

УЛОГА ГИС-а У ИНТЕГРАТИВНОЈ ЗАШТИТИ И ОБНОВИ УРБАНИХ ЦЕЛИНА

Резиме

Методе заштите грађеног наслеђа су све више потпомогнуте новим технологијама, које омогућавају да ово културно наслеђе буде адекватно заштићено. Помоћ при интегративној заштити, свој технички допринос дају свакако фотограмetriја и Географски информациони системи (ГИС). Ове технологије заузимају значајније место у изради специфичних заштитних планских решења и документације, као и у њиховој контроли и имплементацији. У овом раду фокус ће бити на могућој улози ГИС-а у савременој припреми, изради и документацији/визуализацији интегративне заштите објеката и урбаних целина. Могућности које ГИС пружа проширују се сталним развојем како Интернет сервиса, тако и перманентним развојем додатне опреме и софтвера који ту опрему подржавају. ГИС омогућава сакупљање, анализу, складиштење и изналажење нових решења, за све потребне географски детерминисане податке везане за заштиту одређеног објекта или ширих урбаних целина. ГИС такође омогућава ефикасно коришћење података, њихову анализу и моделовање, као и визуелну презентацију. Концепт одрживог развоја, а тиме и интегративне заштите културног наслеђа чији је она равноправни део, јесте савремена стратегија целокупног друштвеног развоја и добија одговарајући значај. Овим радом показаће се могућа улога и положај ГИС-а у том концепту, без њихове детаљније разраде.

Кључне речи: ГИС, интегративна заштита и обнова, урбане целине, одрживи развој

Увод

Развој информационо-комуникационих технологија (ИКТ) и економија заснованих на знању јесу један од значајних чинилаца Националне стратегије одрживог развоја Републике Србије. Формирање јединственог информационог система подразумева синтезу, хармонизацију и интеракцију (међусобно повезивање) постојећих система чије намене и сврхе су различите, од статистичких података везаних за демографију, различите инфраструктуре до система за управљање просторним подацима. Географски информациони системи (ГИС) су савремени технолошки системи који комбинују различите, махом дигиталне технологије (даљинска детекција, ГПС, ДБ, орто-фотографија, и др.) за сакупљање, похрањивање, обраду, приказивање и управљање махом географски детерминисаним подацима (природне или изграђене средине/објеката и појава на земљиној површини), као и свим неопходним атрибутивним подацима везаним за те средине, објекте или појаве. ГИС је веома комплексан систем, који је неким од мноштва својих компонената данас заступљен у већини људских активности. ГИС је компјутерска *алатка* за 'од почетка до краја' процесуирање (прикупљање, чување, проверавање, интегрисање, манипулисање, анализу и приказивање) географских података, коришћењем локације са земљине површине с намером интеррелацијске помоћи при операционализацији пословања, доношењу одлука и научним истраживањима (Сићанин). Просторно окружење, природно или изграђено, комплексна је категорија која садржи мноштво података које је за различите потребе неопходно прикупити, обрадити и приказати.

Три основна аспекта просторних информација у ГИС-у се дефинишу кроз: *банке података* – базе прикупљених просторних података приказују се путем различитих модела (објекти, слике, карте, топологија, мреже и др.); *обраду података* – сакупљени подаци се обрађују по одређеним моделима а у зависности од потреба; оваквим процесуирањем добијене нове информације омогућавају допуну постојећих банки података или креирање нових, које су међусобно повезане и транспарентне, и *визуализацију* – обрађени подаци из доступних банки података се визуализују најчешће путем карата које су 'интелигентне', пошто иза графичких мапа постоје 'живи-актуелни' подаци али и алати који допуштају лако едитовање, манипулацију и коришћење.

Углавном ГИС просторни подаци имају за циљ да се од њих уради анализа и симулација одређених стања, ситуација или појава везаних за дато окружење а у простору виртуелне реалности (на компјутеру). Симулације одређених стања, ситуација или појава се обично раде после одговарајућих анализа, а с намером предвиђања или развоја будућих догађаја. Симулације могу бити алфа-нумеричке (табеларне), али су чешће визуелне (картографске). Ређе се симулације раде и за ретроспекцију некадашњих стања. ГИС се за ову врсту захтевних и комплексних послова показао као одговарајући и поуздан алат. Он је такође поуздан алат при доношењу одговарајућих, често тактичких или стратешких одлука, везаних за егзекутивне процесе деловања у простору.

Овим текстом биће покушано да се покажу генералне могућности примене ГИС-а при специфичним захтевима интегративне заштите и обнове објекта и урбаних целина с аспекта самоодрживости, уз поштовање просторног ограничења самог текста који не омогућава детаљније приказе.

Принцип самоодрживости у интегративној заштити и обнови урбаних целина

Премда о заштити културног наслеђа, као уопште о култури, није било речи у Националној стратегији одрживог развоја Републике Србије, зна се да је она од непроцењивог утицаја као историјска, културна, морална и социолошка вредност једног народа. Сходно томе, с одговарајућом националном стратегијом или без ње, заштити је неопходно указати одговарајућу пажњу и придати јој одговоран и професионалан значај. Уврежено је мишљење да културно наслеђе, духовно или материјално – покретно или непокретно, једног народа, има много већи културолошки и историјски, као и емотивни значај него чисто материјално, те да његове утицаје треба адекватно неговати, одржавати и промишљено представљати (Максимов). Културно наслеђе, као дух неких прошлих времена, гради сопствене односе према представи прошлости у зависности од раздобља којима припада, методологија и теорија којима се обрађује. Ово указује на то да постоји диверзитет културних наслеђа, који зависи од многих фактора. Један од савремених фактора, који све више добија на значају, јесте потреба да диверзитет културног наслеђа и његова заштита буду уско повезани за економске токове, дакле токове самоодрживости. У свету је све више непокретних објеката културног наслеђа, природних или грађених, који задовољавају услове самоодрживости прилагођавањем економским законима и тржишним условљеностима. У непокретно а грађено, градитељско културно наслеђе спада амбијентална и архитектонска баштина, како руралне тако и урбане целине, манастирски комплекси, тврђаве, подграђа, али и архео-

лошки локалитети, рушевине, појединачни архитектонски објекти. Да би се постигао квалитет синтезе заштите, обнове и тржишних потреба самоодрживости, неопходно је испоштовати принцип интегративне заштите културног наслеђа. Овај вид мултидисциплинарног приступа заштити, као савремени концепт, подразумева бављење идентификацијом, проучавањем, валоризацијом, заштитом (конзервацијом и обновом) и презентацијом, као и анализом урбаних структура, историјских контекста, међусобних условљености и повезивања, али и другим, за сваки појединачни пример, видовима заштите који су прилагођени специфичним условима и карактеристикама. У комплексно деловање интегративне заштите су од почетка укључени стручњаци различитих профила, на првом месту архитекте, заштитари (конзерватори и рестауратори), етнологзи, историчари, грађевински инжењери, историчари уметности, уметници, занатлије као и сви неопходни професионалци других дисциплина који су потребни за специфичне услове сваког појединачног пројекта заштите (стручњаци за фундарање, изолацију, вентилацију и климатизацију и др.). Од самог почетка на раду заштите и обнове неког објекта или комплекса градитељског наслеђа, неопходно је осмислити и прецизно дефинисати адекватан програм за његово коришћење, за његову културну, економску и социјалну употребу и анимацију од стране како приватног тако и јавног сектора. Процес рада на заштити се одвија у фазама и сваки сегмент се надовезује један на други, по свом професионалном логичком следу, са заједничким циљем да се завршни квалитет заштите доведе до тог нивоа да он буде временски дуготрајан, професионално коректан и адекватан намени која му је предвиђена. То значи да се у току рада на заштити и обнови објекта или комплекса градитељског наслеђа, од самог почетка води рачуна и о најситнијим елементима како би се избегли накнадни радови и адаптације тек завршене заштите и обнове. Ово се у нашој пракси заиста веома ретко постиже и због тога имамо мноштво примера тек завршених објеката на којима се већ врше одређене грађевинске интервенције, што умногоме одузима онај квалитет и важност који су му пројектом заштите предвиђени. Успешно изведена заштита неког објекта или комплекса градитељског наслеђа неће сама по себи заживети у концепту одрживог развоја без добро осмишљене кампање промоције и презентације ширим, како стручним тако и другим заинтересованим структурама. Због тога је ангажовање професионалци из области ПР-а и менаџмента једна од неопходности успешне стратегије и кампање презентације и јавног представљања извршене заштите. Заштита и обнова градитељског културног наслеђа обогаћује окружење у коме се оно налази, даје му нову историјску валоризацију, значај и карактер посебног места, те треба да допринесе интензивирању туристичке (али и других видова) посећености, а тиме и повећању прихода локалне заједнице кроз пословање, трговину и културне активности. Активирањем локалне заједнице стварају се услови за отварање нових радних места, повећање потражње за локалним специфичностима како производа (специјалитети народне радности, локална вина и др.) тако и услуга (локални гастрономски специјалитети и др.), што све повољно утиче на регенерацију целокупног окружења у коме се налази обновљена целина или објекат. Тек када се овакав ниво интегрисања у локалне животне токове заштићеног и обновљеног градитељског наслеђа постигне, може се рећи да је његова интегративна заштита била успешна и у складу с принципом самоодрживости.

Могућа улога ГИС-а у интегративној заштити и обнови урбаних целина

Као техничка подршка у очувању градитељског наслеђа се између осталих користе и две важне савремене технологије: фотограметрија и ГИС. Информациони системи који се генеришу коришћењем ове две технологије омогућавају свим стручњацима који се баве интегративном заштитом градитељског наслеђа да приступе потребним и одговарајућим подацима за неопходан даљи рад. Архитектонски објекти (споменици) или урбане целине, као део културног наслеђа, угрожени су дуготрајним природним или насилним негативним утицајима. Често су то ерозије, поплаве, удари грома, земљотреси, загађење ваздуха, сама старост објеката, лоше одржавање, али и пожари или ратна дејства. Ови објекти имају различите степене оштећења, од лакших, до оних најтежих, када су објекти готово потпуно срушени. Објекти који су довољно оштећени или потпуно уништени, чија је документација непотпуна, половична или је напросто нема, на основу одређених методологија снимања и триангулације, а уз помоћ фотограметрије могу се, до великог процента тачности, виртуелно реконструисати као тродимензионални фото-реалистички модели. То је прва фаза рада на разумевању, често комплексних просторних структура објеката путем њихове 3Д визуализације, али и на даљој реконструкцији и обнови. О самим техникама фотограметрије је пуно писано (Дуран, Оглебу, Ел Дин, Стојаковић/Шиђанин), те их у овом тексту нећемо обрађивати.

Примена ГИС-а у заштити градитељског наслеђа код нас је у фази имплементације и развоја, и ГИС углавном користе млађи сарадници који имају искуства и знања у раду с рачунарима. Имплементација ГИС-а у целокупни процес интегративне заштите може се сагледати у неколико фаза: одабир ГИС софтвера, прикупљање и формирање банке података, у неопходном структурирању ГИС-а захтевима, анализама, развоју модела намењених имплементацији заштите, визуализацији и презентацији.

Приликом одабира ГИС софтвера треба водити рачуна о потребама које он треба да задовољи да би био успешан и равноправни 'сарадник' у процесу интегративне заштите. Заправо, не постоји ниједна специјализована ГИС апликација за заштиту градитељског наслеђа, па је потребно одредити се за ону која омогућава поуздано процесуирање највећег броја потреба. Постоји велика разлика у ГИС софтверима, којих има пуно на тржишту. Неки од најкоришћенијих деск-топ, на Windows-овој платформи базирани ГИС пакети, њихови произвођачи и основне функције су: *MapInfo* (MapInfo Corp.) – користи се за мапирање и географске анализе, *Idrisi* (Clark University) за анализу и представљање дигиталних геопросторних информација и даљинску детекцију, *GeoMedia* (Integrgraph) поред стандардних ГИС функција се користи и за веб ГИС, *TransCAD* (Caliper Corporation) је специјализован за транспорт и јавни транспорт, *Maptitude* (Caliper Corporation) се користи за интеграцију мапа с екстерним банкама података и за њихове анализе, као и неколицина других. Комплексношћу могућности које нуди, лакоћом коришћења, компатибилношћу с другим софтверима, могућношћу увођења и коришћења мноштва различитих file формата, респрострањеношћу међу корисницима од свих софтвера се издваја *ArcGIS* компаније ESRI. Погодности које ArcGIS нуди професионалцима су веома широке и набројаћемо само неке: могућност коришћења података из других софтвера организованих као банке података (*MS Excel*, *MS Access*, и др.), различите картографске изворе растерског типа са преко двадесет ек-

стензија (.gif, .tiff, .jpg, .bmp, .psd, .pct, и др.), векторски цртежи у различитим CAD форматама као и различите аудио и видео, мултимедијалне врсте података, омогућава одличну манипулацију и претрагу коришћењем стандардних језика као што је SQL; функционалност софтвера се може прилагодити потребама корисника употребом уобичајених програмских језика као што су C++ и Java, али и интерног језика и постојећег скрипта; интеграција векторских и растерских података; 3Д визуализација за просторне анализе; алати за креирање 2Д мапа и објеката, прихватљива тржишна цена. Такође је крајњем кориснику могуће презентовати обрађене податке на више различитих начина уз могућност даљег едитовања. Софтвер такође омогућава визуализацију просторних података на картама, а има и могућност да се додељују атрибутивни подаци графичким елементима у оквиру самог цртежа. Ови атрибутивни подаци су важни приликом анализа појава и процеса у простору, отварајући могућност за креирање нових, мање видљивих просторних релација. ESRI такође производи и друга два десктоп софтвера за ГИС: *ArcInfo* и *ArcView*. Оба софтвера су врхунски ГИС софтвери високе функциоанлности, компатибилности и распрострањености, базирани на систему 'командне линије' путем корисничког графичког интерфејса. Опредељење за било који од три представљена софтвера ESRI-јеве продукције, допринеће квалитетном раду и уштеди у времену у процесу интегративне заштите.

За градитељско наслеђе и неминовну неопходност његове будуће заштите и обнове, потребно је превентивно: регистровање, снимање, формирање и чување (архивирање) документације актуелних стања свих објеката или комплекса који су од културног и историјског значаја. Неопходно је такође прибавити све доступне податке (цртеже, мапе, фотографије, писане докуменате) и њима допунити формирану документацију. Савремени видови формирања и заштите банки података изискују да, што је могуће више, докумената буду дигитализовани, одговарајућим и за различите медије прилагођеним техникама (снимањем, скенирањем, дигитализацијом и др.). Адекватна заштита и чување овако добијених података је неоспорно од велике важности како за садашње генерације тако и за будуће стручњаке који ће се бавити заштитом ових објеката. Како су споменици културе (објекти или комплекси) градитељског наслеђа лоцирани унутар природних, руралних или урбаних целина, то је неопходно допунити банку података свим оним информацијама које се односе и на окружење. Ови подаци се односе на информације из природне и изграђене средине. Спецификација ових података биће детаљније дата у наставку текста када буде речи о групама просторних података. Поред ових података неопходно је обезбедити и сву планску и законску регулативу, дефинисану различитим нивоима просторних, урбанистичких и регулационих планова, као и све оне дозволе, сагласности, акте и прописе који се односе на заштиту и обнову. Овако оформљена синтезна информациона банка података има три типа /групе података: *графичко-геометријску*, у којој су похрањени сви визуелни подаци (у растерском или векторском облику), *алфанумеричку*, у којој су похрањени сви табеларни/атрибутивни подаци (најчешће статистички), који се односе на графичке податке (Toz & Duran), и *мултимедијалну*, у којој су похрањени сви остали подаци који не спадају у прве две категорије (аудио и видео записи, текстуални – нпр. законска регулатива, и други).

За прикупљање и формирање овакве синтетно/холистичке банке података од велике помоћи су савремене дигиталне технологије, на првом месту ГИС, затим ГПС, ортофотографија, фотограмetriја, сателитско снимање, савремена геодезија, али и САД програми, као и неки други. Међутим, ГИС није од помоћи само при сакупљању и формирању банке података, он умногоме олакшава даљи рад на моделима заштите и обнове градитељског наслеђа путем: пописа, анализа и евалуација, конзервације, документације и визуализације. Ово су само неке од могућих примена ГИС-а у процесу интегративне заштите. ГИС је такође од помоћи при идентификовању и формирању циљева, критеријума и рангирању степена заштите и обнове градитељског наслеђа. Овај процес вредновања подразумева прихватање методологија које идентификују круцијалне потребе заштите и обнове, с аспекта одрживости, те омогућава и обезбеђује информациону основу која ће сврсисходно и ефикасно подржати одабрани егзекуциони модел (специфичности објекта или комплекса, особености намене, функције простора, степен, ниво и стратегију/план заштите, и др.). Такође важни чиниоци који утичу на успешност ефикасности одабраног егзекуционог модела су правилна процена, селекција и приступ, те валоризација сакупљених просторних података за сваки појединачни пројекат, који су готово по правилу богати специфичностима. Просторне податке, који ће помоћи било који професионално детерминисан и предложен егзекуциони модел, можемо поделити у неколико основних група, везаних за све категорије градитељског наслеђа:

- *природно-географски* – геофизика, геологија, хидрологија, биогеографија, педологија/морфологија/ топологија, вода (нивои, квалитет, размештај и услови коришћења), вегетација (шуме, поља и др.), друге природне карактеристике подручја (осунчаност, падавине, ветрови) и др.;

- *физичко-грађени* – намена земљишта (пољопривредно, индустријско, саобраћајно, грађевинско, и др.), услови коришћења и заузимања, бонитет, рекултивација, привредне и економске структуре, инфраструктуре (саобраћај, енергетика, телекомуникације) и др.;

- *појединачни објекти/урбане целине* – локација (природно, рурално или урбано окружење), границе обухвата, грађевинска и регулациона линија, изграђеност парцеле/блока, диспозиција/положај, намена објекта/објеката, бонитет, спратност, техничке карактеристике и подаци, власништво, саобраћајнице (улице, паркинзи, прилази), мостови, фреквенције (саобраћајне, пешачке), положај инфраструктуре (жељезница, аутопутеви, реке/канални, водовод и канализација, трафо-станице и електрични каблови, ПТТ и Интернет/кабловска мрежа), и др.;

- *социјално окружење* – демографија (број становника, наталитет, морталитет, породица, размештај, миграција и др.), социјалне категорије (запосленост, незапосленост, доходак, животни стандард и др.), социјалне потребе (снабдевање, рекреација, култура, угоститељство) и др.;

- *култура и културно наслеђе* – објекти, типови, размештај/положај, карактеристике, категорије, стање, заштита и др.; и

- *квалитет средине и живљења* – место, опремљеност, идентификација загађења/загађивача, заштита природних ресурса и животне средине, ефекти и утицаји, друштвени стандард, опремљеност јавним објектима, близина јавног транспорта и саобраћајница, карактер и услови средине, интензитет деградације и услови и др.

Прикупљање наведених просторних података за објекат или урбане целине, као и атрибутивних који се односе на просторне, обавља се или на терену или путем преузимања (често куповином) од за то специјализованих општинских и јавних служби. За прикупљање података везаних за градитељско наслеђе на терену, углавном се, поред савремених геодетских уређаја за снимање, користе већ споменути ГПС, фотограмetriја, али и класично мануелно снимање, праћење, анкетирање и др. Добијени подаци су дигитални, али и аналогни, које је неопходно, после обраде, провере и усаглашавања, конвертовати у дигиталне. Картографски подаци, ортофотографије, као и сателитски снимци се махом купују од за то специјализованих институција. Све податке је неопходно проверити, дорадити, допунити и међусобно усагласити и систематизовати, ради лакше даље обраде. Прихваћени егзекуциони модел интегративне заштите подразумева формирање посебне структуре података за сваки појединачни објекат или урбани комплекс, од оних прикупљених директно са терена, до интеграције са онима који се преузимају из целокупно формираног информативног ГИС система. Ово се ради због специјализације и систематизације података, из мноштва, за тај специфични модел (пројекат). Тако специјализовано издвојена банка података за посебан модел заштите подразумева следеће категорије података:

- *административне*, којима се дефинишу границе, површине, власништва, регулационе и грађевинске линије и сви остали административни подаци везани за објекат или урбану целину;
- *намене*, којима се дефинише намена објекта или сваког појединачног објекта унутар урбане целине;
- *инфраструктуре*, којима се дефинишу сви инфраструктурни правци, положаји, количине, протоци, смерови, коридори и др.;
- *заштите*, ком степену припада објекат или урбана целина, издваја ли се неки од објеката као национални споменик културе или који треба предложити да то буде, сви остали подаци и специфичности везане за заштиту тог објекта или урбане целине, постојећи (претходни) пројекти заштите и др.;
- *контекстуализације*, везане за економске, социјалне, привредне, туристичке, спортско-рекреативне, културне и друге карактеристике којима објекат или целина припадају или по пројекту тек треба да припадну; и
- *тематске карте*, које су каталог свих секција, топографских или специјалних (тематских) карата у различитим размерама и углавном растерске.

Све наведене групе података, као и подаци унутар сваке групе, морају се гледати у међусобној интеракцији у зависности од специфичности егзекуционог модела интегративне заштите и обнове градитељског наслеђа. Као што се уочава из наведених група, прилагођена ГИС структура подржава и обрађује готово све просторно детерминисане податке, а они који су атрибутивни махом су статистичке природе и могу се увести у ГИС ради потребних анализа, појашњења или илустрација. Овако прикупљени и оформљени просторни подаци у ArcGIS платформи омогућавају да се:

- у оквиру једног егзекуционог модела заштите (пројекту) интегришу најразличитији картографски извори (од општих и топографских карата, специјалних карата, до сателитских и ортофото снимака),
- уради 3Д визуализација терена и потребних објеката или урбаних целина које се заштитно третирају, коришћењем конвертованих података из фотограметријских модела или CAD-а,

- реализује 3Д визуализација појава и процеса коришћењем различитих просторних података као и оних конвертованих из CAD-a, Excel-a, Access-a и других банки података (прикази различитих фаза или временских периода раста једне урбане целине или девастација једног објекта кроз различите временске периоде и утицаје, и др.),

- постављају најразличитији системски упити како би се утврдиле одређене карактеристике објекта и урбаних целина, те процеса и веза унутар њих (да ли постоје интерполације у један урбани комплекс, и др.),

- врши повезивање путем хиперлинкова, односно графичких и геометријских елемената с карти и цртежа, с најразличитијим мултимедијалним информацијама (сlike, видео записи или веб странице),

- уради презентација карата, табеларних и других података у заштићеном фајл формату .pdf, најчешће ради штампања, или, све чешће ради веб презентације (Крунић, Милијић и Шиђанин).

Због што ефикасније функционалности ГИС је неопходно претходно структурирати спрам постављених захтева заштите и обнове објеката или урбаних целина. Неопходно је на самом почетку направити дистинкцију различитих корисничких нивоа ГИС-а, спрам потребе приступа одређеним подацима из банке података, као што су, на пример: векторске мапе, аналитичке функције или резултати претраге. Преузимање одређених података, од стране неких од корисника, може се омогућити и на даљину коришћењем неопходних протокола. Правилно структурирање ГИС-а омогућава широку примену различитих типова анализа просторних и других специфичних података (растерских, векторских и алфанумеричко/текстуалних) неопходних за интегративну заштиту објеката или урбаних целина. Специфичности самих објеката или урбаних целина диктирају све неопходне анализе, моделовања и генерално приступању процесу заштите и обнове. Анализе такође зависе од захтева и развоја самог егзекуционог модела намењеног имплементацији заштите. Због тога је веома тешко дефинисати све анализе и моделе као генералне категорије процеса интегративне заштите. Неке од основних анализа се могу поделити на оне: *природних услова*, локације на којима се објекат или целине налазе, *изграђених/створених* везаних за директно урбано окружење, *социоекономских* (економских, демографских, културних, историјских, и др.) – свих друштвених категорија које на било који начин дотичу објекат или целину и *заштитних* – свих фактора заштите и обнове. Анализе могу бити и релационе између различитих просторних елемената, категорија, процеса и др. Резултати анализа директно утичу на креирање егзекутивних модела заштите, који су такође специфични за сваки објекат и урбану целину, пошто не постоје идентични ни објекти ни целине, као ни услови под којима су они створени и у којима се налазе. Одређени модели се могу уз претходна сагледавања, измене и допуне прилагодити неким захтевима заштите и обнове који су сличног типа и карактеристика. Ово није реткост, посебно због тога што су неки модели заштите и обнове већ широко прихваћени, готово стандардизовани (рецимо они везани за сакралне објекте који изискују поштовање одређених верских канона).

Визуализације и презентације су неке од завршних фаза примене ГИС-а у интегративној заштити. ГИС омогућава визуализацију података 2Д дигиталним мапама као и 3Д моделима, како терена, тако и објеката и појава. Тротимензионални векторски подаци различитих објеката на површини земље, као

и контурне линије настале из техника дигиталног моделовања терена (ДТМ) се лако могу комбиновати у 2Д мапе, у различитим лејерима, и омогућити им реалне координате коришћењем различитих ГИС софтвера. Ово омогућава да се већина просторних података различитих категорија може визуализовати у различитим размерама мапа, а у зависности од потреба и сврха (као радне, презентационе карте или карте за потребе штампања). Мапе такође омогућавају веома детаљна објашњења за сваки објекат или урбану целину која се на њима налази, путем мултимедијалних презентација, коришћењем *hypertext система*, унутар виртуалне стварности (на екрану рачунара) или путем веб презентације. За визуализацију дигиталних 3Д модела, посебно за визуализацију терена је доступно преко 550 софтверских пакета, што за неупућене кориснике може бити велики проблем за тестирање и одабир одговарајућег (Grün, Saerberg & Lambers). Ови софтвери иду од оних елементарних, који се могу слободно скинути са Интернета, до оних веома скувих са веома богатим перформансама. Савремени софтвери, као што су ArcView, Erdas Imagine или Skyline, подржани су алгоритмима компјутерске графика, савременим концептом који омогућава перформансе анимација у реалном времену, што унапређује економичност и операбилност. Критички параметри ових софтвера су 'нивои детаљности' (LoD), техника која свакој секвенци обезбеђује високу резолуцију и фото-реалистичне текстуре, за представљене 3Д моделе. Остале зоне модела, као што је дубина слике, имају умањену резолуцију, што омогућава што реалистичнију представу код већих модела и бржи процес самог компјутерског процесовања и рендеровања. 'Ниво детаљности' (LoD) омогућен је и за растерске и за векторске сликовне податке. 3Д векторски подаци, у .dxf CAD формату, интегришу се на мапе као просторни објекти путем додатих лејера, који могу бити постепено додавани или скидани (*fade in* или *fade out*), кроз навигацију унутар модела у реалном времену. Интеграција 3Д векторских података у .dxf формату се постиже на два начина: очувањем високих атрибута вектора или њиховим мапирањем у дигитални модел терена (ДТМ). 3Д Студио Max је потврђени софтвер за успешно креирање 3Д модела и анимација које се преко .dxf формата импортују у ГИС. Даљи процес визуализације подразумева одређивање 'тачке погледа' на модел која омогућава директан *мод 'летења'* кроз модел, путем различитих праваца и путања у реалном времену. Такође је могуће експортивање секвенци слика/видеа у .mpeg или .avi форматима. Визуализациони софтвери високих перформанси, као што је Skyline, омогућавају потпуну функционалност 3Д презентација резултата заштићених и обновљених објеката или урбаних целина, и путем веб претраживача. 3Д модели, похрањени у векторском .vml (Virtual Reality Modeling Language) формату, омогућавају њихову презентацију као визуализације или анимације преко Интернета. Они такође омогућавају интеграцију веб сајта пројекта и гео-референцијалних мапа у одвојеним прозорима екрана. Такође је могуће додати 3Д моделу 'информационе налепнице' (као балончићи у стриповима) које садрже основне али важне информације везане за одређене локације, које су обично хиперлинкови са одговарајућим сликама или видео секвенцама иза (*mime type data*). Често се у оквиру једног пројекта визуализације користи више различитих софтвера чија комбинација омогућава веома распрострањене могућности, како визуализација тако и презентација, али и неке базичне ГИС анализе унутар саме визуализације. Сви ови софтвери су равноправне компоненте савременог и свеобухватног ГИС-а.

Визуализација и презентација добијених резултата егзекуционих модела заштите и обнове градитељског наслеђа су део целокупног концепта интегративне заштите. У овај концепт свакако спада и мониторинг извођења егзекуционог модела заштите и обнове, али и мониторинг даље интеграције, употребе и одржавања, који требају бити усклађени с унапред дефинисаним аспектима самодрживости.

Закључак

ГИС, као део јединственог информационог система, користи се у многим областима, па и у сектору заштите културног наслеђа. Културно наслеђе чине: културни пејзаж, историјски објекти, урбане целине и покретно наслеђе. Њихове вредности се препознају у зависности од старосне групе којој припадају, као и од културних, историјских и емотивних карактеристика. Ограничења у експлоатацији културног наслеђа, као елементу одрживог развоја, могу бити анализирана на многим нивоима. Неки од најзначајнијих нивоа су: сагледавање њиховог стања, могућности њихове заштите и обнове, те одређивање намена које се уклапају у концепт самодрживости. ГИС се данас у свету интензивно примењује за потребе интегративне заштите културног наслеђа, најчешће археолошких локалитета, споменика културе или урбаних целина у више од двадесет земаља (Petrescu). Ређе се користи на националном нивоу, а најчешће на регионалном и локалном, и углавном је део ширег информационог система. У Републици Србији немамо адекватне податке о примени ГИС-а у институцијама одговорним за заштиту културног наслеђа, али је евидентно да се он користи. Последњих година се ГИС све више користи и у процесу комплексне интегративне заштите градитељског наслеђа, због мноштва могућности које пружа. ГИС има широку применљивост од стране већине експерата који су укључени у колаборативни процес заштите, од архитеката и археолога, преко конзерватора и рестауратора, до координатора и свих оних који су задужени за политику одлучивања о интегративној заштити, примењеној са аспекта одрживог развоја. ГИС омогућава одговарајуће инструменте који локалним и централним властима (структуре одлучивања) служе за доношење одлука (а тиме и финансијских средстава) за формирање специјализованих информативних система заштите, како природног тако и градитељског културног наслеђа. Објекти и урбане целине, који су под заштитом, све више имају потребу прилагођавања новим концептима интегративне заштите у окружењу одрживог развоја. Често се тим објектима одређују пренамене, с циљем самодрживости и економског самопривређивања. Због тога је овакве објекте и урбане целине неопходно адекватно третирати у њиховом ширем просторном и друштвеном контексту, те их уз широку примену ГИС-а прилагодити и довести до таквог степена заштите и обнове који ће испунити све задате услове. За сваки објекат или урбану целину, због њихових специфичности, ради се одговарајући егзекутивни модел (план) заштите и обнове, где ГИС пружа важну и одговорну професионалну подршку. Усвојени модел и његова реализација се путем ГИС-а представљају визуализацијама и савременим техникама презентација преко Интернета, свим заинтересованим структурама друштва, од професионалаца, инвеститора до крајњих корисника. Испуњавањем професионалних захтева ГИС постаје немерљив саставни део концепта и модела интегративне заштите, не само у фази прикупљања и форми-

рања банки података, или њиховог анализирања и моделовања, већ и у фази презентација и одлучивања. ГИС ће се, због свога даљег технолошког развоја и професионалног профилисања, свакако све више примењивати у комплексним системима интегративне заштите у концепту одрживог развоја, на свим њеним нивоима.

Summary

Professor Predrag SIDJANIN, PhD

FACULTY OF TECHNICAL SCIENCES, DEPARTMENT FOR ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

GIS ROLE IN INTEGRATIVE PROTECTION AND REHABILITATION OF URBAN ENSEMBLES

The aim of this paper is to point out to some basic GIS applications in integral protection of the structures and urban ensembles, and in accordance to the sustainable development concept.

Accountability of the urban heritage protection is not only directed to the future generations of beneficiaries but as well to professional and wider public, by application of the appropriate methodologies and techniques for fulfillment of the set up goals. Methods for protection of cultural, public, urban facilities are supported by the new technologies. With use of such technologies, it is provided the improvement of the efficiency in work and the efficiency in a further protection process. Integrated advanced technologies and methods, in a close cooperation with different related fields, provide an appropriate protection of the cultural heritage in the future. In order to perform a qualitative protection of historical structures and ensembles, it is necessary to prepare the necessary technical documentation and strategies of its further implementation.

For assistance in preparation of this documentation, it is distinguished several applicable and efficient digital technologies such as: internet, photogrammetric and Geographic Information Systems (GIS). It is relevant the place and role of these integrated technologies in the preparation of the necessary documentation and planning protection designs, as well as in the control and the implementation of the ones. This paper will focus on the role of GIS in contemporary planning, management and integral protection of the structures and spatial ensembles. In the field of protection, GIS takes a responsible and significant place. Possibilities of GIS are extended by a constant development of the Internet service, as well as development of additional equipment and the software supporting this equipment. The aim of this paper is to point out to some basic GIS applications in integral protection of urban ensembles. GIS tool provides collection, analysis, storage and inventing by the modeling of new designs, for the most of requirements related to the protection of certain facility or wider urban ensemble.

GIS tool also provides an efficient use of various types of data, their modeling and analysis, as well as visual presentation, which may be of a special interest in the protection process. The fundamental development strategy of the Republic of Serbia is generally adopted the sustainable development concept, as well including the sustainable integral protections of cultural heritage. This paper will attempt to show the role and position of GIS tool in that concept.

Key words: GIS, integrative protection and rehabilitation, urban ensembles, sustainable development