

GENESIS - AUTOMATIZACIJA IZRADA I ODRŽAVANJA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

SAŽETAK

U članku su identificirani neki osnovni problemi koji se pojavljuju u procesu izrade i održavanja tehničke dokumentacije telekomunikacijske mreže, dan je jedan od mogućih postupaka rješavanja i na kraju je ukratko prikaz aplikacije GENESIS, koja predstavlja implementaciju definiranog postupka.

Naravno ..., uvod !

Telekomunikacijska mreža je posljednjih godina doživjela brojne promjene koje su posljedica investicijske izgradnje i redovnih poslova na njenom održavanju. Takav razvoj je pred službe za tehničku dokumentaciju postavio visoke zahtjeve u smislu gotovosti i ažurnosti tehničke dokumentacije. Jedan od preduvjeta za efikasan rad službe jest i visok stupanj automatizacije procesa izrade i korištenja tehničke dokumentacije, kako bi se maksimalno skratilo vrijeme odziva na promjene koje nastaju u telekomunikacijskoj mreži. Generalno gledano postupak izrade dokumentacije može se rasčlaniti u sljedeće faze:

1. Priprema za izlazak na teren (prikupljanje postojeće dokumentacije, odgovarajućih karata i ostalih potrebnih informacija o samoj radnji koja iziskuje promjenu dokumentacije)
2. Snimanje situacije na terenu i izrada tzv. "blatopisa"
3. Usporedba prikupljenih podataka sa postojećim podacima u bazi, te promjena podataka u bazi ako je to potrebno
4. Izrada tehničke dokumentacije – sheme, situacije (u cijelosti računalno ili po segmentima ručno)
5. Skeniranje tehničke dokumentacije (ako su neke promjene obavljene ručno – tuširanjem ili sl.)
6. Izrada naslovnih stranica i umnožavanje originalnih listova tehničke dokumentacije
7. Knjigovodstvena evidencija i arhiva

Praksa pokazuje da su najdugotrajnije operacije pod točkama 3. i 4., stoga se odmah nameće pitanje da li je te dvije operacije moguće ubrzati. Odgovor je potvrđan, pa ćemo razmotriti svaku točku posebno, no prije toga potrebno je definirati osnovne alate i metode za rješavanje postavljenog problema.

O alatima ...

Osnovni alat za izradu tehničke dokumentacije u okviru HT predstavlja Autodeskov CAD paket AutoCAD Map R2. O njemu i mogućnostima prilagodbe AutoCAD-a potrebama korisnika u smislu izrade odgovarajućih menija i komandi te

programiranja u LISP-u ili ARX-u, nije potrebno trošiti riječi jer je to opće poznato. Međutim od inačice ACAD 14 Autodesk je implementirao mogućnost programiranja u objektno orijentiranom okolišu u obliku VBA (Visual Basic for Applications).

VBA ima kompletnu Visual Basic sintaksu, koristi standardne Microsoft module i ima ugrađenu podršku za Active X komponente. AutoCAD VBA je tzv. "in process controller" što se iskazuje u bitno boljim performansama i propusnosti AutoCAD-a. On osim toga pruža i integraciju sa drugim VBA aplikacijama, omogućavajući AutoCAD-u da koristeći objektnu knjižnicu drugih programa, bude automatizacijski kontroler za te druge aplikacije.

Principijelno je stvar jednostavna; VBA šalje poruke AutoCAD-u uz pomoć AutoCAD automatizacijskog sučelja (poznatog i kao ActiveX Automation Interface), a to omogućava drugoj aplikaciji ne samo direktnu kontrolu AutoCAD objekata, nego i slanje i primanje podataka iz drugih aplikacija.

Tri su osnovna elementa koji definiraju VBA programiranje u AutoCAD-u:

- sam AutoCAD, koji posjeduje bogat set objekata koji enkapsuliraju AutoCAD entitete, podatke i komande
- AutoCAD ActiveX automatizacijsko sučelje koje ostvaruje komunikaciju sa AutoCAD objektima
- treći predstavlja VBA, sa svojim vlastitim setom objekata i sučelja koja omogućavaju tijekom programa, kontrolu, pronalaženje grešaka i njegovo izvršavanje.

U našem slučaju upravo prethodni elementi čine programsku osnovu za rješavanje problema, a što je sa metodama ?

O problemima ...

U uvodnom poglavlju konstatirano je da je jedan od problema provjera i usporedba podataka prikupljenih na terenu sa postojećim podacima u crtežima (atributima) ili bazi podataka (radi se o TIS2 bazi koja sadržava alfanumeričke podatke o telekomunikacijskoj mreži).

Promatrajući proces provjere podataka i izrade crteža može se konstatirati sljedeće:

- ručno pronalaženje i ispravljanje krivo upisanih atributa u crtežu i bazi je upitno (kod većih shema mogući su previdi, krivo unošenje podataka zbog pogrešne identifikacije objekta ili tipfelera)
- sheme i situacije crtaju se odvojeno tako da se praktično isti atributi dvaput unose u crteže, najprije u shemu a potom i u situaciju
- u skladu sa prethodnom točkom potrebne su i dvostruke provjere točnosti podataka
- sadašnji način ažuriranja crteža vremenski je dugotrajan jer zahtijeva pojedinačnu promjenu atributa za svaki pojedini ACAD blok (npr. blok koji predstavlja izvod)
- česta je pojava "seljenje" RSS sa jedne matične centrale na drugu, gdje se u shemama i situacijama osim tog atributa ništa drugo ne mijenja
- postojeći način crtanja zahtijeva visoko obučeni kadar (tehničke crtače obučene za rad sa AutoCAD alatima), kojih obično nema mnogo, pa je u slučaju da

nastupe veće promjene u telekomunikacijskoj mreži (projekti tipa RiNet,ZagNet i sl.), to postaje usko grlo kod izrade dokumentacije.

Kako veći telekomunikacijski centri vode evidenciju o 700 – 1000 kabela, nedostatak mogućnosti masovne promjene podataka onemogućava adekvatnu ažurnost dokumentacije.

O rješenju ...

Općenito danas prevladava mišljenje da je najlakši i najpouzdaniji način čuvanja podataka njihova pohrana u relacijskoj bazi. Moderne relacijske baze dopuštaju pohranjivanje enormnih količina podataka u svim zamislivim formatima, a pristup i pretraživanje tih podataka može se odvijati gotovo trenutno. Nema nekog posebnog razloga da tako ne bude i sa podacima sadržanim u crtežu.

Uz pomoć AutoCAD VBA možemo iz crteža kreirati tzv. bazu crteža u kojoj su sadržani svi elementi koji se u njemu pojavljuju (linije, točke, blokovi, itd.). Kako se u TIS2-u se nalazi većina atributa koji se pojavljuju i u shemama i u situacijama, posao provjere podataka bi se u tom slučaju sveo na usporedbu dvaju podataka (zapisa) u bazama podataka (TIS2 –a i crteža) što je trivijalna i brza operacija.

Nakon što su podaci verificirani (usklađeni) bilo bi pogodno da se iz ispravne baze crteža automatskim postupkom izgenerira nova shema ili situacija, čime bi postupak ažuriranja crteža bio završen.

Općenito, postupak je moguće primijeniti i na nepostojeće (nove) crteže. Sređivanjem podloga (pozicioniranje u realnom koordinatnom sustavu i kalibracija), adresnog modela i ako su nam poznate koordinate elemenata TK mreže dobivene GPS sustavom ili digitalizacijom, možemo programski izgenerirati situaciju, a onda njenim “pojednostavljenjem” dobiti shemu.

Pretpostavke za postupak generiranja novih shema:

- 1 . Unificiranost postojećih crteža s obzirom na korištene ACAD blokove (razne verzije RISUPP programa)
2. Sređenost alfanumeričkih podataka (TIS2)
3. Koordinate elemenata TK mreže

Kod već uvodimo nove metode ažuriranja pojavljuje se pitanje i da li postoji neki bolji način baratanja sa atributnim podacima. Naime, moguća su dva rješenja, prvo je da se svi atributi crteža smjeste u eksternu bazu podataka (koja ujedno može biti u našem slučaju upravo TIS2 baza) čime otpada potreba provjera istovjetnosti atributa TIS2 – ACAD.

Drugo rješenje je da pronađemo način kojim bi automatizirano držali sinhronost podataka u ACAD crtežima i TIS2 bazi. Oba pristupa imaju svoje prednosti i mane koje su sažete u sljedećoj tabeli.

Atributi u bazi		Sinhronizacija	
Prednosti	Mane	Prednosti	Mane
podaci su apsolutno sinhroni sa bazom	crteži nisu portabilni – uvijek treba imati pristup bazi, što je problem ako se radi direktno na terenu sa prijenosnim računalima	Crteži su portabilni – svi atributi su u crtežu, omogućen je terenski rad	Podatke je potrebno ručno ili automatski sinhronizirati sa bazom u definiranim intervalima
održavanje podataka (backup, replikacija i sl.) je jednostavno	u slučaju prekida veze prema bazi (prekid lan mreže, kvar poslužitelja na kojem je baza, i sl.) nemamo atribute	atributi su uvijek dostupni, neovisno o vezi ka poslužitelju	
moguće su automatizirane zamjene podataka u bazi	u slučaju korupcije ili kraha baze gubimo sve atribute	u slučaju korupcije ili kraha baze, možemo iz crteža rekonstruirati sve podatke	
	u slučaju korupcije ili kraha servera sa crtežima gubimo sve crteže	u slučaju korupcije ili kraha servera sa crtežima, možemo iz baze rekonstruirati sve crteže	
		moguće su automatizirane zamjene podataka u bazi	

Pogled u tabelu pokazuje da korištenje postupka sinhronizacije daje veću sigurnost ažuriranja i obrade podataka. Naročito je značajna redundancija podataka koji se pohranjuju i u crtežu i u TIS2-u čime je praktično onemogućen gubitak podataka u slučaju kraha ili kvara bilo kojeg sustava (naravno uvijek stoji sa se svi poslužitelji u okviru TKC uredno backupiraju, no većina informatičara složiti će se da je barem jednom u svom profesionalnom radu doživjela da, "... baš taj zadnji backup prije kraha nije uspio ?!", pa je izgubljeno x tjedana rada). Potrebno je stoga razviti aplikaciju koja će omogućiti sve navedeno i uz to biti jednostavna za korištenje.

O aplikaciji

U skladu sa ranijim razmatranjima u okviru HT TKC Rijeka – Grupe za tehničku dokumentaciju i suglasnost razvijena je aplikacija nazvana GENESIS koja omogućava visok stupanj automatizacije procesa izrade tehničke dokumentacije.

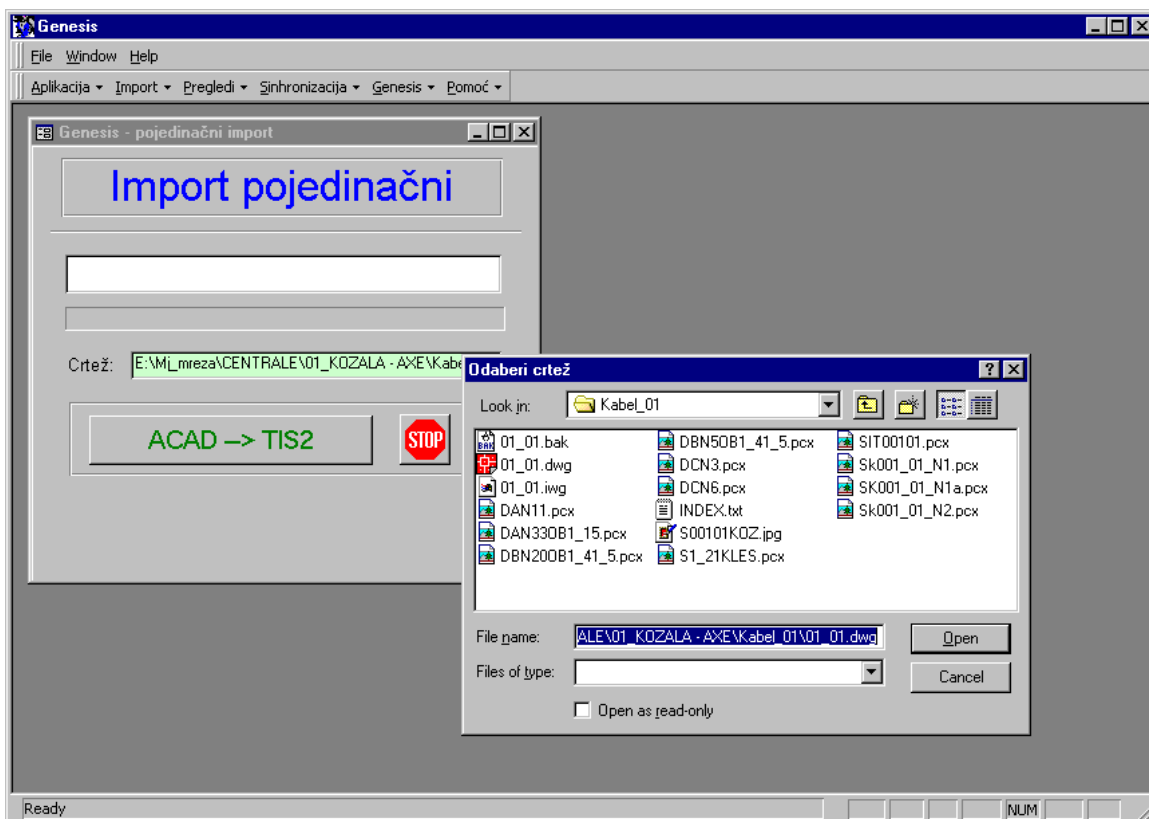
Osnovna postavka kod izrade aplikacije je bila da uz ispunjavanje prethodno postavljenih zahtjeva, aplikacija mora omogućiti pojedinačnu i skupnu promjenu podataka, te automatizirani i manualni način rada kako bi se spriječile neželjene promjene u bazi crteža ili TIS2-u.

Kako opis aplikativnih rješenja prelazi okvire ovog članka, u daljnjem tekstu biti će opisani samo najvažniji elementi aplikacije i postupci.

Najčešći način korištenja aplikacije je pojedinačna obrada i ažuriranje crteža, pa ćemo taj slučaj i pogledati. Nakon ulaska u aplikaciju (slika1), odabiremo pojedinačni import crteža i iz datotečnog sustava odabiremo shemu ili situaciju (slika 2).

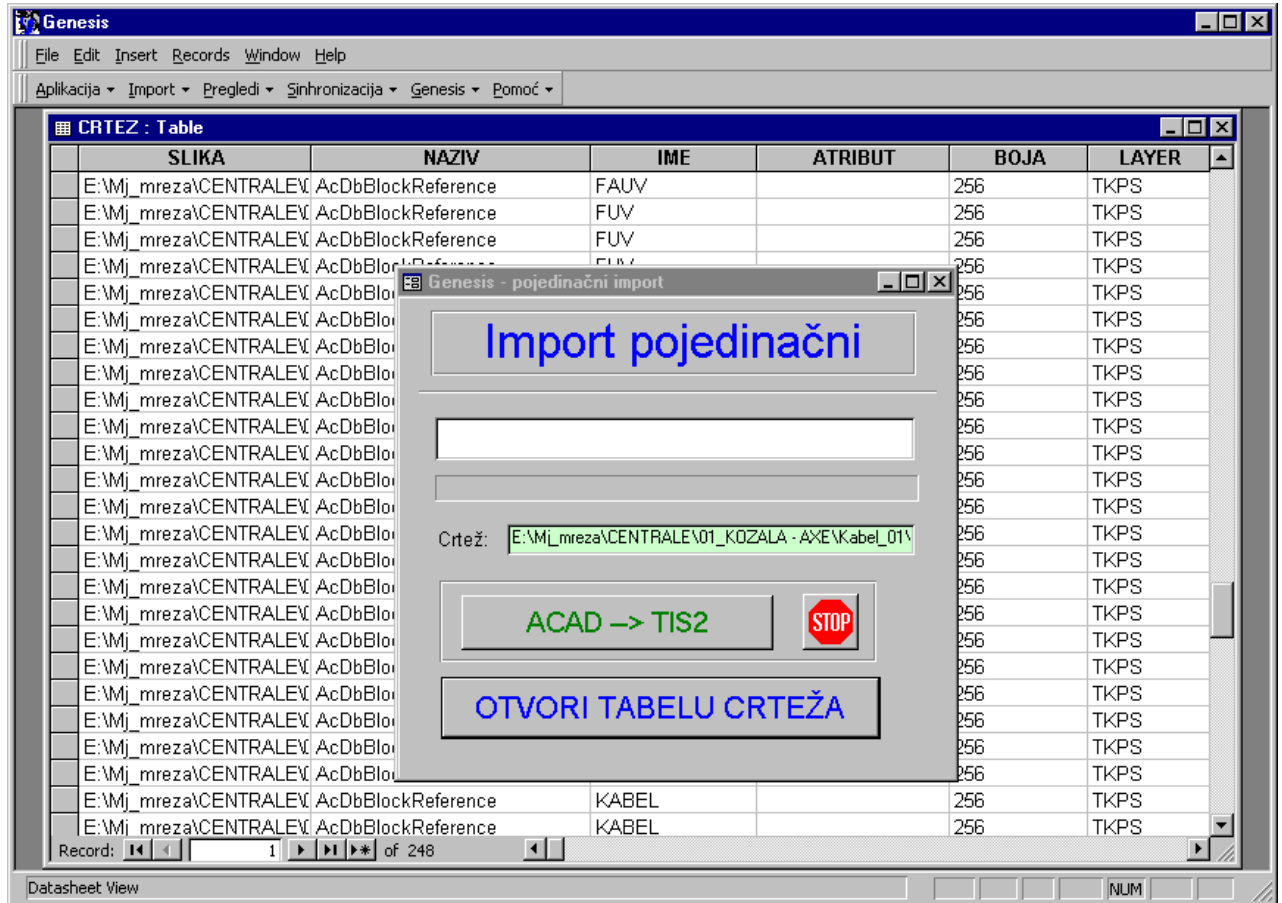


Slika 1. Ulaz u GENESIS



Slika 2. Odabir crteža za ažuriranje

Iz odabranog crteža ekstrahiraju se svi podaci o entitetima u crtežu i izvrši se njihovo prebacivanje u relacijsku bazu crteža (slika 3). Svaki entitet detaljno je opisan kako bi se omogućilo njegovo ponovno generiranje kad se za tim ukaže potreba.

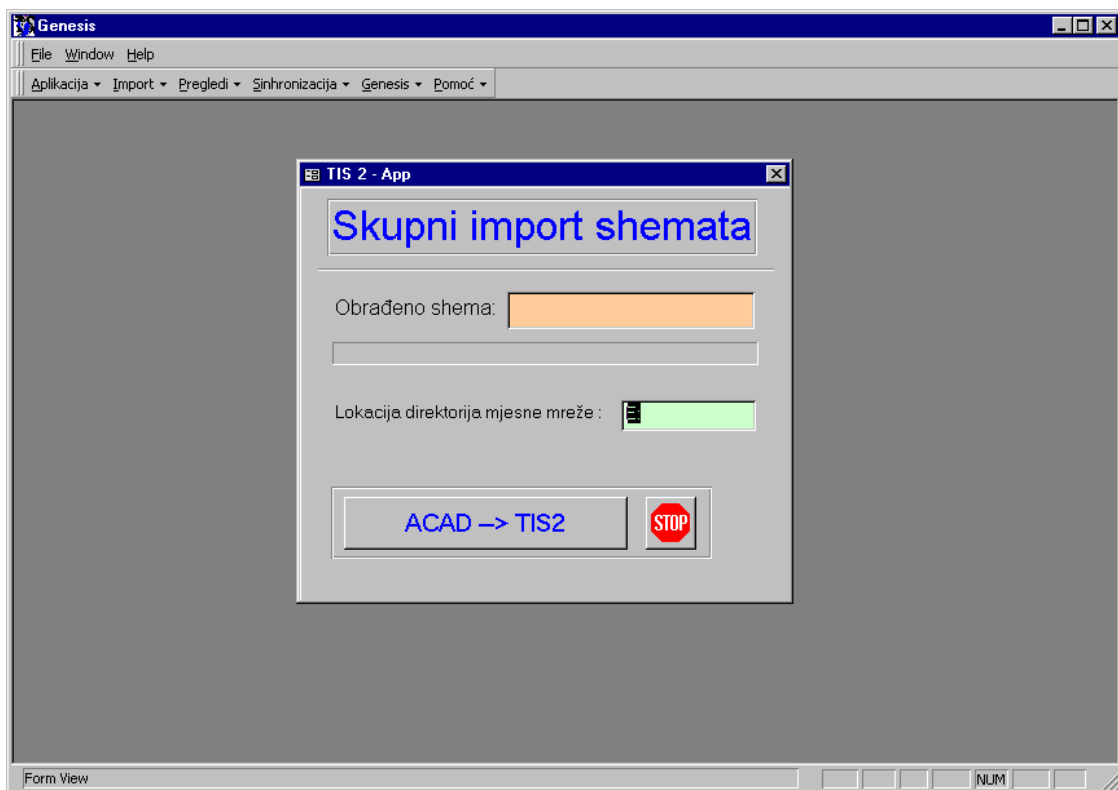


Slika 3. Pogled u bazu crteža

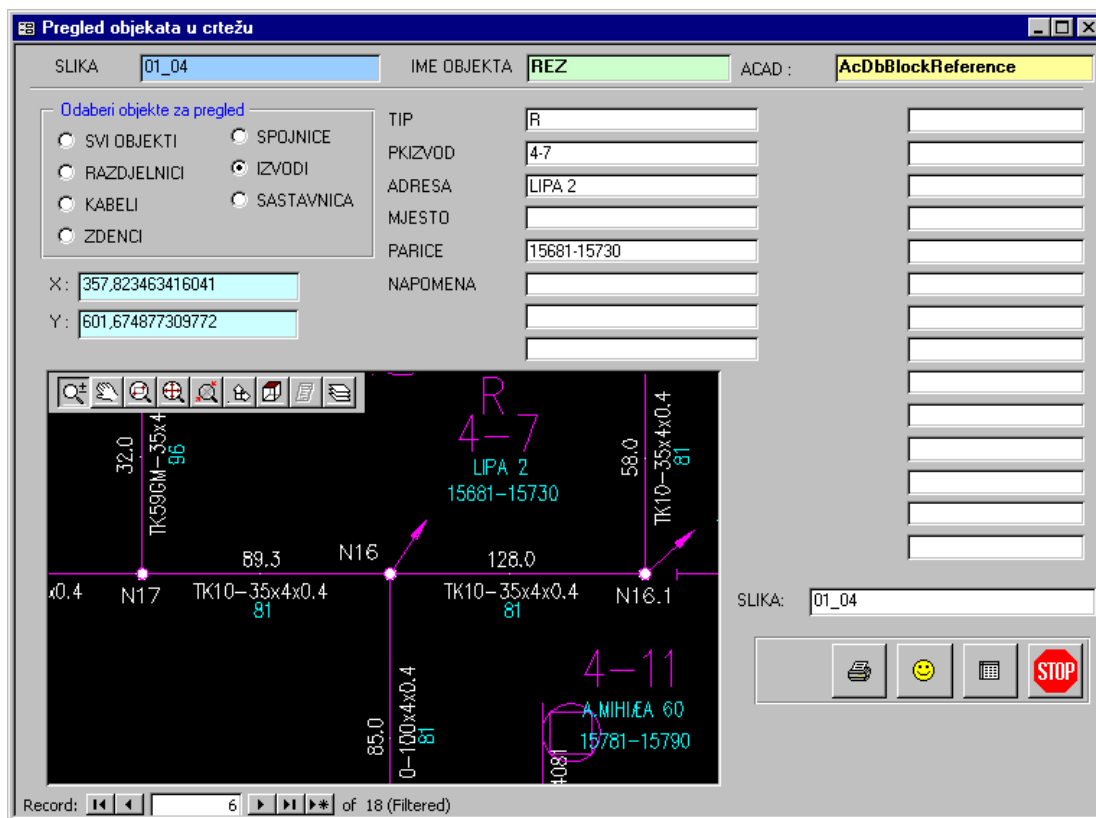
Moguć je i skupni import crteža sa odabranog direktorija, pri čemu aplikacija pronalazi sve datoteke da DWG ekstenzijom i importira ih u bazu (slika 4). Kao primjer navedimo da za import oko 700 shema kabelske mreže koje se obrađuju u okviru HT TKC Rijeka treba oko 2 sata na računalu klase P II 266 MHz sa 256 MB RAM-a. Svaki import u bazu posebno se bilježi kako bi se sačuvala informacija o masovnim promjenama.

Tako dobivena baza omogućava jasniji pregled atributa u crtežu (slika 5), njihovu skupnu zamjenu, te direktno povezivanje sa podacima pohranjenim u TIS2 relacijskoj bazi i njihovu usporedbu i kontrolu po različitim kriterijima (slike 6 i 7). Provjere se obavljaju za sve elemente telekomunikacijske mreže za koje postoji podatak u TIS2 bazi.

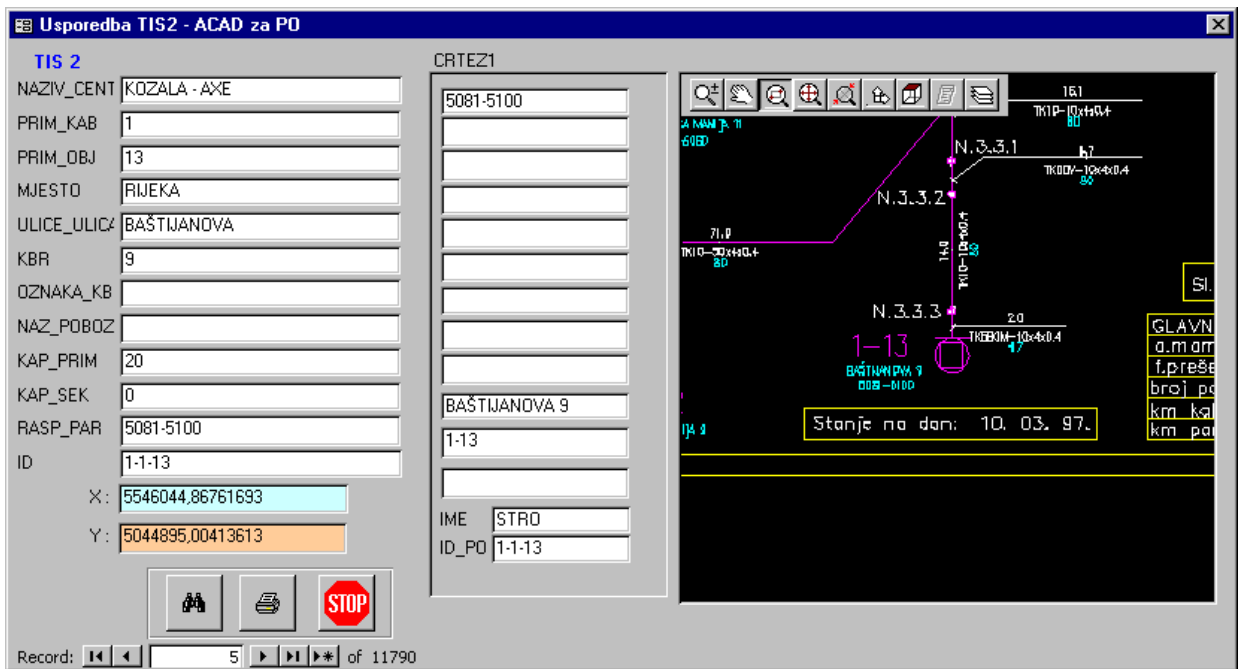
U principu postoje dvije baze crteža, jedna je zapravo baza shemata, dok druga obuhvaća situacije i direktno je povezana sa trećom glavnom bazom – bazom prostornih podataka o objektima i adresama. Sve situacije izrađuju se u AutoCAD-u sa kalibriranim kartama na realnim koordinatama, tako da iz crteža dobivene vrijednosti o poziciji objekta odgovaraju situaciji u prostoru.



Slika 4. Generiranje baze svih crteža



Slika 5. Pregled objekata u crtežu

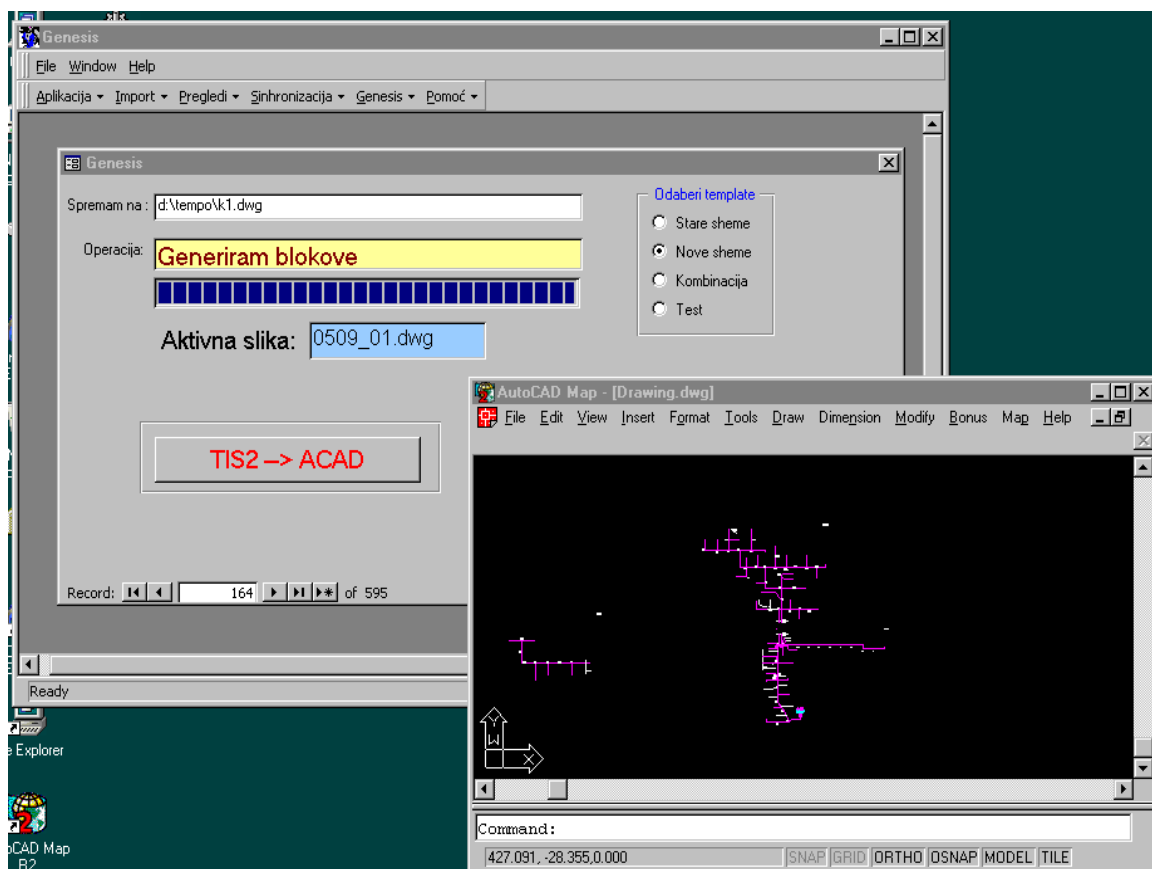


Slika 6. Sinhronizacija TIS2 i baze crteža

PRIM_KAB	PRIM_OBJ	TIS_RASP_PAR	ACAD_RASP_PAR
ČIKOVIĆI			
5	40	4151-4159,4161-4170	4151-4170
BAKAR			
3	1	1001-1030,1041-1050,1091-1100	1001-1030,1041-1050
BARBAT			
3	1	1001-1030	1101-1030
CENTAR - ARF I AXE			
22	16	10851-11000	11-14

Slika7. Izvješće o razlici TIS2 i ACAD crteža

Nakon obavljenih ispravaka može se pristupiti generiranju ispravnog crteža. Kao i u slučaju importa i ovdje je omogućeno skupno generiranje crteža. Vrijeme potrebno za skupno generiranje oko 700 shema mreže na prethodno navedenoj opremi iznosi oko 4,5 sati.



Slika 8. Generiranje ispravljenog crteža

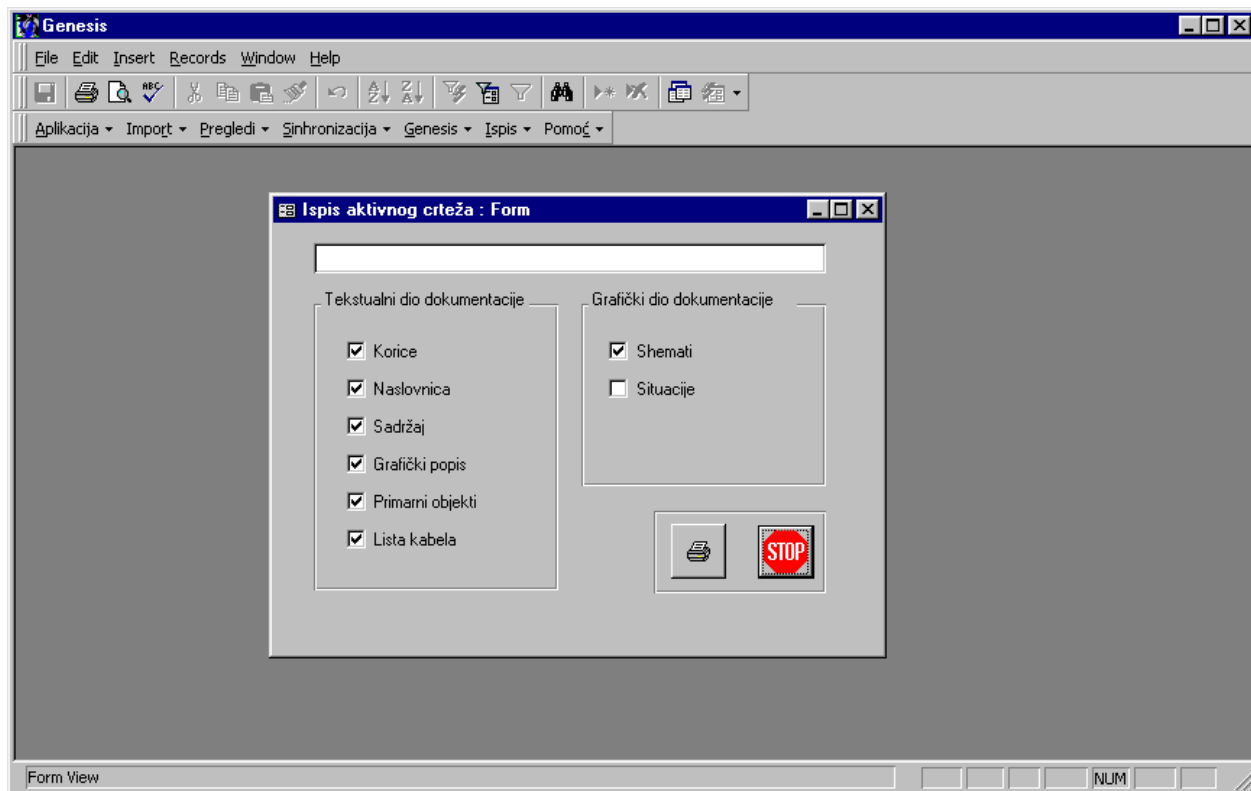
Opisani postupak primjenjuje se i kod izrade situacije pri čemu se ujedno za podlogu ubacuje odgovarajuća kalibrirana i na realne koordinate postavljena rasterska ili digitalna podloga obrađivanog područja (TKC Rijeka posjeduje kalibrirane i geokodirane karte raznih mjerila za čitavo područje Primorsko –goranske županije).

U slučaju generiranja nove dokumentacije, potrebno je u bazu crteža unijeti odgovarajuće koordinate na kojima se nalaze telekomunikacijski objekti. Unos koordinata obavlja se ručno iz geodetskih snimaka trase, očitavanjem iz kalibriranih podloga, te direktnim unosom iz GPS sustava.

Kako je već spomenuto iz izgenerirane situacije posebnim postupkom “pojednostavljenja” (uklanjanjem nerelevantnih čvorova) dobiva se odgovarajući shemat obrađivanog kabela.

Za kompletiranje “fascikle” tehničke dokumentacije kabela potrebno je na kraju izgenerirati odgovarajući tekstualni dio (sadržaj, popisne liste objekata, itd.) što je realizirano odgovarajućim ispisima (slika 9).

Time je izvršeno kompletiranje tehničke dokumentacije kabela i ona postaje dostupna i u “papirnatom” i u digitalnom obliku na WEB poslužitelju tehničke dokumentacije.



Slika 9. Izrada svih elemenata koji sačinjavaju dokumentaciju kabela

Zaključak

Iako još nisu sagledane sve implikacije upotrebe programa u procesu automatizacije izrade tehničke dokumentacije, realizirana aplikacija demonstrirala je mogućnost značajnog ubrzanja izrade dokumentacije, odnosno bitno lakšu provjeru točnosti podataka.

Samo podatak da je praktično cjelokupnu dokumentaciju većeg TK centra moguće izgenerirati iz baze u samo nekoliko sati, predstavlja jednu od većih prekretnica u procesu izrade i održavanja tehničke dokumentacije.

Da ne bi sve bilo savršeno aplikacija ima i određena ograničenja, prije svega u činjenici da zahtijeva detaljne i kompletne podatke (prije svega koordinate objekata i svih elemenata telekomunikacijske mreže) tako da je za njeno efikasno korištenje potreban i završetak drugih pratećih projekata (TKKOORD – prikupljanje koordinata za više od 110000 objekata na području Primorsko –goranske županije)

Puna implementacija aplikacije donijeti će vjerojatno prebacivanje težišta rada djelatnika tehničke dokumentacije sa crtanja na prikupljanje podataka i veću prisutnost na terenu kod izvođenja radova, jer naravno, upravo su to poslovi koje niti jedan program ili računalo ne može obaviti.

Damir.Medved@ht.hr

Koraljka.Brlas@ht.hr

HT TKC RIJEKA

Odjel kabelaške mreže

Grupa za tehničku dokumentaciju

Erazma Barčića 5, Rijeka

Tel: 051 200-071 Fax: 051 200-185