

POVEZIVANJE GEOGRAFSKOG INFORMACIJSKOG SUSTAVA ELEKTROPRIMORJA RIJEKA S BAZOM PODATAKA O KORISNICIMA ELEKTROENERGETSKE MREŽE

Nikola Bogunović, dipl. ing. el.
HEP-ODS d.o.o., Elektroprimorje Rijeka

Uvod

- ❑ donošenjem novih *Općih uvjeta za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom*, HEP ODS d.o.o. dobio je znatno veće obveze prema korisnicima mreže, opskrbljivačima i *Hrvatskoj energetske regulatornoj agenciji*
- ❑ kako bi se što brže pripremili podaci za ostvarivanje navedenih obveza, u HEP ODS-u je razvijena aplikacija *Informer*
- ❑ ovisno o stanju i kvaliteti podataka, svako distribucijsko područje koristilo je specifične metode kojima se prikupljaju i unose potrebni podaci
- ❑ budući da je u GIS-u *Elektroprimorja* u cijelosti unesena niskonaponska elektroenergetska mreža, obveze iz *Općih uvjeta* iskorištene su kako bi se ubrzale ranije planirane aktivnosti na povezivanju GIS-a s bazom podataka o korisnicima elektroenergetske mreže (*Billing*)
- ❑ referat obrađuje metode i alate koji su korišteni kako bi se ostvarilo povezivanje GIS-a i *Billinga*

Izvori podataka za povezivanje sustava

- ❑ zbog izrazito kratkih rokova predviđenih za pripremu ulaznih podataka za aplikaciju *Informator* te zbog nemogućnosti organiziranja terenskog prikupljanja potrebnih informacija uslijed nepovoljnih vremenskih uvjeta (zimski period), donesena je odluka o sređivanju i uparivanju postojećih podataka u informacijskim sustavima *Elektroprimorja*:
 - *Billing* – podaci o korisnicima EE mreže
 - GIS – podaci o elektroenergetskoj mreži i adresama
- ❑ kod prikupljanja podataka o NN mrežama prikupljani su i podaci o adresama zgrada pa je adresni sustav u GIS-u bio dovoljno kvalitetan za uparivanje podataka s *Billingom*
- ❑ najveći problem predstavljale su razlike u nazivima ulica u navedenim sustavima
- ❑ drugi problem: nepoznavanje točnog kućnog broja obračunskog mjernog mjesta u vrijeme unosa podataka u *Billing*
- ❑ za nepovezana obračunska mjerna mjesta korištene su lokacije zabilježene u ručnim terminalima prilikom redovnog očitavanja brojila

Polazne činjenice

- ☐ aplikacija *Informator* predstavlja prijelazno rješenje za obavješćavanje korisnika mreže o planiranim prekidima
- ☐ nakon dovršetka projekta snimanja i unosa podataka o NN mrežama u HEP ODS-u te planiranog preuzimanja podataka od *Državne geodetske uprave*, sve potrebne informacije trebale bi biti dostupne kroz geografski informacijski sustav
- ☐ za svako obračunsko mjerno mjesto, uz podatak o transformatorskoj stanici i niskonaponskom izvodu iz kojeg se ono opskrbljuje električnom energijom, mora biti dostupna i informacija o stupnju pouzdanosti navedenih informacija

Faze pripreme podataka

1. uparivanje ulica između geografskog informacijskog sustava i sustava *Billing*
2. uparivanje adresa između GIS-a i *Billinga*, kako bi se dobile lokacije pojedinačnih obračunskih mjernih mjesta u prostoru
3. povezivanje lokacija obračunskih mjernih mjesta s prostornim položajem niskonaponske EE mreže, kako bi se dobili podaci o NN izvodima transformatorskih stanica koji opskrbljuju pojedinačna obračunska mjerna mjesta

FAZA 1: Uparivanje ulica između GIS-a i Billinga

- ❑ preuzeti su svi različiti nazivi mjesta i ulica koji se pojavljuju u GIS-u i *Billingu*, te su im dodijeljeni jedinstveni identifikatori temeljem kojih je obavljeno uparivanje
- ❑ za analizu i usporedbu podataka korištena je besplatna baza podataka otvorenog koda *PostgreSQL*, među čijim su ekstenzijama dostupne i funkcije za uparivanje nizova znakova na temelju njihove sličnosti
- ❑ korištene ekstenzije su:
 - *fuzzystmatch* – Levenshteinova udaljenost (najmanji broj promjena koje je potrebno izvršiti nad jednim nizom znakova kako bi se on pretvorio u drugi)
 - *pg_trgm* – usporedba nizova znakova temeljena na broju zajedničkih trigramama
 - *unaccent* – provjera istovjetnosti nizova znakova uz zanemarivanje diakritičkih znakova

□ Tijek uparivanja ulica:

1. uparivanje na temelju identičnog naziva mjesta i ulice, uz zanemarivanje diakritičkih znakova - klasa točnosti I.
2. ulice kojima je pogrešno upisano mjesto (identičan naziv + pojedinačni pregled) – klasa točnosti II.
3. povezivanje ulica na temelju sličnosti naziva (težinska funkcija koja uzima u obzir Levenshteinovu udaljenost i broj zajedničkih trigrama) – klasa točnosti II.

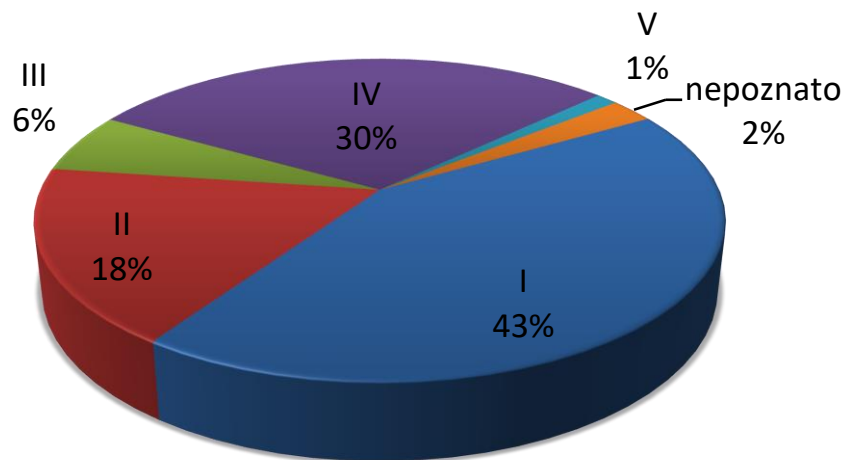
ID1	MJESTO1	NAZIV1	ID2	MJESTO2	NAZIV2
6866	OPATIJA	ST. R. KATALINIĆA JERETOVA	4154	OPATIJA	STUBIŠTE RIKARDA KATALINIĆA JERETOVA
6868	OPATIJA	STUBE BAREDINE	4149	OPATIJA	STUBIŠTE BAREDINE
6873	OPATIJA	STUBIŠTE ADELINE DEL MESTRI	4147	OPATIJA	STUBIŠTE ADELINE MESTRI
6887	OPATIJA	SVETI FLORIJAN	4158	OPATIJA	SVETOG FLORIJANA
6910	PINEZIĆI	CENTAR	4276	PINEZIĆI	PINEZIĆI CENTAR
6914	PINEZIĆI	KUĆINE	4272	PINEZIĆI	KUČINA
6922	PINEZIĆI	PUT SVETE FUSKE	4278	PINEZIĆI	PUT SV. FUSKE
7123	RAB	TRG MUNICIPIUM ARBA A.D.X.A.C.	4408	RAB	TRG MUNICIPIUM ARBA
7128	RAB	ULICA KNEZA TRPIMIRA	4398	RAB	KNEZA TRPIMIRA
7836	RIJEKA	1. MAJA	4823	RIJEKA	PRVOG MAJA

□ Ukupno upareno cca. 65% ulica (neuparene uglavnom ulice s manjim brojem OMM-a)

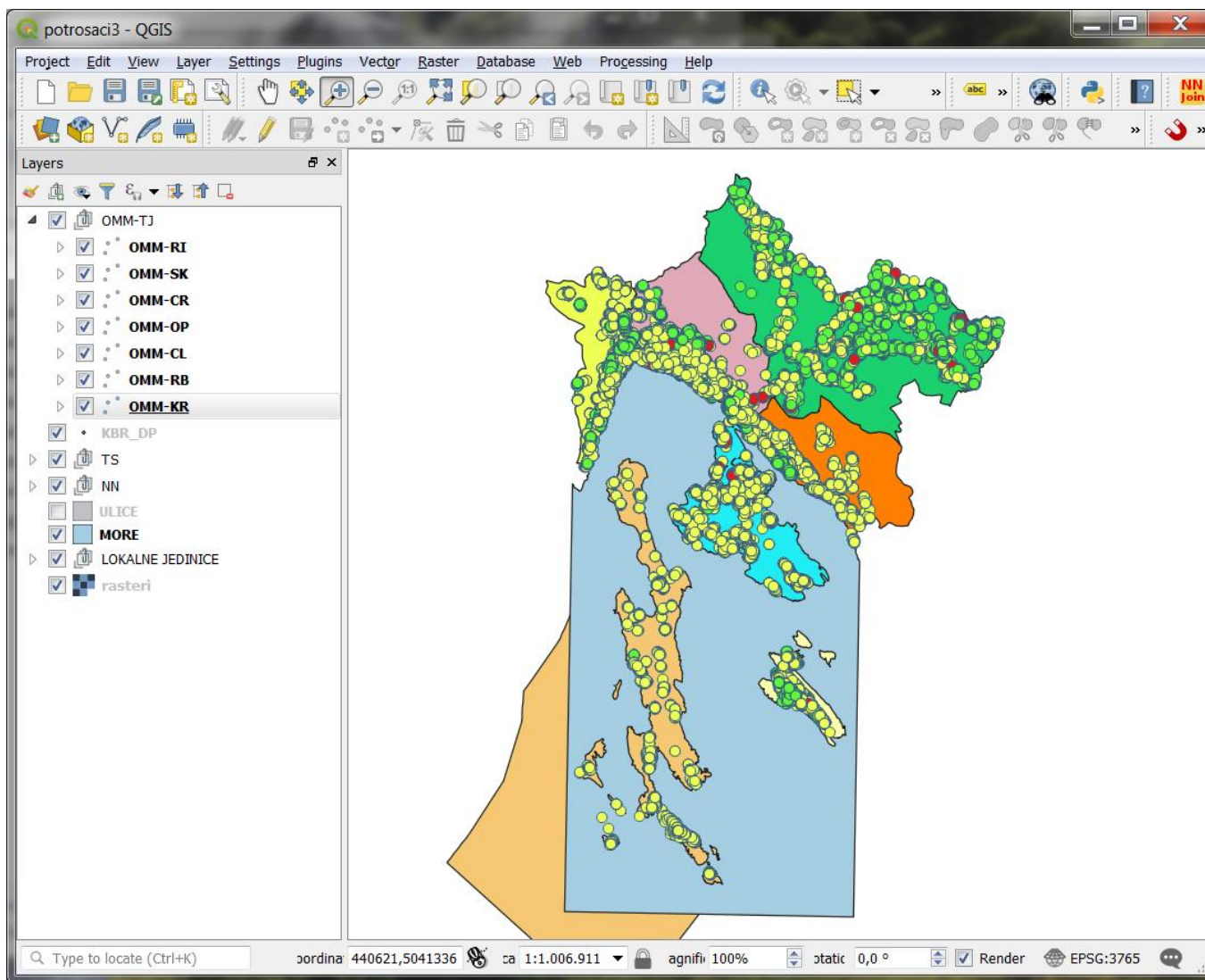
FAZA 2: Utvrđivanje lokacija obračunskih mjernih mjesta

❑ Iteracije (obavljene računalnim putem):

1. direktno uparivanje na temelju šifre ulice, kućnog broja i dodatka kućnom broju – 61% lokacija OMM-a, klasa I. ili klasa II.
2. uparivanje na temelju šifre ulice i kućnog broja, uz zanemarivanje dodatka kućnom broju – 6% lokacija OMM-a, klasa III.
3. uparivanje na temelju lokacija zabilježenih kroz ručne terminale kod redovnog očitavanja brojila – 30% lokacija OMM-a, klasa IV.
4. uparivanje na temelju šifre ulice – 1% OMM-a, klasa V.

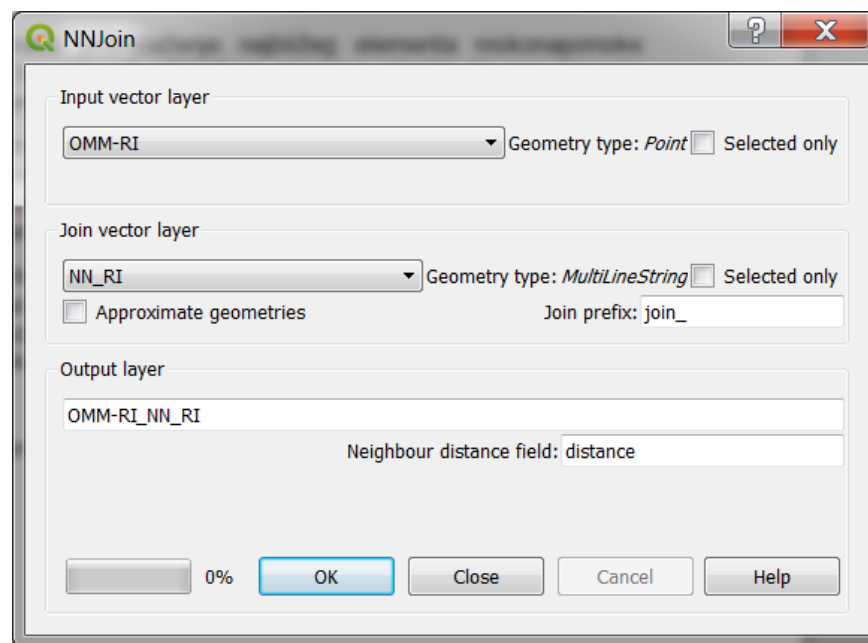


❑ Obračunska mjerna mjesta u GIS-u, nakon dovršetka 2. faze pripreme:

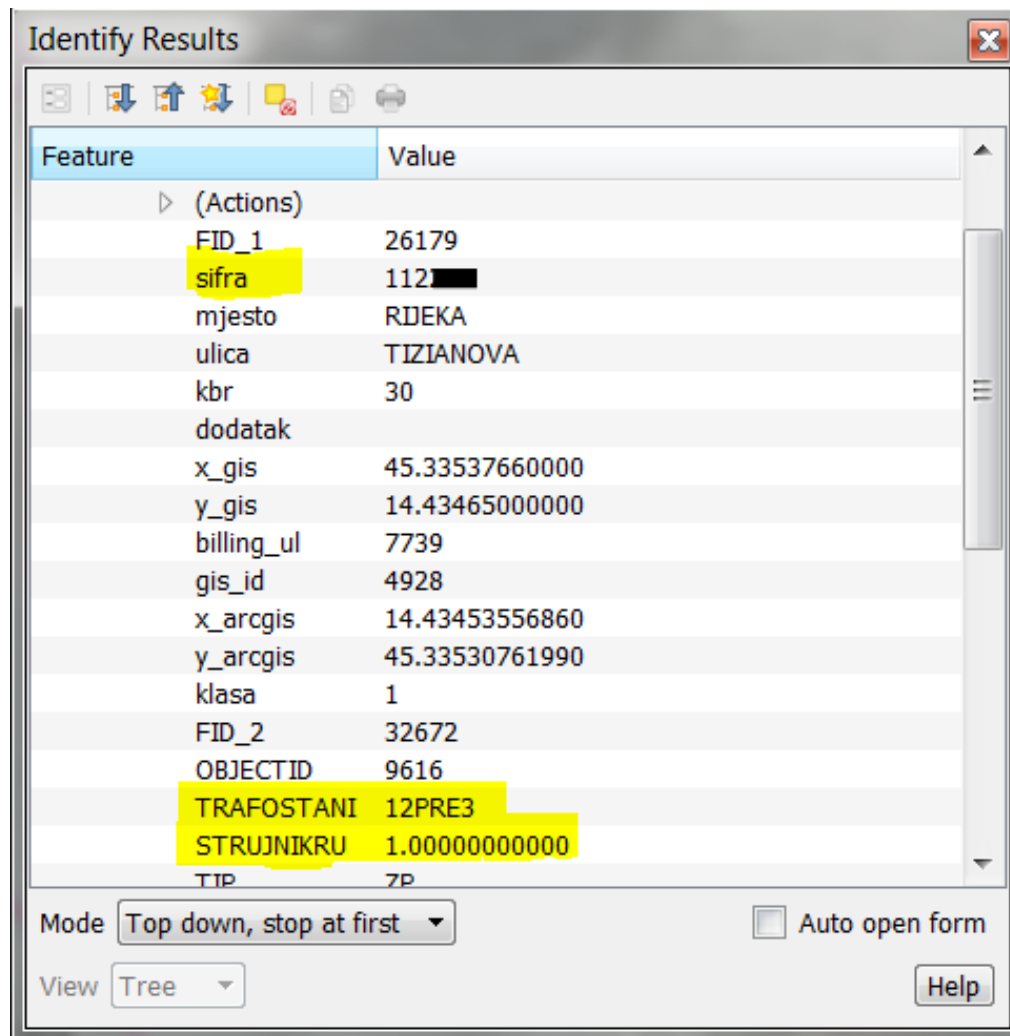


FAZA 3: Povezivanje OMM-a s prostornim položajem NN mreže

- ☐ pronalaženje najbližeg elementa NN mreže za svaku utvrđenu lokaciju obračunskog mjernog mjesta
- ☐ preuzimanje podataka o transformatorskoj stanici i NN izvodu iz atributne tablice pronađenog elementa
- ☐ korištena mogućnost prostornog povezivanja (engl. *spatial join*) u QGIS-u



- ❑ rezultat je novi podatkovni sloj koji sadrži sve potrebne ulazne podatke za *Informator*



Feature	Value
(Actions)	
FID_1	26179
sifra	112
mjesto	RIDEKA
ulica	TIZIANOVA
kbr	30
dodatak	
x_gis	45.33537660000
y_gis	14.43465000000
billing_ul	7739
gis_id	4928
x_arctgis	14.43453556860
y_arctgis	45.33530761990
klasa	1
FID_2	32672
OBJECTID	9616
TRAFOSTANI	12PRE3
STRUJNIKRU	1.000000000000
TIP	7P

Zaključak

- ☐ dobivena kvalitetna podloga za unos podataka u aplikaciju *Informator*
- ☐ istovremeno su dobiveni i podaci o lokacijama OMM-a u GIS-u, koji bi u konačnici trebao od *Informatora* preuzeti funkciju filtriranja OMM-a prema zadanom NN izvodu
- ☐ podaci nisu u potpunosti pouzdani (procjenjuje se da je utvrđena točna lokacija za oko 90% OMM-a), ali je dobra strana korištene metode što su uz svako obračunsko mjerno mjesto pohranjeni i dodatni atributi iz kojih se može procijeniti stupanj pouzdanosti podataka (definiranje redoslijeda kod terenske provjere lokacija obračunskih mjernih mjesta)
- ☐ metoda se može primijeniti i kod distribucijskih područja koja u GIS-u nemaju podataka o adresama i niskonaponskim mrežama (korištenje besplatno dostupnih internetskih usluga za geokodiranje; ucrtavanje zona koje pokrivaju pojedinačni niskonaponski izvodi)

Pitanja recenzenta

1) Čemu služi aplikacija *Informator*?

Primarna namjena aplikacije *Informator* jest obavješćavanje korisnika distribucijske mreže o početku i trajanju planiranih prekida u opskrbi električnom energijom. Sukladno *Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom*, operator distribucijskog sustava dužan je pravovremeno dostaviti obavijesti o planiranim prekidima svim kupcima zakupljene snage veće od 20 kW, a ostale kupce obavijestiti putem javnih glasila.

Osim toga, Opći uvjeti zahtijevaju dostavljanje podataka o kvaliteti opskrbe pojedinačnog obračunskog mjernog mjesta na zahtjev korisnika mreže, a taj zahtjev nije moguće ispuniti ako nije poznat niskonaponski izvod iz kojeg se kupac napaja.

Budući da su rokovi za početak primjene ovih odredbi kratki, a u HEP ODS-u je kvaliteta podataka o niskonaponskoj EE mreži na relativno niskoj razini, kao prijelazno rješenje razvijena je aplikacija *Informator*, koja je izrađena kao nadogradnja sustava *Billing*.

Pitanja recenzenta

2) Koji je postupak pripreme podataka za unos u *Informator*?

Podaci pripremljeni postupkom prikazanim u ovom referatu predstavljaju najznačajniji i najsloženiji dio pripreme za automatizirani unos podataka u aplikaciju *Informator*, kakav je primijenjen u slučaju *Elektroprimorja*.

Iz podataka o niskonaponskim izvodima, dobivenih opisanom postupkom, generiraju se sljedeće tablice, iz kojih se podaci preuzimaju u *Informator*:

1. tablica koja sadrži šifre i nazive transformatorskih stanica
2. tablica koja sadrži šifre transformatorskih stanica, te redne brojeve i nazive pripadajućih niskonaponskih izvoda
3. tablica koja sadrži šifre obračunskih mjernih mjesta te pripadajuću šifru transformatorske stanice i redni broj niskonaponskog izvoda

Pitanja recenzenta

- 3) Koji je postotak i koliko traje proces uparivanja podataka između *Bilinga* i GIS-a?

Procijenjeni postotak uspješno uparenih podataka između GIS-a i *Bilinga* iznosi 90%. Nesigurnost u procjeni se primarno odnosi na podatke o lokaciji obračunskih mjernih mjesta dobivene iz ručnih terminala, budući da su očitaci kod redovnih očitavanja brojila u nekim slučajevima stanja brojila upisivali na mjestima koja su udaljena od samog mjesta očitavanja. Prema upisanim klasama točnosti podataka, obračunska mjerna mjesta kod kojih je vjerojatnost točnosti podatka manja, bit će na vrhu liste za terensku provjeru lokacije.

Kompletan postupak pripreme i podešavanja potrebnih alata, pripreme podataka, automatskog povezivanja, ručnog povezivanja te pridruživanja obračunskih mjernih mjesta NN izvodima trajao je dvadesetak dana.