

GODINA: AAOM-2002/2003
PROGRAM: ŽIVOTNA SREDINA - IZAZOV ZA NAUKU, TEHNOLOGIJU I DRUŠTVO
KURS: INTEGRALNO UPRAVLJANJE GRADSKIM VODAMA

PREDAVAČ: DOCENT DR. DUŠAN PRODANOVIC, DIPL. INŽ.

GIS u službi integralnog upravljanja gradskim vodama

Skraćeni prikaz predavanja

Pitanje potrebe uvođenja integralnog upravljanja vodovodnim i kanalizacionim sistemom na bazi informatičkih tehnologija (IT), koje je bilo predmet mnogih rasprava prethodnih godina, je dobilo svoj definitivni potvrđan odgovor. U svim fazama analize rada, projektovanja i upravljanja radom složenim infrastrukturnim sistemima gradskih voda IT postepeno unosi značajne promene, podižući efikasnost i pouzdanost sistema uz istovremeno unošenje značajnih organizacionih promena.

Uvođenjem IT, otvaraju se potpuno nova polja poslova ali i problema koje treba rešiti u organizaciji preduzeća: protok informacija, njihova standardizacija na nivou firme i na nivou grada, procedure i kanali komunikacija. Pošto su hidrotehnički infrastrukturni sistemi po svom karakteru prostorni a po interakciji sa okolinom i njihovim korisnicima dinamičkog karaktera, za uspešno uvođenje IT potrebno je obezbediti efikasno upravljanje velikom količinom podataka. Zbog mogućnosti rada sa geografski orijentisanim podacima, ugrađene podrške za relacione baze podataka i snažne grafičke orijentisanosti, Geografski Informacioni Sistemi (GIS) predstavljaju logičan izbor za "srce" (kao motorne snage i pokretača) i "mozak" (kao memorije i mesta analize i kombinovanja podataka u nove informacije) pri uvođenju IT.

Prema jednoj od definicija, GIS čini skup programa i procedura za prikupljanje, čuvanje i analizu geografskih, prostornih podataka. Osnovni tipovi podataka, koji zajedno sa atributima čine jednu GIS bazu su tačka, linija i poligon (površina). GIS paket uključuje programe za unos tih podataka, njihovu proveru i čuvanje u nekom od standardnih formata relacionih baza podataka. Druga grupa programa se koristi za pretraživanje baza podataka i obavljanje složenih proračuna nad selektovanim podacima, dok je treća, veoma značajna komponenta GIS-a vizualizaciju podataka i kreiranje crteža, odnosno potrebnih izveštaja. Za bolju integraciju GIS-a i ostalih informatičkih sistema, u GIS paket su uključeni i programi za konverziju različitih formata podataka kao i za Intranet/Internet povezivanje.

Osnovna razlika između GIS i drugih automatskih kartografskih sistema, za koje se često koristi skraćenica AM/FM sistemi (*Automated Mapping/Facility Management*), je u mogućnosti integrisanja georeferenciranih podataka iz različitih izvora, kao i kreiranje novih informacija na bazi postojećih podataka. Često se koriste logičke i matematičke operacije:

- AND (i): kombinacija dva sloja podataka, kao na primer *sve cevi sa verovatnoćom pucanja > 50% AND zone sa pritiskom > 0.7 maksimalnog pritiska za određenu vrstu cevi,*
- OR (ili): kombinacija dva sloja, kao na primer *svi individualni korisnici koji nisu platili vodu OR sve firme koje nisu platile vodu,*
- kreiranje koridora, na primer *površine na 20 m od kućnog priključka su potencijalne površine za nedozvoljeno navodnjavanje,*
- povezivanje slojeva sa podacima sa korisničkim matematičkim modelima,

- proračun površina, dužina, nagiba, itd.

Postoje dve osnovne strukture za čuvanje podataka u GIS-u, rasterska i vektorska. Svaki savremeni GIS može ravnopravno koristiti obe strukture. Uopšteno, rasterska struktura se koristi ako je izvor podataka slika ili ako podaci predstavljaju kontinualne površine, dok se vektorska struktura koristi kod objekata predstavljenih tačkom, linijom i mrežom ili poligonom konstantnih atributa.

Pitanju uvođenja GIS-a u upravljanje gradskim vodama treba posvetiti dužnu pažnju. Prelazak sa uhodanih izvora informacija (papirne karte i ne povezane baze podataka na različitim računarskim platformama) na novi sistem, georeferenciran i logički povezan, nije ni brz, ni bezbolan ni jeftin, pa treba učiniti sve da se izbegnu eventualne greške.

Na primeru gradske vodovodne i kanalizacione službe, mogu se uočiti višestruke koristi zbog uvođenja i korišćenja GIS-a:

- Omogućen pristup i preuzimanje podataka iz centralne (gradske) baze prostornih podataka, centralizacija i kvalitetnije ažuriranje dokumentacije u vodovodu, sinhronizacija sa ostalim komunalnim službama.
- Smeštanje podataka o tehničkom sistemu u slojeve (cevi, rezervoari, pumpe, zatvarači, itd.), pri čemu se koriste svi raspoloživi izvori podataka (papirne karte, postojeći digitalni podaci, znanje starih inženjera i majstora). U toku unosa podataka GIS proverava njihovu "logičnost" i međusobne veze. U fazi korišćenja GIS sistema, postepeno se otklanjaju uočene greške.
- Bolje korišćenje osnovnog tehničkog sistema, jednostavnija mogućnost upoznavanja i obuke radnika na svim nivoima. Smanjenje broja tehničkih crtača i osoblja niže kvalifikacije.
- Uštede u planiranju, projektovanju i poslovanju sa potrošačima. Podizanje pouzdanosti rada sistema kroz bolje praćenje stanja mreže.
- Povezivanje sa drugim informatičkim sistemima (telemetrija, sistem naplate, prognostički modeli), omogućavanje naprednih prostornih analiza i grafičke prezentacije rezultata.
- U našim uslovima, na žalost, često je razlog za uvođenje GIS-a to što je moderno imati puno računara i prateće skupocene opreme, na kojima radi mali broj izabраниh stručnjaka, odvojenih od stvarnih potreba preduzeća (*... evo i mi smo uveli taj GIS. Muvaju se tu okolo neki hakeri, ali puno nas je koštao pa ga dobro čuvamo ...*).

Da bi pobrojane koristi od uvođenja GIS-a mogle da se uporede sa direktnim troškovima nabavke računarske opreme i programa, obuke ljudi i troškova inicijalnog kreiranja GIS sistema, neophodno je na neki način finansijski kvantifikovati dobit. Na žalost, u našim uslovima ne uređenih vlasničkih odnosa, to je teško izvodljivo.

Primeri primene GIS-a u upravljanju gradskim vodama, koji će biti prikazani na predavanju, pokrivaju sledeće oblasti:

- Vođenje inventara tehničkog sistema
- GIS kao aktivan alat u upravljanju
- Globalno planiranje razvoja sistema
- Prezentacija rezultata simulacije pritisaka i analiza osetljivosti mreže na gubitke
- Analiza potreba za vodom
- GIS i problemi urbanog odvodnjavanja

GIS as a tool for integrated urban water management

Lecture abstract

Dr Dušan Prodanovć, assistant professor

The basic characteristics of water supply oriented GIS are given in this lecture. The entry level to GIS background is used to explain the core functions and the reasons for its introduction in water utilities. The GIS creation together with associated problems are given. Although being “high tech”, the GIS has also the numerous limitations, that users are to be aware of and that are covered by one section.

The numerous different fields of GIS usage are covered in second part of lecture: as basic mapping system, data base for utility data storage, as link with other utility information systems and a major element in system management and global resources planning, as data supplier for numerous numeric simulation models and a visualization tool.