

UVOĐENJE GIS-a U HEP ODS d.o.o. ELEKTRA ZABOK

INTRODUCING GIS TO HEP ODS D.O.O. ELEKTRA ZABOK

Havaš L.¹, Jagić D.¹

¹Veleučilište u Varaždinu, Varaždin, Hrvatska

Sažetak: Geografski informacijski sustav (GIS) u elektrodistribuciji je temeljni informatički sustav koji objedinjuje prostorne i atributne podatke. GIS sadrži sve objekte elektroenergetske mreže, geodetske podloge, katastarske podatke, adresne podatke i sl. Podaci koji se nalaze u GIS-u služe nam za izradu raznih aplikacija; primjena u razvoju, izgradnja mreže, vođenje i održavanju elektroenergetskog sustava, razne analize, razni proračuni itd. GIS između ostalog ima i zadatak vođenja prostornih informacija o elektroenergetskim objektima, imovinsko pravnu dokumentaciju, projektnu dokumentaciju, izvedbene dokumentacije kao i svaku drugu dokumentaciju koja je vezana za potrebe elektrodistribucije. Moderni GIS nam omogućava unos, preuzimanje, čuvanje i sigurnost podataka, kao i mogućnost povezanosti sa ostalim sustavima. Podaci koji se nalaze u GIS-u imaju svoje međusobne topološke i logičke povezanosti, te je s toga moguće vršiti različite prostorne i logičke analize. Interpretacija podataka koja se nalazi u GIS-u može imati svoje različite grafičke interpretacije; jednopolne sheme, geodetski položaj, selektivni pristup podacima, naglašavanje pojedinih podataka i sl. GIS omogućava da različiti korisnici imaju različiti pristup informacijama, jednim korisnicima je omogućeno unošenje i mijenjanje podatke dok je drugima dozvoljeno samo pregledavanje i analiziranje istih. Putem WEB korisničkog sučelja je omogućen pristup najširem krugu korisnika.

Ključne riječi: GIS, elektroenergetski objekti, geodetski podaci, geodetske karte, baza podataka

Abstract: Geographic information system (GIS) is a basic information system in the electricity distribution which unifies the environment and attributes data. GIS includes all objects of electricity network, geodetic data, cadaster data, address data, etc. Data which are in the GIS serve various applications, like implementation in the development, networks building, management and maintenance function of power distribution, different analyses, different calculations, etc. The mission of the GIS is also to manage the area information on electricity objects, property law documentations, project documentations, design documentations, and every other documentation related to the purpose of electricity distribution. The modern GIS allows entering, takeover, keeping and securing the data, as well as the possibility

to connect with other systems. The data in GIS have their own mutual topological and logical connections; thus it is possible to perform various physical and logical analyses. Data interpretation in GIS can have its own different graphic interpretations; schemes, geodetic place, selective data access, emphasis of individual data, etc. GIS enables different customers to have different access to information; some customers are allowed to enter and change the data, while the others can only browse and analyze them. The widest possible number of users is enabled access through the web user interface.

Key words: GIS, power systems objects, geodetic data, geodetic maps, database

1. UVOD

Cilj rada bio je da se na temelju analize postojećih ICT tehnologija napravi prijedlog integracije informacijskih sustava u jedinstveni i kvalitetan geografski informacijski sustav za upravljanje podacima o distribucijskoj mreži. Analiza poslovnih procesa i postojećih podataka o distribucijskoj mreži DP-a pokazala je da je nužno što prije reorganizirati informacijski sustav da se GIS iskoristi kao jedinstveni sustav za upravljanje podacima o distribucijskoj mreži. Postojeći informacijski sustavi koji zadovoljavajuće funkcioniraju u elektrodistribuciji koriste Oracle sustav za upravljanje bazama podataka. Budući da postoje ljudski potencijali sa znanjem tog sustava (od administracije do razvoja aplikacija i web sjedišta), logično je da se organizacija novog sustava temelji na toj informacijskoj tehnologiji.

Većinu poslovnih procesa trebalo je prilagoditi sustavu za upravljanje bazama podataka, kako bi se osiguralo da se informacija u sustav unosi samo jedanput i to u odjelu koji je po organizaciji poslovnog procesa zadužen za stvaranje i održavanje iste informacije.

Na temelju provedene analize informacijskih sustava i raspoloživih podataka o distribucijskoj mreži predložene su određene smjernice za primjenu nekih novih informacijskih sustava, kao npr. informacijski sustav za potporu projektiranja i informacijski sustav za upravljanje dokumentima.

Uvođenje geografskog informacijskog sustava omogućava bolje korištenje aplikacija koje nisu vezane samo uz proračune distribucijske mreže, već

omogućavaju i mnogo novih analiza mreže kako bi se povećala kvaliteta usluge svim korisnicima mreže. Opisani su i novi načini komunikacije s korisnicima korištenjem web tehnologija i servisa, ali isto tako i primjena web servisa u GIS-u.

GIS mora svoje uvođenje opravdati proizvodnjom novih proizvoda, pa su spomenuti i opisani očekivani proizvodi.

Organizacijski dio projekta utvrđuje trenutno stanje informacijskih sustava i na temelju te analize predložena je određena reorganizacija poslovnih procesa u dijelovima interakcije pojedinih službi/odjela DP-a s postojećim i novim informacijskim sustavima uključujući i geografski informacijski sustav. Kao važan dio GIS projekta identificirani su postojeći podaci, definirani su novi izvori podataka te procedure početnog unosa podataka u GIS i održavanje GIS baze podataka.

2. GIS U ELEKTRODISTRIBUCIJI

Distribucija električne energije do kupaca obavlja se elektroenergetskom mrežom koja je po broju elemenata i njihovoj prostornoj rasprostranjenosti jedan od najsloženijih tehničkih sustava. Podaci o elementima elektroenergetske mreže, o njihovim međusobnim odnosima, informacije o pogonskom stanju mreže te priključak kupaca na mrežu samo su dio velike količine informacija koje su potrebne distribucijskom poduzeću. Praćenje tih podataka je nezamislivo bez korištenja baza podataka u kojima se pohranjuje informacija o svakom elementu mreže ili o kupcu. Cijeli postupak je još lakši ako se za to koristi prostorna baza podataka - geografski informacijski sustav (GIS).

Tradicionalni pristup GIS korisnika oslanja se na pohranjivanje prostornih podataka u datoteke uobičajenih formata kao što su npr. AutoCAD DWG najčešće na razini odjela. Zbog specifičnosti poslova često se događa da svaki odjel kreira podatke prema svojim potrebama. Uprkos takvom jednostavnom pohranjivanju i korištenju prostornih podataka, ova metoda ne pruža performanse, sigurnost i raspoloživost podataka potrebnih za GIS kao potporu poslovnih ciljeva poduzeća. Bez jedinstvenog modela distribucijske mreže međusobna razmjena ili pristup podacima predstavlja veliki problem kod korištenja aplikacija. Postojanje više GIS softvera unutar jednog poduzeća je dodatni organizacijski problem. Ako i postoji podatkovna kompatibilnost između tih sustava, svaki od njih zahtijeva razvoj vlastitih aplikacija što na kraju vodi do neučinkovitog sustava.

Nužni preduvjet za korištenje korporativnog GIS-a je odgovarajuća mrežna infrastruktura, tako da se svi upiti i aplikacije mogu izvršavati u stvarnom vremenu. Mogućnosti tih sustava prilagodljive su vrsti korisnika, sigurnosnim zahtjevima pristupa podacima i zahtjevima aplikativnog softvera. Raspon mogućnosti je od korištenja web servisa, tankih klijenata do klasične klijentske arhitekture sustava s osobnim računalima. Moderni GIS sustav se zbog toga temelji ne samo na distribuiranosti korištenja podataka već i na distribuiranosti unosa i održavanja podataka.

Iako se uvođenje GIS-a u poslovanje poduzeća najčešće promatra kao tehnološki projekt rezerviran samo za

specijaliste računarstva i informacijskih tehnologija, uspješni razvoj i primjena korporativnog GIS-a najviše ovisi o sudjelovanju i potpori menadžmenta te o kontrolnim mehanizmima provedbe projekta. Zbog toga se implementacija GIS-a treba prije svega promatrati kao kontinuirani inovativni proces koji povezuje tehnologiju, podatke, poslovne procese, ljudske resurse i zajedničko sudjelovanje svih zainteresiranih strana u tvrtki.

3. INFORMACIJSKI SUSTAVI U ELEKTRI ZABOK

Analizom informacijskih sustava utvrđuju se postojeće procedure razmjene informacija i podataka, korisnički zahtjevi i zahtjevi informacijskih sustava. Uvođenje GIS-a kao novog informacijskog sustava zahtijeva analizu poslovnih procesa kao preduvjet njegove uspješne implementacije. Analiza poslovnih procesa i analiza informacijskih sustava napravljena je na temelju provedenih upita i na temelju materijala koji su napravili radnici organizacijskih jedinica i korisnici postojećih informacijskih sustava. Modelirani su samo poslovni procesi temeljnih djelatnosti distribucijskog poduzeća.

U DP Elektra Zabok trenutno se koriste sljedeći informacijski sustavi ili drugi oblici pohranjivanja podataka u digitalnom formatu:

1. Informacijski sustav o kupcima (Oracle)
2. Materijalno i skladišno poslovanje (Oracle)
3. Dokumentacija i proračuni srednjonaponske 20kV, 10kV mreže u PowerCad (Excel, AutoCAD, Word)
4. Osnovna sredstva (Oracle)
5. Računovodstvo (Oracle)
6. Sustav daljinskog vođenja (MicroSCADAPro)

Iako su podaci u digitalnom obliku, npr. u Word dokumentu ili Excel tablici, za iskoristivost u tehničkom smislu trebat će se provesti njihova konverzija u format odgovarajućeg informacijskog sustava. To je naročito istaknuto kod podataka o distribucijskoj mreži i o postrojenjima. Osim toga dio podataka se duplicira ili je sadržan jedino u posebnim formatima softvera za proračun elektroenergetskih mreža, odnosno sustava za daljinsko vođenje. Redundancija podataka i odvojeno održavanje istih kroz određeno vrijeme može dovesti do razlike u točnim informacijama o elementima distribucijske mreže.

Financijsko-računovodstveni informacijski sustav, informacijski sustav o kupcima, skladišna lista i informacijski sustav osnovnih sredstava su sustavi koji koriste sustav za upravljanje bazama podataka (Oracle RDBMS). Analizom nije utvrđena automatizirana povezanost tih informacijskih sustava.

Intranet aplikacijski server izrađen je na Oracle HTTP serveru i Oracle RDBMS. Predstavlja iskorak u primjeni informacijskih sustava jer preko web sučelja omogućava svim autoriziranim korisnicima pristup informacijskim sustavima koji koriste Oracle sustav za upravljanje bazama podataka.

Sustav daljinskog vođenja (SDV) je informacijski sustav čija je temeljna uloga registracija događaja i vođenje

distribucijske mreže u stvarnom vremenu. Sustavom daljinskog vođenja obuhvaćena je 10 kV, 20 kV i 35 kV elektroenergetska mreža i odgovarajuća postrojenja. Zbog toga se na taj sustav postavljaju posebni sigurnosni uvjeti u redundanciji korištenog hardvera te ograničenom korisničkom pristupu preko računalne mreže.

Nakon izvedenih radova i puštanja objekta u probni rad Služba za održavanje prosljeđuje podatke u Službu za vođenje pogona gdje se unose u SDV. Odjel za vođenje pogona održava ažurnost podataka o elektroenergetskoj mreži i postrojenjima te održava korištene informacijske sustave.

4. POVEZIVANJE GIS-a I POSLOVNOG INFORMACIJSKOG SUSTAVA

4.1. Informacijski sustav o kupcima (HEP Billing)

Informacijski sustav sadrži opće informacije o kupcima svih kategorija potrošnje (naziv, adresa), tehničke podatke o mjernim mjestima (vrsta priključka, tip brojila, limitator), podatke o elektroenergetskim suglasnostima, očitavanja brojila, podatke o iznosima računa i naplati. Svaki kupac ima jedinstvenu oznaku ili šifru. Kupac može imati jedno ili više mjernih mjesta od kojih svatko ima svoju oznaku. Uz svako mjerno mjesto vezana je adresa koju se povezuje sa GIS-om

4.2. Osnovna sredstva

Aplikacija kojom se prati dugotrajna imovina poduzeća. Svako osnovno sredstvo ima svoj jedinstveni inventurni broj te opis detaljnog smještaja. Pomoću tih ključeva može se povezati s GIS-om.

4.3. Skladišno i materijalno poslovanje

Aplikacija kojom se prati promet i stanje zalihe materijala. Kroz GIS je potrebno koristiti jedinstvenu nomenklaturu i stanje zaliha materijala.

5. POVEZIVANJE GIS-a I TEHNIČKIH APLIKACIJA

5.1. Povezivanje GIS-a i SDV-a (sustav daljinskog vođenja)

Baza podataka distribucijske mreže u GIS-u treba osigurati u svakom trenutku točne i kvalitetne podatke o topologiji distribucijske mreže i elementima mreže. Preporuka je da SDV preuzima podatke o topologiji mreže i podatke potrebne za proračune mreže u DMS-u iz GIS-a. Povezivanje ta dva sustava ovisi o mogućnostima SCADA i DMS-a, ali ono može biti automatizirano s naknadnom prilagodbom simboličkih prikaza i dodjeljivanjem funkcionalnosti u DMS-u. Komunikacija se može ostvariti preko privremenih tablica u bazi podataka ili korištenjem skladišta podataka. U Hrvatskoj takvo povezivanje još nije

ostvareno u području elektroenergetike tako da postoje samo strana iskustva realizacije.

Treba realizirati i povratnu komunikaciju između DMS-a i GIS-a kako bi se podaci o uklopnom stanju sklopnih uređaja, kao i podaci o ostalim događajima u mreži (kvarovi, prorada zaštite itd.), mogli koristiti u aplikacijama GIS-a.

5.2. Povezivanje GIS-a i informacijskog sustava za potporu projektiranja

Informacijski sustav za potporu projektiranja koristi se za projektiranje električnih instalacija i električnih postrojenja. Za razliku od klasičnih CAD sustava, ti informacijski sustavi se oslanjaju na sustav upravljanja bazama podataka (Oracle, SQL Server, MySQL, MS Access) te na taj način ubrzavaju proces projektiranja gotovim parametriziranim komponentama iz kataloga proizvođača opreme. Projekt bilo kojeg električnog postrojenja obuhvaća jedнопolne i višepolne sheme, pregledne sheme, sheme spajanja, sheme djelovanja te sheme kontrolnih i upravljačkih krugova. Koristi se isti princip unosa i održavanja projektne dokumentacije kao i kod GIS-a – novi projekti i izmjene starih projekata se obavljaju na jednom mjestu, a povezivanjem informacijskih sustava se omogućava pregledavanje i korištenje podataka.

Često korišteni sustavi za potporu projektiranju u Hrvatskoj su EPlan i CADdy++ Electrical. Oba podržavaju rad s Oracle sustavom za upravljanje bazama podataka i prema referencama zastupnika u Hrvatskoj (HEP d.d. je registriran kao korisnik spomenutih aplikacija). Kako EPlan i CADdy podržavaju AutoCAD format zapisa, u jednom prijelaznom razdoblju AutoCAD se može preporučiti kao standard za izradu projektne dokumentacije sve dok projektne kuće, čije usluge koristi HEP ODS d.o.o., ne usvoje primjenu projektnih informacijskih sustava.

Nova inačica najraširenijeg softvera za projektiranje opće namjene – AutoCAD 2011 također podržava rad s bazama podataka (atributno opisivanje AutoCAD blokova ili entiteta u bazi podataka), ali nema funkcionalnosti sustava za potporu projektiranja (npr. biblioteke uređaja proizvođača opreme).

Kako je projektima najčešće obuhvaćena i elektroenergetska mreža izvan postrojenja, preporuka je da se umjesto AutoCAD 2011 koristi proizvod Autodesk Map 3D 2011 koji ima sve funkcionalnosti AutoCAD 2011 uz mogućnost primjene za rad s prostornim podacima. Na taj način se može ostvariti najbolja povezanost s GIS softverom. Preslikavanje svojstava objekata GIS <==> Autodesk Map je na razini AutoCAD blokova, a grafička prezentacija blokova u Autodesk Mapu je neovisna o grafičkom prikazu u GIS-u.

Problemi uočeni u dostupnim projektima HEP ODS d.o.o. koji su izrađeni u AutoCAD formatu su:

1. objekti postrojenja/mreže u AutoCAD-u nisu modelirani kao blokovi
2. grafički prikaz objekata postrojenja/mreže za koji bi se trebali koristiti elektrotehnički simboli

- nije standardiziran nego je proizvoljan, ovisno o DP-u koji je proizveo te podatke
3. kod izrade projektne dokumentacije nisu se primjenjivali IEC standardi za prikaz elektrotehničkih simbola (standardi IEC 617-6 i IEC 617-7)
 4. atributni podaci objekata postrojenja/mreže su često pridruženi tekst, u rijetkim slučajevima kao atributi blokova, a uopće nije korištena mogućnost povezivanja objekata s bazom podataka

5.3. Povezivanje GIS-a i informacijskog sustava za upravljanje dokumentima

Upravljanje dokumentima je naziv za funkciju pripreme, obrade i pohranjivanje različitih polustrukturiranih i nestrukturiranih podataka (tekstualnih dokumenata, nepokretnih i pokretnih slika, zvučnih zapisa i multimedijских zapisa) poduzeća u bazu podataka te njihovo učinkovito pretraživanje i distribuiranje. Uvođenje sustava za upravljanje dokumentima nastalo je iz potrebe za zajedničkim korištenjem informacija sadržanih u dokumentima te zbog boljeg upravljanja informacijskim resursima.

Glavni ciljevi primjene sustava za upravljanje dokumentima:

- smanjenje troškova i distribucije dokumenata
- unaprijeđen pristup dokumentima koji bi trebao biti i prilagođen poslovnim procesima
- brži postupak kreiranja i ažuriranja dokumenata
- unapređenje učestalosti pristupa i iskorištenja postojećih informacija
- unapređenje procesa suradnje među radnicima
- skraćivanje poslovnog ciklusa za procese koji obrađuju dokumentaciju
- cjelovitije pridržavanje pravilnika i propisa
- redefinicija i unapređenje postupka kontrole, upravljanja i izvršavanja
- unapređenje nadzora i kontrole pristupa dokumentima
- unapređenje ukupne produktivnosti
- bolja usluga klijentima i korisnicima

Zahtjevi koje treba ispunjavati sustav za upravljanje dokumentima da bi se učinkovito povezo s GIS-om:

- otvorenost – mogućnost integracije u svaku aplikaciju
- jednostavnost korištenja
- sigurnost od neovlaštenog pristupa
- modularnost - prilagodljivost potrebama korisnika
- kompatibilnost s Microsoft operacijskim sustavima, SAP i Oracle

Kao primjer dobrog sustava za upravljanje dokumentima može poslužiti proizvod DocuWare s međunarodnim i domaćim referencama.

6. OČEKIVANI PROIZVODI GIS-a

Zbog objedinjavanja prostornih informacija (katastar, digitalne rasterske slike, ortofoto snimke, satelitske snimke itd.) i informacija o infrastrukturi distribucijskog poduzeća može se izrađivati mnogo prostornih analiza. Rezultati tih analiza mogu se pohranjivati u digitalnom ili papirnatom obliku. Proizvodi GIS-a dijele se na sljedeće kategorije:

1. proizvodi namijenjeni internoj upotrebi DP-a
2. proizvodi namijenjeni internoj upotrebi HEP ODS d.o.o.
3. proizvodi namijenjeni kupcima/proizvođačima priključenima na distribucijsku mrežu DP-a po zakonskoj obavezi ili zahtjevu
4. proizvodi namijenjeni promidžbi poslovanja HEP ODS d.o.o./DP-a
5. proizvodi namijenjeni komunalnim i projektnim poduzećima po zakonskoj obavezi ili na zahtjev
6. proizvodi namijenjeni lokalnoj upravi i ostalim tijelima državne uprave po zakonskoj obavezi ili na zahtjev

Unutar pojedinih kategorija proizvodi se mogu podijeliti prema formatu podataka na:

1. geodetske podloge, uključujući odabrane prostorne i atributne podatke o distribucijskoj mreži za potrebe projektiranja ili prostornog planiranja
2. kartografske produkte u digitalnom ili papirnatom obliku izrađene u različitim mjerilima i s prikazanim odgovarajućim fondom podataka
3. odabrane prostorne i atributne podatke o distribucijskoj mreži koji se dobivaju kao rezultat prostornih analiza, a koje nisu planirane kao dio aplikacija u GIS-u

Kod razmjene podataka s ostalim institucijama i kupcima/proizvođačima treba se pobrinuti o autorskim pravima nad podacima. Posebno treba razdvojiti autorska prava nad kupljenim podacima (vlasništvo podataka, javno objavljivanje i korištenje u svrhe za koje nisu prodane/kupljene) te autorska prava nad podacima koji su izrađeni u DP-u ili HEP ODS d.o.o.

7. RAZMJENA PODATAKA S KORISNICIMA

DP Elektra Zabok mora izdavati podatke o distribucijskoj mreži bilo po zakonskoj obavezi ili na zahtjev. Podaci koji imaju status poslovne tajne ne podliježu obavezi izdavanja te je potrebno razviti vlastite procedure za izdvajanje podataka za razmjenu. Izdvajanje podataka može biti:

- kao tekstualni dokumenti
- podaci izdvojeni u bazu podataka – atributni podaci
- podaci izdvojeni u prostornu bazu podataka

Format podataka za razmjenu treba biti takav da ne ovisi o GIS softveru isporučitelja (HEP ODS d.o.o.) i GIS

softveru primatelja. Najčešće se koriste sljedeća četiri pristupa:

1. Izdavanje podataka u nekom od najraširenijih formata podataka (npr. DXF, SHP, DGN, MIF/MID). Kako se radi o zastarjelim formatima podataka, tzv. "desktop GIS" softvera, može doći do gubitka informacija ili neprikladne konverzije objektnog modela podataka koji je izrađen za DP.
2. Izdavanje podataka u nekom od neutralnih formata, ali se kod konverzije može pojaviti isti problem kao pod točkom 1.
3. Korištenjem naprednih softvera za konverziju podataka iz formata GIS softvera isporučitelja i GIS softvera primatelja. Prema svjetskim iskustvima ovakav pristup se najčešće koristi jer se zadržavaju sve karakteristike modela ako je riječ o GIS softverima iste kategorije i mogućnosti. Primjer takvog GIS softvera za konverziju podataka je FME (The Feature Manipulation Engine) koji podržava sve značajnije GIS softvere i sustave za upravljanje bazama podataka.
4. Korištenjem GML-a (Geography Mark-up Language) koji je preporučeni standard za razmjenu geografskih podataka organizacije Open Geospatial Consortium. GML je nastao na iskustvima XML-a tako da je objektno orijentirane strukture te je kao takav vrlo pogodan kao neutralan format za naprednu razmjenu prostornih podataka između dva različita GIS softvera.

Preporuka je korištenje pristupa pod točkom 3. ili točkom 4. Te iste procedure treba zahtijevati od drugih organizacija ili poduzeća kod unosa podataka jer zahtijevaju najmanje dodatnog angažmana na organizaciji podataka.

Za uspješnu provedbu terminskog plana uvođenja GIS-a u DP Elektra Zabok potrebno je identificirati i locirati postojeće podatke za GIS, kao i nove izvore podataka. Podaci se dijele na osnovne prostorne podatke podloge (katastar), prostorne podatke o elementima distribucijske mreže, tehničke informacije o elementima distribucijske mreže, jednopolne sheme postrojenja te na tehničku dokumentaciju.

Početni unos podataka u jedinstveni sustav za upravljanje podacima o distribucijskoj mreži može se podijeliti u dvije faze:

1. faza - prije instalacije GIS softvera i fizičkog kreiranja jedinstvenog sustava za upravljanje podacima o distribucijskoj mreži
2. faza - nakon njegove instalacije

8. ODRŽAVANJE PODATAKA U GIS-U

Održavanje podataka kao i unos novih podataka također zahtijeva definiranje procedura. Najvažniji princip koji se treba poštivati je da se podatak unosi u informacijski sustav samo jedanput i to u odjelu koji je zadužen i

odgovoran za njegovo održavanje. U svakom odjelu treba odrediti odgovornu osobu za verificiranje unesenih/promijenjenih podataka. Dok odgovorna osoba ne potvrdi da je uneseni/promijenjeni podatak točan, status podatka se vodi kao neprovjeren. Prije završetka početnog unosa podataka potrebno je izraditi točne procedure održavanja podataka i procedure kontrole kvalitete podataka korištenjem UML dijagrama.

Uspostavljanje jedinstvenog sustava za upravljanje bazama podataka zahtijeva nužnu prilagodbu određenih poslovnih procesa.

9. ZAKLJUČAK

Svjetska iskustva potvrđuju da jedino upotreba jedinstvenog GIS okruženja na razini korporacije omogućuje da se jednako kvalitetno zadovolje potrebe korisnika na svim razinama te u svim službama i odjelima. Osnovna karakteristika korporativnog GIS-a je korištenje jednog, integriranog sustava za upravljanje bazama podataka koji ima mogućnost obrade prostornih podataka bez obzira je li riječ o centraliziranom ili distribuiranom sustavu.

Prednosti korporativnog GIS-a oslonjenog na jedinstvenu bazu podataka:

- jedinstveni model distribucijske mreže
- standardizacija podataka
- smanjena redundancija podataka
- osiguran maksimalni integritet baze podataka
- jedinstveno korisničko sučelje
- jednostavniji i učinkovitiji razvoj korisničkih aplikacija
- centralizirano administriranje geografskih informacija
- centralizirano administriranje baznih podataka sustava
- manji troškovi održavanja

Uvođenje novih tehnologija poput GIS-a zahtjevan je i dugotrajan, ali i neodgodiv proces. Učinkovitost implementacije najviše ovisi o dobroj pripremi posla i o kontinuiranoj obuci svih radnika počevši od specijalista, preko operatera do korisnika sustava.

10. LITERATURA

- [1] John E. Harmon, Steven J. Anderson, The Design and Implementation of Geographic Information Systems, John Wilwy and Sons, Inc., 2003.
- [2] Grupa autora, "Uvođenje i primjena GIS-a u elektrodistribuciji", HR CIGRE, Osijek 2006.
- [3] Davorin Kereković i grupa autora, "GIS u Hrvatskoj", INFOCENTAR d.o.o. 1997.
- [4] Grupa autora, "Završno izvješće o aktivnostima Tima za uvođenje GIS-a u HEP-ODS d.o.o.", Zagreb 2009.