UPOTREBA GIS-a U ODRŽAVANJU, INVENTARIZACIJI I UPRAVLJANJU URBANIM ZELENIM POVRŠINAMA

Stanić, Nediljko

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josip Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:910208

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSAMYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Stanić Nediljko, apsolvent

Diplomski studij: Mehanizacija

UPOTREBA GIS-a U ODRŽAVANJU, INVENTARIZACIJI I UPRAVLJANJU URBANIM ZELENIM POVRŠINAMA

Diplomski rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDI FAKULTET U OSIJEKU

Stanić Nediljko, apsolvent

Diplomski studij: Mehanizacija

UPOTREBA GIS-a U ODRŽAVANJU, INVENTARIZACIJI I UPRAVLJANJU URBANIM ZELENIM POVRŠINAMA

Diplomski rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Stanić Nediljko, apsolvent

Diplomski studij: Mehanizacija

UPOTREBA GIS-a U ODRŽAVANJU, INVENTARIZACIJI I UPRAVLJANJU URBANIM ZELENIM POVRŠINAMA

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof.dr.sc. Mladen Jurišić, predsjednik
2. doc.dr.sc. Ivan Plaščak, mentor
3. Željko Barač, dipl. ing. agr., član

Osijek, 2017.

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SUSTAV 5
3. GIS ZELENIH POVRŠINA - ZELENI KATASTAR 9
4. GIS ZELENIH POVRŠINA GRADA OSIJEKA 13
4.1. Trajanje projekta 14
4.2. Opravdanost projekta 14
4.3. Važnost izrade katastra zelenih površina 16
4.4. Analiza stanja 16
4.5. Lokacija 17
4.6. SWOT analiza 18
4.7. Ciljevi projekta 20
5. PROVEDBA PROJEKTA 21
5.1. Tehničke pretpostavke 21
5.1.1. Hardware 21
5.1.2. Software 23
5.1.3. Karte 23
5.2. Redoslijed provedbe aktivnosti 23
5.2.1. Faza - Izrada računalnog programa i pripadajuće baze podataka GIS-a zelenih površina Grada Osijeka – Zeleni katastar 24
5.2.2. Faza - Izrada tematskih vektorskih podloga 25
5.2.3. Faza - Prikupljanje i unos podataka o objektima evidencije 28
5.2.4. Faza – unošenje i obrada podataka, izrada zelenog katastra 31
5.2.5. Faza - Planiranja, upravljanja, periodičnog kontroliranja i ažuriranja podataka 34
5.3. Analiza troškova 34
6. USPOREDBA TEORIJSKOG SA STVARNIM STANJEM 36
6.1. Primjeri Zelenog katastra u Hrvatskoj i Regiji 36
7. ZAKLJUČAK 40
8. LITERATURA 41
9. SAŽETAK 42
10. SUMMARY 43
11. POPIS SLIKA 44

1. UVOD

Praksa formiranja zelenih prostora u naseljenim područjima prvo se javila u Mezopotamiji i Egiptu, a kasnije u antičkoj Grčkoj i starom Rimu. Značaj zelenih područja u naseljenim prostorima i njihovo korištenje konstantno se mijenjalo sa razvojem same civilizacije. Važnost zelenih prostora ovisila je o potrebama stanovništva i društvenim pravilima određenog prostora u određenom vremenu.

Prema URL1 razvoj urbanog zelenila klasificiran je u nekoliko razdoblja:

- razdoblje antičkog svijeta (4000. p.n.e. do pada Zapadnog rimskog carstva 476.) i
- razdoblje feudalizma (476. do velike Francuske revolucije 1789.) a koji se djeli na dva razdoblja:
  - Srednji vijek (V st. –XIII st.),
  - Renesansa i Barok (XIV st. –XVIII st.) i
  - Razdoblje kapitalizma (1789. –1917.).

U antičkom razdoblju tradicija razvoja zelenih prostora se temeljila na ugodnosti, te kulturnim i vjerskim uvjerenjima, ocrtavajući tadašnje umjetničke okvire. Svi vrtovi su težili da predstave sliku raja. Težilo se prilagođavanju i podređivanju prirode sebi i svojim potrebama. Vrtovi su postali mjesto užitka, ali i ostvarenja intelektualnih i estetskih normi. Prirodne i uređene zelene površine su bile vezane za elite i bogate slojeve društva. Obično stanovništvo za uživanje u prirodi bilo je osuđeno na odlazak izvan sigurnosti zidina tadašnjih gradova.

U starom Egipru podizani su vrtovi uz plemićke kuće i hramove. Oblik vrta je geometrijski pravilan sa prvim drvoredima, sustavom za navodnjavanje i pravokutnim bazenima. Prisutne su bile tradicionalne biljke poput palme, smokve, mirte, tamarisa i čempresa. U staroj Grčkoj površine vrtova su bile zasađene voćkama u peristilu kuće, na javnim prostorima, u svetim gajevima te prostorima oko javnih zgrada.

Francuski barokni pejzaži (XVI. - XVIII. st.) dio su velike pejzažne kompozicije sa strogim formama i geometrijskim oblicima. Vrt se stapa s pejzažom, nebom, odsjajima u vodi i alejama koje vode u daljinu. Oblikovani su za velike događaje i raskošne ceremonije. Cijeli vrt zauzima velike površine do nekoliko stotina hektara.U Versaillesu se pokazuje da je pejzažna umjetnost odraz vrlo složenih društveno-političkih prilika i statusni simbol za iskazivanje moći pojedinca. Dijela André Le Nôtre, koji je projektirao Versalleus (slika 1.), postala su model cijelom razdoblju (URL1).



Slika 1. Vrtovi dvorca Versailles

(Izvor: http://www.mojvideo.com/uporabnik/bjonda/slika/gardens-of-versailles-france/335338)

Parkovi koji su formirani u zapadnoj Europi, posebno Engleskoj u XVIII. st. i prvoj polovici XIX. st. definirali su osnovne pravce razvoja urbanog zelenila. Nagli razvoj urbanog zelenila kako ga danas poznajemo događa se tek pojavom industrijske revolucije i razvojem urbanizacije. Zelene površine u gradovima više nisu vezane samo za elitne slojeve društva, sada stoje na raspolaganju daleko većem broju korisnika tj. novoj gradanskoj klasi. Počinje se mijenjati uloga zelenih površina, do izražaja dolazi njihova funkcionalnost. Potpuno se odbacuju stroge forme i pravilna geometrija u prostoru, nema jednoličnosti, simetrije i neprirodnih oblika. Čovjek i priroda nisu na suprotnim stranama, sve što je prirodno savršeno je i lijepo, čovjek prirodu više ne podređuje sebi, već se od nje uči.

Javna gradska zelenila za rekreaciju i edukaciju sastavni su dijelovi strukture grada. Uređenje javnih zelenih površina postaje važan faktor prepoznatljive slike grada, te ima važnu ulogu u urbanom planiranju. Javlja se tendencija stvaranja zelenih jezgri gradova. Engleska je prva u Europi 1845. godine donijela Zakon o podizanju javnog urbanog zelenila. Tako da je danas jedan od glavnih ciljeva oblikovanja parkova razbijanje monotonije suvremene arhitekture u velikim gradskim naseljima, da služi kao podsjetnik čovjeku da je dio prirode, da zadovolji potrebu za ostvarenjem kontakta sa prirodom. Jedni od najpoznatijih suvremenih javnih parkova su Hyde Park u Londonu (slika 2.) i Central Park u New Yorku (URL1).



Slika 2. Hyde Park u Londonu

(Izvor: http://justfunfacts.com/interesting-facts-about-hyde-park/)

Urbane zelene površine predstavljaju specifičan živi „građevinski materijal“ u sklopu fizičke strukture grada. One mijenjaju svoj oblik i izgled ovisno o godišnjem dobu, pa se zbog toga mijenja i izgled ostalih elemenata fizičke strukture grada u čijem formiranju sudjeluju. Urbane zelene površine javljaju se i kao samostalan element u sklopu fizičke strukture grada, sa jasno definiranim urbanim funkcijama: biološko-sanitarno-higijenska, kulturno-obrazovna, dekorativno-estetska, rekreativna i ekonomska.

Na osnovu prethodno navedenog može se istaknuti da urbane zelene površine ne samo da predstavljaju najfleksibilniji element fizičke strukture grada, nego su i po svom „fizičkom izrazu“ od posebnog značaja za ukupnu prostornu predstavu nekog grada i

njegove ambijentalne, sociološke i ekološke vrijednosti. Urbane zelene površine direktno se koriste za aktivnu ili pasivnu rekreaciju stanovništva, dok indirektno svojim prisustvom utječu na podizanje kvalitete urbane sredine. Da bi bile dostupne stanovnicima grada, zelene površine trebaju biti dobro uklopljene, kvalitetne i ravnomjerno raspoređene u tkivu grada odnosno povezane u jedinstven sustav zelenila.

Zelenilo u gradu i njegovoj okolini ima višestruki značaj. Biljke na zelenim površinama, svojim oblikom, građom i životnim osobinama, predstavljaju nezamjenjive elemente prirode, koji doprinose melioraciji životne sredine u najširem smislu riječi. Zelene površine grada pozitivno utiču na okolinu djelovanjem na mikroklimu, tako što smanjuju visoke temperature zraka, povećavaju stupanj vlažnosti, reguliraju jačinu vjetra, pročišćavaju zrak, smanjuju i ublažavaju jačinu gradskog šuma (URL2).

Cilj ovog diplomskog rada je prikazati sustav poboljšavanja i modernizacije upravljanja zelenim resursima u urbanim sredinama. Nakon utvrđivanja realnog stanja u onim urbanim sredinama u kojima je istiimplementiran usporediti stvarno stanje sa teoretskim, dati kritički osvrt te eventualne prijedloge za mjere poboljšanja.

2. GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SUSTAV

Jurišić i Plaščak (2009.) navode da je geoinformacijski sustav (GIS) računalni sustav za prikupljanje, čuvanje, obradu, analizu i prikaz prostornih podataka. Četiri osnovna činitelja GIS-a su hardware, software, podatci i ljudi. Osobe koje rade u GIS okruženju trebaju biti računalno pismene i razumjeti mogućnosti koje GIS sadrži i pruža. Te bi osobe također morale znati što su sve kartografi do danas učinili na području analiziranja i prikazivanja prostornih podataka. Geoinformacijski sustavi jedna su od najperspektivnijih informacijskih tehnologija današnjice (Jurišić i Plaščak, 2009.).

Isti autori navode da je u općenitijem smislu GIS oruđe "pametne karte" koje dopušta korisnicima stvaranje interaktivnih upitnika (istraživanja koja stvara korisnik), analiziranje prostornih informacija i uređivanje podataka. Geografski informacijski sustav je integrirani sustav sklopovlja, računalnih alata i korisničke programske podrške, a u svrhu sakupljanja, organiziranja, rukovanja, analize, modeliranja i prilaza prostornih podataka s ciljem rješavanja složenih problema analize i planiranja.

Prvi se GIS pojavio u Ottawi, Ontario 1967. godine na poticaj federalnog Ministarstva energije, rudarstva i resursa. Razvio ga je Roger Tomlinson, a nazvan je "Kanadskim GIS-om". Koristio se za spremanje, analiziranje i rukovanje podatcima prikupljenima za Kanadski zemljišni inventar (Canadian Land Inventory; CLI). Projekt je okupio velik broj stručnjaka iz oblasti poljoprivrede i IBM – a koji su radili na njegovoj operacionalizaciji u praksi (Jurišić i Plaščak, 2009.).

GIS čine slijedeće komponente (slika 3.):

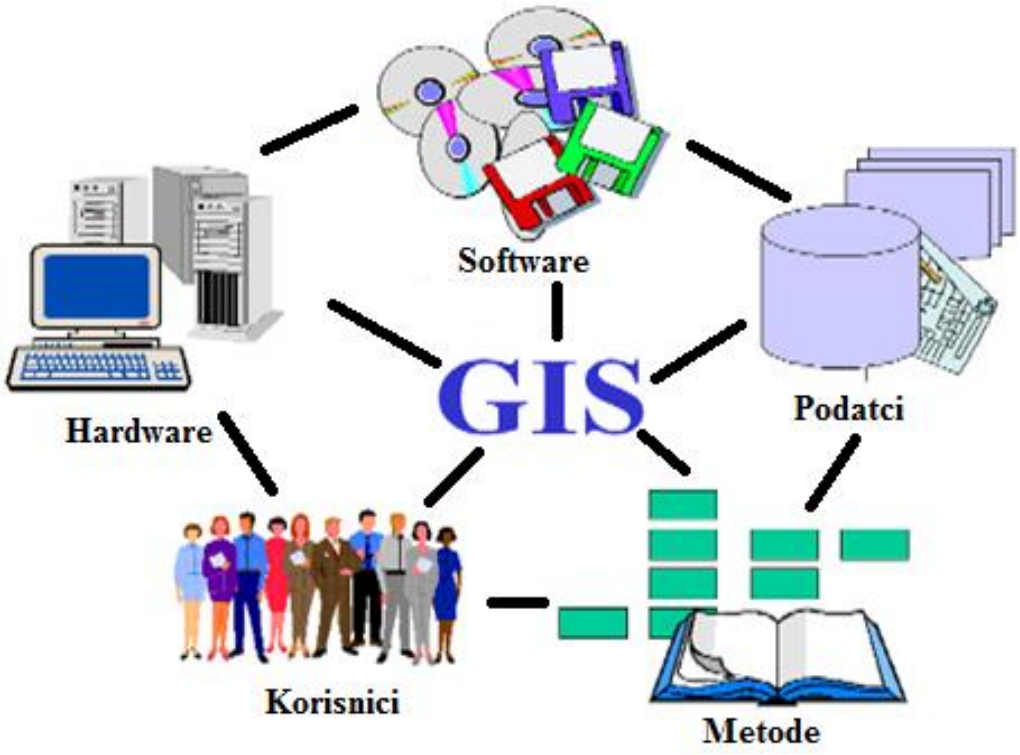
- **hardware** (osobna računala, razni uređaji za prikupljanje podataka na terenu, uređaji za provedbu digitalizacije podataka, uređaji i mediji za spremanje podataka te uređaji za prikaz i ispis podataka);

- **software** (operativni sustavi za računala i namjenski programi – aplikacijski software za obradu karata, slika, teksta, zvuka, tablično računanje te obradu baze podataka);

- **podatci** (podatci o prostoru koji čine bazu podataka i digitalne karte koje čine vizualizacijsku komponentu GIS-a);

- **metode** (planovi i pravila poslovanja korisnika GIS-a specifičnih za različite oblasti primjene) i

- **korisnici** (stručnjaci koji se bave izradom baza podataka, mjerenjima na terenu, digitalizacijom različitih vrsta podataka pa sve do onih korisnika koji izvršavaju svakodnevne poslove koristeći se GIS tehnologijom).

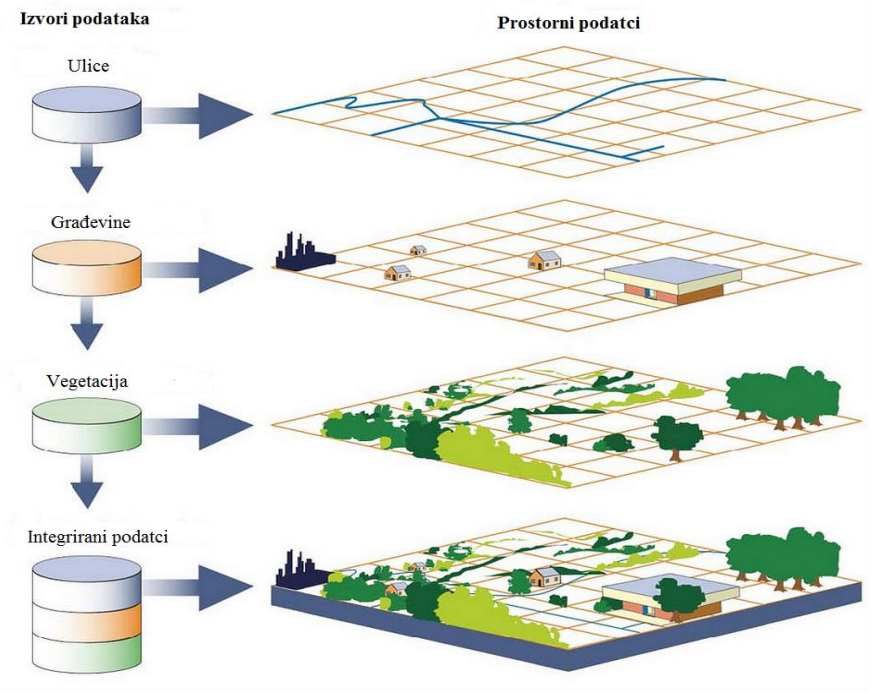


Slika 3. Elementi GIS-a

Izvor: (http://article.sciencepublishinggroup.com/html/10.11648.j.ajtte.20160101.11.html)

Jurišić i Plaščak (2009.) navode da se podatci o prostoru smještaju u formi digitalnih karata predstavljenih kao niz različitih tematskih slojeva (slika 4.). Ovo se može približno predstaviti kao klasični planovi nacrtani na prozirnim folijama, pri čemu svaka folija sadrži samo određene vrste informacija (primjerice putevi, vode, zgrade i ostalo). Ovaj jednostavan, ali vrlo moćan koncept pokazao se od neprocjenjive vrijednosti u rješavanju raznih svakodnevnih problema.

Isti autori navode da se postupak određivanja položaja na osnovi adresa ili sličnih informacija naziva geokodiranje i predstavlja ključnu operaciju za prikazivanje informacija u prostoru. Mnoge informacije koje su dostupne diljem Svijeta sadrže između ostalog i podatak o referentoj lokaciji. Te se informacije mogu, ovisno o lokaciji, smjestiti na određenu točku na globusu. Snaga GIS-a je upravo u tome što može povezati te različite informacije u prostornom smislu i donijeti zaključak o njihovoj vezi.



Slika 4. Tematski slojevi pri izradi GIS podataka

Izvor: (http://www.forestrymaps.alaska.gov/whyGIS.html)

GIS tehnologija integrira uobičajene operacije s bazama podataka, kao što su pretraživanje, upiti ili statističke analize s jedinstvenim prednostima vizualizacije i prostorne analize koju donose karte. Ove mogućnosti izdvajaju GIS od ostalih informacijskih sustava i čine ga dragocjenim alatom za najrazličitije namjene i korisnike. Zahvaljujući GIS sustavu svakomu se pruža prilika da u što kraćem roku dođe do potrebnih podataka, bez potrebe za traženjem neke lokacije na karti i mukotrpnim izdvajanjem dodatnih podataka na njoj radi analize. Tehnologija geografskog informacijskog sustava može se koristiti za znanstvena istraživanja, upravljanje resursima, imovinsko upravljanje, planiranje razvoja, kartografiju i planiranje puta (Jurišić i Plaščak, 2009.).

Kada se govori o GIS-u kao suvremenom i vrlo primjenjivanom alatu za obradu i prikazivanje prostornih podataka treba navesti i njegovu klasifikaciju, odnosno polja uporabe. Sukladno tome GIS se može klasificirati prema namjeni i prema razmjeri (mjerilu).

Prema namjeni Jurišić i Plaščak (2009.) GIS su podijelili na:

- **zemljišni informacijski sustav** (ZIS – LIS eng. Land information System) koji je uglavnom geodetski sustav zasnovan na parceli kao elementarnoj prostornoj jedinici primjenjuje se u premjeru i katastru zemljišta;

- **prostorni informacijski sustav** (AIS) se najčešće koristi kod prostornog uređenja, komunalnog razvoja, u službenoj statistici te pri izradi, donošenju i provedbi regionalnih prostornih planova;

- **informacijski sustav u ekologiji** (EIS) služi za integriranje prostornih informacija oko praćenja stanja u prirodi, zaštitu šuma, voda, klasifikaciju zemljišta prema uporabi, te određivanje tipova poljoprivrednih kultura koje će se upotrebljavati. Sadrži u sebi dva temeljna sustava: ekološki (biljka – tlo – klima) i ekonomski (dobit – tehnologija – uporaba);

- **mrežni informacijski sustav** (NES) čija je svrha prikupljanje, obrada, analiza i prikaz podataka o infrastrukturnoj mreži. Najčešće ga upotrebljavaju gospodarski subjekti, komunalne službe, prostorni planeri i veliki infrastrukturni sustavi;

- **specijalizirani informacijski sustav** (SIS) ne obuhvaća niti jednu do sada navedenu vrstu GIS-a, već se odnosi na zračnu i putnu navigaciju te prostorne informacijske sustave industrije i nekih složenih objekata.

Isti autori su prema razmjeri (mjerilu) GIS podijelili na:

- sitnorazmjerne informacijske sustave izrađene na bazi rastera i oslonjene na daljinska istraživanja kao izvor informacija i

- krupnorazmjerne informacijske sustave koji u svojoj osnovi imaju vektorsku tehnologiju i značajni su po relacijskom organizacijom podataka koji u svojoj osnovi imaju parcelu.

3. GIS ZELENIH POVRŠINA - ZELENI KATASTAR

GIS zelenih površina je kratica za geoinformacijski sustav zelenila, odnosno, baza podataka o sadržaju gradskog zelenila, uključujući tu i urbanu opremu. Još jednostavnije: GIS zelenih površina sadrži popis i opis stabala, travnjaka, grmlja, staza, živica, cvjetnjaka, urbane opreme i igrališta u gradu.

Katastar zelenih površina je projekt koji je od velikog značaja za funkcioniranje svakog naseljenog mjesta i svih javnih preduzeća. On pripada u ekološke projekte, a može pružiti odgovore na veliki broj pitanja i pomoći pri rješavanju problema koji se javljaju u svakoj urbanoj sredini.

Prema URL2 cilj katastra zelenih površina evidentiranje vegetacije kako bi se olakšalo planiranje i upravljanje zelenim površinama, potom određivanje stanja u kojem se zelene površine nalaze i intervencija koju je neophodno napraviti kako bi se to stanje poboljšalo. Krajnji cilj je time poboljšanje uvjeta životne sredine u naseljenom mjestu.

Prema istom izvoru glavni zadaci izrade katastra javnih zelenih površin su kartiranje i evidencija vegetacije, kao i procjena stanja u kojoj se ona nalazi i formiranje osnovne baze podataka. Objekt ili objekti snimanja su drveće, grupacije biljaka i travnjaci. Pritom postoje razni nivoi izrade katastra, koji se određuju u ovisnosti od objekta snimanja: katastar visoke vegetacije, katastar visoke vegetacije i grupacija biljaka ili katastar zelenih površina koji podrazumjeva kartiranje i snimanje svega pa čak i travnjaka, objekata i opreme na zelenim površinama. Obujam posla se određuje na osnovu odabranog cilja izrade katastra. On se može raditi za cijelo naselje, samo za javne zelene površine, za dijelove naselja ili kao pilot projekt.

Izbor obujma projekta ovisi svakako od cilja i namjene katastra, broja i vrste problema za koje je potrebno pružiti rješenje, a naročito od financija koje se mogu izdvojiti i/ili koje su osigurane. Namjena katastra javnih zelenih površina može biti interna i eksterna. U slučaju internog korištenja podaci se upravljaju službama u poduzeću u kojem se katastar i radi, kao pomoć pri održavanju i uređenju zelenih površina. U slučaju eksterne namjene katastar se tretira kao osnovno sredstvo te se podaci eksploatiraju, a emisija podataka se usklađuje prema zahtjevima krajnjeg korisnika, odnosno naručitelja posla. Što

se više podataka prikuplja, obrađuje i prikazuje to su troškovi izrade katastra veći, a samim tim rastu i mogućnosti eksploatacije.

Trajanje projekta ovisi o cilju i namjeni. Ukoliko je cilj izrade katastra samo evidencija stanja na površinama projekt se završava kada se završi osnovno snimanje. Ukoliko je namjena projekta za interno korištenje i eksploataciju, projekat je trajan, te se nakon osnovnog snimanja obavlja i ažuriranje situacije na terenu. Ažuriranje podrazumjeva provjeru brojnosti i praćenje stanja vegetacije svakih 5 godina, a novo snimanje dendroloških podataka svakih 10 g.

Faze izrade definiraju se u ovisnosti od namjene katastra, objekata snimanja, obujma, izbora kadrova, uloženih financijskih sredstava i dr. Nakon pripremne faze - definiranje ciljeva, programa rada, metoda, objekata snimanja, modela obrade podataka, sredstava za rad, kadrova, stvaranje uvjeta za rad itd. pristupa se konkretnoj realizaciji. URL2 navodi da se osnovna kronologija izrade katastra tijekom jedne godine može se podijeliti na tri faze i to:

- **faza rada na terenu** - snimanje podataka na terenu i kartiranja vegetacije na površinama, sa trajanjem tijekom jednog vegetacijskog perioda od potpunog olistavanja (svibanj) pa do opadanja lišća (studeni),

- **faza obrade** - unos i obrada podataka, po određenom i definiranom modelu i

- **faza ažuriranja** - provjera podataka na terenu neposredno prije prezentacije rezultata, unos izmjena, arhiviranje izvještaja.

Katastar se radi po osnovnom metodu izrade bioekološke osnove. Bioekološka osnova podrazumjeva snimanje stanišno-ekoloških uvjeta na zelenoj površini, kartiranje vegetacije, snimanje dendroloških parametara, snimanje stanja u kojem se vegetacija nalazi i davanje osnovnih zaključaka bitnih za izradu projekta. Ona se tretira kao predprojektna dokumentacija u postupku izrade glavnih projekata uređenja i projekata rekonstrukcije /sanacije zelenih površina. Izrađuje se i kao sastavni dio uvjeta i suglasnosti pri izradi drugih vrsta projekata ili kao predprojektna dokumentacija spomenutih projekata ukoliko je zahvaćen veći dio zelene površine. Ukratko izrađuje se kao predprojektna dokumentacija pri izradi svih projekata koji podrazumjevaju izmjene na zelenim površinama. Značaj

bioekološke osnove u tim slučajevima je u pripremi terena za realizaciju projekta (npr. nabava suglasnosti nadležne inspekcijske službe za uklanjanje stabala koja su na trasi podzemne infrastrukture) i potom u postupku vraćanja lokacije u prvobitno stanje, što je definirano zakonom.

Razlika između katastra zelenih površina i bioekološke osnove time nije samo u značaju dokumenata već i u obujmu podataka koji se snimaju. U okviru katastra obavlja se detaljan „sanitarni pregled“ vegetacije, naročito drveća, ukazuje se na uzroke stanja u kojem se objekti snimanja nalaze i preporuke vezane za sanaciju stanja. Također se daju i preporuke vezane za osnovnu kronologiju revitalizacije, kako bi se unapredilo stanje na zelenim površinama (Špica, 2010.).

Podaci koji se prikupljaju mogu se svrstati u sljedeće grupe:

- **geografski podaci** - dobijaju se kartiranjem i izradom dvodimenzionalnih podloga. Objekti snimanja su pozicija vegetacije (drveća, grupacija biljaka, travnjaka) na zelenoj površini (točka ili površina), reljef i elementi reljefa na površinama, objekti, instalacije, putevi i dr.,

- **dendrološki podaci** - određuje se tip objekta (drvo-lisnato ili zimzeleno, žbunje, žive ograde, cvjetnjaci, puzavci, travnjaci) i obavlja se determinacija vrste/ sorte/forme biljke, odnosno biljaka,

- **dendrometrijski podaci** - snimanje se obavlja ovisno o tipu objekta. Kod drveća se snimaju: visina biljke, visina debla, širina krošnje i dr. i

- **podaci o stanju vegetacije** - ocijene zdravstvenog stanja (postojanje oštećenja i oboljenja na biljkama, intenzitet i uticaj) i dekorativnosti, funkcionalnost na zelenoj površini, uzroci stanja u kom se nalaze itd.

Metodologija rada na terenu usklađuje se sa kategorijom zelene površine. U slučaju drvoreda kartiranje vegetacije je jednostavno i obavlja se razvijanjem linijskih i poligonskih vlakova, korištenjem primarnih i sekundarnih geografskih točaka. Nakon kartiranje pristupa se određivanju granica segmenata, kao osnovnih organizacijskih

površina na lokaciji. Potom se pristupa determianciji vrsta i snimanju dendrometrijskih podataka, pri čemu se visina biljke određuje na kraju. Ovisno o popunjenosti drvoreda podaci o stanju vegetacije snimaju se nakon snimanja svih dendrometrijskih podataka (bolja metoda) ili paralelno sa snimanjem.

U slučaju većih površina kartiranje se obavlja poligonski, po metodu kvadrata, korištenjem većeg broja sekundarnih geografskih točaka. Stanje vegetacije se određuje paralelno sa snimanjem ostalih podataka i sa determinacijom biljaka, a kretanje po terenu ovisi o poziciji biljaka na terenu (slika 5.).

Modeli obrade podataka su usklađeni sa prikazom rezultata i internom namjenom. Najvažniji podaci koji se prikazuju su dendrološki sastav na lokaciji, brojnost vegetacije po tipovima objekata (drveće, grupacije biljaka i travnjaci), pozicije na kojima se može obavljati sadnja drveća, prosječne ocjene kondicije (zdravstvenog stanja) i dekorativnosti za sve vrste i za svaku pojedinačno, osnovni uzroci stanja u kojem se nalaze biljke, a naročito vrste drveća koje su definirane po brojnosti kao glavne drvoredne vrste, stanje u kom se nalaze travnjaci i dr. (URL2).



Slika 5. Park Kralja Petra Krešimira IV u Osijeku

Izvor: (http://www.mojosijek.hr/interaktivni-vodic-parka-kralja-petra-kresimira-iv/24942.html)

4. GIS ZELENIH POVRŠINA GRADA OSIJEKA

URL6 navodi da Grad Osijek kao četvrti grad po veličini u Hrvatskoj još uvijek nema sistematičan i precizan katastar zelenih površina i stabala. Svake godine, poslije zimskog razdoblja, gradsko komunalno poduzeće započinje održavanje zelenih površina te sječu i orezivanje stabala.

Svakodnevno „zeleni telefoni“ zaprimaju u prosjeku dva poziva dnevno vezano uz neodržavana i zapuštena stabla koja mogu ozbiljno ugroziti ljudske živote. Kako bi se osiguralo sistematično i pojednostavljeno upravljanje aktivnostima održavanja zelenih površina i stabala u gradu Osijeku nameće se kao nužnost kreiranja potpune i transparentne baze podataka o svakoj zelenoj površini i svakom stablu u gradu Osijeku kako bi na osnovu iste komunalno poduzeće grada Osijeka, kao korisnik, moglo sistematično i preventivno postupati prema istima.

Osim toga, građani kao direktni uživatelji krajobraznih ljepota grada imaju pravo uvida u njegovo transparentno i racionalno upravljanje. Potreba za kreiranjem katastra zelenih površina nailazi svoje uporište i u činjenici da jednom kreirana, postaje osnovom za planiranje dinamike održavanja kao i precizan pokazatelj realnog stanja javnih zelenih površina i stabala na određenom području.

Prilikom prikupljanja atributivnih podataka o objektima od interesa i njihovom analizom možemo dobiti jasan uvid u međusobne odnose koji vladaju između različitih sadržaja u prostoru. Ta činjenica je od iznimne važnosti zbog planiranja budućih infrastrukturnih zahvata (izgradnju ili obnovu vodovodne mreže, kanalizacije, tramvajske prug ili slično) jer pokazuje preciznu lokaciju svake točke, a samim time i uspješno obavljanje svih planova. Inventarizacija i odgovorno upravljanje javnim zelenim površinama dugogodišnja je praksa mnogih europskih gradova.

4.1. Trajanje projekta

Iskustveno trajanje prve 4 faze projekta je otprilike 2 godine, te je isti podijeljen u različite faze s obzirom na vrstu provođene aktivnosti:

- **Faza 1**.: Izrada računalnog programa i korisničke baze podataka GIS-a - do 6 mjeseci,

- **Faza 2**.: Izrada tematskih vektorskih podloga - od 8 mjeseci do 1,5 godine,

- **Faza 3**.: Prikupljanje i unos podataka o objektima evidencije - od 6 mjeseci do 2 godine,

- **Faza 4**.: Unošenje i obrada podataka, izrada zelenog katastra - od 1 do 2 godine i

- **Faza 5**.: Planiranje, upravljanje, periodično kontroliranje i ažuriranje podataka - trajno.

Potrebno je naglasiti da se većina opisanih faza odvija sinkronizirano po unaprijed utvrđenim katastarskim sektorima tj. nakon geodetskog mjerenja odmah slijedi unos podataka o objektima evidencije zatim obrada podataka itd.

Cjelokupno kreiranje GIS baze podataka zelenih površina i stabala je dugotrajan proces jer ovisi o mnogim faktorima koji su ponekad izvan direktne kontrole izvođača (vremenski uvjeti). Kao model za razradu aktivnosti provedbe projekta poslužio je pilot projekat GIS - Katastar zelenila Zagrebačkog holdinga, podružnice Zrinjevac u gradu Zagrebu.

4.2. Opravdanost projekta

Tvrdnje koje opravdavaju ovakvu vrstu projekta:

- ulaganje u okoliš je moralna obveza svakog građanina-čist i zdrav okoliš je nasljeđen od prijašnjih generacija,

- mogućnost javnog uvida u zeleni katastar omogućava transparentnost rada gradskih službi,

- nepostojanje jasne evidencije broja i veličine zelenih površina i stabala u gradu Osijeku,

- stabla reguliraju lokalnu mikro-klimu i da nije njihovih krošnji, temperatura bi bila i za nekoliko stupnjeva viša,

- javne zelene površine podižu kvalitetu života svakog građanina,

- gradska stabla doprinose očuvanju biološke raznolikosti - grad Osijek je okružen područjima NATURA 2000,

- relativno niska razina financijskih ulaganja u izradu i održavanje zelenog registra,

- stabla, kao „pluća“ svakog grada omogućavaju zdraviji život, važna su za očuvanje lokalne i regionalne biološke raznolikosti,

- od izvanredne je važnosti za stručnjake iz raznih oblasti,

- Izrada zelenog katastra smanjuje i pojednostavljuje potrebno vrijeme za prikupljanje, obradu i izdavanje dokumentacije te smanjuju opseg gradske administracije oko izdavanja naloga za zahvate na gradskim stablima i javnim zelenim površinama,

- izrada katastra u skladu je sa direktivama EU - gotovo svaka zemlja članica ga koristi,

- smanjenje utjecaja pojedinaca i mogućih protupropisnih radnji na javnim zelenim površinama ili gradskim stablima,

- izrada digitalne karte omogućava pregled svih infrastrukturnih jedinica poput vodovoda, kanalizacije, tramvajske pruge i njihovu međusobni odnos,

- mogućnost dugoročnog planiranja uzgoja većih sadnica stabala,

- mogućnost aplikacije softvera na zaštićena prirodna područja poput Kopačkog rita i

- mogućnost apliciranja za dobivanje sredstava iz fondova EU.

4.3. Važnost izrade katastra zelenih površina

Iako je inventarizacija samo jedan od elemenata GIS-a i nije sama po sebi svrha, bitno je napomenuti i taj važan segment u izradi katastra zelenih površina.

Pod pojmom inventarizacija (popisivanje) podrazumijeva se primjena niza postupaka koji će, u ovom slučaju, dati popis stabala i zelenih površina nekog područja, s manje ili više obilnim pratećim podacima ili atributima. Takav kvalitativan rezultat zapravo je tek prvi, ali i prijeko potreban korak svake inventarizacije. Naime, iz njega izvire popis odabranih jedinica, što je okosnica svih ostalih postupaka i potrebne dinamike održavanja. Ti popisi odgovaraju na pitanje „što imamo" (URL6).

Cjelovita inventarizacija ima i drugu bitnu sastavnicu, a ta se sastoji od pridruživanja jedinicama prostorne informacije, tj. podataka o njihovom lokalitetu. Taj se dio inventarizacije naziva kartiranjem objekata od interesa, a zahtjevnost postupaka varira ovisno o veličini područja koje se označava, bogatstvu vrsta, odabranoj metodologiji, sezoni i sl. Popisana stabala i zelene površine odgovara na pitanje „gdje imamo".

Rezultati omogućuju cijeli niz aktivnosti kao što su planiranje dinamike održavanja, pregled poklapanja sa ostalim planovima infrastrukturne izgradnje, planiranje novih sadnica , definiranje eventualnih zaštićenih vrsta i sl.

U isto vrijeme, inventarizacija zelenih površina i stabala omogućava i jasnije planiranje potrebnih troškova za njihovo održavanje. Inventarizacija zelenih površina u gradu Osijeku prva je faza dugoročnog plana sistematizacije krajobrazne i biološke raznolikosti kako u samom gradu Osijeku, tako i u njegovoj široj okolici.

4.4. Analiza stanja

Trenutno analizirano stanje zelenih površina i stabala u gradu Osijeku pokazuje brojne nedostatke. Prva zamjerka odnosi se nedostatak sistematičnosti u provođenju potrebnih aktivnosti, posebno u sektoru održavanja stabala (neplanirana izmjenska sadnja stabala, stihijsko rušenje, neusklađenost sa ostalim planovima prostornog uređenja, obnavljanja ulica i sl.). Druga zamjerka odnosi se na nepostojanje kompletne i

transparentne baze podataka koja bi obuhvaćala sva stabla (procijenjeno je da se u gradu Osijeku nalazi oko 15000 stabala) koja se nalaze na zemljištu grada Osijeka kao i popis svih javnih zelenih površina.

4.5. Lokacija

Osijek se svojom lokacijom nalazi u vrlo važnom položaju na granicama područja NATURA 2000, te je stoga od velikog značaja i svojevrsan pilot projekt detaljne sistematizacije prirodnog bogatstva lokalnog područja. Projekt u svojoj provedbi obuhvaća katastarsko područje grada Osijeka, odnosno virtualne granice prema slici 6. i to:

- na sjeveru - desna obala Drave,

- na jugu - južna obilaznica,

- na zapadu - priključna cesta na južnu obilaznicu (kod Peveca i Emmezete) i

- na istoku - do industrijske zone zaključno sa Tvornicom šećera Osijek.



Slika 6. Katastarsko područje Grada Osijeka

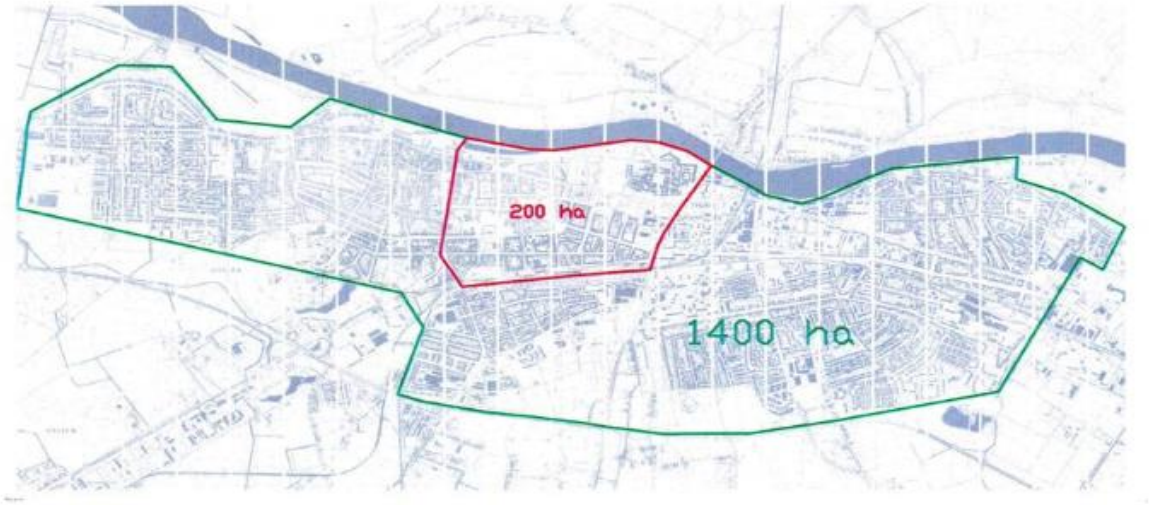
Izvor: (https://www.google.hr/maps/@45.5529421,18.692865,6119m/data=!3m1!1e3)

Nakon utvrđene lokacije područja provođenja projekta, pristupa se raščlanjivanju iste prema logičkim cjelinama (gradskim četvrtima). Geodetski se projekt provodi u 7 faza (prema slici 7.):

Način snimanja geodetskih točaka se provodi na slijedeći način:

- širi dio središta grada, 1 faza od cca 200 ha, izvršeno je detaljno geodetsko snimanje (stabla, zelene površine sa svom komunalnom opremom, staze i sl.)

- ostali dio, do cca 1400 ha, utvrđenog područja provođenja projekta - geodetski se snimaju samo stabla i zelene površine.



Slika 7. Plan geodetskog snimanja GIS-a Zelenog katastra Grada Osijeka

Izvor: (http://zelenihr.hr/stara_stranica/documents/gis_zelenila.pdf)

4.6. SWOT analiza (URL6)

Prednosti:

- veliki broj javnih zelenih površina i stabala,

- visoka razina ulaganja u čist i lijep okoliš i

- savjetodavna i tehnička pomoć pri implementaciji projekta.

Nedostatci:

- nepostojanje sistematične i transparentne baze podataka,
- stihijska sadnja i rušenje,
- loš „image“ u javnosti,
- nedostatak novca u gradskoj upravi za provođenje ovakvih aktivnosti i
- teško određivanje granice između javnog i privatnog.

Prilike:

- relativno niski troškovi za provedbu projekta uvođenja zelenog katastra,
- GIS pododsjek za provedbu projekta je sastavni dio uprave grada Osijeka,
- pozitivna iskustva u funkcioniranju katastra u drugim gradovima,
- poboljšanje image-a u javnosti,
- održivost i
- mogućnost korištenja sredstava iz pretpristupnih fondova EU.

Prijetnje:

- kompliciranost unosa podataka i njihovog ažuriranja,
- nepodudaranje sa prostornim planovima,
- interesi pojedinaca i protupropisno ponašanje i
- nerazumjevanje i izostanak suradnje sa raznim upravljačkim strukturama.

4.7. Ciljevi projekta

Kratkoročni ciljevi:

- sprečavanje nekontrolirane sječe stabala u gradu Osijeku,
- sprečavanje uništavanja javnih zelenih površina,
- izrada javno dostupnog katastra zelenih površina,
- povećanje transparentnosti rada komunalnog poduzeća,
- osvještavanje javnosti o potrebama ulaganja u zelenilo i stabla,
- osigurati održivost kroz ulaganje u okoliš i
- edukacija stanovnika o prirodnim bogatstvima grada.

Dugoročni ciljevi:

- održivo gospodarenje zelenim površinama i stablima,
- kontrolirani, planski i mjerljivi zahvati uređenja i održavanja zelenih površina i stabala u gradu i široj okolici,
- povećanje fonda i kvalitete stabala,
- smanjenje gradske administracije oko problema evidentiranja i provođenja zahtjeva za rušenjem stabala ili zahvata na javnim zelenim površinama,
- smanjenje utjecaja pojedinaca i mogućih protupropisnih radnji na javnim zelenim površinama i stablima grada Osijeka,
- uvođenje smjernica Europske unije, te smjernica za formiranje mreže NATURA 2000 i
- osiguranje zdravijeg i ljepšeg grada za buduće generacije.

5. PROVEDBA PROJEKTA

5.1. Tehničke pretpostavke

5.1.1. Hardware

- računalo,
- grafička radna stanica s periferijom,
- monitor LCD 24“,
- pisač Laser u boji A4 i A3,
- multifunkcijski pisač,
- scaner,
- fax,
- UPS,
- prijenosna računala za rad na terenu,
- modem za bežičnu vezu za rad na terenu,
- foto aparat - digitalni,
- GPS ručni uređaj i
- router za DSL flat konekciju.

Grafičke radne stanice

Radne stanice su svojim izgledom slične osobnim računalima, ali ih brzinom rada, memorijskim prostorom i kvalitetom monitora višestruko nadmašuju. Grafičke radne stanice su posebno pogodne i modificirane za primjenu u GIS-u (slika 8.).



Slika 8. Grafička radna stanica sa monitorom

Izvor: (http://www.racunalo.com/dell-precision-m6800-i-m4800-prijenosne-radne-stanice/)

Prijenosna - terenska računala

Terenska računala (tablet PC) posebno su oblikovana za prikupljanje i unos podataka na terenu. Rade na standardnim operacijskim sustavima (Windows) kao što je prikazano na slici 9. Kao dodatak omogućuju GSM i mobilnu komunikaciju, kao i integriranu kameru. Često imaju posebno razvijeni softver i ekran osjetljiv na dodir.



Slika 9. Tablet PC

Izvor: (http://www.jinkoucaigou.com/company/sce)

GPS uređaj

Prijenosni GPS uređaj za satelitsko pozicioniranje na terenu (slika 10.).



Slika 10. Prijenosni GPS

Izvor: (http://www.sailormall.com.hr/plotter-fishfinders-autopilots-210102720-4/prijenosni-gps-i-garmin-110802904-4)

5.1.2. Software

- operativni sustav Microsoft Windows,
- Microsoft Office,
- software tipa Cad GIS map,
- web aplikacija namjenjena za unos i administraciju GIS-a i
- map software (karte) za GPS uređaj.

5.1.3. Karte

- od Grada Osijeka postojeći ORTO PHOTO – plan (snimano iz zraka) u mjerilu 1:10000,
- od Državne geodetske uprave - digitalni ili skenirani katastarski plan u mjerilu1:1000 i 1:2500,
- digitalne karte (vodova, kanalizacije i sl.) i
- orijentacijske karte u raznim mjerilima (1:500; 1:1000).

5.2. Redoslijed provedbe aktivnosti

Zbog utvrđenog obujma potrebnih aktivnosti, cijeli projekt odvijati će se u pet faza. Iako je cjelokupan projekt podijeljen po fazama, sve aktivnosti se odvijaju paralelno i upravo zato nije moguće jasno definirati prestanak jedne, a početak druge aktivnosti. Naime, prva faza bile bi podijeljene na segmente (dijelove grada Osijeka) pa bi već nakon završetka prvog segmenta prve faze za taj dio uslijedila druga faza i tako do kraja projekta. Prednost ovakvog načina provedbe projektnog prijedloga ogleda se u činjenici da su prvi rezultati vidljivi odmah nakon prvih terenskih prikupljanja podataka i njihovog unošenja u već pripremljenu bazu podataka.

Nakon utvrđenog cilja projekta, pristupa se razradi planiranih aktivnosti. U tom smislu uputno je okupiti sve zainteresirane čimbenike i zajedno napraviti model podataka koji će biti od interesa za svakog od njih. Zbog količine podataka koji se moraju unositi, Zeleni katastar će biti izrađivan po sektorima.

5.2.1. Faza - Izrada računalnog programa i pripadajuće baze podataka GIS-a zelenih površina Grada Osijeka – Zeleni katastar

- Izvođač: Zavod za informatiku Osijek izabran putem najbolje ponude

- Procjenjeno trajanje: - 4 mjeseca

- Isporuka računalnog programa uključuje:

-izrada web aplikacije prilagođene za GIS orjentirane aplikacije,

- izrada SQL baze podataka za GIS,

- preuzimanje GIS kompltibilnih podataka od voditelja geodetskih aktivnosti i njihovo postavljanje u bazu podataka,

- dizajn elemenata i objekata u aplikaciji,

- izradu relacijske baze podataka,

- konfiguriranje glavnog poslužitelja, postavljanje sustava na isti,

- testiranje aplikacije i

- obuku korisnika.

U izrađivanju korisničke baze podataka sadržani su:

- evidencija objekata,

- sustav intervencije,

- sustav kontrole,

- dostupnost javnosti (uz objavu na službenoj web stranici),

- filtracija podataka,

- određivanje prava pristupa i

- planiranje i kontrola poslovanja komunalnih službi.

5.2.2. Faza - Izrada tematskih vektorskih podloga

- Izvođač: Geodetska služba odabrana putem javnog natječaja/Geodetska služba grada Osijeka

- Procijenjeno trajanje: od 8 mjeseci do 1,5 god

Izradom tematskih vektorskih podloga i geodetskim snimanjem odabranih točaka obavlja se prvi korak u kreiranju GIS-a stabala i javnih zelenih površina.

- razrada plana na karti grada Osijeka,

- razrada plana prema logičkim cjelinama,

- obilazak terena i izrada plana rada,

- preuzimanje postojeće katastarske i topografske baze,

- terensko snimanje točaka od interesa (stabla, zelene površine),

- prenošenje snimljenih podataka u računalo i

- obrada podataka i izrada karata.

Razrada plana na karti grada Osijeka

Određivanje granica zadatka. Na preglednoj karti grada Osijeka sitnijeg mjerila HTZ 1:25000 određuje se područje zadatka koje je obuhvaćeno ovim projektom. Implementiranjem skenirane karte u GIS aplikaciju omogućuje se očitavanje površine zadatka i pojedinih cjelina. U ovoj fazi, radi lakšeg sagledavanja cjeline, očitavanje se obavlja u hektarima, iako je dostupan podatak u m2.

Preuzimanje postojeće katastarske i topografske baze

Od Grada Osijeka treba preuzeti postojeći orto foto plan u mjerilu 1:10000, koji će biti implementiran u GIS aplikaciju i povremeno se uključivati radi lakše vizualizacije projekta.

Od Državne geodetske uprave treba preuzeti digitalni ili skenirani katastarski plan u mjerilu 1:1000 i 1:2500. Područje grada pokriva oko 110 listova katastarskog plana čija je digitalizacija u tijeku u DGU ali još nije dostupna pa će se u prvoj fazi koristiti isključivo skenirani katastarski planovi. Implementacijom katastarskog plana u GIS, omogućen je pregled i granice titulara vlasništva.

Terensko snimanje točaka od interesa (stabla, zelene površine)

Prije početka geodetskog terenskog snimanja točaka od interesa, od DGU treba preuzeti numeričku geodetsku osnovu koju čine na terenu stabilizitane trigonometrijske, poligonske i GPS točke. Rekognosciranjem terena treba napraviti inventuru stanja i po potrebi za određena područja progustiti postojeću geodetsku mrežu točaka trigonometrijskim ili gps opažanjima .

Prostorni podaci dijele se u tri skupine:

1. vektorski prikaz točkastih objekata koristi prostorne koordinate (x, y, z) za prikaz položaja jedinki GIS-a (drveća, grmlja....),

2. vektorski prikaz linijskih objekata koristi prostorne koordinate pri definiranju lomnih i graničnih točaka linija putova, prijelomnica, slojnica...i

3. vektorski prikaz površinskih objekata koristi prostorne koordinate pri definiranju lomnih točaka i graničnih linija pojedinih površinskih objekata obuhvaćenih GIS-om (travnjaci, cvijetnjaci, parkovi...).

Vektorski prikaz jedinki GIS-a, po potrebi, preklapa se preko rasterske podloge radi cjelovitijeg prikaza stanja na terenu, što omogućuje i grubu kontrolu točnosti i cjelovitosti unosa podataka. Istovremeno u GIS može biti implementirano više vrsta rasterskih podloga (digitalni orto foto, skenirane karte, katastarski planovi), koje se po potrebi tematskog prikaza pojedinačno uključuju kao podloga. Nakon izrade tematskog vektorskog plana, pristupa se terenskom prikupljanju informacija o stablima i zelenim površinama

Snimanje točaka od interesa vrši se trigonometrijskom metodom upotrebom Totalnih mjernih stanica (slika 11.) ili GPS metodom upotrebom GPS RTK sustava. Prihvatljivija je trigonometrijska metoda jer GPS sustav otežano radi u okruženju gustog raslinja.



Slika 11. Totalna stanica

Izvor: (http://www.geosustavi.hr/south_cjenik.html)

Prenošenje snimljenih podataka u osnovni poslužitelj

Snimljeni podaci, unose se u bazu podataka osnovnog poslužitelja gdje se dalje obrađuju u geodetskim aplikacijama, nakon čega postaju čitljivi GIS aplikacijama,te se implementiraju u bazu podataka.

Obrada podataka i izrada karata

Konačna obrada podataka vrši se u web aplikaciji. Nakon što je formirana GIS baza, koja obuhvaća orto-foto, katastarski plan i geodetski snimljene točke odinteresa, formira se digitalna karta u koje se na terenu unose šumarski, botanički i hortikulturni podaci o pojedinoj točki od interesa.

Podaci iz računala se usnimavaju u GIS bazu. Kada je baza kompletirana za određeno područje, GIS sustav omogućuje uključivanjem tematski odabrane grupe nivoa ispis tematskih karata na papiru upotrebom plotera do A0 formata ili izradu prezentacija na računalu. U konačnici cijeli sustav će biti udomljen na internet usklopu GIS sustava Grada Osijeka, te će biti dostupan svim građanima na uvid i analizu.

5.2.3. Faza - Prikupljanje i unos podataka o objektima evidencije

- Izvođači: Tvrtka za krajobraznu arhitekturu

- Procijenjeno trajanje: od 6 mjeseci do 2 godine

Kao što je rečeno u prethodnom dijelu projekta, šumarskom dijelu posla prethodi geodetski i dijelom informatički dio:

- unos geografskih podataka zaprimljenih od strane geodeta,

- unos podataka i evidentiranje unosa,

- prilagođavanje sustavu i priprema za identifikaciju objekata na terenu i

- unos podataka na mobilni uređaj i priprema za šumarski dio unosa atributa, fotografiranje i sl.

O količini podataka koji se prikupe na terenu, tj. prilikom opisa svakog stabla ili grma, ovisi i količina informacija koja se može dobiti iz projekta i upotreba tih podataka. Snaga glavnog računala treba biti dovoljna za kvalitetnu i brzu obradu i analizu podataka koji se mogu filtrirati na bezbroj načina, ovisno o potrebi korisnika.

Ova faza provedbe projekta obuhvaća slijedeće radove:

- obilazak stručnog osoblja prema unaprijed zadanim točkama,

- identifikacija vrste stabla,

- objektivno procjenjivanje stanja stabla,

- ocjenjivanje osjetljivosti određenih vrsta stabala na zagađenja – određeno vrstom drveća,

- određivanje zaštićenih vrsta stabala,

- unošenje podataka u prijenosno računalo i

- periodično kontroliranje i ažuriranje podataka.

Obilaženje evidentiranih točaka i određivanje zadanih atributa na objektima evidencije.

S obzirom da se ocjenjivanje stanja vrši empirijski, kriteriji za ocjenjivanje moraju biti podjednaki kod svih ocjenjivača. Realizacija ove faze projekta ovisiti će o vremenskim uvjetima i godišnjem dobu u kojem se vrši ocjenjivanje. Prije samostalnog rada svi ocjenjivači trebaju neko vrijeme raditi zajedno kako bi se ostvario cilj da kriteriji ocjenjivanja budu jednaki.

Unos podataka u prijenosno računalo:

- primarni unos,

- unos prostornih podataka i

- unos matičnih podataka.

U GIS-u zelenih površina svaki ucrtani i označeni objekt potrebno je opisati sa što više atributa poput:

- latinski i hrvatski naziv stabla,

- prostorni raspored stabla,

- zaštitne elemente na stablu,

- promjer debla,

- promjer krošnje,

- visina stabla,

- rupe na deblu,

- oštećenje korijena,

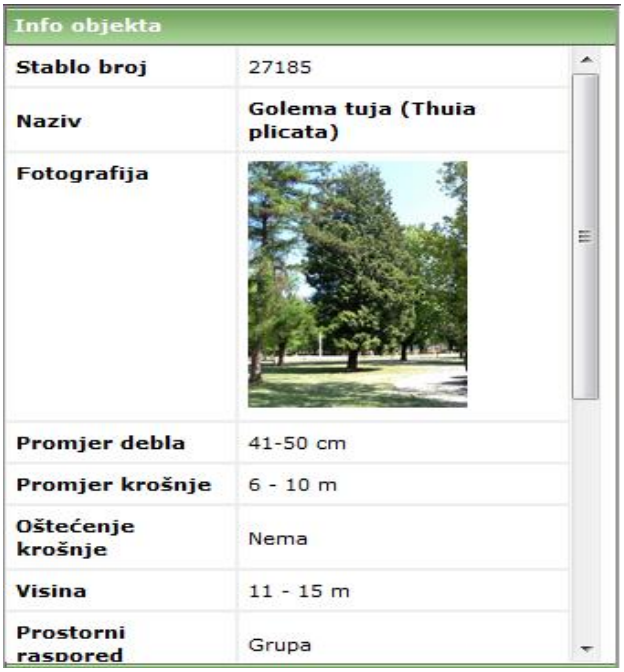
- oštećenje kore,

- potrebni zahvati,

- vrsta zelene površine i

- veličina zelene površine.

Po potrebi se može dodati još atributa ako se ocijeni da je to potrebno radi efikasnijeg planiranja radova i slično (slika 12.). Fotografirati se može pojedinačno svako stablo, ili određene cjeline (pogled na ulicu, park i sl.) a zbog potrebe detaljnije arhive podataka kao i mogućnosti vizualnog uvida i usporedbi stanja izvršenih zahvata na zelenim površinama u određenom vremenskom razdoblju.



Slika 12. Primjer unošenja atributa stabla

Izvor: (http://zelenikatastar.osijek.hr/zelenikatastar/Default.aspx)

Podaci se, dakle, unose u terensko računalo i redovito se prenose u grafičku stanicu. Kako bi podaci bili uvijek točni i kvalitetni, dugoročni plan je da se svako stablo obavezno pregleda u redovitim intervalima, a ne dužim od 5 godina. U slučaju poduzimanja određenih zahvata na stablu, pregled može biti i češći tj. u kraćim vremenskim intervalima.

Pored toga, prilikom obilaska zelenih površina od strane zaposlenih u Unikomu R.J. Zelenilo, korisniku katastra, može se evidentirati svaka novonastala promjena. Bez mogućnosti redovitog ažuriranja podataka projekat zelenog katastra ne bi imao ni približno takvu kvalitetu i upotrebljivost. Samo ažuriranje podataka omogućuje trajnu vrijednost zelenom katastru.

Planiranje radova koji se tiču uklanjanja ili zamjene stabala trebalo bi biti isključivo u nadležnosti stručnih osoba Grada Osijeka koje su zadužene za zeleni katastar odnosno u nadležnosti - Odsjeka zaštite okoliša i energetske učinkovitosti. Time bi se spriječilo i neovlašteno uklanjanje stabala po gradu bez plana i reda, pa i posebno vrijednih primjeraka.

Podaci prikupljeni tokom terenskog obilaska stabala i zelenih površina omogućit će razne vrste planiranja. Ovisno o GIS-u ostalih korisnika prostora moći će se planirati radovi oko zelenih površina vezano za bilo koji tip infrastrukturnih zahvata, sadnja novih stabala, uklanjanje onih koja smetaju na trasama vodovoda, elektrovoda, kanalizacije, tramvajskih pruga itd. Također će biti olakšano planiranje uzgajanja sadnica za zamjensku sadnju kako bi se izbjeglo da se stihijski nabavljaju sadnice ili da su premalene za sadnju.

5.2.4. Faza – unošenje i obrada podataka, izrada zelenog katastra

Trajanje: od 1 do 2 godine

Ovo je centralni dio projekta za unos, spremanje i evidenciju podataka. Ažuriranje podataka tijekom dugog razdoblja, te praćenje kompletnog stanja zelenila u gradu tijekom godina. Redovito ažuriranje omogućava kvalitetnu sliku stanja na terenu i promjene na istima.

1. Faza - izrada baze podataka, primjena i izrada vizualnih značajki objekata i

- administracija web aplikacije i elemenata.

2. Faza - kontrola unešenih podataka na terenu i ažuriranje istih u bazi i

- vizualne korekcije i finaliziranje web sučelja.

3. Faza - publikacija projekta na web i administriranje istog,

- evidencija radova, i promjena na objektima, te ostalih radova na zelenim površinama,

- naknadni unos infrastrukturnih instalacija na zelenim površinama drugih korisnika i promjene na floru i faunu,

- briga o ekološkoj raznolikosti i učinku na zelenilo i

- odgovaranje na upite građana, te proslijeđivanje zahtijeva.

Opis informatičkih aktivnosti po fazama

1. Faza

Unos geografskih koordinata objekata na zelenim površinama, i samih površina, se vrši na način da geometri dostavljaju geografske koordinate s općim ID oznakama svakog objekta (drvo, grm, travnjak, cviječnjak, žardinjera i sl.) zelenila. Podaci se unose u bazu podataka (SQL). Grupirane u različite slojeve(layere), svaka vrsta zelenila i komunalnih objekata ima zaseban sloj.

Slojevi su razvrstani i imenovani vrstom ili namjenom, razlikujemo ih ikonama ili bojama. Na aplikaciji je moguće mjenjati i vidljivost slojeva. Kada se izvrši usklađivanje olakšan je rad na terenu i održavanju.

2. Faza

Po završetku šumarskog dijelai unosa u bazu, svaki objekt je upotpunjen od strane šumarskih stručnih suradnika s atributima koji su bitni za svaki objekt.

Vrši se ažuriranje i usporedba ID-a. U grafičkoj stanici se svi atributi mogu ispraviti. Po potrebi se mogu dodavati i novi, te brisati neki nepotrebni. Usklađuju se s podlogom na karti.

3. Faza

Da bi građani kao krajnji korisnici imali uvid u stanje zelenila, pregled svoje ulice ili poslali neki upit za isto, podaci koje smo prikupili će se objaviti na internetskom portalu grada (slika 13.). Građani će na jednostavan način moći saznati npr. kakvo je stablo pred njegovom kućom ili zgradom, u kakvom je stanju, poslati upit za intervenciju i sl. Isti podaci se moraju prilagoditi i zaštititi, te implementirati u bazu. Različiti korisnici mogu imati različiti pristup. Od isključivo pregleda do administriranja putem web aplikacije. Također se mogu organizirati internetski upiti građana za stanje zelenih površina na određenom prostoru grada , pritužbe, zahtijevi za uklanjanje stabala ili zamjensku sadnju itd.

Ovaj način rada omogućava kontrolu radova na zelenim površinama, promjene na istima, planiranje i provođenje infrastrukturnih radova, kontroliranje i evidentiranje druge vrste objekata i komunalne opreme. Tijekom sezonskih radova moguće je kontrolirati radove na zelenilu i upućivati na propuste, pritužbe građana i zahtjeve. U suradnji s gradskim poduzećima i koordinirati sadnju i potrebu za sadnicama i sl.



Slika 13. Zeleni katastar Grada Osijeka

Izvor: (http://zelenikatastar.osijek.hr/zelenikatastar/Default.aspx)

5.2.5. Faza - Planiranja, upravljanja, periodičnog kontroliranja i ažuriranja podataka

Ova faza je trajnog karaktera.

Na osnovu dobivenih i ažuriranih podataka sa zelenim površinama se upravlja po načelima održivog razvoja i svi potrebni zahvati se pomno planiraju od strane stručnog osoblja.

Ažuriranja podataka odnosi se na kontrolne preglede i evidentiranje svih intervencijana objektima od interesa. Ova faza je trajna aktivnost osiguravanja vitalnosti cjelokupnog projekta i njegovog aktivnog korištenja.

5.3. Analiza troškova

1. Idejni projekt GIS - zelenih površina .....42.700,00 kn

2. Kupovina informatičke i tehničke opreme.....59.870,00 kn

3. Izrada računalnog programa i pripadajuće baze podataka GIS -a prostornih podataka zelenila Grada Osijeka.....125.000,00 kn

4. Administrativni troškovi (uredski materijal, telefon., internet i sl.).....38.700,00 kn

5. Geodetska firma – izrada tematskih vektorskih podloga i geodetsko snimanje odabranih točaka, ukupno 1.400 ha.....528.900,00 kn

6. Firma za krajobraznu arhitekturu i šumarstvo - prikupljanje i unos podataka o objektima na terenu (cca 15.000 stabala) u tablet PC (terensko računalo) .....258.300,00 kn

7. Unošenje, obrada i ažuriranje podataka sa terena (geodetski podaci, podaci o komunalnoj opremi i uređajima, atributni podaci za zelene površine i raslinje) - cca 30.000 do 50.000 podataka.....156.000,00 kn

8. Troškovi organiziranja, vođenja i nadzora provedbe projekta,troškovi animiranja i educiranja građana i javnosti, organiziranjeradionica sa budućim korisnicima projekta GIS Zelenila i upotrebom podataka, izrada stručnih publikacija, organiziranje i održavanje WEB stranice i slični poslovi na prezentaciji projek ta.....180.000,00 kn

Ukupna vrijednost projekta .....1.389.470,00 kn

Grad Osijek..... 833.682,00 kn ili 60%

Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost..... 555.788,00 kn ili 40 %

Do sada u projekt uloženo (grad Osijek).....212.809,00 kn

6. USPOREDBA TEORIJSKOG SA STVARNIM STANJEM

Zeleni Katastar u Gradu Osijeku nije u primjeni, trenutno se samo pune podatci o inventaru zelenila, a kada se ta faza završi Grad Osijek treba implementirati Zeleni Katastar u svoje poslovanje, tj. u poslovanje Unikoma gdje će se vidjeti i pozitivni efekti istoga. Financijska konstrukcija i ušteda uvođenjem Zelenog Katastra ne može se točno prikazati u realnom vremenu zbog toga što se o tome brine Grad Osijek kao naručitelj posla, a cijena ovisi o opsegu posla i tržišnoj cijeni konkretnih radova. Kada Zeleni katastar jednom ostvari punu funkciju i namjenu tada će se moći izračunati kolike se uštede za pojedine poslove i koji se poslovi neće morati obavljati tako često, to je prednost sa financijskog pogleda na Zeleni Katastar. Za sada se na stranicama grada može vidjeti jedino inventar zelenila, tj. popis jedinki i njihovo stanje, to nije Zeleni Katastar u funkciji kakvu treba imati na kraju.

6.1. Primjeri Zelenog katastra u Hrvatskoj i Regiji

Zagreb

Suradnjom s gradskom upravom Zagrebački holding podružnica „Zrinjevac“ osniva službu za katastar zelenih površina čija je zadaća bila izrada i vođenje GIS sustava gradskog zelenila. Kako bi se osiguralo sistematično i pojednostavljeno upravljanje aktivnostima održavanja zelenih površina i stabala u gradu Zagrebu nameće se kao nužnost kreiranja potpune i transparentne baze podataka o svakoj zelenoj površini i svakom stablu u gradu Zagrebu kako bi na osnovu iste poduzeće Zrinjevac, kao korisnik, moglo sistematično i preventivno postupati prema istima.

Nakon pilot projekta 2006.godine formira se služba za katastar zelenila koja je još 2005.godine započela sa primarnim unosom podataka. Primarni unos podatak na prostoru obuhvaćenom Generalnim urbanističkim planom (GUP) grada Zagreba iz 2000. godine završen je u prosincu 2008. godine. U proljeće 2009. godine pristupilo se primarnom unosu „sadržaja“ javnog zelenila GUP-a Sesvete, a završetak istog je bio krajem 2010.godine.

U fazi primarnog unosa, tahimetrijski su u prostoru snimljeni svi sadržaji i opisani su atributi tih sadržaja. Snimljeni su entiteti geometrijski podijeljeni na točkaste: stabla,

urbana oprema; linijske: živice i poligone: travnjaci, staze, podloge igrališta, grmlje, cvjetnjaci i igrališta. Podaci su smješteni u digitalnu bazu prostornih podataka odnosno određeni server. Na tu se „bazu“ podaci mogu dodavati, pregledavati, ispravljati, analizirati i ispisivati. Svaki pojedini entitet stavljanjem na bazu dobiva svoj jedinstveni broj ili šifru.

Atributi za svaki pojedini entitet podijeljeni su u atributne tablice. Podaci u atributnim tablicama određeni su prema konceptualnom modelu u dogovoru sa strukom. Završetkom primarnog unosa utvrđen je prostorni razmještaj te brojčano i atributno stanje „sadržaja“. Time je omogućeno korištenje podataka u različite svrhe sukladne interesima struke i na korist svih stanovnika. Time počinje druga faza rada koja se odnosi na ažuriranje, odnosno praćenje promjena stanja zelenila na terenu i njihovo usklađivanje sa stanjem na bazi. Ažuriranje počinje sa 2008. i traje do danas, gdje se svakodnevno ažuriraju podatci u podružnici Zrinjevac. kao što je prikazano na slici 14. (Ždravac, 2016.).



Slika 14. Zeleni Katastar Grada Zagreba

(Izvor: https://gis.zrinjevac.hr/)

Mostar

Prema Anić i sur. (2015.) analiza vegetacije, odnosno snimka stanja drveća u parku Zrinjevac u Mostaru provedena je tijekom mjeseca svibnja i lipnja 2014. godine temeljem obilaska terena, fotografija s terena, geodetske podloge na kojoj su snimljena i unesena stabla i analize prostorno planske dokumentacije. Terenska faza izrade katastra drveća sastojala se od obilaska područja evidentiranja od strane stručnog osoblja, identifikacije vrste stabla, objektivno procjenjivanje stanja stabla, mjerenja stabala i bilježenje podataka i unošenje podataka u računalo. Tom prilikom za svako stablo je određen ID broj (koji odgovara njegovom položaju na terenu), vrsta (latinsko ime), visina, opseg krošnje, visina račvanja, prsni promjer stabla, procjena starosti, stanje (dekorativnost i vitalnost), kategorija i posebne napomene ukoliko je potrebno naglasiti za odgovarajuće stablo. Kreiranja GIS-a katastra stabala gradskog parka Zrinjevac u gradu Mostaru sastojalo se od preuzimanja postojeće katastarske baze, terenskog snimanja točaka od interesa (stabla), prenošenje snimljenih podataka u računalo i obrada podataka i izrada karata. Snimanje točaka od interesa vršeno je GPS metodom upotrebom GPS RTK sustava.

Inventarizacija drveća u gradu Mostaru prva je faza dugoročnog plana sistematizacije krajobrazne i biološke raznolikosti kako u samom gradu Mostaru, tako i u njegovoj široj okolici. Inventarizacija drveća i izrada zelenog katastra na primjeru gradskog parka Zrinjevac ukazuje na potrebu izrade katastra stabala drveća i na ostalim gradskim površinama u gradu Mostaru, kao i potrebe kontinuiranog praćenje stanja stabala i redovitog njegovog ažuriranja, a što predstavlja oruđe za plansku sanaciju i njegu gradskog zelenila uopće a u cilju zaštite okoliša grada.Velika većina pregledanih i evidentiranih stabala zahtjeva određene sanitarne mjere kako bi se podigla sanitarno-higijenska funkcionalnost parka a time i doprinijelo zaštiti okoliša grada (Anić i sur., 2015.).

Beograd

Uspostavljanje održivog geoinformacijskog sustava za upravljanje javnim zelenim površinama na administrativnom području grada Beograda, kao djela e-Uprave grada, ima za cilj efikasnije i ekonomičnije održavanje, planiranje i podizanje zelenih površina. Projekt obuhvaća inicijalno prikupljanje svih raspoloživih prostornih podataka o javnim zelenim površinama i detaljno snimanje zelenih površina, nad kojima ima ingerenciju JKP

„Zelenilo-Beograd“, razvoj softvera u skladu sa potrebama projekta, implementaciju sustava i obuku sudionika sustava.

Inicijalno su prikupljeni svi raspoloživi podaci o zelenim površinama na administrativnom teritoriju grada Beograda, i to: preuzeti su svi relevantnih podaci iz aktualnih prostornih i urbanističkih planova, podaci iz dostupnih šumskih osnova i brojni drugi podaci. Pored toga, dio sustava su i bazni prostorni podaci, kao što su digitalni ortofoto iz raznih epoha, prostorne jedinice i drugo; evidentirana su sva zaštićena prirodna dobra (njihova prostorna definicija, atributi i službeni dokumenti), kao osnova za službenu evidenciju Sekretarijata za zaštitu životne sredine.

Detaljno su prikupljeni podaci za zelene površine koje su u sustavu JKP „Zelenilo-Beograd“. Za oko 2.500 zelenih površina, sa ukupnom površinom od oko 2.400 hektara, obavljeno je detaljno prikupljanje za 34 tipa jedinica održavanja (stablo, šiblje, živa ograda...). Sa obzirom na specifičnost podataka, prikupljanje je podjeljeno na: prikupljanje prostornih podataka (MapSoft) i prikupljanje atributskih podataka (JKP „Zelenilo-Beograd“). Prostorni podaci su dominantno prikupljeni stereorestitucijom, na osnovu aerofotogrametrijskog snimanja; pored toga, obavljena je i terenska provjera prikupljenih podataka. Stručnjaci JKP „Zelenilo-Beograd“ su obavili terensko utvrđivanje i prikupljanje atributskih podataka, pomoću razvijene WebGis aplikacije, u centralnoj bazi podataka.

GIS zelenih površina (GIS ZP) je formiran kao centralizirani sustav, sa serverskom bazom podataka, web orjentiranom arhitekturom, istovremenim i direktnim korištenjem centralne baze, bez konverzije podataka i posredničkog sloja u radu sa bazom. Osiguran je otvoreni interface za primjenu raznih vertikalnih softverskih riješenja koja su u skladu sa automatizacijom poslovnih procesa, što se posebno odnosi na složene obrade i analize podataka, unos i održavanje specifičnih tematskih sadržaja. Omogućeno je istovremeno korištenje rasterskih, vektorskih i drugih tipova podataka iz centralne baze podataka. GIS ZP ima otvorenu arhitekturu i time omogućenu integraciju sa drugim bazama podataka, procesima, kao i mogućnošću razvoja dodatnih funkcionalnosti.

7. ZAKLJUČAK

Razvojem gradova a samim time i potrebe za izgradnjom sve više stambenih prostora ugrožavaju se zelene površine, ruše se stabla, uništavaju travnjaci. Zbog svega toga nastala je potreba za izradom zelenog katastra kako bi se očuvala priroda, zelene površine u gradovima i okolici te kako bi se na efikasniji način moglo pratiti zelenilo i provoditi njegova zaštita i održavanje.

Izrada GIS-a zelenih površina je dugotrajan proces koji obuhvaća koordinaciju različitih faza u njegovom kreiranju. Zeleni katastar je organizacijski i financijski veoma zahtjevan zadatak koji u samoj pripremi izrade traje godinama i nakon što se jednom stavi u funkciju potrebno ga je redovito održavati i ažurirati.

Sadašnje stanje drveća i zelenih površina u Gradu Osijeku zahtjeva sistematizaciju i racionalnije upravljanje. Iako je postupak izrade zelenog katastra Grada Osijeka započeo 2010. godine on do sada nije stavljen u punu funkciju uglavnom zbog nedostatka financijskih sredstava. Za sada se na stranicama zelenog katastra može vidjeti samo popis jedinki zelenila i osnovne informacije o njima a to nije zeleni katastar u funkciji kakav treba biti nego samo jedan dio zelenog katastra.

GIS zelenih površina dugoročno opravdava početna ulaganja, moguće je korištenje znanja i iskustva preko već implementiranih projekata a ovakva sistematizacija omogućava poboljšanje fonda zelenih površina

8. LITERATURA

1. Anić A., Arar K., Čorić R., (2015.) Inventarizacija drveća gradskog zelenila u ulozi zaštite okoliša grada Mostara, Stručni rad.

2. Jurišić, M., Plaščak, I. (2009.): Geoinformacijski sustav, GIS u poljoprivredi i zaštiti okoliša. Udžbenik - Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.

3. Ždravac A., (2016.) INVENTARIZACIJA I TEHNOLOŠKO UPRAVLJANJE DRVOREDNIM STABLIMA GRADA ZAGREBA U GIS OKRUŽENJU, Diplomski rad, PFOS, Osijek-

4. URL1: Čengić A., Značaj urbanog zelenila,

(http://aarhus.ba/sarajevo/images/docs/Znacaj_urbanog_zelenila.pdf) (29.8.2017.)

5. URL2: Špica N., Metodologija izrade Katastra javnih zelenih površina, 2010., (https://www.scribd.com/doc/25162654/Metodologija-izrade-Katastra) (3.9.2017.)

6. URL3:Živanović M., Sve uloge zelenih površina, 2009.,

(http://www.buildmagazin.com/index2.aspx?fld=tekstovi&ime=bm1240.htm) (2.9.2017.)

7. URL4: Uvođenje sustava GIS-a zelenih površina grada Osijeka "Zeleni katastar", 2010., (https://www.scribd.com/document/81444620/GIS-Zelenila-u-Osijeku-projekt) (5.9.2107.)

8. URL5: Zeleni katastar Grada Osijeka

(http://zelenikatastar.osijek.hr/zelenikatastar/Default.aspx) (5.9.2017.)

9. URL6: GIS zelenih površina Beograda (http://www.mapsoft.rs/index.php/sr/gis-usluge/gis-resenja/gis-zp) (5.9.2017.)

9. SAŽETAK

GIS zelenih površina je kratica za geoinformacijski sustav zelenila, odnosno, baza podataka o sadržaju gradskog zelenila, uključujući i urbanu opremu. GIS zelenih površina sadrži popis i opis stabala, travnjaka, grmlja, staza, živica, cvjetnjaka, urbane opreme i igrališta u gradu. Katastar zelenih površina je projekt koji je od velikog značaja za funkcioniranje svakog naseljenog mjesta i svih javnih preduzeća. On pripada u ekološke projekte, a može pružiti odgovore na veliki broj pitanja i pomoći pri rješavanju problema koji se javljaju u svakoj urbanoj sredini. Cilj katastra zelenih površina je evidentiranje vegetacije kako bi se olakšalo planiranje i upravljanje zelenim površinama, potom određivanje stanja u kojem se zelene površine nalaze i intervencija koju je neophodno napraviti kako bi se to stanje poboljšalo. Krajnji cilj je time poboljšanje uvjeta životne sredine u naseljenom mjestu.

Ključne riječi: GIS, zeleni katastar, inventarizacija, urbana područja

10. SUMMARY

GIS of green areas is an abbreviation for a geoinformation system of greenery, that is a database of the contents of urban greenery, including urban equipment. GIS of green areas contains a list and description of trees, lawns, shrubs, trails, hedges, flower gardens, urban equipment and playgrounds in the city. Cadastre of green areas is a project that is of great importance for the functioning of every inhabited place and all public enterprises. It belongs to ecological projects and can provide answers to a large number of issues and help solve the problems that arise in every urban environment. The purpose of the green cadastre is to record vegetation to facilitate planning and management of green areas, then determine the state in which the green areas are located and the intervention that is needed to improve this condition. The ultimate goal is to improve living conditions in a populated place.

Key words: GIS, green cadastre, inventarization, urban area

11. POPIS SLIKA

Slika 1. Vrtovi dvorca Versailles.....2

Slika 2. Hyde Park u Londonu.....3

Slika 3. Elementi GIS-a.....6

Slika 4. Tematski slojevi pri izradi GIS podataka.....7

Slika 5. Park Kralja Petra Krešimira IV u Osijeku.....12

Slika 6. Katastarsko područje Grada Osijeka.....17

Slika 7. Plan geodetskog snimanja GIS-a Zelenog katastra Grada Osijeka.....18

Slika 8. Grafička radna stanica sa monitorom.....21

Slika 9. Tablet PC.....22

Slika 10. Prijenosni GPS.....22

Slika 11. Totalna stanica.....27

Slika 12. Primjer unošenja atributa stabla.....30

Slika 13. Zeleni katastar Grada Osijeka.....33

Slika 14. Zeleni Katastar Grada Zagreba.....37

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Sveučilišni diplomski studij, smjer Mehanizacija

Diplomski rad

UPOTREBA GIS-a U ODRŽAVANJU, INVENTARIZACIJI I UPRAVLJANJU URBANIM ZELENIM POVRŠINAMA

Stanić Nediljko

Sažetak:

GIS zelenih površina je kratica za geoinformacijski sustav zelenila, odnosno, baza podataka o sadržaju gradskog zelenila, uključujući i urbanu opremu. GIS zelenih površina sadrži popis i opis stabala, travnjaka, grmlja, staza, živica, cvjetnjaka, urbane opreme i igrališta u gradu. Katastar zelenih površina je projekt koji je od velikog značaja za funkcioniranje svakog naseljenog mjesta i svih javnih preduzeća. On pripada u ekološke projekte, a može pružiti odgovore na veliki broj pitanja i pomoći pri rješavanju problema koji se javljaju u svakoj urbanoj sredini. Cilj katastra zelenih površina je evidentiranje vegetacije kako bi se olakšalo planiranje i upravljanje zelenim površinama, potom određivanje stanja u kojem se zelene površine nalaze i intervencija koju je neophodno napraviti kako bi se to stanje poboljšalo. Krajnji cilj je time poboljšanje uvjeta životne sredine u naseljenom mjestu.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Mentor: doc.dr.sc. Ivan Plaščak

Broj stranica: 44
Broj grafikona i slika: 14
Broj tablica: 0
Broj literaturnih navoda: 9
Broj priloga: 0
Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: GIS, zeleni katastar, inventarizacija

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. prof.dr.sc. Mladen Jurišić, predsjednik

2. doc.dr.sc. Ivan Plaščak, mentor

3. Željko Barač, mag.ing.agr., član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agriculture
University Graduate Studies, course Machinery

Graduate thesis

USING GIS IN MAINTAING, INVENTARIZATION AND MANAGING URBAN GREEN AREA

Stanić Nediljko

Abstract:

GIS of green areas is an abbreviation for a geoinformation system of greenery, that is a database of the contents of urban greenery, including urban equipment. GIS of green areas contains a list and description of trees, lawns, shrubs, trails, hedges, flower gardens, urban equipment and playgrounds in the city. Cadastre of green areas is a project that is of great importance for the functioning of every inhabited place and all public enterprises. It belongs to ecological projects and can provide answers to a large number of issues and help solve the problems that arise in every urban environment. The purpose of the green cadastre is to record vegetation to facilitate planning and management of green areas, then determine the state in which the green areas are located and the intervention that is needed to improve this condition. The ultimate goal is to improve living conditions in a populated place.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek
Mentor: doc.dr.sc. Ivan Plaščak

Number of pages: 44
Number of figures: 14
Number of tables: 0
Number of references: 9
Number of appendices: 0
Original in: Croatian

Key words: GIS, green cadastre, inventarization, urban area

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. prof.dr.sc. Mladen Jurišić , president

2. doc.dr.sc. Ivan Plaščak, mentor

3.Željko Barač, mag.ing.agr., member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.