета/одбора за развој локалне ИПП на локалном нивоу (доношење одлуке од стране локалног парламента или другог ауторитета, именовање чланова, доношење плана и циљева рада и др.). Задатак одбора је да координише процес развоја локалне ИПП. Чланови одбора требају да буду руководећи људи локалне управе, јавних институција и предузећа, те представници грађана, предузетника и других заинтересованих група;

б) Формирање секретаријата за развој локалне ИПП. Секретаријат треба да обезбједи техничку подршку раду претходно формираном савјету/одбору, те да координише оперативне активности реализације пројекта развоја локалне ИПП;

в) Формирање радних група. У зависности од дефинисаних приоритета и планираних активности потребно је од стручњака различитих специјалности формирати радне групе за различите аспекте/области развоја локалне ИПП;

г) Дефинисање мисије и визије развоја локалне ИПП;

д) Дефинисање дугорочних, средњорочних и оперативних пројеката и временских планова реализације активности.

3) Трећа фаза (Имплементација пројекта):

а) Имплементација планираних пројектних активности;

б) Праћење ефеката реализације активности и корекција и превенција уочених недостатака.

Из претходног видимо да је за развој дјелотворне локалне ИПП неопходно прво сагледати расположиве ресурсе и повећати свијест свих заинтересованих страна на локалном нивоу о корисности развоја ИПП.

Друго мора се формализовати сарадња свих власника извора података и заинтересованих корисника, те обезбједити њихову међусобну сарадњу.

Треће, све заинтересоване стране морају бити обухваћене институционалним и организационим оквиром за реализацију пројекта. Те на крају дефинисати правце развоја ИПП и урадити одговарајућа оперативна документа реализације пројекта. Имплементација пројекта треба да тече према усвојеним планским документима уз континуирано праћење и анализу урађених активности.

На крају потребно је навести и неке најчешће проблеме код развоја локалних ИПП:

1) недостатак стручног и квалификованог особља и стручњака из наведене области,

2) инвестиција развоја ИПП код малих и средњих општина је значајан издатак за њихов буџет,

3) непостојање културе дијелења података,

4) непостојање прегледа расположивих извора информација на локалном нивоу,

5) непостојање јасне визије и стратегије развоја ИПП као подршке локалном развоју,

6) неразумијевање руководства локалне управе и директора локалних комуналних предузећа,

7) проблеми у сарадњи између општине и комуналних предузећа,

8) слаба телекомуникациона инфраструктура на локалном нивоу,

9) употреба различитих стандарда и модела од страна учесника ИПП,

10) непостојање оквирне националне/ентитетске стратегије развоја ИПП,

11) језички проблеми у национално мјешовитим локалним срединама, и др.

V. ПРИМЈЕР РАЗВОЈА ЛОКАЛНЕ ИПП ГРАДА ЗАРАГОСА

Као примјер успјешног модела развоја локалне инфраструктуре просторних података наведимо град Зарагосу (Шпанија).

Зарагоса је центар шпанске регије Зазагоса са популацијом од 800.000 становника [21]. Локална ИПП Зарагосе је добила EUROGI/eSDI-Net Awards 2011 награду за 2011. годину у категорији примјене (eng. USE/USERS category) [22] од стране Европске кровне организације за просторне информације. Наведени пројекат је почео 2004. године, а реализован под службеним називом IDEZar (<http://idezar.zaragoza.es/>), у сарадњи са Зарагоским универзитетом. Циљ пројекта је био унаприједити управљање расположивим просторним подацима градског вијећа Зарагосе, те омогућити online сервиса за грађане.

Пројект је започет анализом просторних података са којим је располагала Градска управа Зарагоса, јавна предузећа и други локални власници података. Резултати анализе су кориштени у процесу планирања развоја локалне ИПП.

Други корак развоја је био фокусиран на идентификацији основних компонената развоја локалне ИПП и дефинисање њихових специфичних циљева. Тако

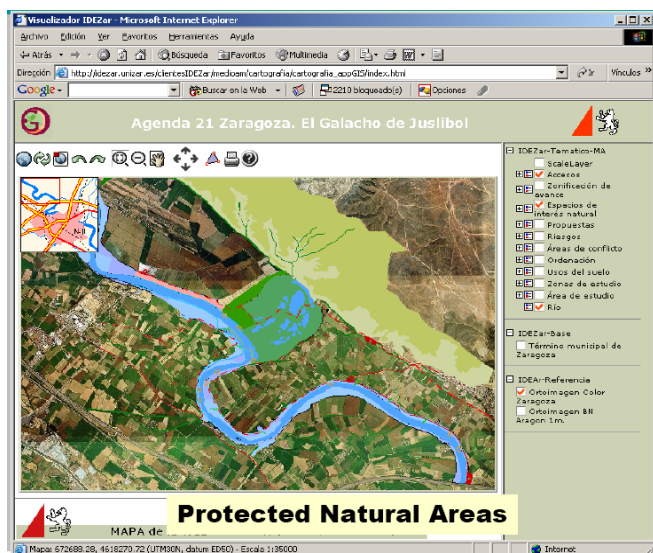
су идентификоване следеће четири компоненте: подаци, технолошка архитектура, институционални оквир и људски ресурси. Из техничке перспективе IDEZaг локална ИПП је базирана на сервисно оријентисаном моделу и OGC веб заснованој архитектури. Развијена локална ИПП омогућава интеграцију ИПП основних сервиса у различите софтверске и хардверске платформе, које омогућавају развој нових апликација.

У оквиру институционалног оквира успостављена су два комитета: технички и управни комитет. Технички комитет је био задужен за податке, процедуре, техничке стандарде и технологије. Комитет је био сачињен од техничког особља из Универзитета и служба Градске управе Сарагоса.

Управни комитет је био задужен за успостављање институционалног оквира за промовисање нове ИПП и дефинисање одговорности, политика и административног арамана према савјетима техничког комитета. Генерално, они су покушали да олакшају интеракцију између људских ресурса и ИПП техничког оквира.

У процесу развоја ИПП укључени су били сви актери развоја ИПП на локалном нивоу, тј. грађани, предузетници, технички стручњаци, административни радници, представници јавних компанија и др. С обзиром да неки значајни просторни подаци нису били у надлежности Градске управе, него у надлежности регионалних и националних управних структура нпр. градске мапе размјера 1:20000, то је битно било успоставити сарадњу и са наведеним нивоима власти.

Као резултат наведених активности креирано је више геопортала намијењених грађанима, техничком особљу градске управе и корисницима заинтересованим за тематске просторне инфомације из области очувања околине. Сл. 3. приказује изглед једног од геопортала који приказује заштићена градска подручја. [23].



Слика 3. Примјена УН Агенда 21 у граду Сарагоса [23]

VI. ЗАКЉУЧАК

Развој локалне ИПП мора се прилагодити карактеристикама одређене локалне заједнице. То су скуп пројекти које често не могу приуштити мање локалне заједнице, па се стога повећањем ефикасности и ефективности наведених пројеката смањују трошкови и период поврата наведене инвестиције. То је дугорочан процес који изискује анагажованост свих расположивих стручних, финансијских и материјалних ресурса локалне заједнице.

Предложени модел развоја локалне ИПП се може примјенити у свим локалним заједницама уз поштовање законом дефинисане расподеле права и обавеза између локалне управе, комуналних предузећа и других заинтересованих страна.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] M.J.P.M. Lemmens, "An european perspective on geo-information infrastructure (GII) issues", Proceedings of the Workshop National Geospatial Data Infrastructure: Towards a Roadmap for India, New Delhi, 2001.
- [2] D.D. Nebert (ed.), "Developing spatial data infrastructures: the SDI cookbook ver. 2.0." Global Spatial Data Infrastructure Technical Working Group, GSDI, 2004.
- [3] Ž. Obradović, "Infrastruktura prostornih podataka u federaciji BiH", II. Kongres o katastru u BiH, sa međunarodnim učešćem, Ilidža, Sarajevo, 28.-30.09.2011.
- [4] G. Alonso, F. Casati, H. Kuno and V. Machiraju, "Web services: concepts, architectures and applications", Springer, 2004.
- [5] T. Yuliadi, T. Aditya, and W. Vries, "A local spatial data infrastructure to support the merapi volcanic risk management: A case study at Selman regency", Indonesia. Indonesian Journal of Geography, Vol. 43, No. 1, June 2011, p.25-48.
- [6] T. Aditya, and M.-J. Kraak, "Geoportal and the GDI Accessibility". Handbook of Research on Geoinformatics. Information Science Publishing: Hershey, PA., 2009, p.42-50
- [7] Open Geospatial Consortium (OGC), "Open geospatial consortium", [online]. Available: <http://www.opengeospatial.org/>. Last accessed : 01 mart 2011.
- [8] A. Doyle, and C. Reed, "Introduction to OGC Web Services", OGC White paper, 2011.
- [9] A. Rajabifard, I.P. Williamson, P. Holland, and G. Jonhsontone, "From Local to Global SDI: a pyramide to buiding block", Proceeding of 4th Global Spatial Data Infrastructure Conference, Cape Town, South Africa, 2000.
- [10] Groot, R., McLaughlin, J., (2000). Geospatial data infrastructure: concept, cases and good practice. Oxford University Press
- [11] I. Masser, "GIS Worlds: Creating spatial data infrastructures", Redlands, ESRI, 2005.
- [12] URL 1: "Executiv order 12906 coordinating geographic data acquisition and access: The national spatial data infrastructure", Available: <http://www.archives.gov/federal-register/executive-orders/pdf/12906.pdf>. Last accessed: 10.07.2011.
- [13] URL 2: "INSPIRE", Available: <http://inspire.jrc.it/>, Last accessed: 02.07.2011.
- [14] A. Rajabibard, "SDI Hierarchy: From Local to Global SDI initiatives", Presented at Open Seminar on SDI in Asia and the Pacific Region 7th PCGIAP meeting, Tsukuba, Japan, 26.04.2001.
- [15] H. Muller and S.von St.Vith, "SDI implementation at the local administration level of Germany", FIG Working Week, 3-8 May, Eliat. 2009.
- [16] Z. Yan, P.J. Du, H.R. Zhang, and G.L. Chen, "Local spatial data infrastructures for medium sized developing cities in China, taking Xuzhou as an example". ISPRS Workshop on Service and Application

of Spatial Data Infrastructure XXXVI (4W6) October 14-16 Hangzhou, China, 2005.

- [17] Z.Nedovic-Budic, M.E. Freeny, A.Rajabifard, and I. Wiliamston, "Are SDIs serving the needs of local Planning? Case study of Victoria, Australia and Ilinois, USA", Computers, Enviroment and Urban System, Vol.28(4): 329-351, 2004.
- [18] A. Rajabifard, M-E.F. Feeney, and I.P. Williamson, "Future directions for SDI development" International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 4, p.11-22., 2002.
- [19] E. Adili, A. Golestannejad, V. Heidarian, M. Amini, M. Sadeghi, D. Shojaei, and others., "Spatially Enabling Isfahan Metropolis through Local SDI", GSDI 12 World Conference, Singapore, 2010.
- [20] H. Olfat, A. Rajabifard, F.M. Qureshi, and S.A. Daneshpour, "Facilitating Urban Management Through Local SDI Case Study: The Municipality of Tehran", GSDI 11 World Conference, Rotterdam, The Netherlands 15-19 June 2009.
- [21] URL 3: "Wikipedia", Available: , <http://en.wikipedia.org/wiki/Zaragoza> Last accessed: 02.07.2011.
- [22] URL 4: EUROG (European Umbrella Organization for Geographic information), Available: <http://www.eurogi.org/downloads/file/70-presentations-eurogi-esdi-net-award-winner-2011-spain.html>, Last accessed: 02.07.2011
- [23] D. Portolés-Rodríguez, P. Álvarez, and P.R. Muro-Medrano, "IDEZar: an example of user needs, technological aspects and the institutional

framework of a local SDI", 11th EC-GI & GIS Workshop,ESDI: Setting the Framework, Alghero, Sardinia, 29th June - 1st July 2005.

ABSTRACT

This paper presents the development of a draft model spatial data infrastructure (SDI) at the local level. SDI is now as important as roads and telecommunications, particularly in decision-making by the leadership of the municipality. It should required provides the availability of data from various sources that are spatially and organizationally distributed. This paper presents the structure of the SDI, its main features and characteristics of development at the local, ie. the municipal level. Special attention has been reviewing the role of spatial web services and systems information multilayered structure. At the end of the display model of development proposed SDI for community development..

MODEL DEVELOPMENT OF SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE AT LOCAL LEVEL Dejan Jankovic, Radmila Milidragovic