

# Geografsko informacijski sustav

HEP - Operator distribucijskom sustavu d.o.o.

## *(De)GIS*

- GIS – geografsko informacijski sustav
- DeGIS – Produkt GE, GIS prilagođen za potrebe distribucije električne energije (Digital Energy GIS)
- Sustav za upravljanje prostornim i atributnim podacima

Početak (De)GIS-a je 1997. godine u Elektri Zagreb, Split, Koprivnica

# *Zašto GIS*

- Uvođenjem DeGIS-a riješen je problem paralelnog vođenja podataka
- Jedinstvena baza na kojoj rade svi zaposlenici
- Centralna administracija sustava i kataloga
- DeGIS-om su zamijenjeni sustavi čija namjena nije pohrana velike baze podataka, ožuriranje i unos grafičkih i podatkovnih podataka, CAD, Corell, slike i tablice
- Potencijal daljnjeg razvoja

# *GIS sustavi u HEP ODS-u*

2012. godine - Tim za analizu GIS sustava u ODS-u

- Tri GIS sustava
  - ESRI „ArcGIS” – Rijeka i Pula
  - Intergraph – Dubrovnik
  - GE Smallworld „**DeGIS**” – Zagreb, Split, Koprivnica, Slavonski Brod, Požega, Zabok, Varaždin, Čakovec, Križ i Bjelovar
- Potreba za jedinstvenim GIS sustavom
  - Centralna baza
  - Objedinjavanje podataka iz raznih sustava
  - Unificiranje GIS tehnologije u HEP ODS

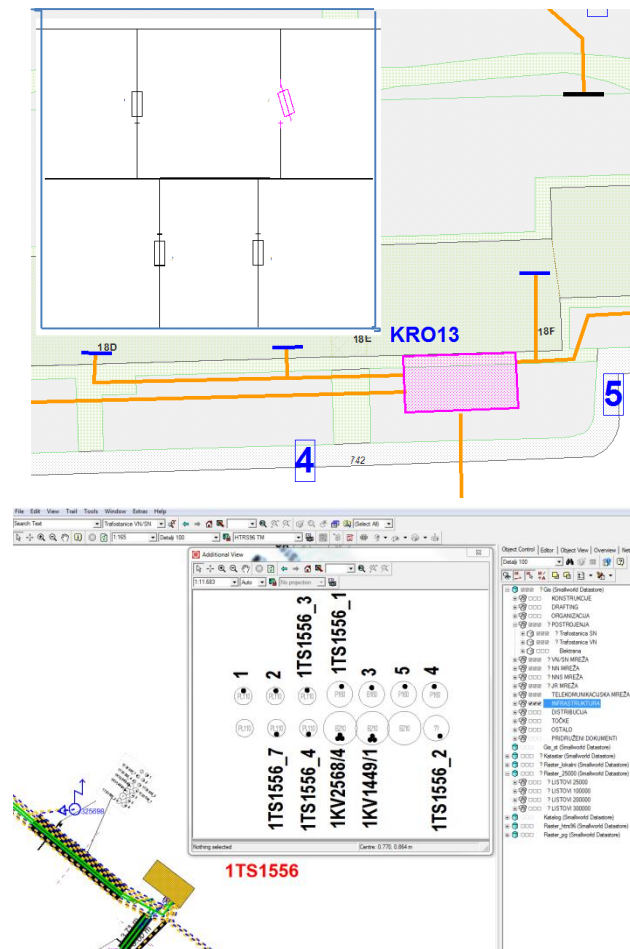
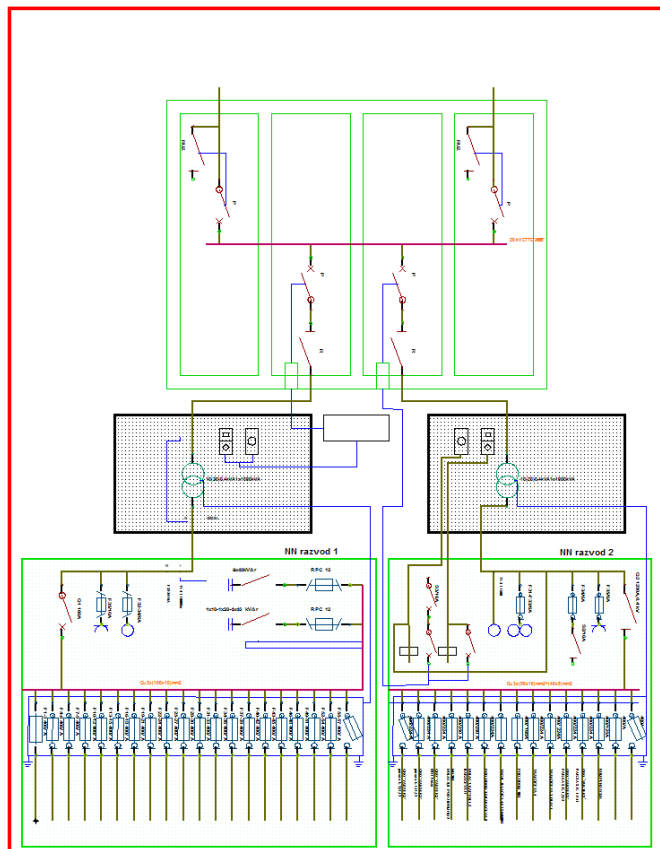
- 2012 g. godine, odluka o uvođenju GIS sustava na General Electric-ovoj tehnologiji SmallWorld GIS sustava u sve dijelove HEP ODS-a
- 2013. godine - Tim za implementaciju GIS sustava
- 2013. godine - Okvirni sporazum sa tvrtkom Multisoft za implementaciju DeGIS sustava

## Podaci o mreži HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o.

- TS 35/10(20)kV 353 kom
- TS 10(20)/0,4kV 27 300 kom
- Dalekovodi 35kV 4656 km
- Dalekovodi 10(20)kV 35 250km
- NN mreža 0,4kV 95 500 km
- Stupovi 35kV 16 700 kom
- Stupovi 10(20) kV 331 000 kom
- Stupovi 0,4kV 1 454 606 kom



# Prostorna prezentacija podataka u DeGIS



Interni svijet (jednopolne sheme trafostanica, NN ormara, presjeci kabelskog rova)



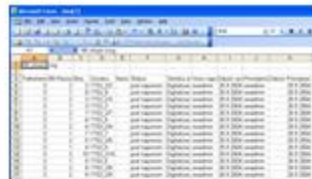
# DeGIS - ulazni podaci



# DeGIS - izlazni podaci



IZRADA KARTA I PLANOVA



RAZNA IZVJEŠĆA



PLANIRANJE I PROJEKTIRANJE



ODLUČIVANJE I STRATEGIJA



OTKLANJANJE KVAROVA



VOĐENJE POGONA



PLAN ODRŽAVANJA



WEB APLIKACIJE



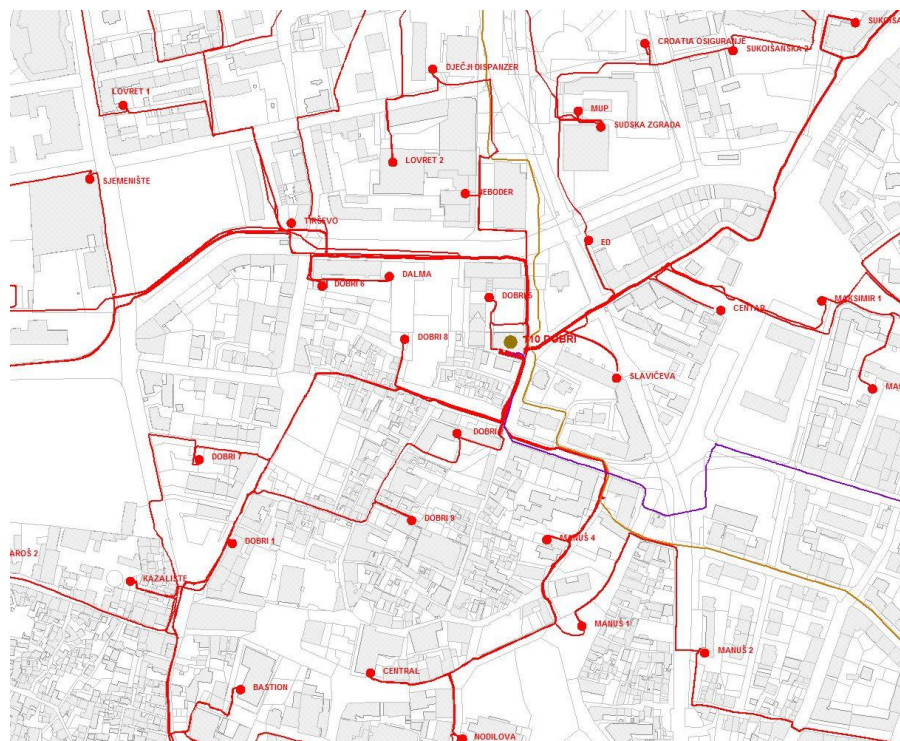
GEODETSKI ELABORATI



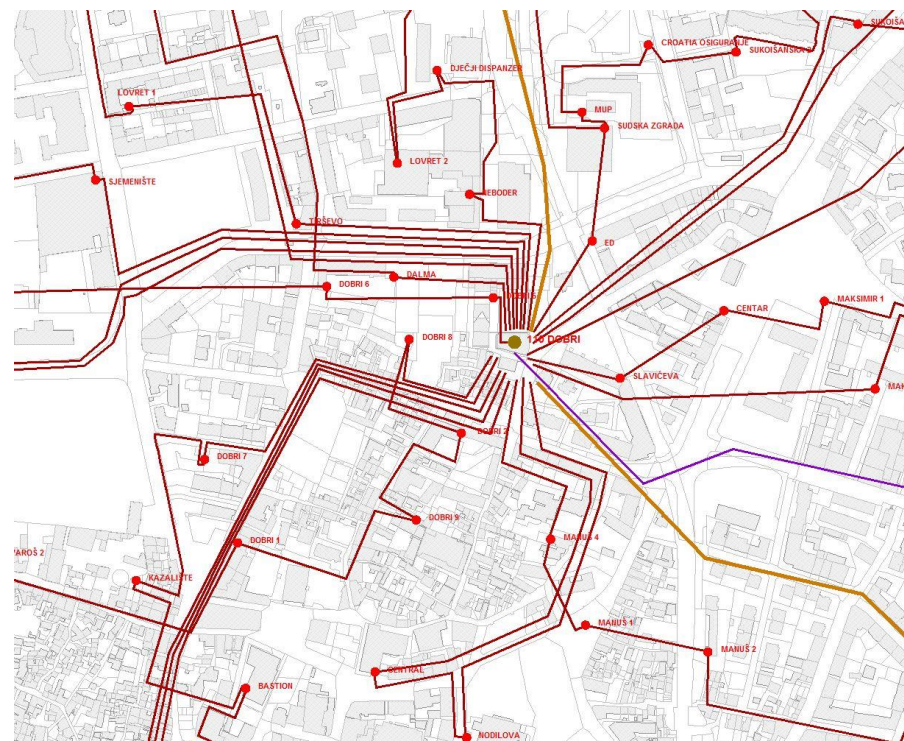
DRUGI GIS SUSTAVI



## Rad u DeGIS-u

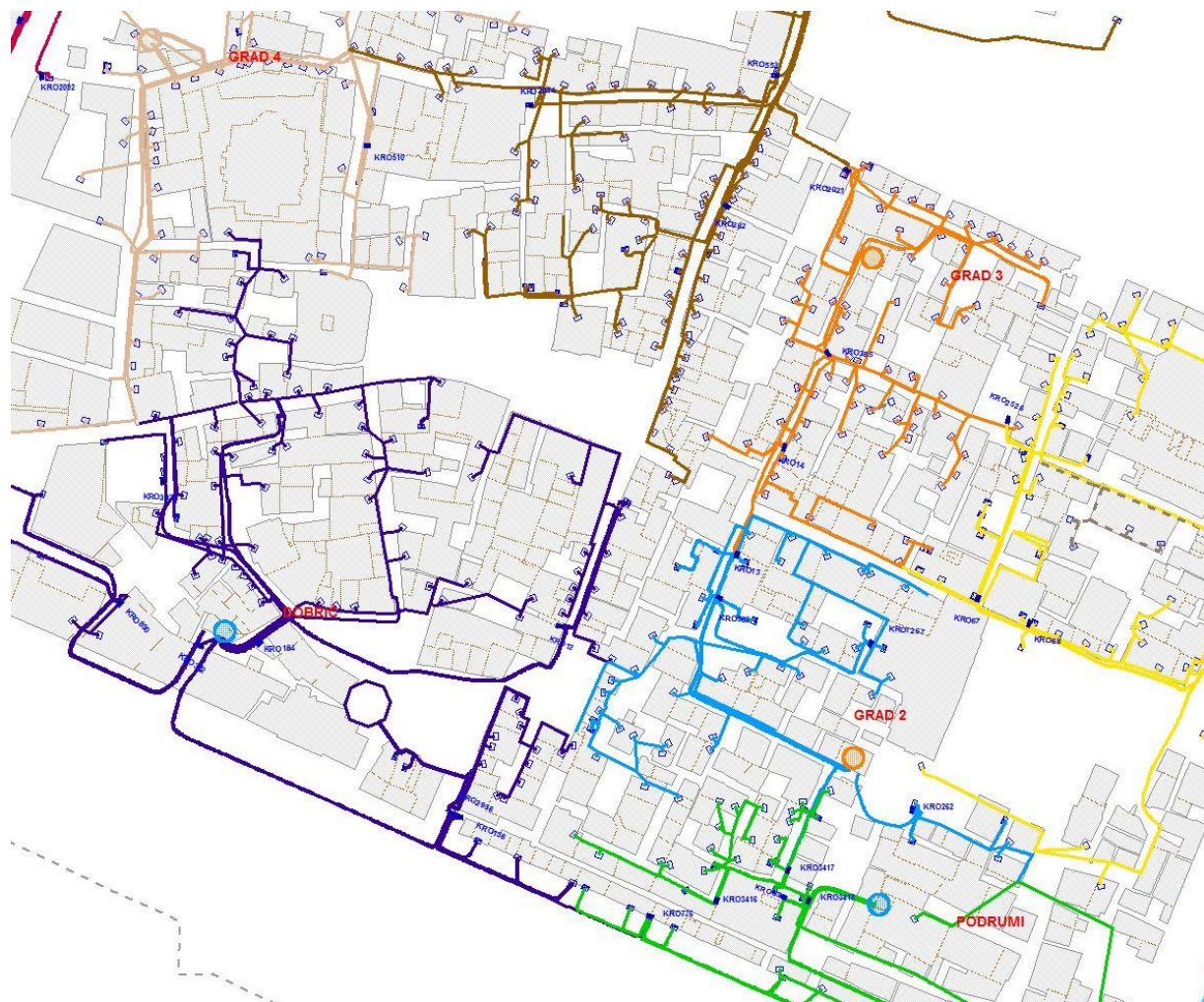


stvarno stanje SN mreže



generalizacija SN mreže





bojanje NN mreže po pripadnosti TS



Object Control | Editor | Object View | Overview | Network | Trace |

Start Objects | Stop Objects |

Object	Geometry Field
<input checked="" type="checkbox"/> VNSN dionica	<input checked="" type="checkbox"/> VNSNdionica podzemna

Parameter	Value
Topološka razina	elektroenergetska mreža
Smjer	svi
Izvedba	svi
Konstruktorski napon	svi
Pogonski napon	svi
Status	postojeće
Radni status	svi
Naponsko Stanje	sva
Faza (NN)	svi
Udaljenost	225.000 m <span style="float:right">Metre</span>
VN vod oznaka	
NN izvod oznaka	
Stop na otvorenim aparatima?	Yes
Ulazi u trafostanice?	No
Dodaj Trafostanice rezultatima?	No
Dodaj OMM rezultatima?	No

traženje točke po udaljenosti od TS

## WEB preglednik

Smallworld  
Internet Application Server

DEGIS Web

MULTISOFT

Koristik:   
 Zaporka:   
 Login:   
 Login? [Uputa za rad](#)

Map Settings | Object Details | Trail | Plot | Network Trace

Display | Bookmarks

Trafostanica SN(24)

3 od 24: Trafostanica SN

Field	Value
Pripadnost	Pogon Split
Oznaka	ITS 147
Broj	147
Naziv	SUCIDAR 5
Naziv dodatni	
Adresa	
Vrsta stanice	TS
Izvedba	slobodnostojeća
Konstruktorski napon	10 kv
Pogonski napon	10 kv
Projektirana snaga	
Instalirana snaga	630.0 kVA
Status	u pogonu
Radni status	pod naponom
Datum izgradnje	
Datum zadnje rekonstrukcije	
Kompensacija potrošača	
Daljnisko upravljanje	nepoznato
Način Uzenjena	
Dubina kabloskog kanala	
Uljna jama	
Prilazni put	
Vlasništvo	nepoznato
Vlasnik građevinskog djela	
Inventarna oznaka gr. dio	
Inventarna oznaka el. dio	
Tvornički broj objekta	
VNS/Vvodovi	Relationship(2)
NN izvodi	Relationship(5)
Trafostanica SN interno	2033
Pomoćno napajanje	Relationship(0)
TS spojevi	Relationship(7)
Izvor geometrijskog podatka	vektORIZACIJA ostalih podloga
Metoda izmjere	nepoznato
Lokacija	Da
Lozica NN generalizirano	Da

Search Explorer

TRAFOSTANICA SN

Trafostanica SN / Broj: 147

Trafostanica SN / Naziv: SUCIDAR 5

Order by: <none>

Pretraga: 1 do 24 od 24

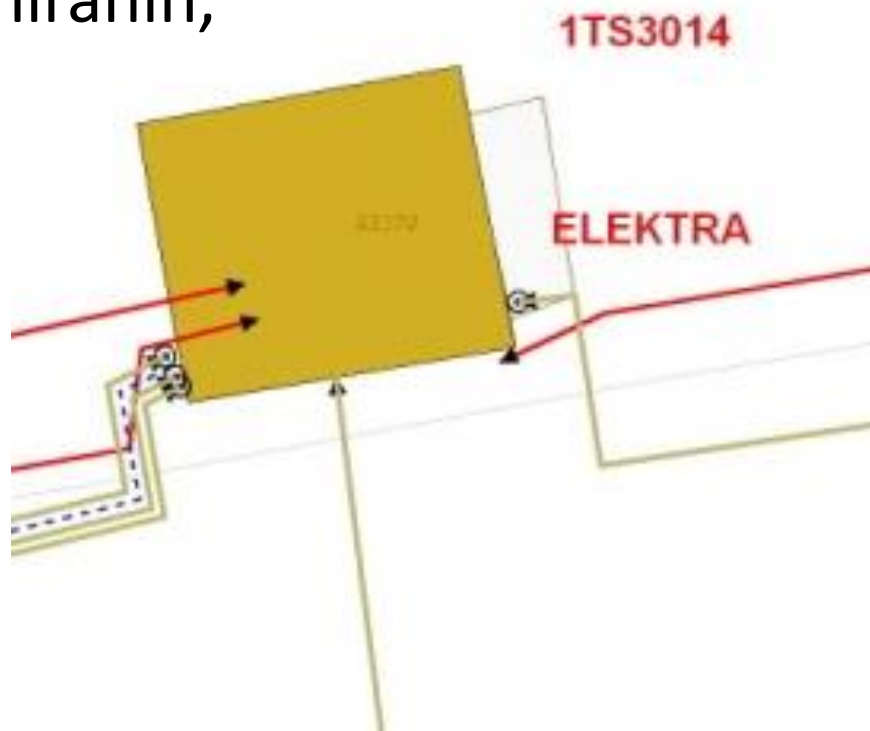
TRAFOSTANICA SN: Trafostanica SN

Pripadnost	Oznaka	Broj	Naziv	Naziv dodatni	Adresa	Vrsta stanice	Izvedba	Konstruktorski napon	Pogonski napon	Projektirana snaga	Instalirana snaga	Status
Pogon Split	ITS126	126	SUCIDAR 3			TS	slobodnostojeća	10 kv	10 kv		1000.0 kVA	eksploatacija
Pogon Split	ITS145	145	SUCIDAR 2			TS	slobodnostojeća	10 kv	10 kv		500.0 kVA	eksploatacija
Pogon Split	ITS147	147	SUCIDAR 5			TS	slobodnostojeća	10 kv	10 kv		630.0 kVA	eksploatacija
Pogon Split	ITS148	148	SUCIDAR 6			TS	slobodnostojeća	10 kv	10 kv		630.0 kVA	eksploatacija
Pogon Split	ITS149	149	SUCIDAR 7			TS	slobodnostojeća	10 kv	10 kv		630.0 kVA	eksploatacija
Pogon Split	ITS150	150	SUCIDAR 8			TS	slobodnostojeća	20 kv	10 kv		630.0 kVA	eksploatacija
Pogon Split	ITS151	151	SUCIDAR 9			TS	slobodnostojeća	10 kv	10 kv		500.0 kVA	eksploatacija
Pogon Split	ITS152	152	SUCIDAR 10			TS	slobodnostojeća	10 kv	10 kv		500.0 kVA	eksploatacija
Pogon Split	ITS153	153	SUCIDAR 11			TS	slobodnostojeća	10 kv	10 kv		500.0 kVA	eksploatacija
Pogon Split	ITS216	216	SUCIDAR 12			TS	slobodnostojeća	10 kv	10 kv		630.0 kVA	eksploatacija
Pogon Split	ITS243	243	SUCIDAR 13			TS	slobodnostojeća	10 kv	10 kv		500.0 kVA	eksploatacija

Overview | Object View

## Povezanost svih objekata

- Galvanska (topološka) povezanost svih EE objekata
- Logička povezanost
- Upravljanje mrežom (praćenje tokova energije)
- Kreiranje izvještaja (predefiniranih, vlastitih)





Attributes | Specification | Related Items | Soft Joins

Field name	Value	Δ	*
<input checked="" type="checkbox"/> Oznaka			*
<input checked="" type="checkbox"/> Broj			*
<input checked="" type="checkbox"/> Naziv			
<input checked="" type="checkbox"/> Naziv dodatni			
<input checked="" type="checkbox"/> Adresa			
<input type="checkbox"/> Vrsta stanice		Δ	*
<input type="checkbox"/> Izvedba	KTS	Δ	*
<input type="checkbox"/> Tip			
<input type="checkbox"/> Konstrukcijski napon	20 kV	Δ	*
<input type="checkbox"/> Pogonski napon	10 kV	Δ	*
<input checked="" type="checkbox"/> Projektirana snaga			
<input checked="" type="checkbox"/> Instalirana snaga			*
<input type="checkbox"/> Status			*
<input type="checkbox"/> Radni status			*
<input checked="" type="checkbox"/> Naponsko stanje			*
<input checked="" type="checkbox"/> Napajano iz			*
<input checked="" type="checkbox"/> Datum izgradnje			
<input type="checkbox"/> Kompenzacija potrošača			
<input type="checkbox"/> Daljinsko upravljanje			
<input type="checkbox"/> Način Uzemljena			
<input checked="" type="checkbox"/> Dubina kablenskog kan...			

File Edit View Object Help

Address [Browse (Editor)]Trafostanica SN (Gis)

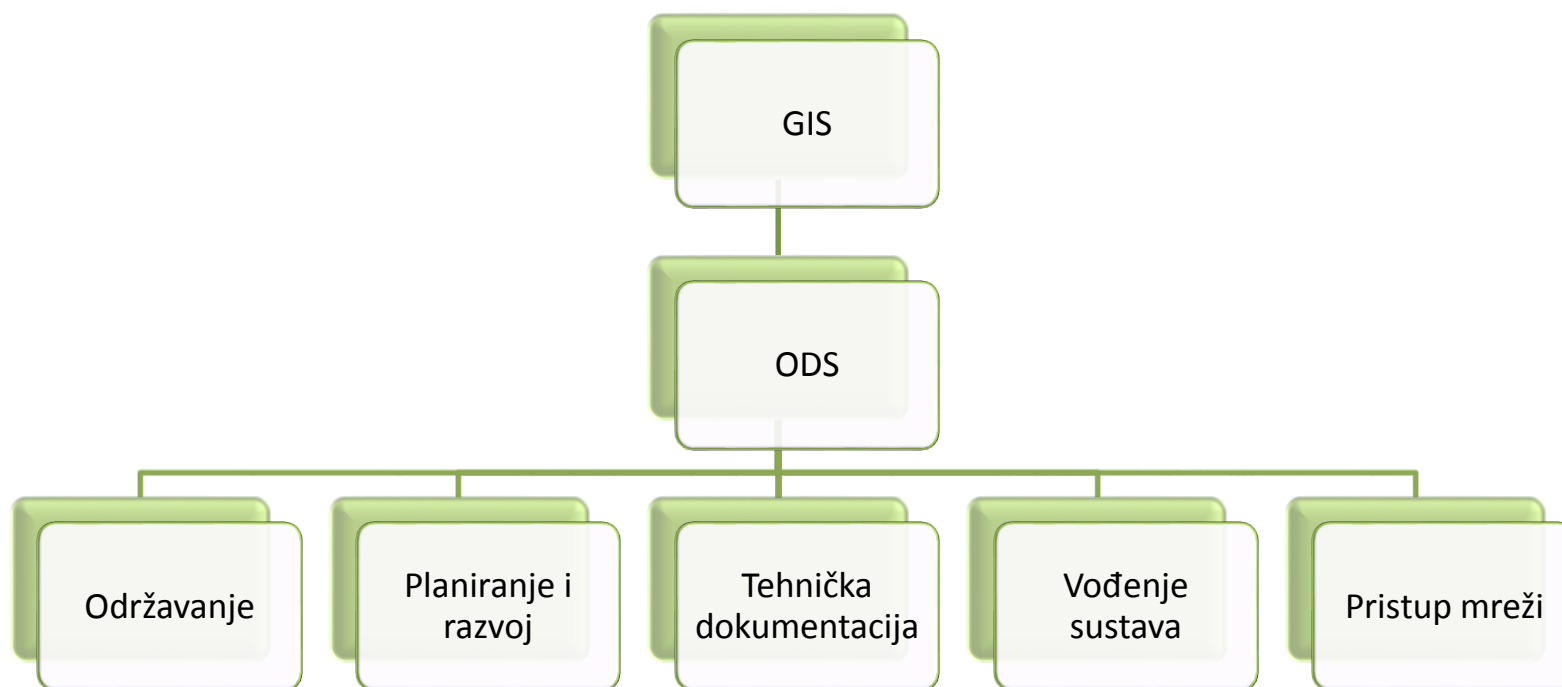
Pripadnost	Oznaka	Broj	Naziv	N.Adresa	Vrsta stani...	Izvedba	T...	Konstruk...	Pogonsk...	Projektir...	Instali
Pogonski ured PU Du...	1TS7536	7536	DRAVSKA 3		TS	KTS		20 kV	10 kV	100.0 kVA	100.0
Služba DPKC-SZO	1TS3051	3051	STAROGRADSKA		TS	KTS		20 kV	10 kV	400.0 kVA	400.0
Pogonski ured PU Lu...	1TS9001	9001	ČRN-BEL		TS	KTS		20 kV	10 kV	1000.0 k...	160.0
Pogonski ured PU Lu...	1TS9064	9064	LIM-MONT VRBANOVEC		TS	KTS		20 kV	10 kV	630.0 kVA	630.0
Pogonski ured PU Lu...	1TS9090	9090	PEČENEC KAPELA		TS	KTS		20 kV	10 kV	1000.0 k...	nepoz
Služba DPKC-SZO	1TS1006	1006	VINICA 2		TS	KTS		20 kV	10 kV	160.0 kVA	400.0
Pogonski ured PU Lu...	1TS9163	9163	BOMARK PAK		TS	KTS		20 kV	10 kV	2000.0 k...	nepoz
Pogonski ured PU Lu...	1TS9165	9165	STOLARIJA JAKOPČIN		TS	KTS		20 kV	10 kV	250.0 kVA	250.0
Služba DPKC-SZO	1TS3065	3065	VINODOLSKA		TS	KTS		20 kV	10 kV		250.0
Služba DPKC-SZO	1TS3074	3074	OPATIČKA		TS	KTS		20 kV	10 kV		1030.0
Služba DPKC-SZO	1TS91...	91098	Bregi 5		TS	KTS		20 kV	10 kV		nepoz
Pogonski ured PU Lu...	1TS9133	9133	VELIKI BUKOVEC 1		TS	KTS		20 kV	10 kV	250.0 kVA	250.0
Pogonski ured PU Du...	1TS7618	7618	TS ĐURĐ. PREČISTAČ		TS	KTS		20 kV	10 kV		630.0
Pogonski ured PU Du...	1TS6018	6018	GAJEVA 2 - BORIK		TS	KTS		20 kV	10 kV		630.0
	1TS9999	9999	Agro Ore	E...	TS	KTS		20 kV	10 kV		nepoz
Pogonski ured PU Du...	1TS99...	99996094	BUDANČEVICA 2		TS	KTS		20 kV	10 kV		100.0
Pogonski ured PU Du...	1TS99...	9999361	DOBRIŠE CESARIČA PITOM...		TS	KTS		20 kV	10 kV		nepoz
Pogonski ured PU Du...	1TS8888	8888	JABUČETA 3	J...	TS	KTS		20 kV	10 kV	400.0 kVA	250.0
Pogonski ured PU Du...	1TS5573	5573	POSLOVNA ZONA ISTOK_M...		TS	KTS		20 kV	10 kV		100.0

Trafostanica SN (Gis) Number of Records: 19

DeGIS Explorer - Zbirni prikaz objekata u tabličnom obliku

Prikaz atributnih podataka objekata

- Iskoristivost DeGIS-a po odjelima



# Održavanje distribucijske mreže

- Izrada planova održavanja
- Uspoređivanje i ažuriranje podataka o sustavu
- Olakšana analiza i pregled kritičnih dijelova sustava koje je potrebno predvidjeti za zamjenu (starost, dotrajalost, i sl.)
- Dostupnost podataka o EE objektima dežurnim ekipama 24 sata

# Planiranje i razvoj

- Brzo i učinkovito izvlačenje podataka za izradu 10g i 3g planova
- Unos planiranih zahvata
- Preglednost gustoće potrošača u prostoru
- Preglednost (ne)razvijenosti dijelova distribucijske mreže na pojedinim područjima
- Dostupnost kataloga opreme
- Definiranje budućih trasa i lokacija postrojenja za potrebe projektiranja

# Tehnička dokumentacija

- Brz i učinkovit pristup podacima na jednom mjestu umjesto traženja po registratorima
- Mogućnost pridruživanja dokumenata (akti o građenju, ugovori o pravu služnosti, posebni uvjeti, i sl.)
- Kontrola ažurnosti usporedbom postojećih podataka s terenskim izvješćima
- Kategorizacija točnosti podataka tehničke dokumentacije (geodetski snimak, digitalizirana karta, nepouzdan podatak, i sl.)
- Olakšano izdavanje posebnih uvjeta na zahtjev drugih tijela

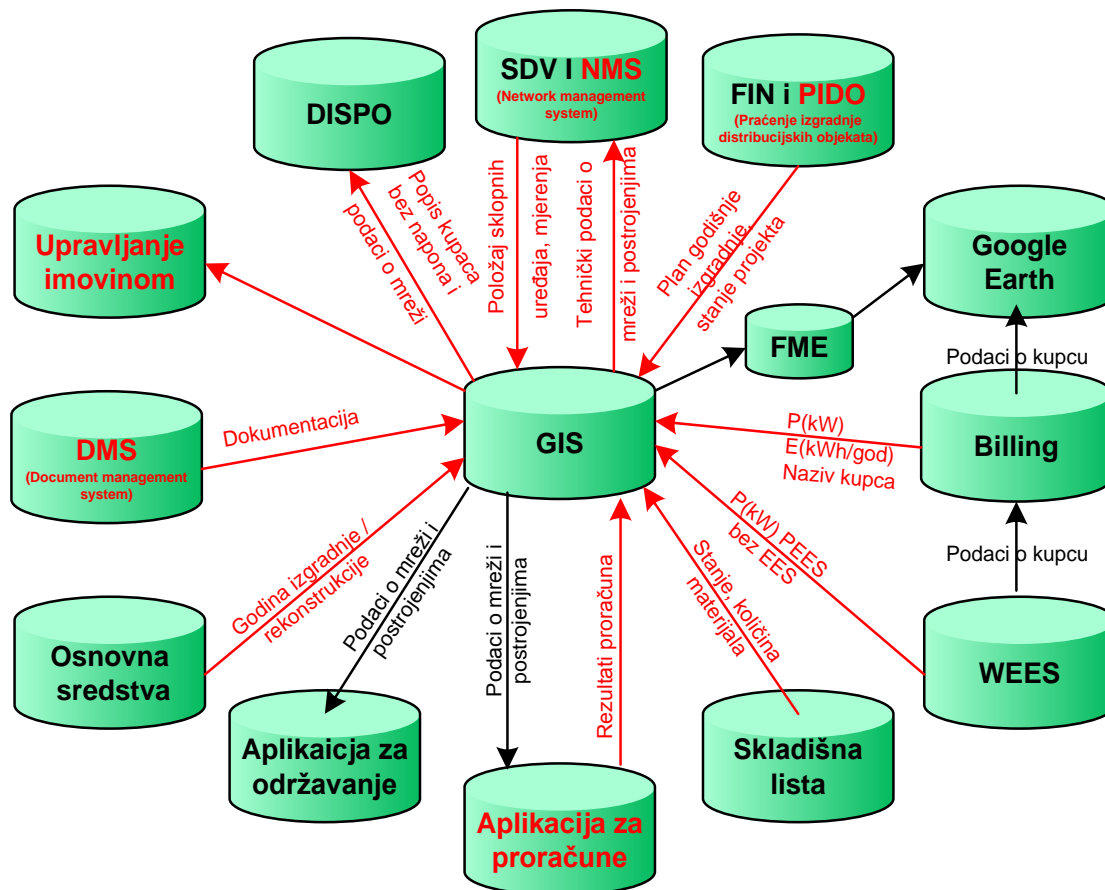
# Vođenje sustava

- Najava isključenja
- Mogućnost promjene uklopnih stanja elemenata (u budućnosti automatizirano)
- Mogućnost povezivanja sa SCADA sustavom
- Mogućnost proračuna tokova snaga u mreži

# Pristup mreži

- Priprema podataka prije izlaska na teren
- Olakšana izrada kalkulacija za priključke (izuzetno bitno kod stvarnih troškova priključenja)
- Mogući unos potencijalnih kupaca/proizvođača radi analize potrebe stvaranja uvjeta u mreži

# Daljnji razvoj SmallWorld DeGIS sustava i primjena podataka





## APOEEEO

HEPODS d.o.o. Elektra Koprivnica

Nalog za rad | Evidencija | **Izveštaji** | Administracija | Pomoć

Evidencija > Ažuriranje evidencije

[ Objekt održavanja Transformatorske stanice ] [ Naponska razina 10 (20) / 0,4 kV ] [ Vrsta održavanja Redovni pregled ] [ Pogon 400500, 400501, 400502 ] [ Schema GLED ]

### Ažuriranje evidencije

Cancel Apply Changes

Objekt održavanja Transformatorske stanice  
Naponska razina 10 (20) / 0,4 kV  
Vrsta održavanja Redovni pregled  
Pogon 400500 - Koprivnica  
Datum 12.09.2013  
Nalog za rad 485/2013-Š

**Broj objekta 5007 - GRAFIČAR - BOROV LJANI 3**  
Broj evidencije 2225

Rukovoditelj radova Bogdan Željko  
Organizator radova Šprem Josip  
Ovlaštena osoba Baranašić Krešimir

Napomena  
Zaključak

Održavanje završeno  Da  Ne  
Operator Baran Ivan

### Izbornik

Priprema podataka  
Ispis liste  
**Unos rezultata**  
Mjerenje napona  
Zaštita transformatora  
Položaj reg. sklopke  
Ispis rezultata


### Ostalo

Jednopolna shema  
Podaci o objektu  
Nema slika za pregled

### Izbornik ADMIN

**Obriši evidenciju**

### Status



**NEMA NEDOSTATAKA**

### Statistika

Ukupno aktivnosti	42
Nedostataka	0
... od čega hitnih	0
Otklonjeno nedostataka	0
... od čega hitnih	0

- Kontrola prikupljenih podataka iz SW DeGIS
- Poštivanje rokova iz Biltena 263
- Kvalitetno planiranje otklanjanja nedostataka
- Jednopolne sheme GSS

## Aplikacija za proračune u DeGIS-u

- Proračun tokova snaga na 35kV i 10 kV
- Proračun pada napona na 35kV i 10 kV
- Daljnji razvoj
  - Proračun struja kratkog spoja
  - Proširenje na 0,4kV mrežu
- Pomoć kod planiranja mreže, određivanje uklopnih stanja...

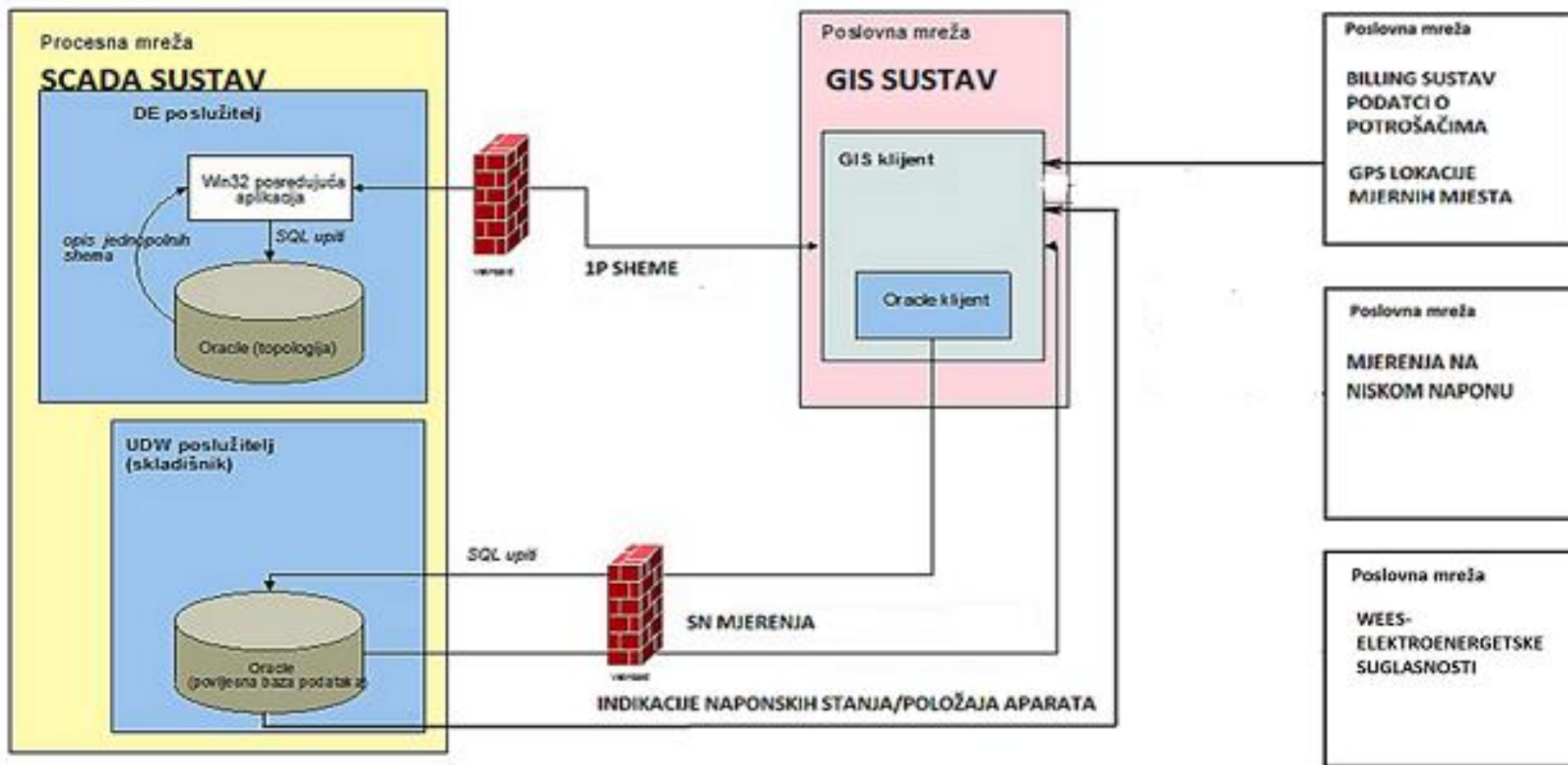
## Shematics Generator

- Shematski prikaz mreže iz DeGIS-a
- Prezentacija rezultata proračuna u SG
- Dodatne analize, kvalitetnije planiranje

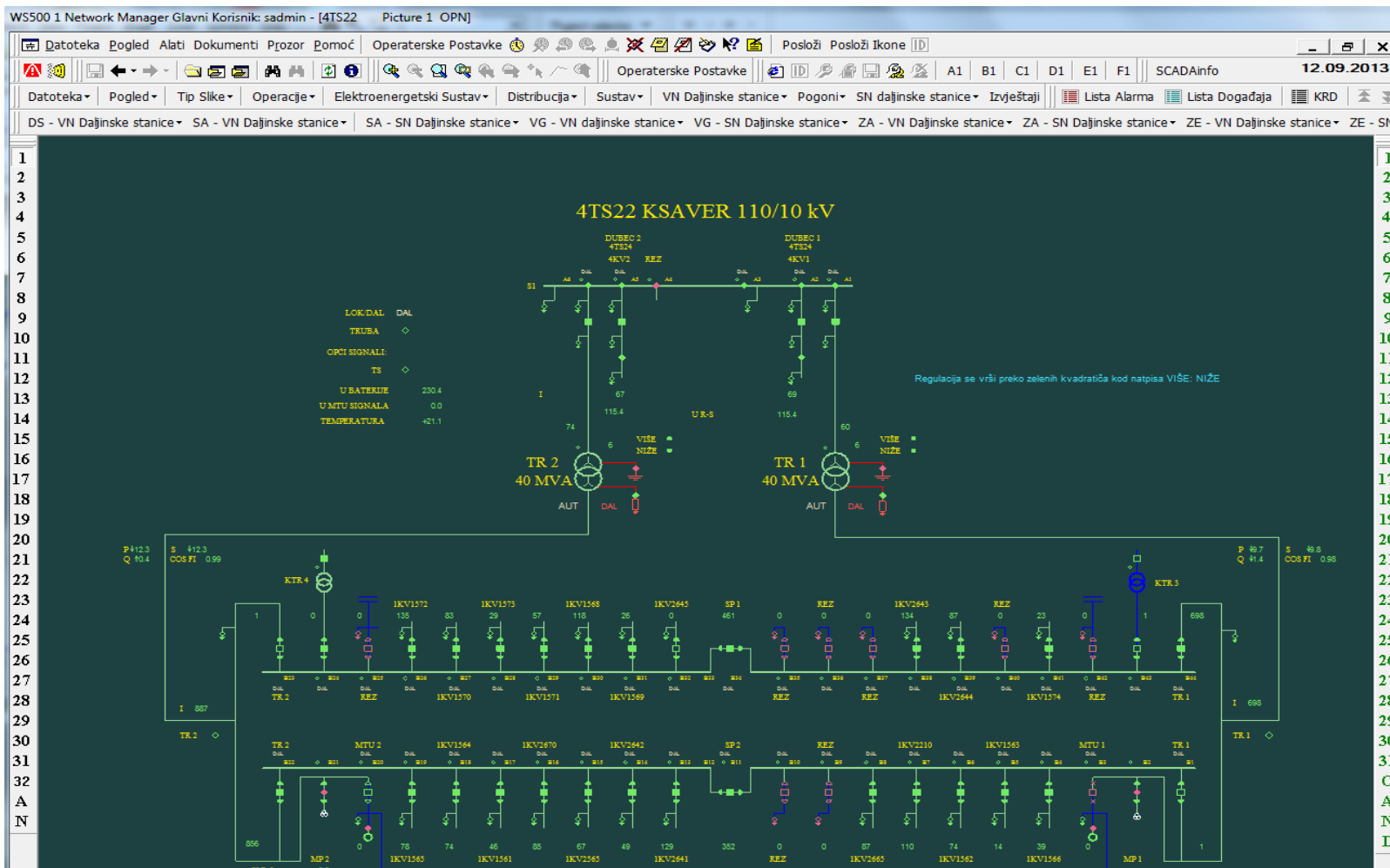
# Mogućnosti korištenja GIS-a na terenu



# Realizirane i planirane veze između GIS i informatičkih sustava HEP ODS-a



# Dinamika realnih uklopnih stanja SN mreže-SCADA



# Prosljeđivanje naponskih stanja prema vanjskoj mreži slijedom događaja u SCADA-i

DeGIS

File Edit View Trail Tools Window Extras Help

Search Text: Trafostanice VN/SN (Select All)

1:336 Auto No projection

40 MVA

S 617  
COS FI 617  
UR-SP 1  
UR-S 1

KTR 4

1KV1572  
1KV1570  
1KV1573  
1KV1571  
1KV1568

69 A 28 A 62 A 122 A 27 A

B23 B24 B25 B26 B27 B28 B29 B30

TR 2 REZ 1KV1570 1KV1571 1KV1568

TR 2 MTU 2 1KV1564 1KV1570 1KV1568

B22 B21 B20 B19 B18 B17 d>B16 B15

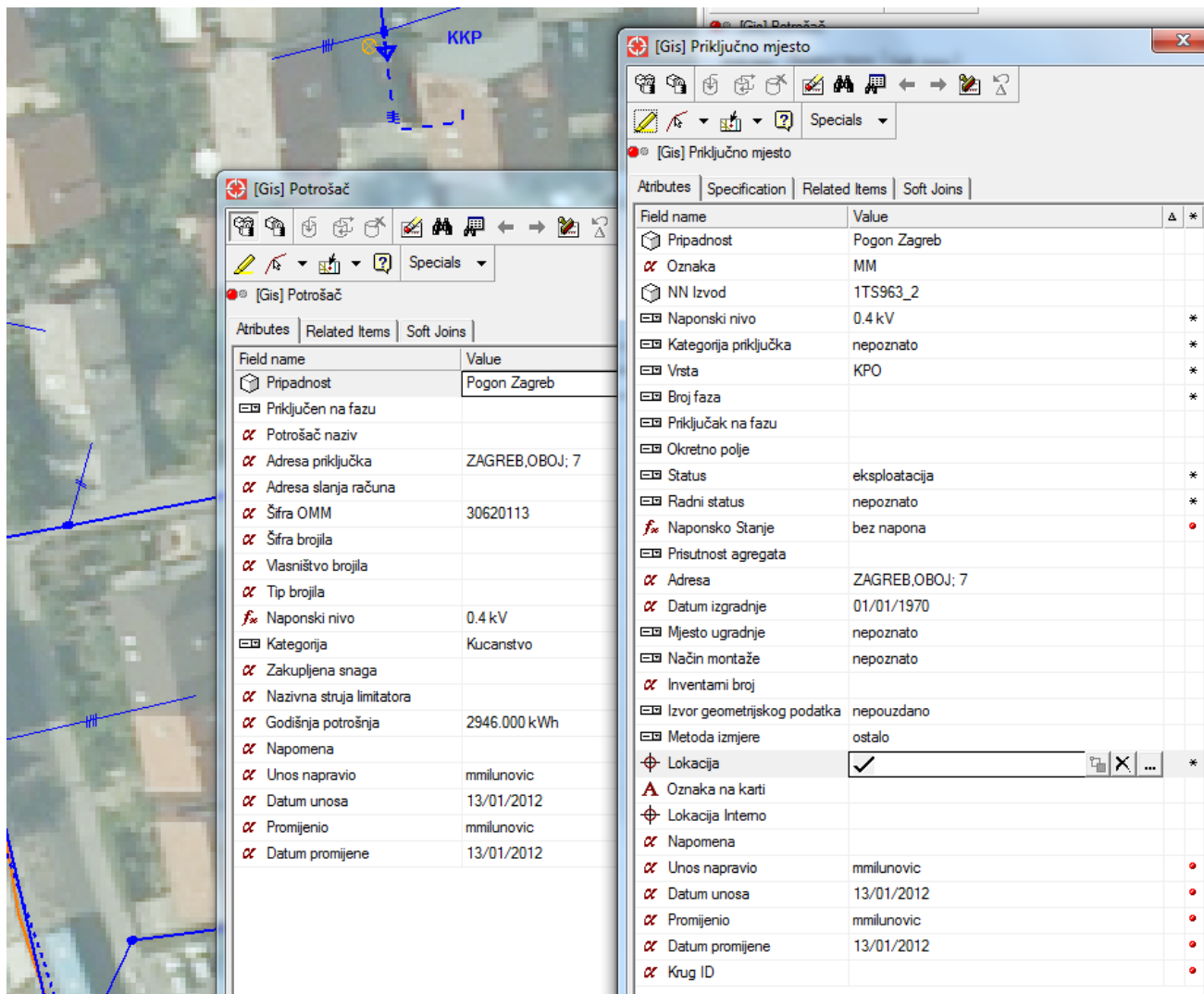
Object Control Editor Object View Overview Network Trace

Specials

[Gis] Prekidač - record updated

Field name	Value	Δ	*
Oznaka	014T22 10 B23 PREK		
Tip			
Konstruktivski napon	10 kV		*
Status	eksploatacija		*
Radni status	nepoznato		*
Stanje	zatvoren		*
Godina proizvodnje			
Tvornički broj			
Inventarni broj			
Napomena			
Lokacija	✓		*
Oznaka na prikazu			
Unos napravio	mmlunovic		•
Datum unosa	21/10/2013		•
Promijenio	mmlunovic		•
Datum promijene	22/10/2013		•

# Veza prema Billing sustavu



**[Gis] Potrošač**

Field name	Value
Pripadnost	Pogon Zagreb
Priključen na fazu	
Potrošač naziv	
Adresa priključka	ZAGREB,OBOJ; 7
Adresa slanja računa	
Šifra OMM	30620113
Šifra brojila	
Vlasništvo brojila	
Tip brojila	
Naponski nivo	0.4 kV
Kategorija	Kucanstvo
Zakupljena snaga	
Nazivna struja limitatora	
Godišnja potrošnja	2946.000 kWh
Napomena	
Unos napravio	mmilunovic
Datum unosa	13/01/2012
Promijenio	mmilunovic
Datum promijene	13/01/2012

**[Gis] Priključno mjesto**

Field name	Value
Pripadnost	Pogon Zagreb
Oznaka	MM
NN Izvod	1TS963_2
Naponski nivo	0.4 kV
Kategorija priključka	nepoznato
Vrsta	KPO
Broj faza	
Priključak na fazu	
Okretno polje	
Status	eksploatacija
Radni status	nepoznato
Naponsko Stanje	bez napona
Prisutnost agregata	
Adresa	ZAGREB,OBOJ; 7
Datum izgradnje	01/01/1970
Mjesto ugradnje	nepoznato
Način montaže	nepoznato
Inventari broj	
Izvor geometrijskog podatka	nepouzđano
Metoda izmjere	ostalo
Lokacija	<input checked="" type="checkbox"/>
Oznaka na karti	
Lokacija Interno	
Napomena	
Unos napravio	mmilunovic
Datum unosa	13/01/2012
Promijenio	mmilunovic
Datum promijene	13/01/2012
Krug ID	

# Zaključak

- Uvođenjem DeGIS-a rješava se problem paralelnog vođenja podataka
- Jedinstvena baza podataka na kojoj rade svi zaposlenici
- Razvoj i unaprjeđenje sustava i aplikacija
- Centralna administracija sustava i kataloga na nivou HEP ODS-a
- Smanjenje troškova nepotrebnih izlazaka na teren te ušteda ljudskih resursa
- Olakšana izrada raznih izvještaja
- Ažurnost podataka
- Odgovornost prilikom unosa podataka (vidi se tko je što unio)



# Hvala na pažnji...

Slobodno pitajte...



ili nas kontaktirajte na

**[gis-ods@hep.hr](mailto:gis-ods@hep.hr)**