

Uvajanje geografskih informacijskih sistemov (GIS) v šole

Bojan Močnik¹, Jože Rugelj^{1,2}

¹Institut Jožef Stefan, Jamova 39, 1111 Ljubljana, Slovenija

²Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Kardeljeva ploščad 16, 1000 Ljubljana, Slovenija,
bojan.mocnik@ijs.si, joze.rugelj@ijs.si

V okviru prenove izvajanja poučevanja v šolah, so v ZDA kot del pouka geografije, v nekaterih gimnazijah klasično frontalno poučevanje dopolnili z raziskovalno-problemsko orientiranim učenjem. Za orodje, ki služi izvajanju novega načina poučevanja, so izbrali GIS tehnologijo. GIS je sestavljen sistem, ki povezuje prostorske, organizacijsko-sociološke ter tehnološke komponente, v prepleteno soodvisno celoto. Sestavljajo ga štiri glavne tesno povezane komponente: programska oprema, strojna oprema, prostorski podatki in uporabnik, ki poveže niti vseh komponent v funkcionalen sistem. Končni rezultat so nove, z GIS konceptom pridobljene informacije o opazovanem problemu. Pridobitev uvedbe GIS k pouku ni v samem uvajanju nove tehnologije k pouku v šoli, niti nov problemsko orientiran način učenja. Največja pridobitev je vzpodbujanje mladih, ki preko GIS projektov dobijo aktivno vlogo pri seznanjanju z okoljskimi problemi v lokalni okolici, kar pripomore k lažjemu uvidenju globalnih ekoloških, socialnih in drugih problemov. Ker je GIS kot del pouka geografije v ZDA polno zaživel, se je tudi skupina šol v Evropi odločila izvesti pilotski projekt, ki bi demonstriral koncept GIS in njegovo vlogo kot sestavni del pouka geografije v šoli. Projekt GISAS, ki bo udeležil GIS kot del predmeta geografije, je odobrila evropska komisija za izobraževanje, njegov koordinator pa je oddelek za geografijo helsinške univerze.

Ključne besede: geografski informacijski sistemi (GIS), informacijske tehnologije v izobraževanju, projekt GISAS

INTRODUCTION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN SCHOOLS: In the framework of new educational concepts in schools, some of the US high schools have upgraded the classic frontal school lessons with more inquiry-problem-oriented lessons. The tool that serves this assignment is GIS (Geographic Information System) technology. GIS is a complex system, which links spatial, organisational, sociological and technological components in a mixed co-dependant whole. It is built from four major tightly associated components: software, hardware, data and user, who link the components in a working system. The final outputs of a GIS concept are new information about the actual project. Advantages of GIS introduction as a part of school lessons are not only new technologies neither new problem oriented lessons. The biggest advantages are in stimulating young people via GIS projects to take more active part in acquainting with local environmental problems and through those to comprehend the global ecological, sociological and other problems. As part of the geography lessons, the GIS is fully integrated in some US high schools. Encouraged by that also some European schools decided to process a pilot project, which would demonstrate the GIS concepts as a part of geography subject in their schools. The EU education committee with Helsinki University, Department of Geography as a project co-ordinator, approved the GISAS project, which will implement the integration of GIS in schools.

Key words: geographical information systems (GIS), information technology in education, GISAS (Geographical Information Systems Applications for Schools) project

1 Uvod

Uvajanje novih tehnologij na najrazličnejših področjih človekovega udejstvovanja je postalo nekaj vsakdanjega. Vedno novejša tehnologije predstavljajo izboljšave prejšnjih ali tudi povsem nov pristop, ki lahko učinkovito zamenja starega. Tehnologija geografskih informacijskih sistemov (GIS) je zasnovana na konceptu usklajene povezave med programsko opremo, strojno opremo in učinkovito analizo podatkov, iz katere lahko pridemo do novih spoznanj ter na podlagi teh sprejememo odločitve za ukrepanje.

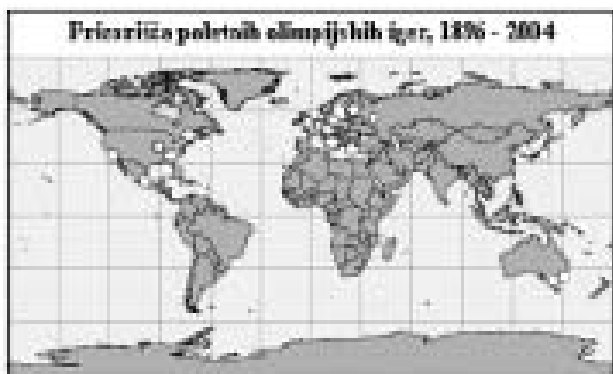
V okviru prenove in povečanja učinkovitosti izobraževalnega sistema, je bila izpeljana integracija GIS pri

predmetu geografije v nekaterih ameriških gimnazijah[4]. Učenci s pomočjo novega koncepta pouka pridobijo drugačen, konkretniji vpogled v nekatera dogajanja v njihovi okolici. Še več, ob pomoči tehnologije sami postanejo ključni del GIS in se s tem aktivno vključijo v proces spoznavanja odnosov med subjekti v lokalni okolici in bližnji naravi ter spoznavajo njihove težave, kar je ključ za zavedanje in razumevanje globalnih problemov. S pomočjo GIS tako lahko dosežemo bolj neposredno ozaveščanje mladih ljudi, vzpodbujanje k reševanju problemov in jim poskušamo privzgojiti čut o pomenu ohranjanja sveta, ki nas obdaja ter kako lahko pri tem tudi sami aktivno sodelujejo.

2 Geografski informacijski sistem (GIS)

Geografski informacijski sistem je sestavljen sistem, ki povezuje prostorske, organizacijsko-sociološke ter tehnološke komponente v prepleteno soodvisno celoto. Besedna zveza "geografski informacijski sistem" je sestavljena iz kombinacije treh besed, ki dajejo zvezi naslednji pomen [1]:

- "geografski", kar nakazuje na prostorsko komponento, zanima nas torej prostor, tako lokalni kot globalni,
- "informacijski" del, ki je srce sistema in ga sestavljajo podatki, programska oprema ter strojna oprema, s katerimi zagotovimo tehnološko podporo sistema,
- "sistem", ki opredeljuje, da gre za sestavljen koncept, za povezavo med komponentami, kjer je kot nepogrešljiv del vključen tudi človek.



Slika 2: GIS lahko razkrije zanimive vzorce. Slika prikazuje lokacije prizorišč poletnih OI v letih od 1896 do 2004

Nemalokrat se GIS zamenjuje s kosom programske opreme (npr. aplikacijami, ki manipulirajo z geografskimi kartami ali omogočajo različne prostorske predstavitve podatkov), ali pa preprosto s kosom strojne opreme (npr. z GPS napravo - Global Positioning System), kjer lahko preko satelitskega sistema v vsakem trenutku določimo svoj položaj na Zemlji. GIS ni niti prvo, niti drugo. GIS je koncept, ki združuje oboje ob sočasni vključitvi človeka, ki s pomočjo prvega in drugega zbere, procesira in predstavi prostorske podatke ter jih na koncu tudi ustrezno interpretira. A človekovo udejstvovanje v GIS ne bi smela biti le suhoparna interpretacija novo pridobljenih informacij, temveč bi morala na podlagi zaključne ekspertize voditi v odločitve o konkretnih posegih ali akcijah, ki bi učinkovito reševali odkrite probleme.

3 Komponente GIS

Geografski informacijski sistem sestavljajo štiri komponente:

- programska oprema,
- strojna oprema,
- podatki,
- uporabnik.

Strojna oprema mora biti v skladu s potrebami in zmožnostmi. Priporočen je zmogljiv računalnik, ki naj ima hiter procesor, velik pomnilnik, dovolj velik disk za namestitve ustrezne programske opreme in shranjevanje velike količine podatkov ter zmogljiv monitor za učinkovito predstavitev podatkov.

Pri programski opremi se soočimo s problemom izbire ustrezne aplikacije. Na tržišču obstaja več funkcionalno podobnih rešitev, ki pa se med seboj razlikujejo v načinu uporabe, enostavnosti, podpori pri uvozu/izvozu različnih tipov zemljevidov in ceni. Ne glede na različnost, mora izbrana programska oprema uporabniku omogočiti osnovno podporo za delo z zemljevidi in manipulacijo s podatki:

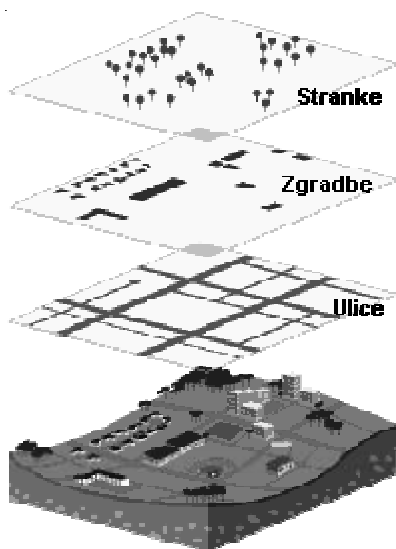
- modul za prostorsko predstavitev podatkov,
- modul za delo z bazami podatkov, tabelarično in grafično predstavitev podatkov,
- modul za sočasen prikaz več različnih vrst podatkov na enem zemljevidu,
- modul za vsaj enostavno povpraševanje po bazi podatkov.

V GIS ne gre brez zemljevida ali več zemljevidov. Zemljevid je podlaga, ki nam določa meje našega opazovanega sistema. Šele, ko imamo zemljevid, ko določimo naš opazovani prostor, lahko začnemo zbirati podatke o tem prostoru. Kateri podatki nas bodo zanimali, je odvisno od tega, kaj nas o opazovanem prostoru zanima. Univerzalni podatki v GIS so: zemljepisna širina in dolžina, temperatura, nadmorska višina ter datum in čas meritve. Ostali podatki, ki jih želimo zajeti in analizirati, so odvisni od narave našega problema, od zmožnosti pridobitve podatkov, časa, ki je na razpolago...

Nobena od zgornjih treh komponent, niti vse tri skupaj, pa ne pomenijo veliko brez uporabnika, ki razume zbrane prostorske podatke, razume odnose med njimi, morda predvideva njihovo korelacijo in zna v njih poiskati nove informacije. GIS omogoča veliko možnosti eksperimentiranja, preizkušanja in iskanja povezav med podatki. GIS ni le sredstvo, s katerim lahko poiščemo odgovore na geografska vprašanja, je tudi drugačen način učenja in razmišljanja o prostoru.

4 Delovanje GIS

Jedro GIS niso digitalni zemljevidi ali GPS naprave, temveč podatki. Presenetljivo lahko ugotovimo, da skoraj vsak podatek, ki si ga zamislimo, lahko prikažemo prostorsko, torej odvisno od lokacije. Tako kot je pojem podatka zelo splošen, je lahko splošen tudi pojem prostora, ki je predmet opazovanja v nekem trenutku. Prostor, kjer se določen pojav opazuje, lahko raztegnemo na cel svet, lahko ga skrbimo na regijo, lokalno okolico ali izberemo kaj tretjega (stavba, človeško telo...). Podatke, ki so predmet zanimanja v izbranem prostoru, zbiramo na različne načine iz različnih virov: s terenskimi meritvami, geodetskimi meritvami, digitalizacijo, skeniranjem, s pomočjo satelitske navigacije in drugimi metodami. Natančnost podatkov varira glede na zmožnosti za natančen zajem podatkov.



Slika 2: Razslojevanje modela realnega sveta v različne tipe zemljevidov

Ko so podatki zbrani preidemo na naslednjo stopnjo: shranjevanje podatkov v bazo podatkov, ki tvori srce GIS. Programska oprema za podporo GIS vključuje tudi ustrezne rešitve za delo z bazami podatkov. Omogoča shranjevanje, ažuriranje, urejanje, komentiranje podatkov. Programska oprema mora poskrbeti tudi za primerno obliko podatkov, ki jih lahko ustrezno predstavimo na zemljevidu. Moč ustrezne programske opreme se pokaže pri manipulaciji s podatki in zemljevidi. Omogočati mora, da lahko uporabnik sam v skladu s svojimi željami in potrebami, pridobljene podatke na različne načine prikaže na zemljevidu, oziroma lahko prikaže poljubno kombinacijo podatkov. Določen tip podatka si lahko predstavljamo kot prosojnico (layer), ki jo položimo čez osnovni zemljevid. Če oboje združimo v celoto, smo s tem dobili nov "zemljevid", ki ponuja novo informacijo. Tako bi lahko preko osnovnega zemljevida položili različne prosojnice ali poljubno kombinacijo le-teh [3].

S tem "sestavljamo" različne nove zemljevide, ki ponujajo nove informacije, ki izhajajo iz prostorsko-podatkovnih zvez.

Tu se izrazi pravi namen in moč GIS, ki nam iz že znanih podatkov, ob spretni uporabi, ponudi nove informacije in nova spoznanja. Le od človekove inovativnosti in znanja je odvisno koliko in kakšne nove informacije lahko pridobi s pomočjo GIS. Možnosti poizvedb so teoretično neomejene, v praksi pa omejene z zmožnostmi programske opreme. Poizvedbe v GIS so lahko enostavnega tipa: kje (je nekaj), kaj (je nekje), kdaj (je nekaj bilo) ali bolj kompleksne: zakaj, "...kaj-če..." scenariji itd [2].

5 Projekt GISAS

V okviru izobraževalnega programa Socrates, sodelujemo pri pilotskem projektu GISAS, evropskem projektu, ki pilotsko

uvaja GIS kot del pouka geografije v evropske šole, ima nalogo poiskati model oziroma ustrezen način integracije GIS k pouku in želi pretehtati in oceniti vrednost uvajanja GIS v šole kot del pouka geografije. Poleg metodoloških in pedagoških ciljev projekta, je eden od pomembnih socioloških ciljev projekta skozi aktivno izvajanje problemsko orientiranih projektov za učence, njihova neposredna vključitev in seznanitev z okoljskimi problemi v njihovi okolici. Tako bi lahko dosegli večjo ekološko osveščenost in spodbudili mlade k aktivnejši vlogi pri reševanju aktualnih problemov. Le tako osveščeni mladi ljudje se lahko kasneje polno zavedajo razsežnejših globalnih problemov (npr. skozi lokalno onesnaženje zraka ali vode - do globalne predstave tega problema, seznanjenje s problemom odlaganja odpadov, ogroženost ekosistemov, tanjšanje ozonskega plašča...)

Za pilotsko izvedbo dela pouka geografije s pomočjo GIS, so se vključile šole iz osmih različnih evropskih držav. Koordinator konzorcija šol je oddelek za geografijo z Univerze v Helsinkih. S predstavniki šol smo v okviru projekta GISAS in uvajanja GIS tehnologije opredelili temo raziskave, ki je analiza vodotokov v okolici sodelujočih šol.

6 Izvedba projekta

Učitelji sodelujočih šol so odgovorni za lokalno izvedbo nalog, ki jih predvideva projekt: izbira učencev, ki bodo pri projektu sodelovali na terenu, nakup potrebne računalniške opreme, nakup paketa za enostavno analizo vzorcev vode, nakup GPS naprav za natančno določanje geografskega položaja odvzema vzorcev vode. S tem je prva faza priprave projekta zaključena.

Naslednja faza zajema terensko delo, kjer se učitelji z učenci odpravijo neposredno na lokacijo, ki bo predmet raziskave. Vsaka od sodelujočih šol je v bližnji okolici šole izbrala vodotok, običajno potok ali reko, ki bo predmet njihove analize. Ob izbranem vodotoku so poiskali od 5 do 10 lokacij, ki so med seboj oddaljene najmanj 200 metrov. Na teh lokacijah s pomočjo GPS naprave natančno določijo svojo pozicijo (koordinate, nadmorska višina, datum, čas...) ter z ustrezno opremo odvzamejo vzorce vode. Vzorci vode se analizirajo s pomočjo šolskega bio-kemičnega analitičnega paketa oz. se analiza opravi v bio-kemičnem laboratoriju na šoli ali ustanovi, ki je za to usposobljena.



Slika 3: Jemanje vzorca vode v bližini šole in kasnejša analiza v šolskem laboratoriju

Zadnja faza projekta je najzahtevnejša. Učenci morajo skupaj z učitelji pripraviti poročilo o temi, ki si jo je šola izbrala za podrobnejšo analizo. Vsaka od sodelujočih šol si je izbrala temo v zvezi z vodo, ki jo bo v zaključnem poročilu natančno analizirala in predstavila ter podprla z znanjem, ki so ga pridobili z uporabo tehnologije GIS. Zbrani dejanski podatki o vodotokih, zemljevidi opazovanih vodotokov skupaj z okolišem šol ter rezultati analiz bodo objavljeni na spletni strani projekta GISAS, ki bo javno dostopna. Na njej bodo poleg omenjenega tudi opisi, kako so šole projekt izvajale, s kakšnimi težavami so se soočili tekom projekta in kakšne rešitve predlagajo ob morda odkritih problemih.

Uporaba GIS bo tako enostavno omogočila mednarodno sodelovanje šol, ki sodelujejo na istem projektu, izmenjavo podatkov in preko GIS pridobljenih novih znanj o kvaliteti vodotokov po Evropi.

7 Zaključek

Integracijo GIS v pouk geografije so prve izpeljale nekatere ameriške gimnazije. Z ustrezno opremo in ob pomoči podjetij, ki razvijajo programsko opremo za podporo GIS, so v šolah izvedli projekte najrazličnejših tematik, ki so jih analizirali s pomočjo koncepta GIS. Izkazalo se je, da so se mladi čez noč vživeli v novo obliko učenja o problemih v zvezi z geografijo. Ker jim računalniki in skupinsko delo niso tuji in ker učenje s

pomočjo GIS zahteva tudi delo na terenu, torej zunaj razreda v okolici šole, je takšen pouk postal zelo priljubljen. Učenci so se izkazali z aktivnim sodelovanjem pri pouku in samostojnim delom pri realizaciji projektov.

Zaradi odličnih rezultatov uvedbe GIS pri pouku geografije v ZDA, se je nekaj šol v Evropi dogovorilo, da izvedejo pilotski projekt, ki bi poskusno v pouk geografije vključil tehnologijo GIS. Ker je projekt šele v prvi tretjini svojega cikla, ne moremo podati zaključka o rezultatih. V prvi fazi so učitelji na svojih šolah predstavili projekte, ki bodo izvedeni v okviru rednega pouka geografije s pomočjo GIS. Odziv učencev je bil velik, a ker gre v tej fazi za pilotski projekt, so učitelji izbrali le nekaj skupin učencev, ki so že začeli z zbiranjem podatkov o lokalnih vodotokih, ki zajema terenske meritve kvalitete vode, kar je v osnovi tema projekta GISAS.

Literatura

- [1] I. Heywood, S. Cornelius, S. Carver. An Introduction to Geographical Information Systems. Prentice Hall. 1st edition 1999.
- [2] L. Malone, A.M. Palmer, C.L. Voigt. Mapping Our World. ESRI Press. Redlands, California. 2002.
- [3] K. Zanelli, Feaster L.S. Community Geography: GIS in Action. ESRI Press Redlands, California. 2003.
- [4] R. Audet, G. Ludwig. GIS in Schools. ESRI Press. Redlands, California. 2000.