

КАКО УБРЗАТИ ПОСТУПАК РАЗВОЈА ГИС-а УПОТРЕБОМ
СТАТИСТИЧКИХ ПОДАТАКА

- стање и могућности унапређења праксе

SUMMARY: The Geographic Information System presents the most integrated system of information about the area and the contents which fill up that area. It is based on the integrated data system, about the area with using both of the latest technique and the computer technology. Punctuality of information which are in the GIS, is one of the fundamental principles for the development of this discipline. Because of the Statistical Institute of Republika Srpska some data exist (Register of munice polities and settlements, Register of organizational units, ...) they should be built in the GIS, on the good way, together with other data.

KEY WORDS: GIS, basic principles, informational integration, legal regulation.

Увод

1. Географија и географски информациони систем

Географија је наука која обједињава знања о природи и друштву. Предмет њеног истраживања је географска (животна) средина, геопростор и геосистеми. Потреба за управљање простором лансирала је географски информациони систем као најинтегралнији вид информисања о "свему и свачему".

Географски простор (геопростор) дефинисан је својим деловима и компонентама, те везама између њих и процесима који се одвијају у њему. У географском простору делује човек као свесно и стваралачко биће.

Геопростор је још увек недовољно истражен, иако је у последње време сакупљено доста информација о њему. Мало шта је учињено на класификацији, обједињавању и презентовању тих информација. Данашња техника и технологија, а нарочито рачунарски системи омогућавају да се на задовољавајући начин обједине све информације о геопростору и на адекватан начин презентују заинтересованим корисницима.

Развијени свет је почетком шездесетих година ушао у информатичко друштво у коме се све више користе просторни (географски) подаци. Република Српска би тек требало да уђе у ту фазу. До сада су карте у аналогном виду биле основа за доношење одлука. То се мора превазићи јер је све више података расположиво и у дигиталном облику. У следећем периоду мора да дође до све веће расположивости кориштења и размене просторних података који су неопходни за доношење одлука на свим нивоима. У развијеном свету, иако су добро решили техничке проблеме, још увек постоје организа-

циони и законски проблеми. Којим законима подстицати размену података, ко све може да користи податке, која је цена података, колико се може ићи у сферу приватности и обавезности у давању података??? То су проблеми развијеног света који посједује одговарајућу технику, кадрове и знања. Шта урадити код нас где ништа од тога не постоји?

Географски информациони систем (ГИС) је научна дисциплина која свој развој преваходно дугује развоју рачунарске технике, периферијских уређаја, те велике количине врло квалитетног наменског софтвера. У технологији географског информационог система обухваћени су сви аспекти глобалног геосистема. Помоћу ове технологије се процесира широки скуп информација у области природних ресурса, становништва и људских делатности.

Географски информациони систем се бави проучавањем просторних система, који су у последње време доживели веома буран развој. Све процесе који се јављају унутар просторних система прати велики број информација о структурама, функцијама и релацијама. Међузависност просторних система је вишедимензионална и обухвата веома различите потребе корисника. Развој географског информационог система прати велики број проблема, јер је за ту област потребна добра сарадња великог броја стручњака различитог профила, што је у нашем случају веома тешко постићи.

ГИС представља најинтегралнији систем информација о простору и садржајима који испуњавају тај простор. Он представља "информациони кишобран" целокупног геопростора и основу за доношење стратешких одлука на највишем нивоу.

Термин географски информациони систем употребљава се двозначно као нова технологија процесирања просторних података и као нова дисциплина. ГИС је заснован на принципу интеграције података о простору уз кориштење најсавременије технике и рачунарске технологије. Просторни подаци морају бити уређени и доступни кориснику а да би се то остварило мора се имати одговарајући хардвер, софтвер, базе података и људе. Сваки информациони систем, па тако и овај мора придонети побољшању процеса доношења одлука. Да би се могле доносити исправне одлуке морају бити засноване на тачним информацијама. Тачност информација које улазе у ГИС један су од основних принципа на којима се развија ова дисциплина.

ГИС обезбјеђује алат за управљање земљишним простором, привредом, становништвом, ресурсима, потенцијалима простора и географске средине.

Резултати примене ГИС-а морају имати стандардни излазни модел да би се могли користити у локалним, националним и интернационалним оквирима.

Циљ увођења развоја географског информационог система

У развоју ГИС-а мора се на макро нивоу поћи од носиоца географских активности и њихових потреба за информацијама. Код нас је различит ниво развијености информационог система у регијама, организацијама и институцијама па би из тог разлога требало користити функционално-територијални приступ уз употребу методе "одозго наниже". Ово би омогућило смену

старог система новим, у току његовог трајања. Мора се успоставити веза са географским системима у свету према потребама за кординирани рад.

Циљ увођења и развоја географског информационог система у Републици Српској је идентификација свих до сада истражених и обрађених, публикованих и непубликованих података и информација о природним ресурсима, становништву и људским активностима. Све то би требало интегрисати у један јединствени интегрални информациони систем. Ако би се овај циљ остварио, омогућило би се будућим корисницима да веома брзо и ефикасно располажу просторним подацима, географском документацијом и информацијама за своје свакодневне оперативне, научне и стручне потребе.

Према **ESRI, 1990**. ГИС може и мора дати одговоре на пет карактеристичних упита:

1. Шта се налази на некој локацији?
2. Где је локација неког ентитета који је од интереса?
3. Шта се променило од неког тренутка?
4. Где се налази простор са задатим карактеристикама?
5. Шта би било када би се нешто учинило?

Географски информациони систем треба да олакша послове везане за проналажење, добијање, селекцију, кориштење и обраду просторних података у разним облицима.

1.2. Развој ГИС-а код нас и у свету

Организације које се баве прикупљањем података о простору код нас имају велике проблеме са кадровима, опремом и материјалним средствима. До развоја ГИС-а може се доћи пуно брже, него што је то био случај у развијеном свету који је морао да уложи доста средстава док се дошло до метода које су сада прихватљиве за развој.

Ако се могућности ГИС-а желе ефикасно и у потпуности искористити морају се имати адекватно образовани кадрови, који ће морати познавати доста подручја, а биће специјалисти одређених области. Велики проблем ће бити доћи до таквих стручњака, ако се познаје комплетна ситуација у којој се сада налазимо.

Досадашња пракса у свету показује да је не само у развоју, већ и при кориштењу ГИС-а, неопходно присуство стручњака (специјалиста) из одговарајуће области примене да би ефективно искоришћење система било задовољавајуће и економски оправдано.

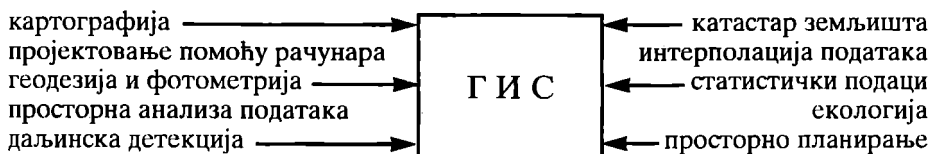
ИЗВОР ПОДАТАКА И ПРЕТПОСТАВКИ

2. Реални систем

Ако се жели развити географски информациони систем неопходно је прецизно детерминисати реални систем (системска анализа), прикупити информације о елементима система (геостатистика) и посједовати одговарајућу софтверску и хардверску подршку. Софтвер најчешће развијају велике светске куће (**ESRI, Intergraf**), иако се уз употребу софтверских алата може развијати и сопствени софтвер.

Подаци који се користе код ГИС-а у суштини су резултати паралелног развоја у више научних дисциплина у којима је рађено на процесирању просторних података а то су:

- картографија,
- пројектовање помоћу рачунара,
- геодезија и фотограметрија, геоморфологија и хидрологија,
- просторна анализа података,
- даљинска детекција,
- катастар земљишта и катастар некретнина,
- интерполација података,
- статистички подаци - подаци о становништву, предузећима и установама,
- екологија,
- просторно планирање.

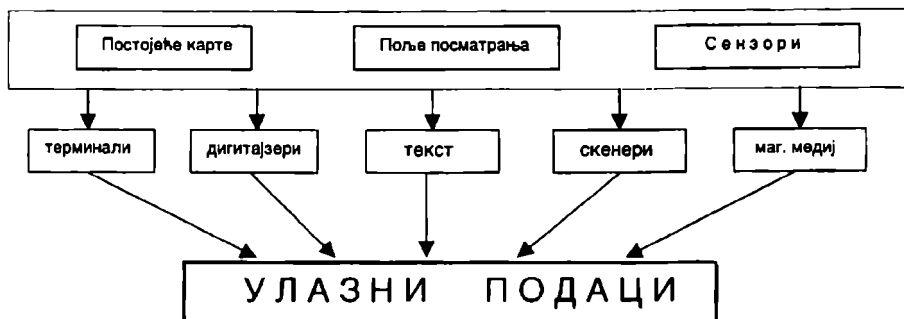


Слика 1. Елементи ГИС-а

Пакет ГИС апликативних софтвера састоји се од пет основних модула:

1. Ажурирање података и њихова верификација,
2. Спремање и руковање базама података,
3. Излазни подаци и њихова презентација,
4. Трансформација података,
5. Комуникација са корисником.

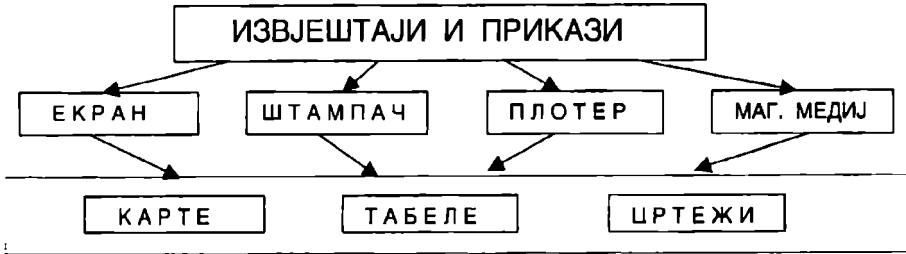
Под ажурирањем података овдје се подразумева трансформација података прикупљених у било ком виду нпр. из постојећих мапа посматраног подручја, или било којим другим поступком, те њихов пренос у дигитални облик.



Слика 2. Улазни подаци ГИС-а

Под спремањем и руковањем базама података подразумеваћемо повезивање података и атрибута топологије са географским елементима (тачка, линија, полигон).

Излазни подаци могу бити у облику мапа, табела или слика добијени на екрану, штампачу или плотеру. Сви ти подаци морају се моћи пренети на друге магнетске или оптичке медије.



Слика 3. Излазни подаци

Трансформација података обухвата отклањање грешака и повезивање са другим подацима, те анализу метода које се могу додати уз податке да би одговорили захтевима ГИС-а.

Поред захтева који се подразумевају: за промену размере на картама, прилагођавање података новим пројекцијама, логичко претраживање података, израчунавање површина, раздаљина и осталих општих података, могући су и специфични захтеви корисника. Такве захтеве треба урадити да би се систем могао приближити оптимуму, а недовољно искориштење система свести на најмању могућу меру.

У рачунарском картографском систему просторни подаци могу бити разноврсни и интегрисани у засебну графичку базу података. ГИС обједињава непросторне особине објеката са просторним информацијама и на тај начин описује реални свет.

Способност ГИС-а да уједини различите информације је његов највећи извор моћи, а способност прилагодљивости при сусрету са корисничким захтевима даје му још један додатни квалитет.

Просторне податке представљамо тачкама, линијама и површинама. Тачке су објекти представљени паром координата, линије су мреже које повезују тачке (путеви, водотоци, границе), а површине су скуп затворених линијских сегмената у форми одбране јединице (речни слив). Ова трилогија покрива објекте у простору у такозваној "тополошкој" димензији. Све површине се разматрају као класе просторних објеката и унутар ГИС-а се најчешће представљају као мрежне контуре.

Из једноставних објеката као што су тачка, линија и површина креирају се комплексни објекти који представљају веома важну област истраживања. Овде се превасходно мисли на својства дигиталних мапа и њихово приказивање у ГИС-у. Дигитално картиран један објект одређује све, без обзира на сву сложеност његове структуре. Проматрајмо на пример један дигитални објект, "универзитет". У најширој дигиталној презентацији то може да буде

зграда универзитета, трг, игралиште, паркинг и сл. Подаци су тако структурирани да заједно чине универзитет. Подаци о просторним објектима представљени на овакав савремени начин називају се "објектно орјентисане базе података" (Gatrell 1991).

Модерна картографија има за основу примену методе трансформације реалног света на мапе путем координатног система и пројекција, било да се користе постојеће мапе, снимци из авиона или скениране слике. Користе се три основне форме (по Maling, 1991):

- релација - (x, y) Cartezijan координате и географске координате (f, l)
- аналитичка - директан грид-грид и
- полиноминална трансформација.

Која пројекција ће се користити зависи од локације, величине простора, размере и облика а подаци се могу односити на један регион, државу, континент. Дигитални модел терена је веома вредна база података за добијање података о атрибутима. Информација се може добити на два начина: визуелном анализом графичких елемената, или квантитативном анализом дигитализованог терена путем интерпретације.

Улога географа у пројектовању и реализацији овог система је најважнија јер дефинише сваки конкретни просторни (географски) систем и анализира конкретност и комплетност тог система.

За анализу конкретног геосистема неопходно је:

1. Одредити структуру датог геосистема, његове границе и односе са окружењем

2. Прикупљање (регистровање) елемената у оквиру одбране територије са променљивим карактеристикама те одређивање димензија и других мера тих карактеристика.

3. Квантитативно и квалитативно дефинисање односа и веза међу елементима у систему.

4. Дефинисање хијерархијских односа у геосистему.

5. Моделирање геосистема.

Када се ураде сви ови послови обезбеђују се квалитетне и квантитетне информације о објектима и процесима у одређеном систему.

Полазну основу за израду ГИС-а Републике Српске чиниле би три базе података и то:

1. база просторних података;

2. база података о становништву;

3. база података о организацијама и институцијама у Републици Српској.

База просторних података треба да садржи податке и информације о стратегијском положају Републике Српске, географске координате и границе општина, регија и Ентитета у целини, границе са суседним државама и Ентитетима; земљишне површине - планине, реке, језера, канале; метеоролошке промене; тектонски поремећаји; загађење природе и други поремећаји у природи; културно-историјски споменици; земљишни премер и класификација земљишта - шуме, ливаде, њиве, воћњаци, пашњаци, рибањаци, рудници метала и неметала, пећине и други објекти који се налазе на површини земље или у земљи, а користе се за људске, друштвене и државне потребе.

База података о становништву треба да садржи следеће податке: број, пол, старост, брачност стање, наталитет и морталитет, национална и верска припадност, досељења и одсељења, школска спрема, стручна спрема, занимање, запосленост - радно-активно становништво, радно-неактивно становништво по полу и старости, пензионери и инвалиди, плате и остала примања, порези, доприноси и остали подаци према специфичном стању и потребама.

База података о организацијама и институцијама треба да садржи податке о регистрованим организацијама и друштвено-политичким заједницама, органи управе и управне организације, предузећа установе и фондови по делатностима, војне, полицијске и друге специфичне организације, извршни органи друштвено-политичких заједница, органи управе и управне организације, предузећа по гранама привредне припадности, предмету делатности, облицима својине, установе према делатностима итд.

У пракси се може видети да су извори и начини прикупљања података већ доста добро дефинисани и разрађени. Део горе наведених података постоји у Републичком заводу за статистику, геодетском заводу, метеоролошком заводу, археолошком заводу, те неким водопривредним организацијама и другим институцијама. Највише података кориштених у овом раду прикупљено је у Републичком заводу за статистику.

Подаци који постоје у горе наведеним институцијама морају се прилагодити потребама ГИС-а док би податке који постоје у детаљнијим облицима требало покушати преузети без пуно прилагођавања. Такви подаци су подаци ПТТ-а, водовода и канализације, топлификације, гасификације и електроинсталационе мреже. Ови подаци се у највећој мери односе на унутрашње подсистеме који морају бити у саставу географског информационог система. Да се преузму подаци ПТТ-а, водовода или било који други мора се знати да су они сви прикупљани на различите начине и уз кориштење различитих техника.

ГИС је динамички информациони систем који повезује човека као корисника информација са рачунаром који му обезбеђује информације.

У свету већ постоје, а код нас треба формирати Државну инфраструктуру просторних података (ДИПП). Таква база података омогућила би рад са географским информацијама које описују распоред и својства објеката и феномена на земљи. Састојала би се од опреме, технологије и стручњака који су потребни да би се прикупиле, обрадиле, сместиле и дистрибуирале информације за разне потребе. ДИПП би омогућавао приступ многобројним базама података за разне намене, као и да омогући развој нових услуга.

Код нас постоји веома мали број просторних података у дигиталном облику. И то што постоји је несређено, неадекватно спремљено и урађено на брзину и површно. Због тога се за почетак препоручује употреба статистичких података јер се прикупљају кроз дужи период и доста су ажурни.

2.1. База просторних података

Основно место у ГИС-у припада бази географских података. Да би се овај систем могао успешно развијати и користити морају се користити најсавременији системи за управљање базама података (DBMS - Aronoff, 1989). У свету се користе два приступа у управљању базама података:

1. Истовремено управљање и географским и негеографским подацима.

2. Негеографским подацима се управља кориштењем DBMS, док се географски подаци директно везују уз ГИС

DBMS - систем за управљање базама података чини одређени број програма који омогућавају манипулисање и одржавање података у бази. Овај софтвер омогућава размену података уз истовремено обезбеђивање одржавања интегритета базе података. Систем за управљање базама података мора да има следеће карактеристике:

1. Независност података - кориснички програми морају бити независни од физичке структуре, карактеристика и смештаја података.

2. Речник података - у њему мора бити смештена структура базе података.

3. Структура података - систем за управљање базама података мора да обезбеди структурираност података и омогући потребне односе међу подацима.

4. Ваљаност и обнављање података - систем мора да обезбеди проверу тачности (ваљаности) података.

5. Контрола редунданце - систем мора да омогући контролу да се подаци вишеструко не понављају у току обраде.

6. Кориснички прегледи - за корисника се мора обезбедити одговарајући интерфејс да би могао да креира одређене прегледе и да претражује базу по одређеним критеријумима.

ГИС користи три модела база података и то: мрежни, хијерархијски и релациони.

Мрежни модел података дозвољава више веза између "родитеља" и "потوماка" и без утврђеног почетка или корена. Између ентитета истог типа нису допуштене никакве везе.

Хијерархијски модел података има структуру података организовану хијерархијски у облику дрвета. Сваки елемент у структури података може имати везу само са једним елементом на вишем нивоу (родитељ) и са више елемената на нижем нивоу (потомци). У оваквом моделу постоји само веза између "родитеља" и "потوماка", док на истом нивоу нема веза.

Релациони модел података може се схватити као скуп утврђених релација (ентитета) дефинисаних у сложеној области. Скуп утврђених релација може се схватити као дводимензионална табела, где сваки ред табеле одговара једном елементу релације. Релациони модел података представља апстрактну теорију са математичком подлогом. Једино овај модел података има формалну теорију као подлогу и због тога није чудо што истискује остале моделе из употребе.

Ако се проматрају функционалне карактеристике, релациони модел се разликује од објектног у чињеници да се објекти не могу моделирати директно, с обзиром на вредности атрибута. Не постоји механизам за повезивање операција, дефинисаних од стране корисника, са дефиницијом података у схеми базе података, при чему је схематика понашања објеката базе података инкорпорирана у апликационе програме. Релациони модел података не подржава концепт идентитета објеката, као концепт који је различит од стања објекта.

Дизајнирање базе је след логичких корака који зависе од избора модела.

За интеграцију просторних података најчешће се користе два модела и то:

- композитни модел мапе и
- гео-релациони модел.

Композитни модел мапа заснован је на представљању простора у виду мозаика као грид-ћелија, док је гео-релациони модел заснован на векторском представљању простора.

Гео-релациони модел представља везу између података о простору и атрибута, познатији као стратегија хибридног поступка. Подаци о простору (објекти) и подаци о њиховим особинама (атрибути) подржани су софтверским модулима за руковање таквим информацијама. У ГИС подаци о локацијама представљени су тополошким моделом простора, док су тематски подаци спаковани у табеле као стандардне релационе базе. Ово је узроковало појаву нових типова софтвера четврте генерације као што су:

АРЦ (ARC) - програм за имплементацију модела простора и модела података са атрибутима,

ИНФО (INFO) - софтвер четврте генерације за управљање базама података.

Виши ниво структуре података у ГИС-у подразумева постојање модела чијом комбинацијом настају такозване вишенаменске просторне парадигме.

Пођимо од претпоставке да се принцип уређености и доступности постиже складним односом четири елемента (хардвер, софтвер, базе података и људи), и њиховом међусобном хијерархијом, онда је база података највећи и најважнији део. Анализе које су до сада проведене показују да у потпуној имплементацији ГИС-а 70% припада базама података. Подаци у базама података морају бити тако похрањени да се до њих долази на најједноставнији и најбржи начин. Да се то постигне подаци се организују у сложене структуре које се називају банке података.

ГИС мора да пружи квалитетну информацију, и основа му не смије бити графика (иако љепота приказа има својку улогу), већ што већа база података. Базе података о великим просторним системима које се користе најчешће се групишу по инфраструктурним дисциплинама са могућношћу графичког и алфанумеричког приказивања. Такве базе просторних података сврставамо у банке података.

2.2. Дигитални просторни подаци

Прикупљање просторних података проведе различите организације и институције. У њима раде стручњаци различитих образовних профила и степена образовања. Да би се могли прикупити квалитетни подаци, морају обавезно бити заступљене следеће струке: географи, картографи, информатичари, статистичари те стручњаци из фотометрије, геологије, геодезије, социологије, метеорологије, просторног планирања и слично. Сви подаци се прикупљају да би се обезбедиле информације за специфичну групу корисника, и да би се те информације могле да прикажу на такав начин и у таквом облику да би их корисник могао ефикасно користити. Прикупљени подаци морају бити у таквом облику и на таквим медијима да се могу користити помоћу рачунара. Велики дио података се поступком дигитализације мора

превести из аналогног у дигитални облик. Сам процес прикупљања података и дигитализације је подложен најразличитијим грешкама. Да би се количина грешака минимизирала морају се установити и проводити процедуре за откривање и корекцију грешака.

Непросторни подаци могу се прикупљати:

- у току теренског снимања (топографија, геологија, шумарство, педологија итд.);

- у току опсервације човекове средине (падавине, температуре, магнетизам, итд.);

- у току прикупљања других информација (попис становништва, регистар општина и насеља, регистар организационих јединица, статистички подаци, итд.).

Фотометрија, даљинска детекција и геодетско снимање могу да обезбеде податке у дигиталном облику који су одмах спремни и за рачунарско кориштење. Уређаји који се при томе користе морају да омогуће директну дигитализацију и аутоматско меморисање података. Сви подаци који се добијају детекцијом најчешће се дистрибуирају у дигиталном облику.

Данас се тежи да се прикупљање просторних података аутоматизује у највећој могућој мери.

Прикупљени подаци даље се обрађују одговарајућим рачунарским програмима, да би се из њих могле обезбедити тражене информације. Такви су на пример статистички подаци о регистрованим организационим јединицама (предузећима), или подаци пописа становништва, помоћу којих се може пратити размештај предузећа или густина насељености становништва по одређеним подручјима. Тако добијени подаци, касније се најчешће презентују у облику тематских карата. Ово је релативно једноставан пример али илуструје начин рада и елементе ГИС-а. Подаци из области пољопривреде, урбанизма, просторног планирања, хидрологије, експлоатације минерала, структуре и квалитета земљишта, загађености животне околине далеко су комплекснији и сложенији, како за прикупљање тако и за презентацију. За такве послове неопходно је ангажовање стручњака различитог профила.

Земље које су већ увеле и користе ГИС објавиле су податак да подсистем за прикупљање података представља 70 до 80% укупних трошкова, односно да подаци коштају око четири пута више од остале опреме (хардвера и софтвера).

3. Информације као ресурс у ГИС-у (геостатистика)

По Vineгу, информацију дефинишемо као садржај онога што размењујемо са спољашњом средином (геопростором) док јој се прилагођавамо и док утичемо на њу својим прилагођавањем. Геопростор је уређен као систем и информације о њему представљају одређени систем информација.

Систем аналитичар који проводи систем анализу мора да има валидне информације засноване на стварном стању геосистема. Информације које се укључују у информациони систем морају бити проверене, засноване на логичким законитостима, те да их је могуће математички обрадити. Информације се обезбеђују кроз статистику, геодетску службу, службу мониторинга (хидрометеоролошка служба), литературу, карте, аеро и сателитске снимке, лична и тимска истраживања. Републички завод за статистику

Републике Српске врши нека истраживања која се проводе у другим временским интервалима (пописи становништва се проводе сваких десет година), геодетска служба је неажурна, метеоролошки и хидролошки подаци некомплетни. Због тога се до информација мора долазити директним истраживањима. Та истраживања морају бити планирана, добро осмишљена и сврсисходна.

Информације се могу кретати од глобалног до локалног значаја у зависности од њиховог места у хијерархијском нивоу. Информације о државном територију или региону имају стратешки значај за развој материјалне производње, повезивања и развоја мрежа насеља, експлоатацију природних ресурса, заштиту природних и културних вредности, очување и заштиту животне средине, одбрану земље и слично. Информације о инфраструктурним системима имају велики значај у развоју саобраћајних, енергетских и комуникационих инфраструктурних система као интегратора државног и регионалног простора, али и у повезивању са светом, суседним државама и регионима.

Развој ГИС-а у нас је тек у почетној фази развоја иако постоји доста развијених сегмената (банке, предузећа, катастри, водопривреда, војни заводи и њихове архиве, комуналије, ППТ итд.) које би требало само на адекватан начин уградити у ГИС. Постоје и системи који у почетној фази развоја сигурно неће наћи своју адекватну примену, али се током времена може десити да итекако добро дођу.

4. Формализација и ограничења у систему

Да би се остварили циљеви савременог развоја, уз рационално кориштење природних ресурса, потребно је располагати добрим и правовременим информацијама. Употреба нових информационих технологија, даљинско осматрање, просторно моделирање, вештачка интелигенција, те употреба ГИС-а омогућило би савремени развој. Без просторних података све остало пада у воду.

Развијени свет улаже огромна средства у прикупљање и обраду просторних података и стварање базе просторних података. Према подацима неких маркетиншких фирми свет је нпр. 1992. године уложио у софтвер око 600 милиона долара а у хардвер око 1300 милиона долара. Неке процене кажу да се приликом формирања просторних информационих система за хардвер и софтвер утроши само 20% од укупних средстава. Ако се то има у виду, онда су годишњи трошкови прикупљања, обраде и рада ових институција свет коштале од 8 до 10 милијарди долара. Из горе наведених података могла би се урадити процена колико би код нас требало уложити у развој географског информационог система подржаног базом просторних података. Поред финансијских, у Републици Српској постоје и други проблеми.

Не постоји државна политика која се односи на просторне податке. Не постоји институција или служба чији би задатак био да прикупља и анализира просторне податке.

Не зна се ко и које податке прикупља, где се подаци налазе и ко њима располаже, који је садржај и обим тих података. Не постоје информациони стандарди за размену просторних података, иако је познато из развијеног света где ти стандарди постоје, а постоји и низ практичних проблема у њи-

ховом кориштењу. Огромна су ограничења у кориштењу већ расположивих података док размишљања о заједничком раду организација, институција и државних органа на прикупљању и размени просторних података и не постоји. Не постоји један модел података или једна географска реалност са којом се могу сви сложити.

Пошто је опште познато да се код нас готово ништа није урадило на развоју ГИС-а и прикупљању просторних података мора се бар у будућности држати неких основних принципа:

а) Подаци морају бити расположиви у јавним мрежама или другим носиоцима података (CD-ROM), а не власништво одређених министарстава, институција или организација.

б) Употреба најновијег софтвера, треба да омогући лакоћу и једноставност кориштења широког круга корисника, а не да га користе само специјалисти професионалци. Приступ до података мора бити једноставан, а сложеност мрежа, стандарда и структура база података не сме да брине обичног корисника.

ц) Мора се водити рачуна да се просторни подаци могу користити и касније у неким другим облицима и да се врши прилагодљивост података неким будућим потребама. Морају се искористити сва светска искуства и знања великог броја експерата да би се могле проценити неке будуће потребе.

д) ГИС и просторни подаци морају бити основа и за друге активности, а не контролор за развој нових апликација или извор "прихода" за власника просторних података.

Шта су ограничавајући фактори увођења и развоја ГИС-а на нашим просторима?

То је пре свега проблем кадрова, затим опреме и софтвера. Опрема која се користи и програми који све то обједињују су веома скупи. Али од нечег и некад се мора почети. Што се пре почне радити на његовом развоју пре ће се обезбедити и кадрови и финансијска средства за набавку опреме и софтвера.

Опште је познато да се сложени и скупи пројекти, попут Географског информационог система, организују и реализују на нивоу државе или чак више земаља. У оваквим пројектима учествује велики број стручњака из више различитих области. Знајући нашу реалност, као и потребу ефикасног кориштења података о простору за доношење правовремених и ваљаних одлука, мора се овај комплексни проблем решавати поступно.

Ако анализирамо само неке мале сегменте постојећег стања могу се уочити следеће карактеристике и недостатци:

1. Административни недостаци - не постоји права подела унутар општине, насеља и месне заједнице. Не постоје јасно дефинисане границе између месних заједница (између њих постоји празан простор који не припада ни једној од њих). Ширењем градова долази до спајања или цепања месних заједница са недовољно утврђеним границама. Ако се проматрају и јединице нижег нивоа као што су блок или квартал ситуација је готово иста. Ништа боље није ни на вишем нивоу.

2. Катастарски недостаци - Катастарска парцела је основна просторна јединица. Катастарска општина као скуп парцела се мењала у интересном и

имовинском смислу. Дobar део тих промена је неажуран и није проведен на адекватан начин.

3. Статистички недостаци - пописни кругови нису везани за простор (парцелу, катастарску честицу), већ за адресу кућа. Опис статистичких кругова је везан за просторну дефиницију описно, а није везан за катастар. Статистички круг је релативно трајна јединица, али услед развојних промена она временом губи смисао и остаје само као контролна обрачунска јединица пописа. Недостаје трајна величина пописног круга или неколико пописних кругова, на којима се налазе објекти, станови и домаћинства, која би била просторно а не адресно дефинисана, а самим тим не би била изложена честим променама.

Повезивање база података везаних за простор (парцела, кућа, стамбена зграда), са статистичким подацима (становници, домаћинства, станови), није добра јер недостаје трајно стабилна просторна јединица (катастарска честица).

4. 1. ГИС софтвер и статистички подаци

У развоју и кориштењу ГИС-а постоји доста проблема од којих је најважнији тај да је у њему потребно интегрисати и користити велики број веома сложених просторних података. То намеће строге захтеве у погледу анализе података и рачунарских ресурса потребних за имплементацију и кориштење таквих система.

Током рада подаци се организују у физичке структуре података. Да би се подаци могли користити мора да постоји систем за управљање базама података (СУПБ) који ради са одређеним скупом физичких структура. Приликом физичког пројектовања база података морају се узети у обзир захтеви конкретног система за управљање базама података.

Само физичко пројектовање базе података је процес стварања физичке структуре за одређени СУБП, а на основу дате каноничке шеме за коју се претпоставља да задовољава корисничке захтеве. Физичка структура мора бити таква да заузима што мање секундарне меморије, и да омогући што брже извршавање корисничких захтева за одређеним подацима. Циљ физичког пројектовања базе података је физичка структура базе података са оптималним перформансама.

Реални свет (систем) се моделира из разлога што се желе не само тренутни, већ и будући захтеви за подацима. Да би се побољшале перформансе система у обзир се могу узимати само постојећи захтеви, јер су будући непознати.

У развоју ГИС-а базе података још увек имају централно место. Но ту их све више почињу угрожавати процеси, па ће моделирање процеса све више утицати на ток развоја ГИС-а.

5. Стандардизација у области географских информација

Да би се географске информације могле размењивати и користити од стране различитих корисника морају се стандардизовати. У области географских информација, стандардом треба обухватити четири компоненте (ISO/TC 211, 1995):

- а) каталог објеката и карактеристика;
 - б) модел података;
 - в) мета подаци;
 - г) кодирање података и информација у бинарни формат.
- За размену података важне су само компоненте б) и в).

По Berry (1995) ГИС моделирање треба да обухвати следеће компоненте:

- ГДЕ - локација карактеристике;
- ШТА - тематске карактеристике;
- КАДА - временске атрибуте.

По Митићу (Институт Михајло Пупин) стандард треба да:

1. Дефинише начин преноса дигиталних информација између различитих рачунарских система тако да се при преносу сачува значење информација.

2. Јасно опише просторне објекте и везе које омогућавају представљање просторних елемената реалног света, као и додатне информације неопходне за пренос.

3. Омогући конверзију објеката дефинисану од стране корисника у стандардизовани скуп објеката.

Након вишегодишњег рада, SDTS стандардом, стандардизовано је око 2600 дефиниција географских карактеристика. У стандарду је дата листа од 198 стандардних типова ентитета и 243 стандардна атрибута. Сваки ентитет и сваки атрибут су дефинисани. Поред тога стандардом су обухваћене и листе алтернативних термина.

У развоју модела података у ГИС-у користе се два стандарда (SDTS и SAIF).

SDTS стандард - је развијен за пренос података,

SAIF стандард - је погодан за размену података и моделирање опште намене.

SAIF стандард обухвата компоненту ГДЕ и КАДА модела ГИС - заснованог система а SDTS дефинише компоненту ШТА.

SAIF је развијен тако да задовољи захтеве базе података, па га је ISO прихватио као основу за будући рад на управљању просторним и просторно временским подацима (Странд 1994).

6. Унос просторних и непросторних података у ГИС

За унос података у ГИС до сада су се највише примењивали следећи поступци:

Дигитализација постојећих мапа дигитајзером. Постојеће мапе су најближе кориснику и због тога се оне најчешће користе за унос података. Овакав унос података је веома напоран за оператера јер мора да прати стање на екрану и графичкој табли, што доводи до замора и грешака у раду. Посебан проблем представља сама верификација података, која је напорна више од саме дигитализације. Тачност овако унешених података зависи од тачности папирних мапа, прецизности графичке мапе, те прецизности рада оператера.

Дигитализација скенираних постојећих мапа. Овакав начин се доста користи и за оператера је лакши али има недостатак јер је скенер додатни извор грешака. Због лакшег рада и мање могућности грешке рада оператера овај начин се више користи од претходног.

Дигитализација сателитских и аероснимака земљане површине. Код овог начина уноса просторних података највећи проблем је у одређивању географских координата реперних тачака. Грешке које се при томе јављају произилазе из закривљености земљане површине. Овакав начин уноса података има предност јер је садржај снимака веран и представља стварно стање терена.

Аутоматска дигитализација скенираних мапа. Очекује се да ће у будућности овакав начин уношења података бити преовладавајућа техника. За сада се јављају неки технички проблеми у вези са препознавањем одређених симбола, али постоје наговјештаји да ће ово у скорој будућности бити превазиђено. За сада је време за едитовање овако дигитализованих објеката неприхватљиво дуго.

Нумерички унос података. Овакав начин уноса је добар уколико постоје нумерички подаци везани уз одређени објект. Количина просторних података најчешће је доста велика тако да овакав начин уноса није прикладан за веће пројекте.

Поновни премер земљишта савременим електро-оптичким инструментима. Најсавременија опрема за премер земљишта има магнетску меморију и директну везу са рачунаром па посједује могућност веома прецизног уноса података. Овај метод захтева доста људског рада на отвореном терену, релативно доста кошта и дуго траје.

Сви горе наведени поступци имају неке недостатке. Мора се ипак знати да се употребом једног метода сигурно неће доћи до имплементације ГИС-а него ће сигурно требати комбиновати више метода за унос података.

11. УМЕСТО ЗАКЉУЧКА

Управљање просторним подацима је активно подручје истраживања у оквиру база података са посебним нагласком на развој структура података, за меморисање и индексирање просторних података. У свету постоји мали број система за подршку база података који је опремљен могућностима за директно дефинисање и меморисање просторних података и формулисање упита заснованих на условима претраживања просторних података. Због тога мора доћи до приближавања (преплитања) ГИС-а и информационог технологија. Према Won Kimu мора доћи до истраживања у три области у оквиру система за рад са базама података.

1. Морају бити проширене и знатно побољшане структуре података и алгоритми претраживања, тако да могу да подрже знатно шири тип претраживања, карактеристичних за ГИС.

2. Техничке оптимизације релационих упита морају бити проширене у смислу рада са просторним упитима, тј. упита који садрже услове претраживања над просторним подацима.

3. У оквиру једног система за рад са базама података тешко је реализовати многоструке структуре података за индексирање просторних података и све просторне операторе који су од интереса за широк спектар прос-

торних апликација. Зато нам је потребан такав систем за рад са базама података који би било лако проширити у погледу додатних структура података и просторних оператора.

Сва истраживања у области база података, а посебно нестандартне и објектно оријентисане базе података, пружају могућност да се превазиђу тешкоће у развоју ГИС-а. Хијерархија класа и структурна објектна оријентисаност ефикасни су начини за моделирање комплексних географских објеката. Објектно оријентисано понашање дозвољава увођење типова података специфичних за апликацију те одговарајућих оператора. Флексибилност објектно оријентисаног приступа има предност у односу на фиксни скуп типова података и оператора који су типични за већину комерцијалних система. Особина флексибилности може бити кориштена на различите начине за унапређење функционалности и ефикасности у информационим системима у окружењу.

Објектно оријентисане базе података у односу на релационе базе такође морају трпети одређене критике. Највише критике се односи на навигациони модел претраживања, који представља корак уназад ка времену мрежних и хијерархијских база података. Мора се ипак рећи да постоје апликације, нпр. CAD и апликације у области вештачке интелигенције, за које је сасвим природна навигација кроз податке и за које су угњежђене структуре објеката само један од апсеката модела објеката. Друга критика односи се на чињеницу да објектни модел података још увек није заснован на одговарајућем математичком апарату. Сличне или мање примедбе могле би се односити и на релациону алгебру или рачун, јер он ни на који начин нема утицаја на многе аспекте базе података као што су ауторизација, конкурентност, контрола или опоравак базе података.

Математичка заснованост може да буде корисна само у развоју малог броја компоненти DBMS. Многи проблеми везани за OODBMS у основи су проблеми непостојања установљене технологије као и тешкоћа у коришћењу ових система као последица његове комплексности.

Знајући да су теренска снимања доста скупа мора се уз помоћ дигиталне картографије обезбедити да се огромна количина просторних података, који се већ налазе на аналогним картографским подлогама, на различите, одговарајуће, начине конвертују у дигитални облик (дигитализују). Овакав начин уноса података, и поред свих замерки, сигурно ће се у почетку користити за унос података.

За самог корисника најефикасније и најефектније је да се подаци презентују у графичком облику. Да ли ће то бити картографски или неки други приказ, зависи од врсте података који се приказују и намене за коју се подаци издају (презентују).

Морају се донети нови системски закони у области планирања, грађења и грађевинског земљишта. Мора се покренути иницијатива за стандардизацију информационих система на нивоу целе земље што би био корак напред ка увођењу јединственог географског информационог система на нивоу целе Републике Српске. Све би то омогућило стандардно вођење свих релевантних информација од значаја за планирање и праћење развоја на нашим просторима у складу са технологијама које се већ дуги низ година користе у развијеним земљама.

Шта се очекује и шта би требало добити:

- Успоставио би се јединствени информациони систем за Републику Српску.

- Дошло би до повезивања републичких са општинским организацијама и институција, статистичких са просторним евиденцијама (катастром, комуналијама, ПТТ, електром итд, итд).

- Дошло би до обезбеђења примене евиденције о кориштењу грађевинског градског земљишта и квалитетног праћења урбаног развоја и изградње.

- Дошло би до обједињења свих података о простору у оквиру целе државе у јединственом информационом систему. Поседовала би се јединствена евиденција природних и просторних ресурса, пољопривредног и грађевинског земљишта, грађевинског фонда и комуналне инфраструктуре, путне и железничке мреже, водених токова и језера и других података о објектима који се налазе на површини земље и испод површине земље.

- Подаци из ГИС-а представљали би полазну основу приликом планирања и уређивања простора, формирања стратегије економског раста и развоја, рационалнију употребу простора.

- Подаци из ГИС-а представљали би основу за контролу раста и развоја појединих градова и региона.

- Подаци из ГИС-а представљали би полазну основу у планирању и програмирању изградње појединих инфраструктурних система.

- Подаци из ГИС-а представљали би основу за процесе планирања, управљања и одлучивања.

Мора доћи до развоја нових и модернијих база података за будуће географске апликације. Досадашње класичне ГИС апликације, у којима се подаци администрирају у оквиру једноставних система датотека, имаће великих тешкоћа:

- у ефикасном раду са великом количином података која се очекује у блиској будућности;

- у реализацији велике количине захтева;

- у процедурама заштите и процесима опоравка података.

Класичне базе података нису у могућности да на ефикасан начин подрже захтеве географских апликација. Трансакције у ГИС окружењу најчешће користе више од једне базе података па је и због тога потребно унапредити и ГИС и информационе технологије.

Значај развоја ГИС-а лежи у могућности визуелизације и електронског картирања географских предела, регија, рејона, локалитета, урбаних целина и других простора за које се врши обрада одређених врста података, као и у изузетно лакој приступу подацима те њиховим ажурирањем.

ЛИТЕРАТУРА

Aronoff S. 1989 GIS Management Perspective, WDL Publ. Ottawa.

ISO/IEC Guide 59 - Code of good practise for standardization, Geneva, 1994.

Младен Радивојевић, Пројектовање интегралног информационог система радне организације, Нова штампа, Босанска Градишка, 1990. год.

Младен Радивојевић, Радивоје Радивојевић, Основе персоналних рачунара, Народни универзитет, Градишка, 1997. год.

Младен Радивојевић, Радивоје Радивојевић, Крстан Бошњак, Увод у рачунарство, Природно-математички факултет, Бања Лука, 1998. год.
Ulwin, D. J., 1990. GIS education and training, Collected papers of a Conference, University of Leicester, Midlands Regional Research Laboratory.

SUMMARY

Geography is the science, which assemble knowledge about nature and society. The object of its researches is environment, geographical space and geo-system. The need of managing space launched the geographical information system (GIS) as integral part of general information system. Geographical information system is scientific discipline, the development of which is owed to the development of computer techniques and high quality application software.

The goal of establishing and developing GIS in teh Republic of Srpska is the identification of all data and infromation about natural resources, inhabitants and human activities being examined, elaborated and published so far. All those data should be integrated in one integral information system. If this goal could be reached, it would enable all future users to dispose with spatial data, geographical documents and information for their everyday operative and scientific needs in rapid and effective way.

GIS represents the most integral system of information about space and its contents. It is based on the principle of integration of spatial and not-spatial data with the use of the latest techniques and computer technology.

The exactness of information entering in GIS, is one of the basic principles on which is based this discipline. Taking in account that in the Statistic Institute of Republic of Srpska there are certain data (register of municipalities and settlements, register of organization units...), they should be integrated in adequate way, together with other data in GIS.