

UPRAVLJANJE URBANIM ZELENIM POVRŠINAMA POMOĆU GIS TEHNOLOGIJE

**Doc.dr. Mufik Muslić, e- mail: mufik.muslic@park.ba
KJKP Park Sarajevo**

Sažetak: U ovom radu je, uz korištenje stručnih znanja i iskustava iz oblasti hortikulture, predstavljena GIS tehnologija u procesima upravljanja urbanim zelenim površinama. Konstantnim povećanjem aglomeracija i pratećim procesima degradacije uslova životne sredine, nametnula se potreba za uspostavljanjem sistema monitoringa stvarnog stanja urbanih zelenih površina. Naime, da bi nečim gospodarili moramo znati odgovore na dva pitanja (i) "Šta imamo?" i (ii) "Gdje imamo?". U okviru urbanih zelenih površina treba identifikovati sve sadržaje – elemente (hortikulture, arhitektonsko građevinske) i njihove atribute, čime bi se dobio odgovor na pitanje (i). Odgovor na pitanje (ii) se dobije korištenjem GIS tehnologija koja kao prostorna baza podataka definiše prostornu referencu svakog sadržaja – elementa. Bez tačnih i brzih pregleda stanja svih sadržaja na javnim zelenim površinama ne mogu se donositi blagovremene i kvalitetne odluke iz svih segmenata upravljanja javnim zelenim površinama neke administrativne cjeline.

Ključne riječi: GIS, urbano zelenilo, životna sredina

MANAGEMENT OF URBAN GREEN AREAS BY USING GIS TECHNOLOGY

Abstract: This paper shall, aided by the professional knowledge and experiences in the field of horticulture, represent a GIS technology in the processes of management of urban green areas. Because of constant increase in agglomeration and related processes of degradation of the environmental conditions, it became necessary to establish the monitoring system of actual condition of urban green areas. Namely, in order to dominate over something, we need to know the answer to two different questions (i) "What do we own?" and (ii) "Where is it located?". Within the framework of urban green areas, it is necessary to identify all of the contents – elements (horticultural, architectural and building) as well as their attributes, which would provide the answer to question (i). The answer to the question (ii) might be acquired through the usage of GIS technologies, which, as a spatial database defines spatial references of any and every content – element. Without precise and fast review of condition of all contents in public green areas, it is impossible to make quality and timely decisions related to all segments of public green areas management of a certain administrative area.

Keywords: GIS, urban green area, environment

1. UVOD

Izrada informacionog sistema urbanog zelenila treba da obuhvati popis svih parkovskih površina, hortikulture sadržaja (stabala, ukrasnih grmova, žive ograde, sezonskog cvijeća, trajnica, ružičnjaka, travnjaka i drugog dendromaterijala) i arhitektonsko građevinskih elemenata (klupa, kanti za smeće, informativni panoji, žardinjere, dječija igrališta sa popisom sprava, mali sportski tereni sa sportskim spravama, spomenici i sl.). Sarajevo posjeduje tradiciju uređenja zelenih površina. Npr., parkovi Sarajeva su spomenici prirodnog i istorijskog naslijeđa. Razvoj parkovskog zelenila vezan je za Austro - Ugarsku monarhiju, kada se uređuje veći broj parkova u Sarajevu. Konkretno „Veliki i Mali park“, park kod Predsjedništva Bosne i Hercegovine, drvored prema vrelu Bosne, Banjski kompleks Ilidža i

park „At – mejdan“. Treba napomenuti da se Grad Sarajevo u to vrijeme protezao od Bašaršije do Marijin dvora. Također, treba navesti činjenicu da je 1947. godine Sarajevo brojalo 47.000 stanovnika, a do 92 godine je taj broj narastao na oko 500.000. U ovoj ekspanziji Grad Sarajevo se proširio duž 12 km tramvajske pruge, odnosno duž cijele Sarajevske kotline. Formiranjem aglomeracije nastala je antropogena pustinja u okviru koje se nalazi veći broj urbanih zelenih površina, sa većim ili manjim stepenom biološke raznolikosti (netaknuta prirodna površina ili totalna antropogena pustinja). Govoreći u brojevima, po glavi jednog stanovnika u Sarajevu postoji 5,2 m² [1]. Poređenja radi, prosjek srednje razvijenih gradove Evrope je 25 m² po stanovniku, a optimalno je 50 m² po stanovniku. Bitan sadržaj svih zelenih površina su stabla, a posebno su interesantna stara stabla. Naime, stara stabla su svjedoci vremena i predstavljaju banku gena, a imaju posebnu zaštitnu vrijednost ako se radi o autohtonim individuuama. Poznavanjem kvaliteta i kvantiteta biološkog sadržaja na urbanim zelenim površinama, moguće je izraditi plan konzervacije biološke raznolikosti kao i stručno upravljati održavanjem, sanacijom, rekonstrukcijom i revitalizacijom predmetnih površina.

1.1. Opis problema / potrebe

Svaki sistem urbanih zelenih površina treba sistematičan i precizan informacioni sistem sa svim arhitektonsko – građevinskim i hortikulturnim sadržajima i ocjenom stanja istih. Neko pravno lice koje se bavi uslužno – komunalnom djelatnošću iz oblasti hortikulture, odnosno održavanjem i izgradnjom urbanog zelenila, za ovu djelatnost mora imati uvid u stvarno stanje zelenih površina. Također, svakodnevno nadležna pravna lica primaju zahtjeve građana za intervenciju u vezi sa nenjegovanim i oštećenim stablima koja mogu ozbiljno ugroziti i život ljudi. Kako bi se osiguralo sistematično i pojednostavljeno upravljanje aktivnostima održavanja zelenih površina i stabala nameće se kao nužnost kreiranje potpune i transparentne baze podataka o svakoj zelenoj površini sa svim arhitektonsko–građevinskim i hortikulturnim sadržajima. Ovakva baza podataka – informacioni sistem omogućava sistematično i preventivno izvršavanje obaveza prema građanima, koji su primarni korisnici javnih zelenih površina. Potreba za kreiranjem informacionog sistema zelenih površina nailazi na svoje uporište i u činjenici da jednom kreiran postaje osnovom za planiranje dinamike održavanja, kao precizan pokazatelj realnog stanja javnih zelenih površina sa svim arhitektonsko – građevinskim i hortikulturnim sadržajima na određenom području. Prilikom prikupljanja atributivnih podataka o objektima od interesa i njihovom analizom može se dobiti jasan uvid u međusobne odnose koji vladaju između različitih sadržaja u prostoru. Ovo je od izuzetne važnosti za planiranja budućih infrastrukturnih zahvata (izgradnju ili obnovu vodovodne mreže, kanalizacije, tramvajske pruge itd.), jer pokazuje preciznu lokaciju svakog arhitektonsko–građevinskog i hortikulturnog elementa, što omogućuje i uspješno sprovođenje svih planova, projekata i sl.

Treba napomenuti slijedeće:

- Ulaganje u okoliš je zakonska i moralna obaveza kako društva tako i svakog građanina – čist i zdrav okoliš je nasljeđen od prijašnjih generacija i treba ga sačuvati i unaprijediti za buduće generacije,
- Hortikulturni elementi regulišu lokalnu mikro – klimu i da nije njih, temperatura bi bila i za nekoliko stepeni veća,
- Zelene površine podižu kvalitetu života svakog građanina i čine ugodniji ambijent za život i rad stanovnika u urbanim sredinama,
- Gradski hortikulturni sadržaji doprinose očuvanju biološke raznolikosti i
- Zelenilo, kao „pluća“ svakog grada omogućavaju ambijent zdravog življenja.

2. METODOLOGIJA

Informacioni sistem urbanih zelenih površina podrazumijeva upotrebu GIS tehnologije. Geografski informacijski sistem (GIS) je kompjuterski metod za prikupljanje, pohranjivanje, upravljanje, analizu i prikaz prostorno referentnih podataka [4]. Generalno govoreći, GIS je oruđe "pametne karte" koje dopušta korisnicima stvaranje interaktivnih upitnika (istraživanja koja stvara korisnik), analiziranje prostornih informacija i uređivanje podataka. GIS obrađuje prostorne podatke. Prostorni podaci su informacije povezane s prostornim položajem. Dakle, GIS omogućuje povezivanje aktivnosti koje su prostorno povezane. Ono što je GIS danas jest objedinjavanje tehnika prostornih analiza i digitalnih prostornih podataka s računarskom tehnologijom [3].

Ukratko, GIS je sistem za:

- Prikupljanje,
- Obradu,
- Analizu i
- Upravljanje prostornim podacima i njima pridruženim svojstvima.

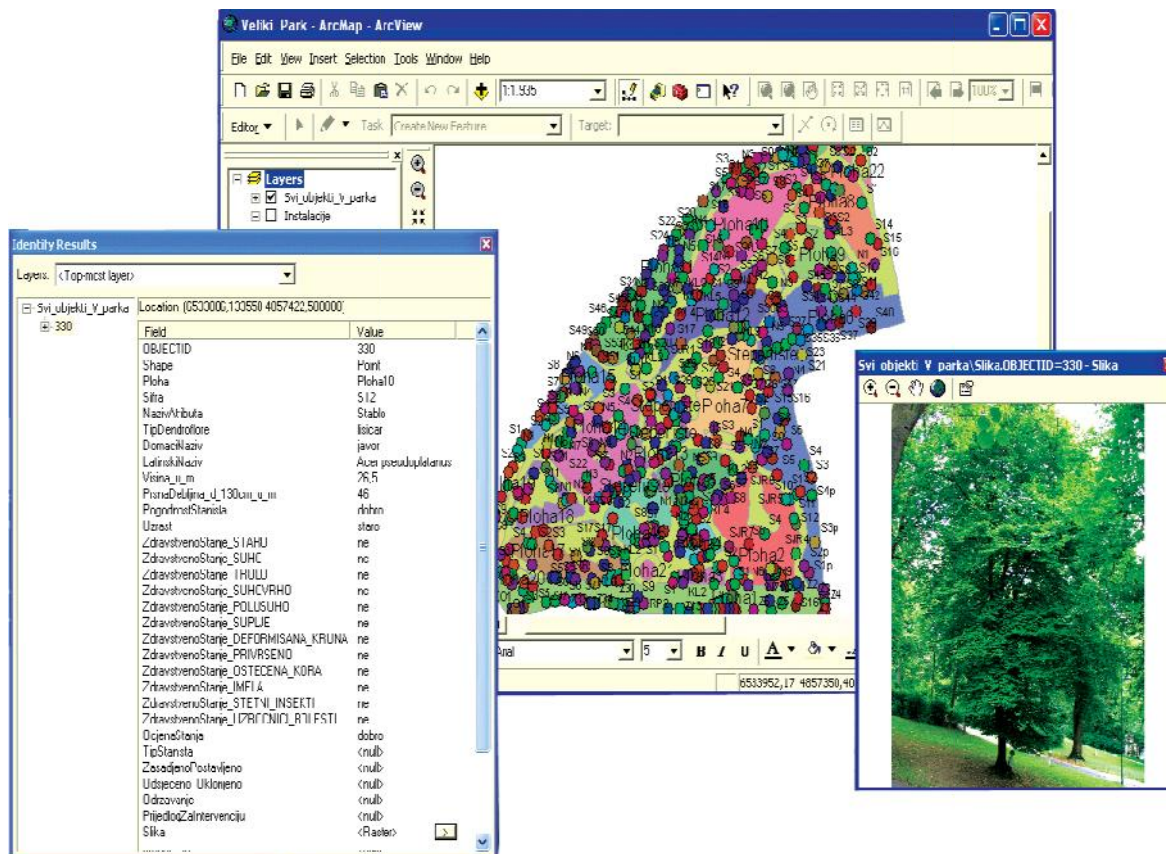
U konkretnom slučaju, GIS u funkciji gospodarenja zelenim površinama sadrži popis i opis svih javnih zelenih površina sa svim arhitektonsko – građevinskim i hortikulturnim sadržajima aglomeracije i predstavlja kompleksnu bazu podataka. Baza podataka se može po potrebi nadograđivati sa ostalim sadržajima. Tehnologija geografskog informacionog sistema može se koristiti za naučna istraživanja, upravljanje prirodnim resursima, imovinsko upravljanje, planiranje razvoja, kartografiju i od izvanredne je koristi za stručnjake iz različitih oblasti.

Prednosti integrisanog GIS sistema:

- Olakšava upravljanje, planiranje i donošenje pravilnih poslovnih odluka i radnih naloga,
- Prostorna komponenta daje potpuno intuitivniji i pristupačniji prikaz stvarnog stanja urbanih zelenih površina sa svim sadržajima,
- Ubrzava, smanjuje i pojednostavljuje procese vezane uz izdavanje dokumentacije, cjelokupne administracije i evidencije.

2.1. Informacioni sistem urbanih zelenih površina u GIS-u

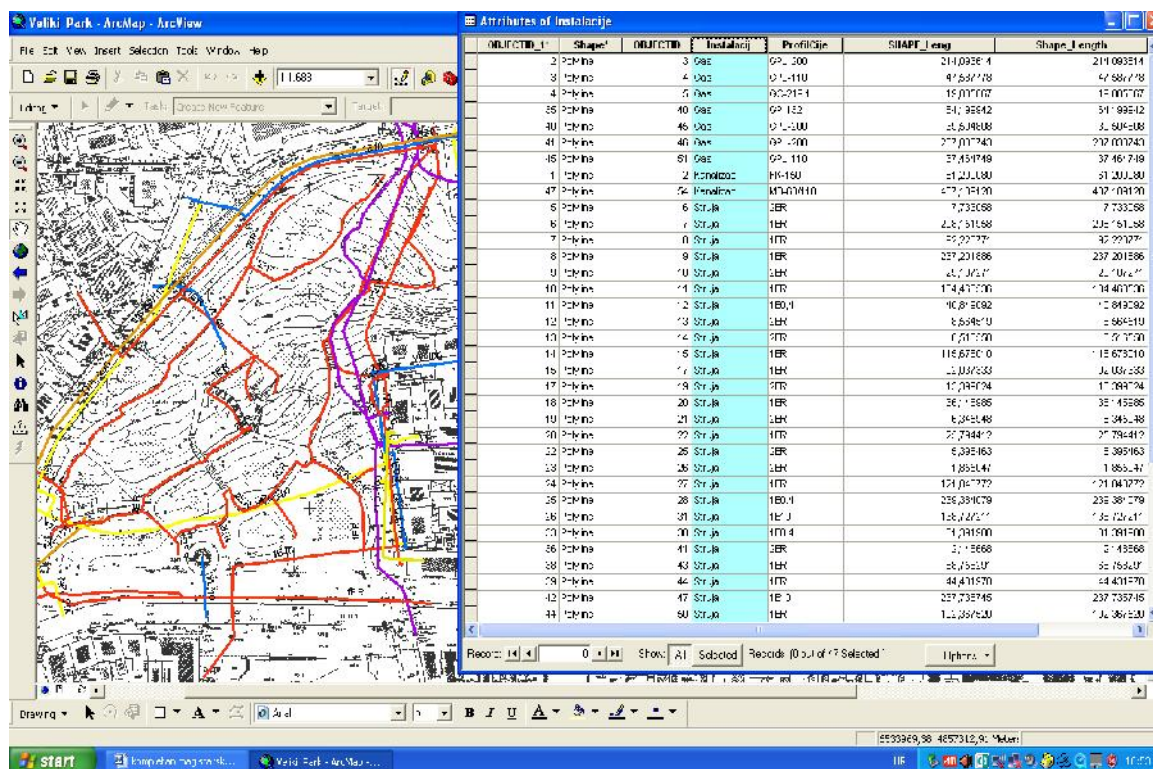
Informacioni sistem urbanih zelenih površina u GIS-u obuhvata formiranje tematskih vektorskih podloga te sadrži podatke o lokaciji, količini, sastavu i stanju zelenih površina sa svim arhitektonsko–građevinskim i hortikulturnim sadržajima. Interaktivna baza podataka u svakom trenutku pruža sve relevantne informacije o ovim objektima od interesa, te pruža uvid u aktivnosti ili zahvate koji se nad njima trebaju obaviti.



Slika br.1. Interaktivna baza podataka na primjeru „Veliki park“ Sarajevo sa prostornim rasporedom sadržaja i fotografijom jednog sadržaja; autor baze podataka i foto: Doc.dr. Mufik Muslić

Neke od mogućnosti koje se mogu koristiti u GIS software-skomp rješenju su:

- Evidencija objekata i njihovih atributa (površina travnjaka, dinamika održavanja, obim debla i krošnje, nazivi na bosanskom i latinskom jeziku, fotografije objekata idr.),
- Pristup informacijama pretraživanjem tekstualnih podataka,
- Pristup informacijama označavanjem objekata na planu,
- Mogućnost povezivanja sa multimedijalnim sadržajima poput videa ili fotografija,
- Mogućnost pohranjivanja razne dokumentacije uz objekte od interesa,
- Izdavanje radnih naloga,
- Dnevna evidencija izvršenih radova i
- Praćenje izvršavanja i ostvarivanja planova rada.



Slika br.2. Digitalizovani katastar javne zelene površine sa bazom podataka komunalne infrastrukture, urbana površina „Veliki park“ Sarajevo; autor baze podataka i foto: Doc.dr. Mufik Muslić

2.2. Bit digitalizovanog katastra urbanih zelenih površina

Iako je inventarizacija samo jedan od elemenata GIS-a i nije sama po sebi svrha, bitno je napomenuti da je to vrlo važan segment u izradi informacionog sistema zelenih površina. Pod pojmom inventarizacija (popisivanje) podrazumijeva se primjena niza postupaka koji će dati popis sa svih zelenih površina sa arhitektonsko – građevinskim i hortikulturnim sadržajem, s manje ili više obilnim pratećim podacima ili atributima. Takav kvalitativan rezultat zapravo je tek prvi, ali i prijeko potreban korak svake inventarizacije. Naime, u informacionom sistemu se nalazi popis inventiranih jedinica, što je temelj za planiranje postupaka i dinamike održavanja, jer iz njega dobijamo odgovor na pitanje "Šta imamo?".

Cjelovita inventarizacija ima i drugi bitan dio koji se sastoji od pridruživanja prostorne informacije /reference inventaru. Taj se dio inventarizacije naziva kartiranjem objekata od interesa, a zahtjevnost postupaka varira zavisno od veličine područja, bogatstvu vrsta, odabranoj metodologiji, vremenskom razdoblju itd. Popisani inventar na ovaj način odgovara na pitanje „Gdje imamo?“. Rezultati ovakve inventarizacije omogućuju cijeli niz aktivnosti kao što su planiranje dinamike održavanja, pregled poklapanja sa ostalim planovima infrastrukturne izgradnje, planiranje proizvodnje dendro materijala, definisanje eventualnih stabala za konzervaciju idr. U isto vrijeme, inventarizacija zelenih površina i stabala omogućit će i jasnije planiranje potrebnih troškova za njihovo održavanje.

3. USPOSTAVA MODELA – METODOLOGIJA DIGITALIZOVANOG KATASTRA URBANOG ZELENILA

Na osnovi analiziranog stanja klasičnog katastra i njegovih mogućnosti, a u skladu sa savremenim potrebama hortikulture djelatnosti (projektovanje, izgradnja, uređenje, održavanje i zaštita urbanih zelenih površina), formiran je model koji treba omogućiti kvalitetne, sadržajne i brzo dostupne podatke o nekoj urbanoj zelenoj površini, koja je predmet hortikulture djelatnosti.

Predmetni model je moguće uspostaviti i za druge oblasti (katastar zagađivača neke administrativne zajednice, katastar deponija smeća, katastar zaštićenih pejzaža, katastar nacionalnih parkova, katastar jezera i t.d. Moguće je uspostaviti digitalni katastar na osnovama GIS tehnologije za bilo koje djelatnosti gdje postoji potreba za bazama podataka i prostornim pregledom sadržaja.

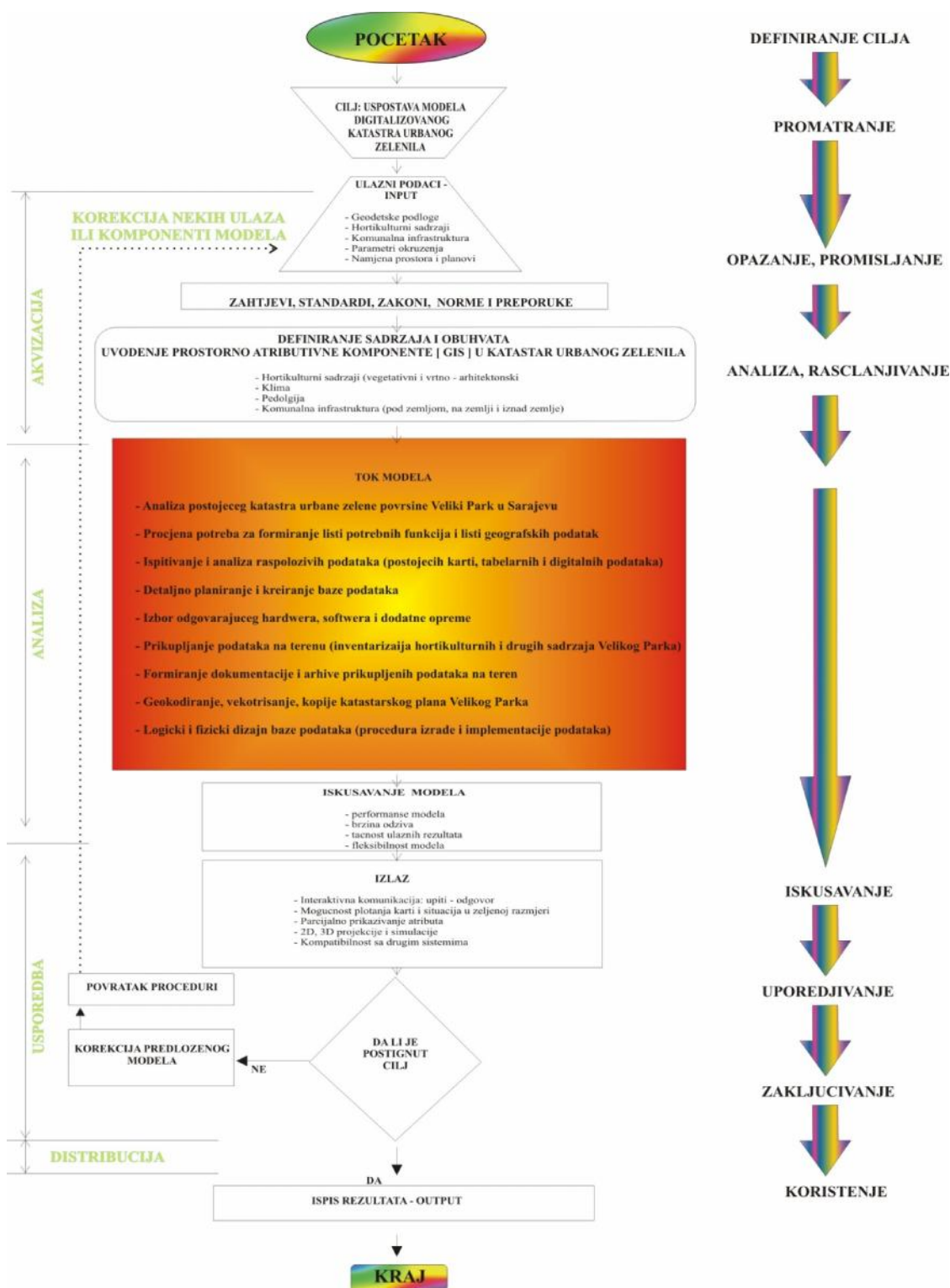
S podacima o atributima urbane zelene površine Veliki Park Sarajevo, koji su implementirani u odabrani software, prema predmetnom modelu, na raspolaganju su neograničene mogućnosti vršenja upita i dobivanja brzih informacija na čijim osnovama je moguće donijeti brzu i kvalitetnu odluku.

Uspostava katastra urbanih zelenih površina, zasnovanog na GIS tehnologiji, podrazumijeva poštovanje procedure naučne metodologije. U nastavku je dat algoritam procedure uspostave modela katastra urbanog zelenila, a na sl.3. dat je organigram koji grafički prikazuje tu proceduru.

3.1. Algoritam uspostave modela:

1. Postavka cilja: Uspostava modela digitalizovanog katastra urbanog zelenila
2. Ulaz (Input): podloge, sadržaji, infrastruktura,
3. Zahtjevi, standardi, norme i preporuke
4. Definisanje sadržaja i obuhvata predloženog modela katastra: elementi, atributi, parametri.
5. Analiza postojećeg stanja sistema evidencije urbanog zelenila (katastar ili neki drugi oblik evidencije o sadržajima i strukturi urbane zelene površine).
6. Analiza i ocjena potreba i zahtjeva koje treba osigurati predloženi model katastra urbane zelene površine (sa stanovišta hortikulture djelatnosti i ekonomije).
7. Planiranje i kreiranje baze podataka.
8. Izbor odgovarajućeg softvera, hardvera i druge opreme i alata za uspostavu željenog modela katastra urbanog zelenila.
9. Prikupljanje podataka na terenu i formiranje arhive dokumentacije i podataka s terena.
10. Digitalizacija svih ulaza: geokodiranje, vektorizacija, numerika, ...
11. Logičko i fizičko dizajniranje baze podataka
12. Uspostava modela na osnovi formiranih baza podataka i softverskih mogućnosti.
13. Provjera uspostavljenog modela i baze podataka (performanse, tačnost, fleksibilnost, ...)
14. Iskušavanje modela: konfor – interakcija, mogućnosti, ...
15. Izlaz (Output): prikaz rezultata korištenja – print, elektromagnetni medij, (odgovor, tabela, protokol, 2-D, 3-D, foto,...).
16. Ocjena uspjeha (da li je postignut postavljeni cilj?).

17. Ispis rezultata korištenja.
18. Kontrola i dogradnja uspostavljenog sistema,
19. Korištenje



Slika br.3. Organigram - model organizacije katastra urbanog zelenila zasnovan GIS tehnologije

4. ZAKLJUČAK

Upravljanje urbanim zelenim površinama pomoću GIS tehnologije unaprijedio je klasični katastar urbanog zelenila s ciljem uspostave modela interaktivnog kompleksnog sistema organizacije katastra urbanog zelenila korištenjem moderne GIS tehnologije i dostignuća iz oblasti hortikulture.

U radu je na konkretnim primjerima dokazan i dokumentovan kvalitet i funkcionalnost interaktivnog kompleksnog sistema organizacije katastra urbanog zelenila korištenjem GIS tehnologije.

Uspostavljeni model odlikuju sljedeće karakteristike:

- Jasnost,
- Jednostavnost korištenja
- Upravlјivost,
- Prmjеnlјivost,
- Prilagodljivost,
- Nad(o)gradivost,
- Informativnost,
- Interaktivnost, i
- Tehnološka aktuelnost

Upotrebom interaktivnog kompleksnog sistema organizacije katastra urbanog zelenila korištenjem moderne GIS tehnologije korisnik može brzo i precizno vršiti pretraživanje po raznim atributima, analizirati i dobiti uvid u sve elemente urbane zelene površine po lokaciji, površini, nazivu, kvalitetu, materijalu, dužini, visini, širini, pogodnosti, ocjeni stanja, fotografiji i bilo kojem drugom parametru koji je utvrđen i unešen u okvir uspostavljene baze podataka.

Važna karakteristika digitalnog katastra urbanih zelenih površina je mogućnost interaktivnog upita i odgovora u okviru uspostavljene baze podataka. Također, moguće je simuliranje željene situacije u vrsti elemenata i njihovih parametara. Takođe omogućava prikaz odnosa između elemenata sistema njihovih atributa i parametara.

Za hortikulturnu djelatnost, prednost interaktivnog kompleksnog sistema organizacije katastra urbanog zelenila korištenjem moderne GIS tehnologije u odnosu na klasični katastar je i praktički neograničena količina informacija koje su bitne za upravljanje urbanim zelenim površinama kroz projektovanje, izgradnju, održavanje, zaštitu, rekonstrukciju, sanaciju ili simulaciju određenih pretpostavljenih situacija.

Digitalni katastar urbanog zelenila koji je razmatran u ovom radu predstavlja izuzetno pogodan alat za poslove i radne zadatke iz oblasti hortikulture djelatnosti.

Korištenjem moderne GIS tehnologije omogućuje se interaktivna komunikacija, blagovremeno dobivanje traženih, poželjnih i potrebnih informacija, čime se stvaraju uslovi za efikasno, optimalno, objektivno i informatičko upravljanje važnim i vrijednim kompleksnim sistemom, kakav je gradsko zelenilo.

Sistemom organizacije katastra urbanog zelenila korištenjem GIS tehnologije moguće je nadograđivati u pravcu povećanja atributa i parametara po elementima sistema, odnosno sadržajima hortikulture djelatnosti, kao i formiranje podmodela za određene hortikulture sadržaje. Hortikultura praksa pokazala je potrebu da se katastar urbanog zelenila raščlani na pojedine sadržaje urbane zelene površine kao:

- katastar stabala neke administrativne cjeline,
- katastar ukrasnih grmova,
- katastar zelenih površina uz saobraćajnice,
- katastar zaštićenih zelenih površina,
- katastar dječijih igrališta,
- katastar sportskih igrališta.

Nije moguće efikasno upravljati urbanim zelenim površinama bez blagovremenog dobivanja kvalitetne informacije o hortikulture sadržajima i njihovim parametrima, okruženju i pravcima razvoja predmetne urbane zelene površine.

5. REFERENCE

- [1] T. Ljujić – Mijatović, V. Beus, F. Mekić, N. Janjić, J. Avdić, E. Džemidžić, E. Kurtović, B. Hadžalić, K. Pekmezović, S. Harbinja i S. Herenda „Katastar urbanog zelenila javnog karaktera grada Sarajeva – Projektni program“, 2000 godina, KJKP "Park" d.o.o.
- [2] M. Muslić, „Model organizacije katastra urbanog zelenila na osnovama GIS tehnologije, magistarski rad, Univerzitet Sarajevo, Poljoprivredni fakultet Sarajevo, 2006
- [3] M. Muslić, „Model upravljanja ljekobiljem područja Konjic osnovan na GIS tehnologiji“, Univerzitet „Đemal Bijedić“ Mostar, Agromediteranski fakultet Mostar, 2010.
- [4] Hurvitz, P. "GIS and GPS for non-industrial Private Forest, Washington Farm Forestry Association Forest Owners, Pack Forest 2002
- [5] T. Putar, K. Hanak, P. Ivanković, T Rosandić "GIS zelenih površina grada Osijeka - Zeleni katastar" Osijek, 2009.