

PODRŠKA ODLUČIVANJU U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA U URBANIM SREDINAMA

Jelena Kilić¹, Nikša Jajac¹, Marina Tavra¹

¹Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije (e-mail: jkilic@gradst.hr; njajac@gradst.hr; mtavra@gradst.hr)

Sažetak: *Donošenje odluka se u prošlosti temeljilo na prosudbama i iskustvu užeg kruga dionika koji sudjeluju u procesu upravljanja projektima. Iako je ovakav pristup još uvijek u većoj mjeri prisutan, zbog porasta količine podataka koje treba sagledati, broja čimbenika, i uključivanja sve više dionika u procese donošenja odluka, javlja se potreba za sustavima koji će pružiti učinkovitu podršku donositeljima odluka u upravljanju projektima. Sustav podrške odlučivanju u upravljanju prostornim cjelinama unutar obuhvata projekta je osmišljen da pomogne donositelju odluka prilikom planiranja korištenja zemljišta za realizaciju tog projekta. Iskazat će se važnost analiziranja prostornih podataka za procese odlučivanja tijekom planiranja velikih javnih projekata i mogućnost korištenja višekriterijalnih metoda za provedbe tih analiza. Posebno je obrađena mogućnosti podrške procesima vrednovanja varijantnih rješenja projektno-planerskih problema u okviru sustava za podršku odlučivanju utemeljenog na GIS-u. Prikazana je mogućnosti korištenja takvog sustava na projekt izgradnje Kampusu Sveučilišta u Splitu.*

Ključne riječi: *geografski informacijski sustavi, prostorni sustav za podršku odlučivanju, urbano planiranje, veliki javni projekti*

1. UVOD

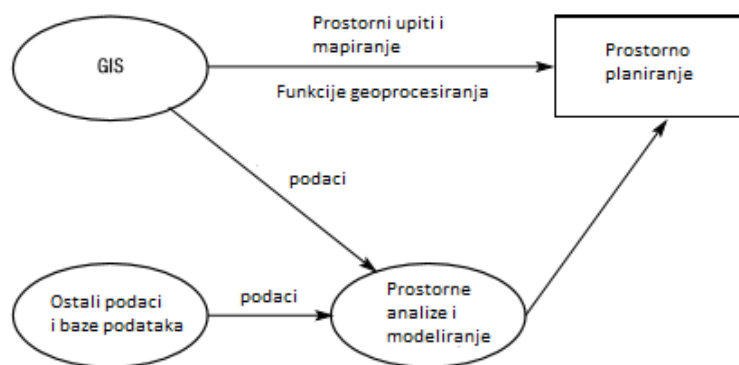
Kartografske tehnike izbora najpovoljnije lokacije i geografski informacijski sustavi (GIS) se koriste zadnjih dvadesetak godina kao pomoć planerima u procesu donošenja odluka o prostornom planiranju. Ove tehnike, iako imaju snažan učinak analiziranja fizičkih ograničenja zemljišta pri izboru izvedivih alternativa povoljne lokacije, s druge strane su razvidno slabe u sjedinjavanju svih želja prostornih planera, a samim time je upotreba tehnika za potporu odlučivanju ograničena. Proces donošenja odluka pri izboru najpovoljnije lokacije se može unaprijediti tehnikama višekriterijalne valorizacije koje uzimaju u obzir sve preferencije prostornih planera. Ova evolucija je potaknuta, u velikoj mjeri, razvojem sustava za podršku odlučivanju (SPO) te mnoštvom tehnika koje uključuju različite kriterije za donošenje odluka, jednako kao i same prioritete dionika uključenih u proces odlučivanja. Međutim, ovim tehnikama, u praktičnom smislu, tradicionalno nedostaje sposobnost da se u obzir uzmu i fizička ograničenja geografskih karakteristika odabranog područja. Integracijom geografskih informacijskih sustava te sustava za podršku odlučivanju, postupak odabira pogodne lokacije te korištenja varijabilnih kriterija za odabir pogodnog područja je postao brži te je pouzdanije odgovarao na sve zahtjeve i potrebe prostornih planera.

2. GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SUSTAV U PROSTORNOM PLANIRANJU

Geografski informacijski sustav (GIS) pruža fleksibilnu i učinkovitu platformu za planiranje i analizu, osobito u slučaju velike količine podataka koji su ovisni o vremenskim promjenama. GIS je računalni sustav za upravljanje, integriranje, manipuliranje, analiziranje i prikazivanje geografskih informacija te pomaže upravljanju promjenama na ekonomičan i održiv način (Saleh i Sadoun 2006). Mnogi problemi koji se javljaju prilikom odlučivanja o upravljanju zemljištem u svojoj jezgri imaju prostorni element. Iz tog razloga GIS se sve češće koristi u prostornom planiranju kao alat za prostorno odlučivanje (Carver i dr. 2000). On integrira jednostavne operacije baze podataka kao što su upiti i

statističke analize sa jedinstvenim vizualizacijama i geografskim analizama. GIS osim kao alat u planiranju u urbanim cjelinama služi i kao baza podataka. On daje širok raspon aplikacija i disciplina te počinje u sve većoj mjeri dobivati multidisciplinarni karakter kroz integraciju različitih podataka te dizajniranju složene baze podataka. GIS integrira 5 ključnih komponenata: hardver, softver, sudionike i metodologiju (Saleh i Sadoun 2006). Pohranjuje podatke o svijetu kao zbirku tematskih slojeva koji se međusobno povezuje preko geografske lokacije i atributa. GIS podaci su obično pohranjeni u više slojeva kako bi se prevladali tehnički problemi uzrokovani rukovanjem velike količine podataka odjednom.

GIS se sastoji od 4 glavna funkcionalna podsustava: podsustav za unos podataka, podsustav za pohranu podataka, podsustav za upravljanje i analizu podataka, podsustav za izlaz i prikaz podataka. Upravljanje bazom podataka, vizualizacija, prostorna analiza i prostorno modeliranje najvažnije su uporabe GIS-a u planiranju u urbanim sredinama (Yeh 2005) (slika 1). GIS se koristi kao baza prostornih karata i planova, socioekonomskih podataka, podataka o okolišu i aplikacija za planiranje. Prostorni planeri mogu izvući korisne podatke iz baze podataka koristeći razne prostorne upite. Kartiranje (eng. *mapping*) pruža jedan od najmoćnijih vizualizacijskih alata u GIS-u te se može koristiti za istraživanje raspodjele socioekonomskih i ekoloških podataka i kao prikaz rezultata prostorne analize i modela raznih podataka. Prostorne analize i modeliranje se koriste za prostorne statističke analize, odabir najpovoljnije lokacije, identifikaciju područja za odabranu prostornu uporabu, analizu prostorne pogodnosti, modeliranje korištenja zemljišta u transportne svrhe i procjenu različitih utjecaja.



Slika 1. GIS u prostornom planiranju (Yeh, 2005)

Interpolacija, nadlaganje (eng. *overlay mapping*), funkcija *buffer* i procjena prostorne povezanosti su najčešće korištene funkcije u prostornim analizama i modeliranju u GIS-u. Zahtjevi za određenim funkcijama variraju od karakteristika samog zadatka pa do različitih faza prostornog planiranja. Prednosti korištenja GIS-a u prostornom planiranju su:

- unaprijeđena izrada raznih tematskih karata, lakši pristup izrađenim kartama te manji troškovi njihovih pohrana,
- povećana efektivnost u traženju informacija,
- brži i opsežniji pristup različitim vrstama geografskih podataka važnih za planiranje i mogućnost istraživanja šireg spektra različitih scenarija,
- poboljšane prostorne analize,
- bolja komunikacija sa dionicima i javnosti,

- poboljšana kvaliteta usluga; primjerice brži pristup informacijama za aplikacije prostornog planiranja.

Odbor za standarde Instituta za projektni menadžment (Project Management Institute – PMI) definira upravljanje projektima kao „primjenu znanja, vještina, alata i tehnika za projektne aktivnosti koje bi zadovoljile i premašile potrebe i očekivanja dionika“ (Cambell i Shin 2012). Funkcija prostornog planiranja u urbanim sredinama se može svrstati u cjeline administracije, kontrole razvoja, izrade plana projekta i strateškog planiranja. Administracija i kontrola razvoja su relativno rutinske aktivnosti, dok se izrada plana projekta i strateško planiranje još uvijek prilikom urbanog planiranja primjenjuju u manjoj mjeri (Yeh 2005).

2.1. Geografski informacijski sustavi za sudjelovanje javnosti

Društveni trend zajedničkog odlučivanja o javnim pitanjima je osnovni motivacijski faktor koji potiče istraživanje razvoja i korištenja Geoinformacijskog sustava za sudjelovanje javnosti (eng. *Public participation geographic information system* (PPGIS)). Neka od javnim pitanja uključuju odluke o resursima i okolišu koji sami uključuju planiranje korištenja zemljišta, strategiju planiranja i razvoj planova za očuvanje okoliša i održivo korištenje ograničenih prirodnih resursa. Primarni razlog za sudjelovanjem javnosti u procesu donošenja odluka je temeljeno na činjenici da oni na koje utječu pojedine odluke moraju direktno sudjelovati u samom procesu donošenja istih (Nyerges i dr. 2006).

Pojam PPGIS je nastao 1996. na sastancima *National Center for Geographic Information and Analysis* (NCGIA) (URL 1). On se može definirati kao istraživačko područje koje se bavi sudjelovanjem javnosti u procesima planiranja uz primjenu GIS-a. PPGIS je značio približavanje akademskog korištenja GIS-a lokalnoj razini u cilju promicanja novih znanja. Ideja za PPGIS je osnaživanje i uključivanje marginalizirane populacije, koja ima nisku razinu u procesu odlučivanja kroz geografske tehnologije obrazovanja i sudjelovanja u procesu odlučivanja. PPGIS se može promatrati kao metodološki most između sinoptičkih, racionalnih paradigmi planiranja u državnim institucijama koje su usmjerene na stručna, analitička i znanstveno utemeljena rješenja zajedno sa novim pristupom planiranju čiji je naglasak na sudjelovanju, diskusiji i sintezi svih subjektivnih relativiteta. Treba naglasiti da je u problematici planiranja posebno izražena potreba za interaktivnim sustavima koji ujedinjuju stručnjake, sudionike i interesne skupine. Stoga se internet nameće kao komunikacijska platforma u podršci ovom novom obliku sudjelovanja građana u procesima prostornog planiranja. Primjenom mrežnog PPGIS-a pružaju se mogućnosti poboljšanja i unapređenja donošenja odluka o prostoru, a posebno u području demokratskog suodlučivanja. GIS je u prošlosti bio okarakteriziran kao tehnologija koju koriste samo elitni, odabrani krugovi, jer pruža veću kontrolu ljudi koji imaju pristup kako podacima, tako i tehnologiji upravljanja podacima. Samim time se šira javnost isključivala iz procesa donošenja odluka zbog nedostatka javnog pristupa informacijama. Pružanjem punog pristupa prostornom obuhvatu te prostornim podacima, zajedno sa odgovarajućim alatima koji se koriste, može se uvelike osnažiti cilj uključivanja šire javnosti kao dionika u proces odlučivanja o prostornom planiranju. Ovaj pristup daje javnosti veću mogućnost angažmana, na jednakim razinama s pravnim tijelima koji sudjeluju u donošenju odluka na lokalnim, regionalnim i nacionalnim razinama. Primjena mrežnog PPGIS-a ima niz prednosti, ali i nedostataka (najvažniji je taj što cjelokupno stanovništvo nema pristup internetu) (URL 2). Elementi koji sačinjavaju PPGIS su (slika 2): *podaci, softver, metodologija/mehanizam, materijali i alati* (URL 3). Ovi elementi daju strukturu PPGIS-a u općem obliku. Elementi konekcije koje čine *pristup i sudjelovanje* nam daju informaciju na koji način javnost sudjeluje u pojedinim elementima PPGIS-a.

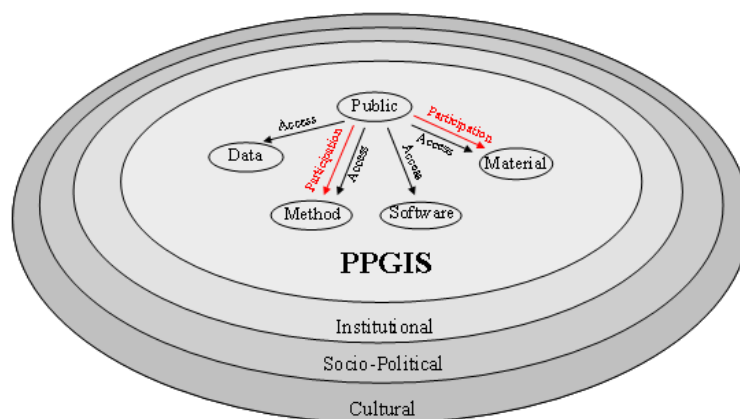
Podaci u PPGIS-u se mogu podijeliti u više različitih skupina podataka: podaci koji dolaze iz znanstvenih krugova (aerofotogrametrija, satelitske snimke) i podaci koji dolaze iz lokalnih krugova (terensko istraživanje, intervjui, upitnici, različiti oblici karata).

Materijali mogu varirati o primjeni; mogu imati različite oblike kao što su: hardver (računalo), GPS, kamera, analogni materijal, pribor,... Druga važna komponenta PPGIS-a uključuje logistički materijal za različite metode koje se koriste u procesu sudjelovanja.

Komponenta softvera je neki od GIS softvera kao što su ESRI proizvodi (ArcView, ArcPad, ArcGIS, ArcInfo), IdrisiGIS, QuantumGIS,... Uz GIS softvere se koriste i vizualizacijski softveri.

Izbor **metodologije/mehanizma** je izuzetno raznolik i bogat. Dok neke od njih koriste sofisticiranu tehnologiju, neke koriste ne-tehnološka rješenja. Važno je pronaći onu tehnologiju koja najbolje odgovara pojedinoj zajednici.

Zadnji element PPGIS-a je **javnost**. U svom najširem obliku javnost su građani, znači svaki pojedinac na kojeg se odnosi pojedina odluka. Javnost mogu biti stanovnici zajednice, predstavnici organizacije u zajednici ili članovi bilo koje lokalne poslovne zajednice. Uz pristup WWW raspon javnosti postaje sve širi. Zadaća PPGIS-a je u proces odlučivanja uključiti sve skupine društva koje su tradicionalno bile isključene iz procesa donošenja odluka.

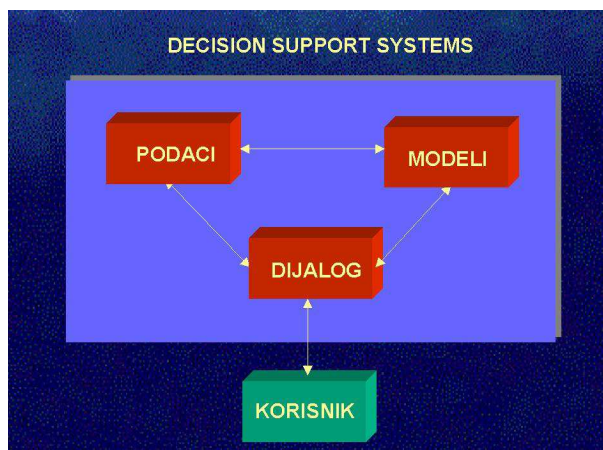


Slika 2. Glavni elementi PPGIS-a (URL 3)

Danas se PPGIS odnosi na širok raspon različitih zadataka koji izlaze iz interakcije *društva/zajednice* (njihovi interesi, sudjelovanje, znanje) i raznih *tehnologija*. Znanost i tehnologija su usko vezane uz društveni kontekst, a razlog je što su oni i razvijeni unutar samog društva. (URL 4).

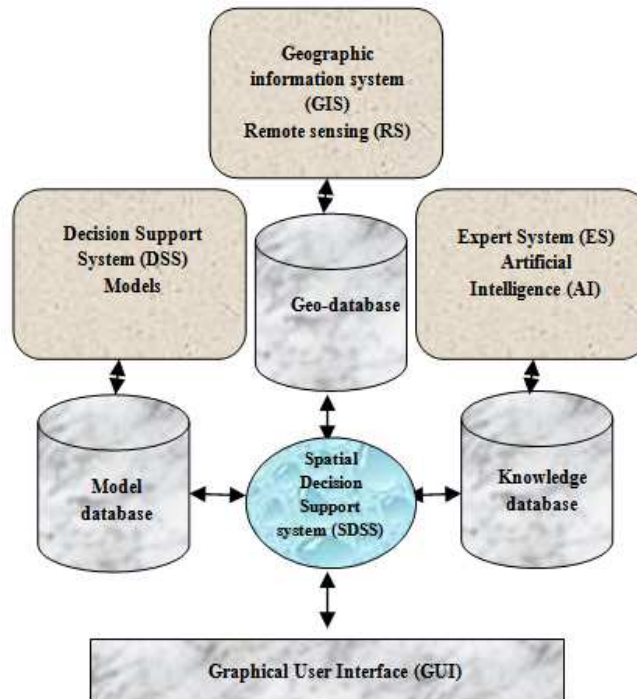
3. PROSTORNI SUSTAV PODRŠKE ODLUČIVANJU U URBANOM PLANIRANJU

U prošlosti se donošenje odluka temeljilo na prosudbama i iskustvu užeg kruga dionika koji sudjeluju u procesu donošenja odluka. Iako je ovakav pristup još uvijek u većoj mjeri prisutan, zbog porasta podataka, čimbenika, a i uključivanja više dionika u procese donošenja odluka, javlja se potreba za sustavima koji će pružiti učinkovitu podršku u procesu upravljanja i odlučivanja projektima. Sedamdesetih godina prošlog stoljeća prvi put se pojavio pojam “*management decision systems*” koji u prijevodu znači sustav za upravljanje i odlučivanje. Javila se potreba za kompjuterski podržanim informacijskim sustavom, koji donositeljima odluka pomaže u rješavanju strukturiranih, polustrukturiranih i nestrukturiranih problema. Jedan od brojnih sustava za potporu upravljanju je i sustav za podršku odlučivanju, SPO. Ovi sustavi su se razvili sa ciljem smanjivanja sveprisutne nesigurnosti kod donošenja poslovnih odluka (URL 5). SPO se sastoji od tri osnovna podsustava (Turban 1993): *podaci*, *modeli* i *modul dijalog* (slika 3).



Slika 3. Konceptualni model SPO-a (Turban, 1993)

Sustav za podršku odlučivanje prema Sprague i Carlson (1982) je interaktivni sustav podržan računalom koji pomaže donositeljima odluka korištenje podataka i modela kako bi riješili nestrukturirane zadaće. U procesu upravljanja nekim projektom vrlo važno je sagledavanje više različitih aspekata prostornih karakteristika. Kriteriji koji se odabiru često mogu puta biti u kontradikciji. U tim situacijama najjednostavnije je primijeniti višekriterijsko odlučivanje, koje će donositelje odluka dovesti do najbolje i najpovoljnije odluke (Sokač 2010). U bazi modela kao adekvatni modeli se pojavljuju višekriterijalne metode odlučivanja (VKO, eng. Multiple Criteria Decision Making - MCDM). Danas postoji više metoda (PROMETHEE, AHP, ELECTRE, MAX-MIN, konjuktivna metoda i sl.) i ovisno o tome koju metodu koristimo rješenje možemo dobiti kao listu alternativa, najbolju alternativu ili skup alternativa koje ispunjavaju neke od postavljenih uvjeta. Većina problema koji pripadaju pod MCDM ustvari su uobičajeni problemi iz svakodnevnog života. Javni poslovi također mogu spadati pod probleme višekriterijalnog odlučivanja. Npr. plan izgradnje Kampusu, Sveučilišta u Splitu se mora napraviti u skladu sa mogućnosti otkupa čestica (koje mogu biti u sveučilišnom, gradskom ili privatnom vlasništvu), cijeni otkupa čestica, fizičkim karakteristikama terena,... Višekriterijalne metode angažiraju prostorne podatke za provođenje analiza vrednovanja varijantnih rješenje projektno-planerskih problema. Višekriterijalna analiza se koristi kao osnovni pristup generiranju varijantnih rješenja i generiranju ciljeva. Sve navedeno se uklapa u novi i jedinstveni sustav za podršku odlučivanju. Koncept sustava podrške odlučivanju prostornim cjelinama (PSPO) ima istaknutu ulogu u geoinformacijskoj literaturi posljednja dva desetljeća. Razlog je što se većina geoprostornih obrada podataka obavlja za dobivanje informacija koje se koriste u procesu donošenja odluka o prostornom planiranju. Sustav podrške odlučivanju prostornim cjelinama (PSPO) je interaktivan sustav dizajniran da pomogne u donošenju odluka i rješavanju strukturiranih prostornih rješenja (Sprague i Carlson 1982).



Slika 4. Odnos između GIS-a, SPO-a i PSPO-a (URL 6)

Izvorna svrha PSPO-a je pomoći pojedincima i skupinama u donošenja ciljeva i kriterija ocjenjivanja, u pronalazanju izvedivog alternativnog rješenja u procesu odlučivanja te identificiranje superiorne mogućnosti odlučivanja. Da bi postigao tu razinu PSPO treba integrirati: matematičke i logičke modele, tehničke podatke (znanstvena mjerenja) i perceptivne podatke (procjene, vjerojatnosti, ljudske prosudbe) (URL 7). PSPO pruža podršku u donošenju odluka o korištenju prostora gdje postoje geografske ili prostorne komponente u procesu odlučivanja (Kennan 2006). Osmišljen je da pomogne donositelju odluka prilikom prostornog planiranja korištenja zemljišta. PSPO se sastoji od sustavu za podršku odlučivanju (SPO) i geografskog informacijskog sustava (GIS) (slika 4) (Huerta i dr 2005). PSPO, jednako kao i SPO, se sastoji od tri osnovna podsustava: *baza podataka* (sadrži funkcije za upravljanje bazom geografskih podataka), *baza modela* (sadrži funkcije za upravljanje bazom modela) i *modul dijaloga* (upravlja sučeljem između korisnika u sustava) (URL 8). To podrazumijeva i upotrebu sustava za upravljanje bazom podataka, koja ima i obrađuje prostorne podatke.

3.1. Strukturiranje baze podataka za upravljanje i odlučivanje projektom

Kao glavni problem koji se javlja pri upravljanju velikim javnim projektima se ističe problem brojnosti i nestrukturiranosti prostornih podataka potrebnih za upravljanje i odlučivanje projektom te mogućnosti i načina obrade tih podataka u cilju stvaranja kvalitetnije podloge za odlučivanje. Baza podataka je skup međusobno povezanih podataka na način koji odgovara potrebama i strukturi organizacije. Pretvaranje prostornih podataka u informacije o prostornim aspektima stvorit će se podloga u cilju podrške upravljanju projektom. Posebna pažnja se treba posvetiti organizaciji (strukturiranju) i uporabi prostornih podataka u svrhu unaprjeđenja procesa u menadžerskog odlučivanja. Radnje koje se izvode su prikupljanje dokumenata, sažimanje, filtracija i kondenzacija podataka (Jajac 2007). Osnovni koraci pri strukturiranju sustava baze podataka su (Saleh i Sadoun 2006):

1. odabir koordinatnog sustava i tipa projekcije za sve slojeve u projektu,

2. identificiranje slojeva podataka i njihovih atributa: na temelju podataka u bazi, vrsti prostornih analiza i konačnih mapa se razvije potreban broj slojeva,

3. organiziranje slojeva podataka: slojevi su organizirani prema vrstama elemenata (točke, linije i poligoni koji su pohranjeni u odvojenim slojevima (zgrada, ulica, itd.)). Elementi su također podijeljeni i tematski prema onome što predstavljaju (fakulteti, upravne jedinice, zelene površine, itd.). Atributi povezani sa slojevima ovise od dostupnim informacijama i potrebnim rezultatima prostornih analiza. Npr. atributi za svaki fakultet su podijeljeni u stupce koji se odnose na: ime fakulteta, broj studenata, broj laboratorija,...

4. automatsko identificiranje digitalne karte: u našem slučaju slojevi katastar, UPU, izmjera stvarnog stanja su dostupni u digitalnom obliku te je za svaku podlogu potrebno stvoriti zaseban sloj.

Arhitektura sustava baze podataka se sastoji od sljedećih glavnih dijelova:

1. Baza podataka – sastoji se od prostornih podataka i njihovih atributa

2. Prostorni podaci – AutoCAD datoteke za katastar, UPU i stvarno izmjereno stanje (potrebno je paziti na ujednačenost koordinatnih sustava)

3. Atributni podaci – potrebno ih je povezati sa prostornim podacima

4. GIS funkcije:

Zaslon: tematska karta sadrži jedan ili više slojeva podataka. Preklop slojeva dobivamo odabirom dva ili više sloja podataka te njihovim uređivanjem u skladu sa geometrijom (točka je sloj na vrhu, linije su sloj u sredini, a poligon je sloj na dnu).

Klasifikacija: elementi sloja se klasificiraju prema jednom atributu. Granice svake klase se specificiraju prema potrebama korisnika.

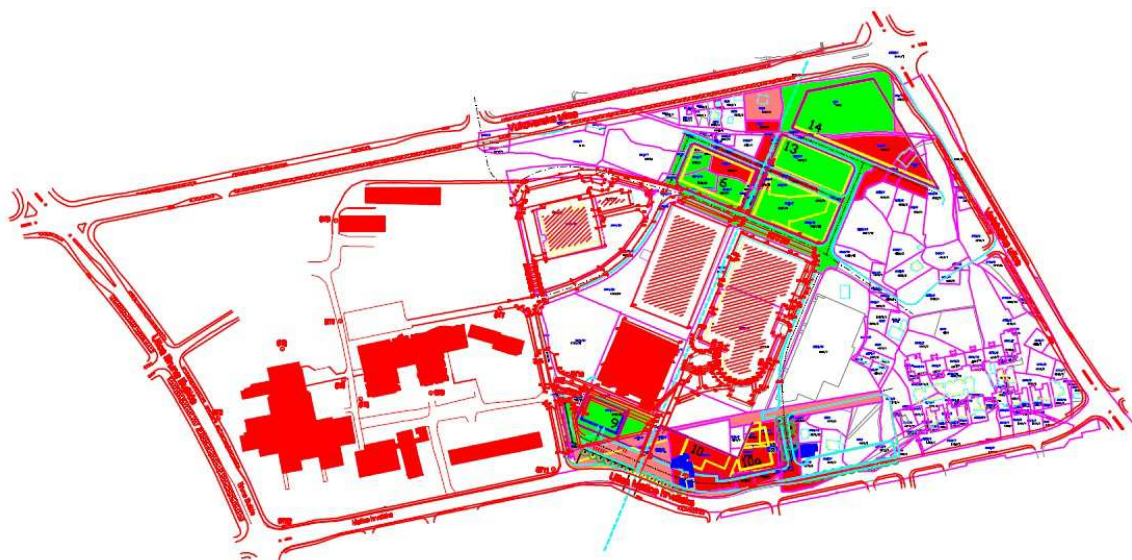
Upit: element i njegov atribut se može pronaći preko upita.

Buffer: on se kreira za pojedinu vrstu elementa u točno određenom iznosu.

Statistika: minimalna, maksimalna i srednja vrijednost, standardna devijacija, klasificiranje i histogram se mogu dobiti za specifične attribute koristeći različite statističke funkcije.

Ostalo: tu spadaju ostale funkcije za izvršavanje različitih zadataka kao što su označavanje, skaliranje, editiranje, crtanje,...

Kao primjer takvog sustava je sustav koji će se razviti za projekt Kampus, Sveučilišta u Splitu. Na slici 5 je prikazan zaslon preklopa 3 podloge: za katastar, UPU i stvarno izmjereno stanje. Ove podloge će se koristiti u procesu odlučivanja pri upravljanju velikim javnim projektom Kampus. Elementi sloja se klasificiraju prema vlasničkom odnosu, jesu li katastarske čestice u gradskom, sveučilišnom ili privatnom vlasništvu. Preko upita možemo pronaći željene attribute za svaku pojedinu česticu: vlasništvo, površina, zemljišno-knjižni broj, dok preko statistike možemo odrediti ukupan broj čestica u pojedinom vlasništvu, ukupnu površinu čestica u pojedinom vlasništvu, udio površine pojedinog vlasnika u odnosu na ukupnu površinu Kampus,.... Podsustav za upravljanje podacima osim baze podataka uključuje i sustav upravljanja bazom podataka, katalog svih podataka u bazi podataka i pretraživač. Za ostvarivanje potpune potpore menadžerskom odlučivanju potrebno je ostvariti integraciju strukturirane baze podataka i sustava za njeno upravljanje sa modelima baze.



Slika 5. Preklop katastarskog plana, UPU-a Kampusu i stvarnog stanja sa označenim vlasničkim odnosima za prostorne jedinice Kampusu 6, 9, 10, 10a, 13 i 14

4. ZAKLJUČAK

Zbog pristupačnosti, jednostavnosti, mnoštva aplikacija i mogućnosti, GIS je postao vitalna tehnologija u procesu prostornog planiranja. Integracijom GIS-a i SPO-a nastao je prostorni sustav podrške odlučivanju (PSPO) koji je dizajniran da pomogne u donošenju odluka i rješavanju strukturiranih prostornih rješenja. Buduće istraživanje će se usmjeriti na istraživanje problema brojnosti i nestrukturiranosti prostornih podataka potrebnih za upravljanje i odlučivanje projektom te mogućnosti i načina obrade tih podataka u cilju stvaranja kvalitetnije podloge za odlučivanje. U centru istraživanja će biti podsustav za upravljanje podacima ili još preciznije njegov dio kojeg nazivamo baza podataka. Područje istraživanja obuhvaća identifikaciju geodetskih podataka relevantnih za upravljanje projektima te definiciju dionika u procesu odlučivanja s njihovim ciljevima i željama. Pretvaranje prostornih podataka u informacije o prostornim aspektima stvorit će se podloga u cilju podrške upravljanju projektom. Cilj je modelirati na GIS-u utemeljen sustav za podršku odlučivanju za upravljanje javnim projektima kojim će se unaprijediti kvaliteta procesa donošenja odluka te će se predočiti organizacija (strukturiranje) i uporaba prostornih podataka u svrhu unaprjeđenja procesa u menadžerskog odlučivanja. Samim modeliranim sustavom će se unaprijediti upravljanje velikim javnim projektima.

LITERATURA

Cambell, J.; Shin, M. (2012): Essentials of Geographic Information Systems.

v. 1.0. Saylor Academy, Washington DC.

Carver, S.; Evans, A.; Kingston, R.; Turton, I. (2000): Public participation, GIS, and cyberdemocracy: evaluating on-line spatial decision support systems.

Environment and Planning B: Planning and Design 2001, broj 28, 907-921.

Huerta, E.; Navarrete, C.; Ryan, T. (2005): GIS and Decision-Making in Business: A Literature Review, Chapter II, Idea Group Publishing, Hershey PA, USA

Jajac, N. (2007): Modeliranje sustava za podršku odlučivanju o razvoju i održavanju urbane cestovne infrastrukture, Disertacija, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, Split.

Kennan, Peter B. (2006): Spatial Decision Support Systems : A coming of Age, UCD Business School University College Dublin, Dublin. Ireland.

Nyerges, T.; Barndt, M.; Brooks, K. (2006). Public Participation 2., Applications of Public Participation GIS, Annals of the Association of American Geographers, broj 96 (Smith), 224–233.

Yeh, A.G.O. (2005): Urban planning and GIS. Geographical information system, Second edition, University of Edinburgh, United Kingdom, Edinburgh.

Saleh, B.; Sadoun, B. (2006). Design and implementation of a GIS system for planning, International Journal on Digital Libraries, 210–218.

Sokač, D. (2010): Primjena višekriterijskog odlučivanja u odabiru najpovoljnije ponude, Hrvatski ogranak međunarodne elektrodistribucijske konferencije, Umag, 16.-19. svibnja, 2010

Sprague, R. H.; Carlson, E. D. (1982): Building effective Decision Support Systems, Department of Informatics, University of Fribourg. Fribourg, Switzerland

Turban, E.: Decision Support and Expert System (1993): Managment Support system, Macmillan Publishing Company, New York

Internet izvori:

URL-1: Public Participation GIS (PPGIS) for Environmental Management: Reflections on a decade of Empirical Research,

<http://www.stockholmresilience.org/download/18.27d31c1d12f067ae3ae800023259/>, 15.09.2015.

URL-2: PPGIS, <http://hrcak.srce.hr/file/105486>, 15.09.2015.

URL-3: Chapter 3: Constructing a typology, <http://theses.ulaval.ca/archimede/fichiers/25326/ch03.html>, 16.09.2015.

URL-4: Chapter 2: Review of available literature - evolution of ppgis and its origins, <http://theses.ulaval.ca/archimede/fichiers/25326/ch02.html>, 16.09.2015.

URL-5: Poslovno odlučivanje i sustavi za potporu odlučivanju, <http://www.skladistenje.com/poslovno-odlucivanje-i-sustavi-za-potporu-odlucivanju/>, 17.09.2015.

URL-6: Using GIS for Modeling a Spatial DSS for Industrial Pollution in Egypt, <http://article.sapub.org/10.5923.j.ajgis.20120104.01.html>, 18.09.2015.

URL-7: Spatial decision support system, <http://www.spatial.redlands.edu/sds/ontology/?n=SDSSAbout:SDSS>, 18.09.2015.

URL-8: Spatial decision support system and GIS, <http://www.geog.ucsb.edu/~kclarke/G176B/Lecture14.ppt>, 18.09.2015.

Summary: *Decision-making in the past was based on the judgments and experience of the inner circle of the participants involved in the project managment process. Although this approach is still largely present, due to*

increase in the amount of data, the number of factors and the inclusion of more stakeholders in the decision-making process, there is a need for systems that would provide effective support to decision-making in project management. Spatial decision support system in the management of spatial units within the scope of the project is designed to help decision-maker during the spatial planning of land use. The article will express the importance of analyzing spatial data for decision-making processes when planning large public projects and the ability to use multicriteria methods for the implementation of these analyzes. Special attention was given to ability of decision support process of evaluating alternative solution project- planning issues within the decision support system based on GIS. Multicriteria methods will engage spatial data to perform analysis of evaluating alternative solution of project-planning problems. The article will show the possibility of using such a system on the construction project of the Campus in the University of Split.

Keywords: *geographic information system, spatial decision support system, urban planning, large public projects*