

ЗНАЧАЈ УВОЂЕЊА ГИС-А И ЊЕГОВА ПРИМЕНА НА НИВОУ ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ – ИСКУСТВО ИЗ СРБИЈЕ

Марија Цимбаљевић¹, Анђела Бучић¹, Марина Јовановић^{II}

Примљено: 15.05.2014. | Прихваћено: 23.09.2014.

РЕЗИМЕ: *Применом информационе технологије све већи број активности које су у надлежности локалне самоуправе се делимично или у потпуности аутоматизује будући да је скоро 80 одсто одлука и информација директно или индиректно везано за просторне податке. У раду је представљен значај примене географског информационог система у локалним самоуправама као ефикасног алата који треба да обезбеди подршку доношењу одлука кроз анализу просторних и других података, што укључује и подршку планирању. Указано је и на значај коришћења ГИС софтверских решења чијом применом се постиже интероперабилност у локалној самоуправи. Данас је око тридесет градова у Србији почело са применом или значајно напредовало у развоју локалног ГИС-а. Искуства локалних самоуправа у општинама Србије говоре да се ГИС постепено развијао са више или мање успеха, доста често уз подршку финансирајућих пројеката као и применом личних ресурса.*

Кључне речи: *географски информациони систем (ГИС), локалне самоуправе, просторни подаци*

УВОД

Развојем информационих и комуникационих технологија географски информациони системи (ГИС) се све више технолошки развијају, а разматрајући место и време где се нешто налази на основу просторних и непросторних информација, омогућена је успешна имплементација у различитим сегментима пословања. Гудчилд (Goodchild, 2010) истиче да је ГИС један од технолошки развијених система који је омогућио и унапредио разумевање информација и приказ података у простору у последњих 20 година. ГИС те податке приказује у визуелном, једноставном и кориснику блиском облику (Сеферовић, 2006).

¹ Булевар Деспота Стефана 7а, Нови Сад; контакт: маја_о2о6@hotmail.com

^{II} Улица 28 бр.13, 32000 Чачак

Широка примена ГИС-а последњих година представља резултат напредовања у другим технологијама и областима које су у корелацији и подржавају ГИС систем, као што су географија и картографија, геовизуализација, информатика, теорија база података, математика и др. Рон Аблер дефинише ГИС као „не само једну, већ више истовремених технолошких револуција“ (Clarke, 2003). Чињеница је да ГИС не нарушава остале апликације, али и сам представља суштинску и иновативну апликацију која се тиче табеларних прорачуна, система за управљање базама података и обраду. ГИС се може дефинисати и као моћан скуп алата за прикупљање, складиштење, приступ, трансформацију, претраживање и приказ просторних података из реалног света за специфичне намене (Burrough et al., 2000).

Полазећи од географске локације, ГИС обезбеђује систематично прикупљање и управљање просторним подацима као и повезивање различитих података који су од круцијалног значаја за локалну самоуправу. У просторном планирању логика примене ГИС-а је неоспорна. Самим тим, способност да податке у простору трансформише у релевантне информације представља његову основну вредност и предност (Ђорђевић Ј., Ђорђевић Д.,1996) .

У последњој деценији истиче се све већи број локалних самоуправа у Европи које се опредељују за увођење и примену географског информационог система (Voerkelius et al., 2008). Како се ГИС користи за организовање и управљање ресурсима који су повезани са простором и просторним планирањем, истиче се и велика могућност његове примене у локалној самоуправи. Његова примена се данас ослања на Катастар непокретности (КН) и Катастар водова, услед чега је за увођење ова два катастра задужен Републички геодетски завод (РГЗ) (Voerkelius et al., 2008). ГИС технологија пружа виталну подршку за скоро све што локална самоуправа ради.

Добро дефинисани геопросторни програми помажу надлежности у пружању квалитетних услуга грађанима на исплатив начин. Области у оквиру којих локалне самоуправе могу примењивати ГИС су бројне, од урбанистичког планирања, туризма, заштите животне средине, саобраћаја, управљања имовином, наплате пореза, пољопривреда и др.

Предмет овог рада је развој и основа примене ГИС-а у локалним самоуправама у Србији. Како је основни проблем у раду локалних самоуправа и јавних предузећа недостатак повезаности информација узрокован непостојањем јединствене базе података, што доводи до тешкоћа и немогућности ефикасног пословања, сврха рада је да представи предности увођења ГИС-а у локалне самоуправе, где се као најважније могу навести бољи и бржи процес одлучивања, повећање ефикасности и смањење трошкова у администрацији, као и боља повезаност са грађанима.

Структура рада конципирана је управо на теоријској основи ГИС-а која се односи на развој и могућности његове примене у општинама. Посебна пажња усмерена је на користи које пружа систем, при чему је представљен и пројекат примене ГИС-а у општини Пирот чији је циљ пружање подршке локалној самоуправи и свим заинтересованим чланицама у прикупљању информација о својој имовини.

УВОЂЕЊЕ И ПРИМЕНА ГИС-А У ЛОКАЛНОЈ САМОУПРАВИ

Многобројни послови везани за планирање и административне задатке у локалним самоуправама углавном се ослањају на просторне податке. Процесом децентрализације локалне самоуправе се све више мењају у својеврсна услужна и управна предузећа која су на услузи својим корисницима. Уопштено посматрано, корисници се могу поделити на оне који управљају просторним подацима и воде евиденцију, и на оне кориснике који те податке само користе. Класификацију корисника могуће је извршити и на основу учесталости примене таквих података, где се разликују они који често користе податке са циљем обављања својих активности и они корисници који повремено приступају просторним подацима (Pirrot, 2006).

Да би се просторни подаци користили, првенствено треба све објекте и појаве који су предмет интересовања представити у простору, уз комплекснију анализу и обраду података када се то захтева. У том случају локална самоуправа располаже са две могућности: да повећа администрацију или да примени технологију ГИС-а. С обзиром да је применом ГИС-а као организованог скупа рачунарског хардвера, софтвера, података, особља и мрежа омогућено снимање, едитовање, управљање, руковање, анализа, моделирање, приказ података са просторном референцом као и чување на једном месту (Јовановић и сар., 2012), његово увођење се види као адекватније решење.

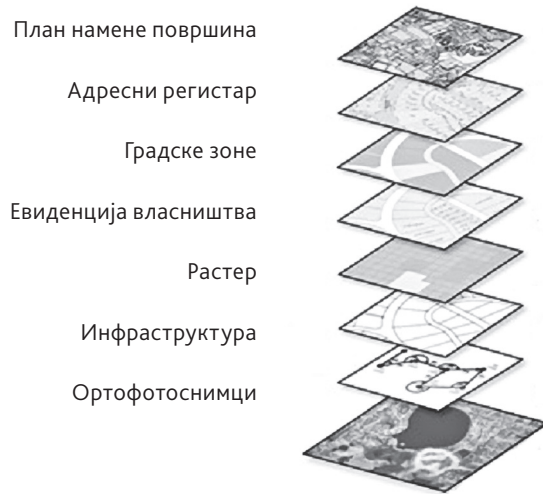
Са друге стране, сам процес прикупљања просторних података изискује велике трошкове, али уколико они постоје у дигиталном облику лако се могу репродуковати и дистрибуирати јер им се додељују вредности, при чему се једноставно спајају и комбинују са другим информацијама.

Поред тога, ажурирање података се може обављати уз много мање напора (Pick, 2005). Ипак, пре увођења и примене ГИС-а, одговорна лица и локална самоуправа као „кровна“ институција морају да нађу одговоре на питања која се тичу природе података који се користе, како доћи до њих, да ли они постоје већ у организацији, који су трошкови прикупљања и ажурирања и др.

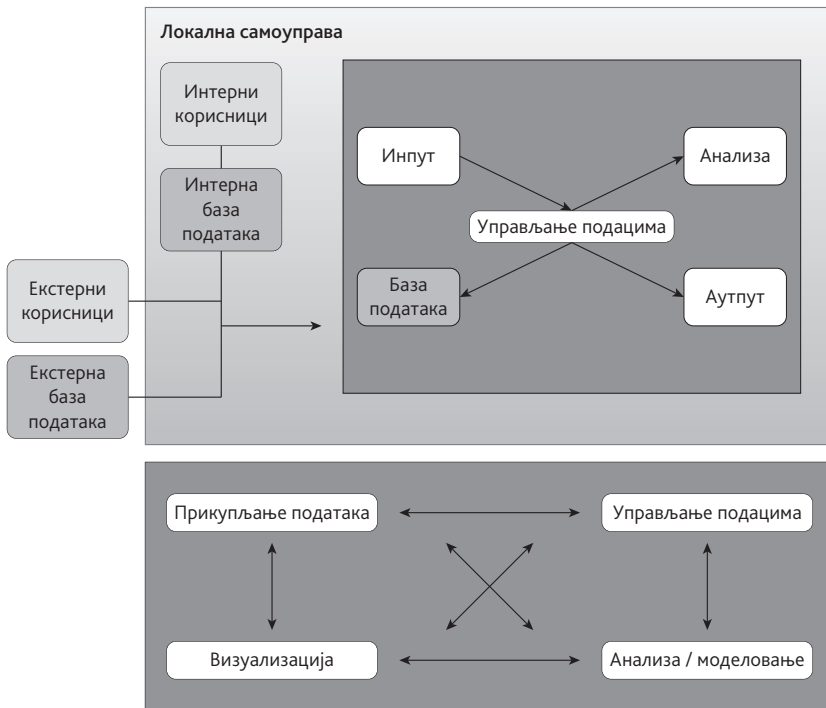
Посматрајући било који ГИС пројекат могуће је уочити да се он састоји од неколико слојева или типова одлика. У зависности од тога шта се на њима жели представити, слојеви се могу ређати било којим редоследом (Слика 1), при чему су они повезани таблицом атрибута. Даље, атрибутима алфанумеричких података повезани су објекти и локације при чему су одабиром било којег објекта подаци видљиви и подложни анализи (Žužić, 2012).

Како ГИС представља симулацију стварног окружења, углавном се илуструје различитим слојевима у оквиру којих су подаци организовани по одговарајућим критеријумима. Неки од слојева ГИС-а су адресни регистар, градске зоне, катастарске подлоге, ортофотоснимци и др. (Pančev, 2012).

Оно по чему се ГИС истиче као посебан алат јесте чињеница да се велики број података на локалном нивоу може геореференцирати, односно могуће је одредити њихову просторну компоненту. Како је ГИС од користи у свакој институцији која се бави просторним подацима, где се истичу пољопривреда, туризам, шумар-



Слика 1. Преглед могућих слојева у ГИС-у
(Извор: Пројекат "Унапређење ГИС-а у Панчеву", 2012)



Шема 1. ГИС као интегрисани софтверски систем који подржава горе наведене процесе и њихове интеракције
(Извор: Аутор на основу Lennox, Nasrin, 2012)

ство, комунална предузећа, транспорт и др., сам његов развој представља вишегодишњи посао који треба да се развија по фазама које су добро испланиране и координиране од стране локалне самоуправе.

Просторне информације које су од значаја за локалну самоуправу углавном су смештене у разним јавним установама и комуналним службама услед чега су застарели бројни подаци који се тичу имовине, а неки су доступни само у аналогном облику, самим тим су промењиви. С обзиром да ГИС може да омогући једноставније складиштење, чување и размену података на стандардизован начин, његова примена у овом случају може представља важно решење. Повезивањем локалне самоуправе са другим локалним и републичким органима и институцијама, ГИС може допринети бољој употреби ресурса, бржој размени, анализи и обради информација између различитих институција, или унутар саме институције као и синхронизацији послова у планирању, управљању и одржавању локалних система.

ЗНАЧАЈ ГИС-А ЗА ЛОКАЛНУ САМОУПРАВУ

Постоје бројне користи и предности коришћења ГИС-а. Кроз главне апликације ГИС-а: мапирање, мерење, мониторинг, моделовање и управљање (Stankov et al., 2012) могу се вршити разне анализе у зависности од захтева и очекивања, а добијени резултати се даље могу продавати заинтересованим клијентима. ГИС, као и програми који се базирају на примени геопросторних података у локалној самоуправи подржавају широк спектар локалних и регионалних функција и пружају прилику да се смање трошкови и максимизира корист надлежних органа приликом улагања (<https://www.fgdc.gov>).

Типична примена ГИС-а која се односи на свакодневне поступке у локалној самоуправи огледа се у лакшем претраживању парцела, података који су везани за парцеле, примени различитих ресурса, одрживом управљању, програмима заштите животне средине, унапређењу економског развоја, урбанистичком планирању, пројектовању, одлучивању и др. (Žužić, 2012).

Поред тога, његова основна намена и значај огледају се у визуализацији података у циљу прецизнијег, лакшег и комплекснијег управљања ресурсима локалне самоуправе и јавних установа на њеној територији. Примена ГИС-а у локалној самоуправи пружа могућност да се потпуно редефинише поступак комуникације са становништвом, све у циљу побољшања услуга према грађанима, потенцијалним инвеститорима, затим ради убрзања комуникације између различитих служби и других заинтересованих страна.

У домену пружања услуга, добро развијен ГИС може да се примени у области туризма, где се могу разрадити мреже стаза и рута, док се знаменити туристички локалитети могу успешније водити. Затим је могуће проверавање путних мрежа, њихово развијање и одржавање како би се спречиле саобраћајне гужве (Voerkelius et al., 2008).

Према томе, значај ГИС-а за локалне самоуправе може се уочити кроз следеће аспекте:

- смањење трошкова у администрацији и ефикасно пословање
- квалитетнији и бржи процес одлучивања
- боља повезаност са грађанима

ГИС технологија игра кључну улогу у генерисању правовремених и поузданих информација за планирање и доношење одлука на свим нивоима локалне самоуправе (Bariar et al 2004). Сходно томе, може се истаћи да је важан циљ унапређења информационе подршке просторном развоју локалне самоуправе успостављање и равој ГИС-а као инструмента за подршку планирању, спровођењу и праћењу просторног и територијалног развоја, уз уважавање кључних директива генералног плана.

Табела 1. Кључне директиве стратешких праваца ГИС-а у локалној самоуправи

Управа	Кључне директиве
КОРПОРАТИВНЕ УСЛУГЕ	<ul style="list-style-type: none"> • Локална самоуправа има потребу да побољша надлежност око управљања подацима и информацијама • Ортофотографски подаци су кључни извор информација у процесу доношења одлуке • Процеси контроле и вредновања треба да буду усклађени и подржани од стране ГИС-а • Основа управљачког програма је ван сфере извора сличних података или података који су у међузависном односу • Локална самоуправа мора да уради много више у погледу процене ризика и управљања стратегијама, посебно у вези са корпоративним системима и подацима • Локална самоуправа треба да обезбеди подршку система потребама организације • Побољшан приступ подацима и информацијама у областима које су изван канцеларијског окружења радника • Смањење ризика пружања погрешних информација клијентима
ПЛАНИРАЊЕ И ОКРУЖЕЊЕ	<ul style="list-style-type: none"> • Побољшана интеграција између корпоративних система, као што су ГИС, планирање и креирање података и извора информација • Побољшан приступ објектима и својини заједнице, као што су отворени простори • Тренинг који је предвиђен да пружи подршку запосленима у развијању свести и разумевању ГИС-а • Иницијативе као што су одредбе које се тичу аналитичких података животне средине и функционалности (нпр. мапирање историјских информација приобаља) • Побољшати способност система у пословним анализама и могућност одлучивања запослених • Стратегијска подршка у анализи коришћења руралног земљишта за пољопривредну производњу, туризам и агробизнис • Обезбедити мобилну технологију за мапирање активности као што су управљање ванредним ситуацијама и сузбијање корова • Побољшати кориснички сервис кроз боље коришћење ГИС-а

Управа	Кључне директиве
ЗАЈЕДНИЦА И ЕКОНОМСКИ РАЗВОЈ	<ul style="list-style-type: none"> • Побољшана интеграција у корпоративним системима, као што су кориснички сервис системи • Способност да се јасно дефинишу кључни показатељи успешности (КРП) кроз ГИС и процес управљања имовином • Унапређена подршка за друштвени и економски развој, као што је мапирање вегетације, управљање септичким јамама, подршка управљању ванредним ситуацијама...
ИНФРАСТРУКТУРА	<ul style="list-style-type: none"> • Обезбедити једноставну интеграцију међу кључним корпоративним системима као што су кориснички сервис, управљање имовином и ГИС • Обезбедити алате и стручност како би се анализи података и информација приступило ефикасније • Веће поверење у податке и информације управе • Подршка теренском раду путем мобилних рачунарских технологија, као што су провера, планирано одржавање система, извештавање о стању • Обезбедити ефикаснију заштиту и безбедност здравља (ОН&S) и одржати систем подршке • Подизање свести запослених ради веће одговорности у вези са пословним процесима и управљањем подацима • Смањити ризик од спорова • Обезбедити средства која ће убудуће подржати потребе планирања (нпр. да ли предшколска установа треба да буде изграђена у овој области?) • Ефикасније разумети промене под притиском

Извор: (Lennox, Nasrin, 2012)

За које ће све послове локална самоуправа користити ГИС зависи од знања запослених, обучености кадрова, техничке опремљености, доступних података али и инвентивности људи који систем развијају и користе.

РАЗВОЈ ГИС-А У ЛОКАЛНИМ САМОУПРАВАМА У СРБИЈИ

Увођење ГИС-а на нивоу локалне самоуправе подразумева обједињавање неколико различитих одељења као и размену података и знања између њих и других организација. Почети увођења ГИС-а односе се на Завод за урбанизам града Суботице, који је пре 18 година спровео иницијативу стварања комуналног ГИС-а, а од 1990. године почиње да ради на систематској дигитализацији геодетских подлога, као и на изради урбанистичко-планске документације (Voerkelius et al., 2008).

Последњих десет година у сарадњи са Дирекцијом за урбанизам из Крагујевца и програмерском фирмом Мануфактура д.о.о. Суботица, донесена је одлука да се за овакав задатак користи веб ГИС приступ уз примену *Open Source* софтвера (Žužić, 2012). Поред локалне мрежне инфраструктуре, дигитализованих подлога и других података, постојала је потреба за јединственим системом

који ће систематизовати и објединити податке, а који ће притом бити доступан свима у Заводу за урбанизам уз могућност проширења на локалну самоуправу и шире (Žužić, 2012).

Након популаризације и упознавања са системом кроз низ састанака, презентација у оквиру конференција и специјалних форума, извршена је имплементација пројекта 2003. године, а извори финансирања су од тог периода до данас били различити, преко Немачког друштва за техничку сарадњу (GTZ-a), компаније DAI, EXCHANGE 3 програма.

Програм Exchange 3 има за циљ да допринесе јачању капацитета локалних самоуправа у Србији за даље учешће у процесу децентрализације у складу са стандардима Европске уније. Директан корисник програма је Стална конференција градова и општина (СКГО), која са циљем подршке развоју локалног ГИС-а организује састанке мреже градова и општина. Тиме би се стекла могућност да представници локалних самоуправа размене искуства са колегама и информишу се о актуелним темама. Са друге стране, крајњи корисници овог програма су градови и општине у Србији и њихови грађани. Међутим, у многим случајевима се показало да локалне самоуправе које су усмерене на стварање и увођење општинског ГИС-а развијају сопствени информациони систем без концепта, координације и усаглашавања са осталим одељењима. Због тога, нажалост, често немају могућност да користе искуства других. Данас је око тридесет градова и општина у Србији значајно напредовало у развоју локалног ГИС-а или је почело да користи исти. Међу локалним самоуправама које су најдаље отишле у развоју ГИС-а издвајају се Суботица, Инђија, Ниш, Крагујевац, а све више и општина Пирот где је увођење овог система детаљније представљено у наставку рада. Програмом Exchange 3 одобрено је финансирање пројекта за успостављање или даљи развој ГИС-а у следећим градовима и општинама: Барајево, Бујановац, Крушевац, Куршумлија, Звездара, Зрењанин, Коцељева, Нови Сад, Краљево, Панчево, Пирот, Трстеник, Сента и Чајетина (<http://www3.exchange.org.rs>).

ПОСТУПАК УВОЂЕЊА ГИС-А У ПИРОТУ

Пројекат ГИС општине Пирот реализован је у оквиру Exchange 3 програма и покрива већи број поступака рада у локалној самоуправи, Дирекцији за изградњу општине Пирот и комуналним предузећима ЈП „Комуналац“ и ЈП „Паркинг сервис“. Главни циљ пројекта је био развој и имплементација ГИС-а општине Пирот и успостављање инфраструктуре геопросторних података на општинском нивоу, на основу „Стратегија развоја ГИС-а општине Пирот“ која је усвојена 2005. године (www.mapsoft.rs). У Стратегији је представљена архитектура општинског ГИС-а која почива на веб технологији, што подразумева коришћење Интернета и дистрибуираних база података. Таква архитектура подразумева да ће се највећи део података одржавати и чувати у оквиру служби, институција и установа које су надлежне за те податке.

Са друге стране, преко веб ГИС сервера као и приступом централним или локалним ГИС базама података могућа је њихова дистрибуција до корисника (Пирот, 2005).

Један од циљева пројекта био је и редизајн општинског веб геопортала у оквиру којег су систематизовани сви геопросторни подаци, геоинформације и сервиси општинског ГИС-а. Овај геопортал је кључно место за приступ општинском ГИС-у за велики број корисника, како оних из јавних предузећа и општинске администрације тако и за грађане и остале заинтересоване стране.

Крајњи циљ пројекта је и да се услуге која локална самоуправа заједно са јавним предузећима пружа корисницима побољша у погледу квалитета и ефикасности подједнако.

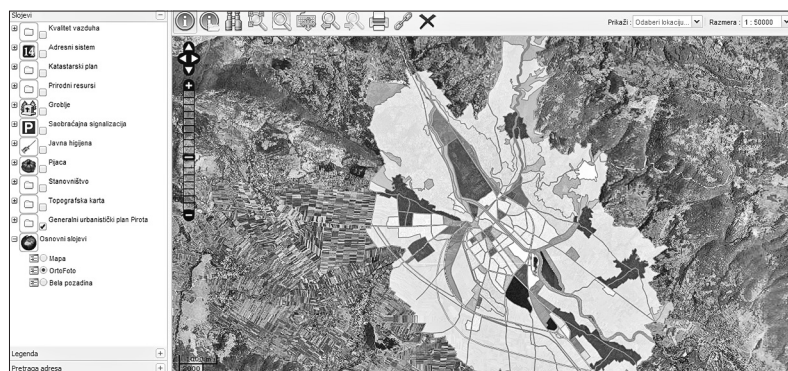
У оквиру пројекта су развијене четири кључне компоненте општинског ГИС-а:

- ГИС за одржавање објеката јавне расвете
- ГИС за одржавање путева, улица и саобраћајне сигнализације
- ГИС за одржавање комуналних објеката
- ГИС заснован на тематској целини природних ресурса (<http://gis.pirots.rs>).

Применом веб ГИС геопортала грађанима Пирота и свим заинтересованим је омогућен увид у званичне општинске податке уз могућност слања сугестија и примедби општинским институцијама. ГИС у Пироту садржи јавни део доступан свим грађанима, и професионални део на основу којег је могуће приступити додатним подацима и додатној функционалности, у зависности од права приступа. Јавни приступ омогућује преглед мноштва информација, као што су природни ресурси, линије градског саобраћаја, насеља. Омогућена је претрага парцела, адреса, корисних локација, затим преглед Генералног урбанистичког плана и слично.

Како је представљено у Стратегији развоја ГИС општине Пирот, ефекти од увођења ГИС-а односе се на:

- правовремену реакцију надлежних служби везану за захтеве грађана, инвеститора и других клијената,



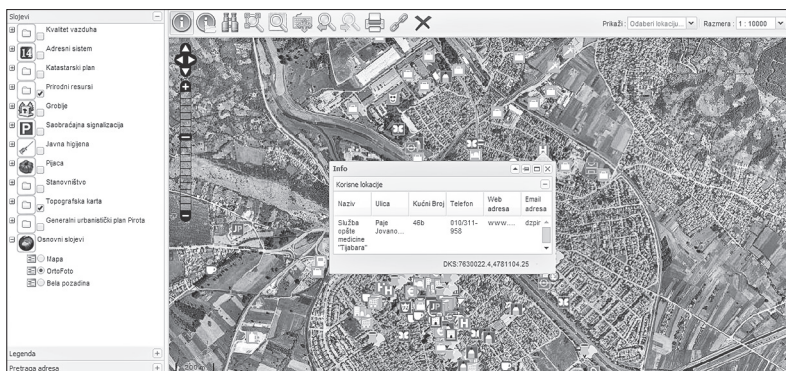
Слика 2. ГИС општине Пирот са представљеним урбанистичким планом Пирота.

Извор: <http://gis.pirots.rs>



Слика 3. ГИС општине Пирот са представљеним катастарским планом, саобраћајном сигнализацијом, путевима, улицама и хидрографијом.

Извор: <http://gis.pirots.rs>



Слика 4. Приказ значајних локација у општини Пирот, уз могућност добијања детаљнијих информација о изабраном објекту.

Извор: <http://gis.pirots.rs>

- ефикасније дугорочно планирање у различитим областима (урбанизам, демографија, пољопривреда, шумарство, комунална инфраструктура, итд,)
- могућност квалитетније организације података,
- боље управљање постојећим ресурсима ради постизања уштеде и ради спречавања негативних утицаја на окружење,
- анализа просторних и других података, као и лакше планирање,
- убрзање процеса легализације,
- ефикаснији рад општинских одељења, и други.

ЗАКЉУЧАК

Значај ГИС-а у савременом друштву постаје све већи, пре свега због развоја и примене информационих и комуникационих технологија које доприносе његовој ефикаснијој употреби, али и будућем развоју. ГИС индустрија обухвата ши-

рок спектар могућности примене. То ће се повећавати временом кроз иновације у технологији, развијањем свести о његовим предностима као моћног средства за подршку одлучивању, али и због веће доступности просторно представљених података и софтвера. Снага ГИС-а лежи не само у способности визуелизације просторних односа, већ и што ствара холистички поглед на свет који произилази из његових међусобно повезаних компоненти и сложених односа.

Увођење и примена ГИС-а су битан предуслов ефикасности у раду локалних самоуправа, Примена ГИС-а у локалним самоуправама у последњој деценији утицала је на начин функционисања појединих општина. Сложени пословни процеси који су захтевали прегледање скенираних геодетских подлога, већ постају прошлост. Такође је присутна уштеда ресурса људи и техника што је оправдало увођење овог система. ГИС пружа могућност да се складиште и чувају подаци, мапе и алфанумерички подаци у дигиталном облику, и на тај начин надлежни органи обављају размену података много брже и лакше. Оно што је од круцијалног значаја у развоју ГИС-а јесте стратешко усмеравање како би се користиле све предности које овај систем пружа. Не треба занемарити ни чињеницу да примена овог система никада није завршена, с обзиром да је то процес који подразумева прикупљање, унос, коришћење података и њихово редовно ажурирање.

Важно је истаћи да успех у имплементацији ГИС-а у великој мери зависи од људи који раде на њој. Велику улогу игра мотивација, умеће, техничко знање али и способност размишљања у оквирима овог система. Да би се избегла поједина ограничења у развоју важно је да менаџмент локалне самоуправе обезбеди радну групу кадровима, временом, финансијским средствима и др.

У Србији је око тридесет општина и градова значајно напредовало у унапређењу локалног ГИС-а, за чији су даљи развој кључни подаци РГЗ-а. Такође, као подршка у развоју локалног ГИС-а у Србији значајну улогу има Стална конференција градова и општина (СКГО) која у ту сврху организује састанке мреже градова и општина, као и програм Exchange 3 који је усмерен ка увођењу ЕУ модела у функционисање и унапређење ефикасности локалних самоуправа.

ЛИТЕРАТУРА

- Bariar, A., Gupta, R. D., & Prasad, S. C. (2004). Development Of Gis Based Spatial Data Infrastructure For Micro-Level Planning. Map World Forum. Hyderabad, India: GIS Development
- Burrough, P., McDonnell, R. (2000). *Principles of Geographical Information Systems*, Oxford University Press Inc., New York
- Voerkelius, U, Glavina, J., Specht-Mohl, C., Schilcher, M., (2008). *Upravljanje zemljištem/katastar u Srbiji - GIS priručnik za Lokalne samouprave u Srbiji*, Stalna konferencija gradova i opština (SKGO), Republički geodetski zavod, Nemačka tehnička saradnja (GTZ), Kancelarija za upravljanje zemljištem/katastar u Srbiji, Beograd
- Goodchild, M. (2010). Twenty years of progress: GIScience in 2010. *Journal of Spatial Information Science* 1, 3-20.

- Đorđević J. i Đorđević D. (1996). *Primena GIS-a u prostornom planiranju*, SANU, Beograd, Jaroslav Černi, 213.
- Žužić, J. (2012). *Uvođenje i primena GIS-a kao tehnološke inovacije u JP "Direkcija za izgradnju Grada Subotice"*, Seminarski rad, Doba Fakultet, Maribor
- Jovanović, V., Đurđev, B., Stankov, U., Srdić, Z. (2012). *Geografski informacioni sistemi*. Univerzitet u Novom Sadu, Univerzitet Singidunum, Beograd
- Lennox, P., Nasrin, S. (2012). *GIS as an important tool for local government*, *Geospatial World*, <http://www.geospatialworld.net/Paper/Application/ArticleView.aspx?aid=30280>
- Pick, B. J. (2005). *Geographic Information Systems in Business*, University of Redlands, USA.
- Projekat "Unapređenje GIS-a u Pančevu" – *Čemu služi GIS*, Pančevo, 2012.
- Сеферовић, С. (2006). *Дигитална физичко-географска карта Фрушке горе у размери 1:25000*, Дипломски рад, Природно математички факултет, Нови Сад
- Stankov, U., Đurđev, B., Arsenović, D., Marković, V. (2012). Understanding the Importance of GIS among Students of Tourism Management. *Geographica Technica*, No. 2, 68-74.
- Strategija razvoja GIS opštine Pirot* (2006). Skupština opštine Pirot.
- Clarke, K. C. (2003). *Getting Started with GIS*, Prentice Hall, 2003.



- <https://www.fgdc.gov/ngac/ngac-local-gov-gis-best-practices-paper.pdf>
- <http://www.mapsoft.rs/index.php/sr/opstinski-gis-pirot>
- <http://gis.pirot.rs>
- http://www3.exchange.org.rs/upload/Document/File/2013_02/Exchange_3_zavrsna_brosura_feb_2013.pdf