

Milenko Škaro  
Elektroslavonija Osijek  
[milenko.skaro@hep.hr](mailto:milenko.skaro@hep.hr)

## IMPLEMENTACIJA DEGIS-A U ELEKTROSLAVONIJI OSIJEK

### SAŽETAK

U sklopu realizacije projekta uvođenja DeGIS-a u HEP ODS-u, Elektroslavonija Osijek je tijekom 2014. godine implementirana u DeGIS aplikaciju, te su uneseni podaci o 10, 20 i 35 kV mreži. Implementirane su desktop i WEB aplikacija te obučeni djelatnici za pregled i održavanje podataka. Referat prikazuje kako je to kronološki i organizacijski ostvareno.

Za realizaciju ovako složenog projekta, za koji su bili definirani kratki rokovi, bilo je potrebno donijeti odluku tko će i na koji način nadzirati, a tko realizirati posao. Da bi se prikupili potrebni podaci za unos u DeGIS, analizirani su raspoloživi podaci, te donijeta odluka na koji način prikupiti i pripremiti tražene podatke. Tome kao i načinu kontrole implementiranih podataka, dana je posebna pozornost.

**Ključne riječi:** DeGIS, Prva implementacija, Elektroslavonija

## IMPLEMENTATION OF DEGIS APPLICATION IN ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK

### SUMMARY

As part of the project of implementation of GIS in HEP-ODS, Elektroslavonija Osijek during 2014 implemented in DeGIS application and containing data on 10, 20 and 35 kV network. Implemented as a desktop and Web applications, and trained staff for inspection and maintenance data. The paper shows how this chronological and organizational realized.

For the realization of such a complex project, for which they were defined deadlines, it was necessary to decide who will and how to control, and who realize the job. To obtain the necessary data for input into DeGIS, analyzed available data and made a decision on how to collect and prepare the information requested. How as well as the method of control implemented data, is given special attention.

**Key words:** DeGIS, The first implementation, Elektroslavonija

### 1. UVOD

Tijekom 2014. godine, u sklopu implementacije DeGIS-a u HEP ODS, Elektroslavonija je unijela 10, 20 i 35 kV elektroenergetsku mrežu u DeGIS bazu. Osim elektroenergetske implementirana je i naša podzemna telekomunikacijska mreža (signalni kabeli). Podatke su prikupili radnici Elektroslavonije, a unos podataka napravila je tvrtka Multisoft d.o.o. iz Zagreba. Cilj ovoga uratka je prikazati koji i kako su se prikupili podaci za unos u DeGIS, te njihova kontrola nakon unosa. Osim toga dati će se kronologija aktivnosti na realizaciji ovog projekta te specifičan način rješenja baze transformatora u DeGIS-u.

## **2. KRONOLOGIJA IMPLEMENTACIJE**

Projekt implementacije započeo je prvim sastankom, koji je održan krajem rujna 2013. godine. Na sastanku su bili članovi GIS tima i rukovodstvo Elektroslavonije. Zaključak sastanka je bio da se do konca godine prikupe podatci o 10, 20 i 35 kV mreži za unos u DeGIS bazu.

6. prosinca 2013. godine održan je slijedeći sastanak, gdje su, osim GIS tima i predstavnika Elektroslavonije, na sastanku bili i predstavnici tvrtke Multisoft d.o.o. iz Zagreba. Na sastanku su predstavnici Elektroslavonije prezentirali koje su podatke prikupili za unos u DeGIS, te podatke koje još treba prikupiti. Zaključeno je, na temelju prezentacije, da se do konca prosinca dostave podaci za 35 kV mrežu Elektroslavonije i 10 i 20 kV mrežu pogona Đakovo i Donji Miholjac. Ostali podaci neka se nastave kompletirati te zgotove do 20. siječnja 2014. godine.

18. prosinca 2013. godine podaci za 35 kV mrežu Elektroslavonije i 10 i 20 kV mrežu pogona Đakovo i Donji Miholjac dostavljeni su tvrtci Multisoft d.o.o.

20. siječnja 2014. godine prikupljeni su svi ostali podaci i predani tvrtci Multisoft d.o.o.

Krajem srpnja 2014. posao implementacije mreže 10, 20 i 35 kV u DeGIS tvrtka Multisoft d.o.o. je završila, a u rujnu je predala Elektroslavoniji na provjeru.

## **3. ULAZNI PODACI**

Da bi se elektroenergetska mreža unijela u DeGIS bilo je potrebno prikupiti prostorne i atributne podatke o pojedinim elementima mreže.

- Prikupljeni su slijedeći prostorni podaci:
  - o Cijela 10, 20 i 35 kV mreža, te podzemna mreža signalnih kabela, prikazana je u prostoru odgovarajućim simboličkim elementima, ovisno o vrsti elektroenergetskog objekta, u AutoCad dwg formatu.
  - o Jednopolne sheme trafostanica prikazane su dwg, vsd i pdf formatu.
  - o Katastarske podloge imali smo za gotovo cijelu Elektroslavoniju u dwg formatu.
  - o Rasterske podloge (karte) u raznim mjerilima u tif formatu.
- Atributni podaci prikupljeni su u excel tablicama.

Veza između prostornih i atributnih podataka ostvarena je preko tehničke šifre objekta. Tehnička šifra objekta je jedinstveni broj za svaki objekt, koji ovisi o naponskom nivou te vrsti objekta. Poveznica prostornih i atributnih podataka ostvarena je tako da su tehničke šifre objekata navedene i u excelovoj tablici i na dwg crtežu mreže.

## **4. OBUKA**

Prema Ugovoru sa tvrtkom Multisoft d.o.o. definirana je obuka dvadeset radnika, što smo i ostvarili. Obuku je prošao najmanje jedan radnik iz svih organizacijskih dijelova Elektroslavonije, a koji će modificirati postojeće ili unositi nove elektroenergetske objekte u DeGIS. Obuka je održana u rujnu 2014. godine kada su ostvareni uvjeti za provjeru unesenih podataka u DeGIS bazu.

Osim obuke za rad sa desktop DeGIS aplikacijom napravljena je u svibnju 2015. godine obuka za rad sa web DeGIS aplikacijom. Također na temelju Ugovora sa tvrtkom Multisoft d.o.o. obuku je prošlo dvadeset radnika iz svih organizacijskih dijelova Elektroslavonije, koji će koristiti tu aplikaciju. Obuku su prošli i svi rukovoditelji pogona i službi u kojima će se ta aplikacija koristiti. Zbog kasnije potrebe interno je tijekom listopada 2015. godine obučeno još 39 radnika iz svih organizacijskih dijelova Elektroslavonije.

## **5. PODJELA PRIVILEGIJA ZA RAD**

Svi radnici koji su prošli obuku za rad sa desktop DeGIS aplikacijom dobili su privilegije za rad. Privilegije su dodijeljene na temelju slijedećih kriterija:

- Organizacijski dio koji je zadužen za održavanje mreže može i mora dopunjavati, mijenjati i unositi novu mrežu. To su svi pogoni koji taj posao rade za 10 i 20 kV mrežu.
- Služba za održavanje radi dopune i izmjene postojećih 10, 20 i 35 kV objekata. Nove objekte 10 i 20 kV na području Službe za održavanje te 35 kV objekte na području cijele Elektroslavonije unose radnici Službe za razvoj i investicije, Odjel za tehničku dokumentaciju.
- Radnici iz Službe za razvoj i investicije, koji rade na planiranju objekata, mogu raditi samo izmjene i dopune, te unos samo novih planskih objekata.
- Ostali radnici dobili su samo mogućnost čitanja iz DeGIS baze.

## 6. PROVJERA PODATAKA

Na temelju obuke, te danih privilegija za rad, svaki organizacijski dio Elektroslavonije je, nakon implementacije 10, 20 i 35 kV mreže, pristupio provjeri unesenih podataka na svom području. Zadaća je bila da se usporede ulazni podaci, na temelju kojih je napravljena implementacija 10, 20 i 35 kV mreže Elektroslavonije, sa podacima iz DeGIS baze, te usklade. Nakon toga trebalo je uskladiti mrežu za promijene koje su se dogodile od trenutka kada smo dali podatke za prvu implementaciju tvrtci Multisoft d.o.o. i kada smo počeli kontrolirati podatke ( prošlo je devet mjeseci).

Prilikom modifikacije postojećih i unosa novih podataka u DeGIS bazu bilo je, usprkos kvalitetnoj obuci za rad sa DeGIS aplikacijom, dosta nedoumica kako nešto napraviti. Da bi se to pojasnilo napravljene su slijedeće interne upute:

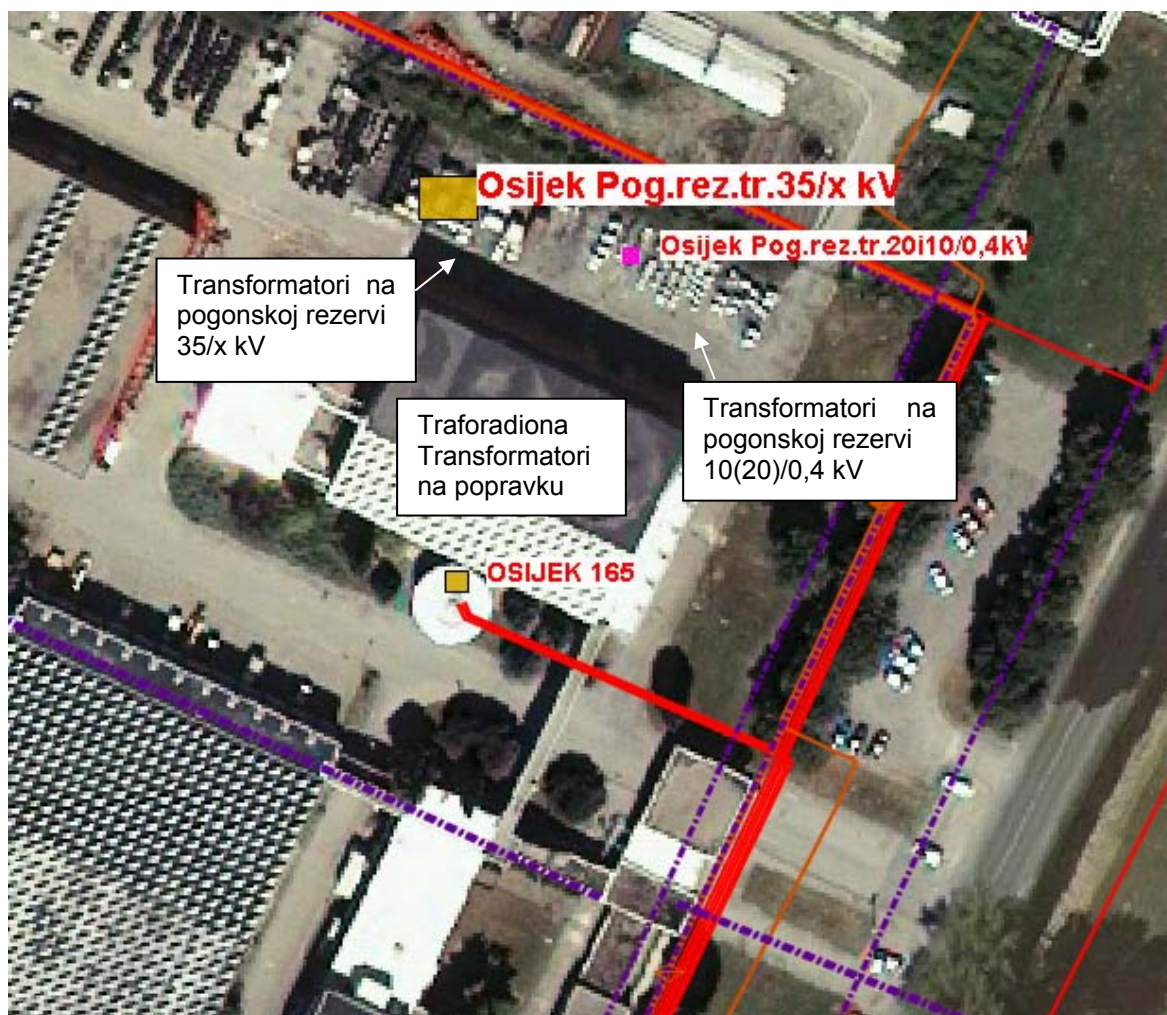
- Uputa za provjeru podataka o ZDV 10 i 20 kV
- Uputa za provjeru podataka o KDV 10 i 20 kV
- Trafostanice – postupak kontrole i ispravka podataka u DeGIS-u
- Uputa za interpolaciju nove TS 10/0,4 kV u DeGIS
- Uputa za stvaranje jednopolnih shema TS u DeGIS-u
- Kako napraviti New TS spoj za stupnu TS koja je u trasi neke dionice
- Uputa za rad s energetske transformatorima u DeGIS bazi

## 7. TRANSFORMATORI

Transformatori se ovdje posebno ističu da bi se pokazalo kako je u DeGIS bazi riješena briga o svim transformatorima. Naime DeGIS aplikacija vodi brigu samo o transformatorima koji su instalirani u interne svjetove (jednopolne sheme) trafostanica.

Što je sa transformatorima na pogonskoj rezervi ili transformatorima koji su na popravku?

Rješenje je napravljeno tako da je za svaku fizičku lokaciju na kojoj se nalaze transformatori na pogonskoj rezervi i transformatori na popravku, napravljena fiktivna trafostanica, i u njen interni svijet smješteni su navedeni transformatori. Elektroslavonija ima samo dvije lokacije (Osijek i Našice) gdje se nalaze predmetni transformatori. Pogledajmo na Slici 1. kako izgleda lokacija u DeGIS-u gdje se nalazi pogonska rezerva transformatora 35/x i 10(20)/0,4 kV te transformatori na popravku u traforadioni u Osijeku:

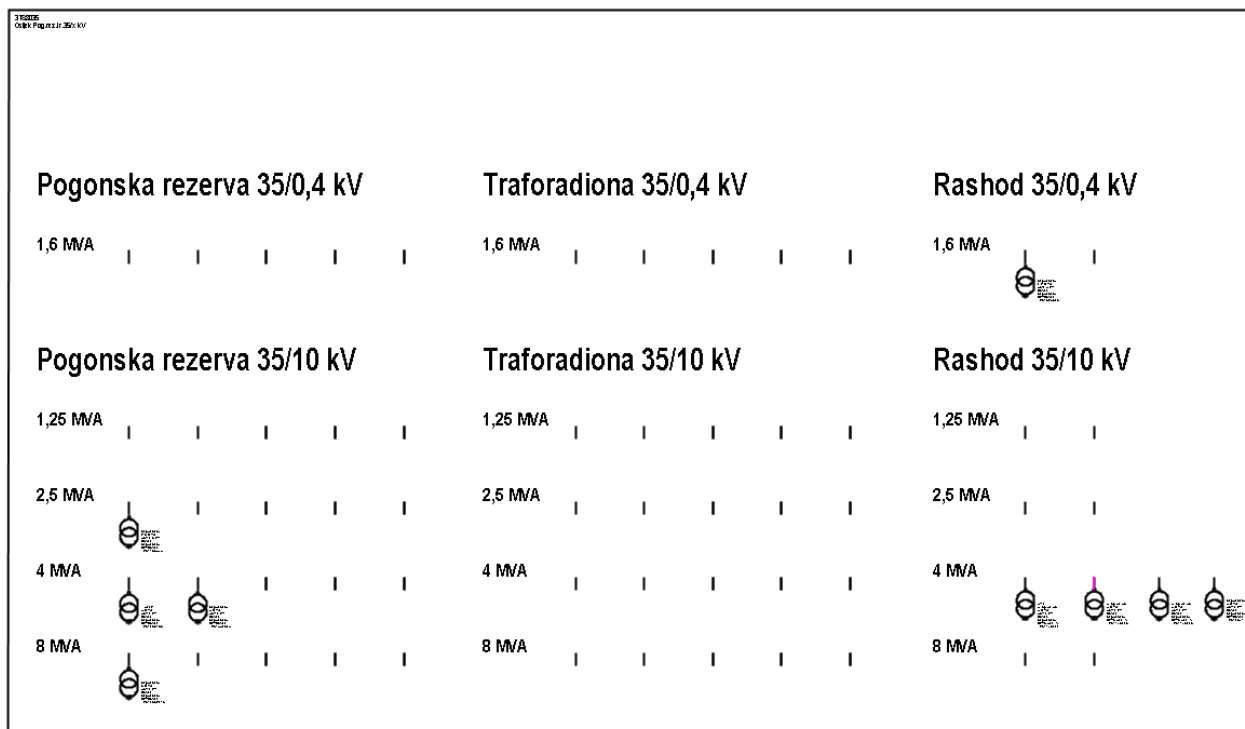


Slika 1. Lokacija fiktivnih trafostanica u Osijeku za smještaj transformatora 35/x i 10(20)/0,4 kV na pogonskoj rezervi i na popravku

Na navedenoj slici vide se dvije fiktivne trafostanice naziva Osijek Pog.rez.tr.35/x kV, gdje se nalaze transformatori 35/x kV i Osijek Pog.rez.tr.20i10/0,4kV, gdje se nalaze transformatori 10(20)/0,4 kV na pogonskoj rezervi, na popravku i transformatori predviđeni za rashod.

Na lokaciji u Našicama nalaze se samo transformatori 10(20)/0,4 kV na pogonskoj rezervi. Njihov smještaj je u internoj shemi trafostanice Našice Pog.rez.tr.20i10/0,4kV.

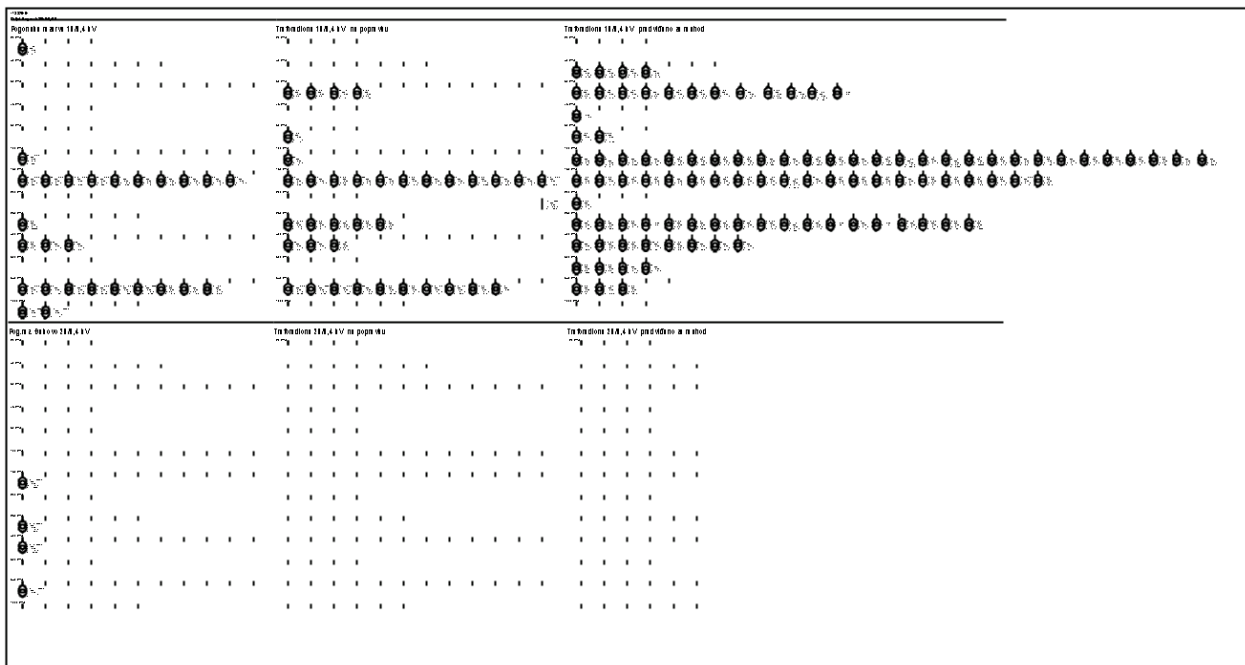
Pogledajmo kako izgleda interni svijet trafostanice Osijek Pog.rez.tr.35/x kV:



Slika 2. Transformatori 35/x u internom svijetu trafostanice Osijek Pog.rez.tr.35/x kV

Kako se vidi na Slici 2. osim pogonske rezerve transformatora i transformatora 35/x na popravku u traforadioni, posebno se vode i transformatori koji su predviđeni za rashod. Sve dok se ne donese odluka o rashodu moramo voditi brigu u osnovnom sredstvu te na ovaj način imamo u svakom trenutku stanje gdje se nalaze svi naši transformatori.

Interni svijet trafostanice Osijek Pog.rez.tr.20i10/0,4kV u DeGIS-u izgleda ovako:

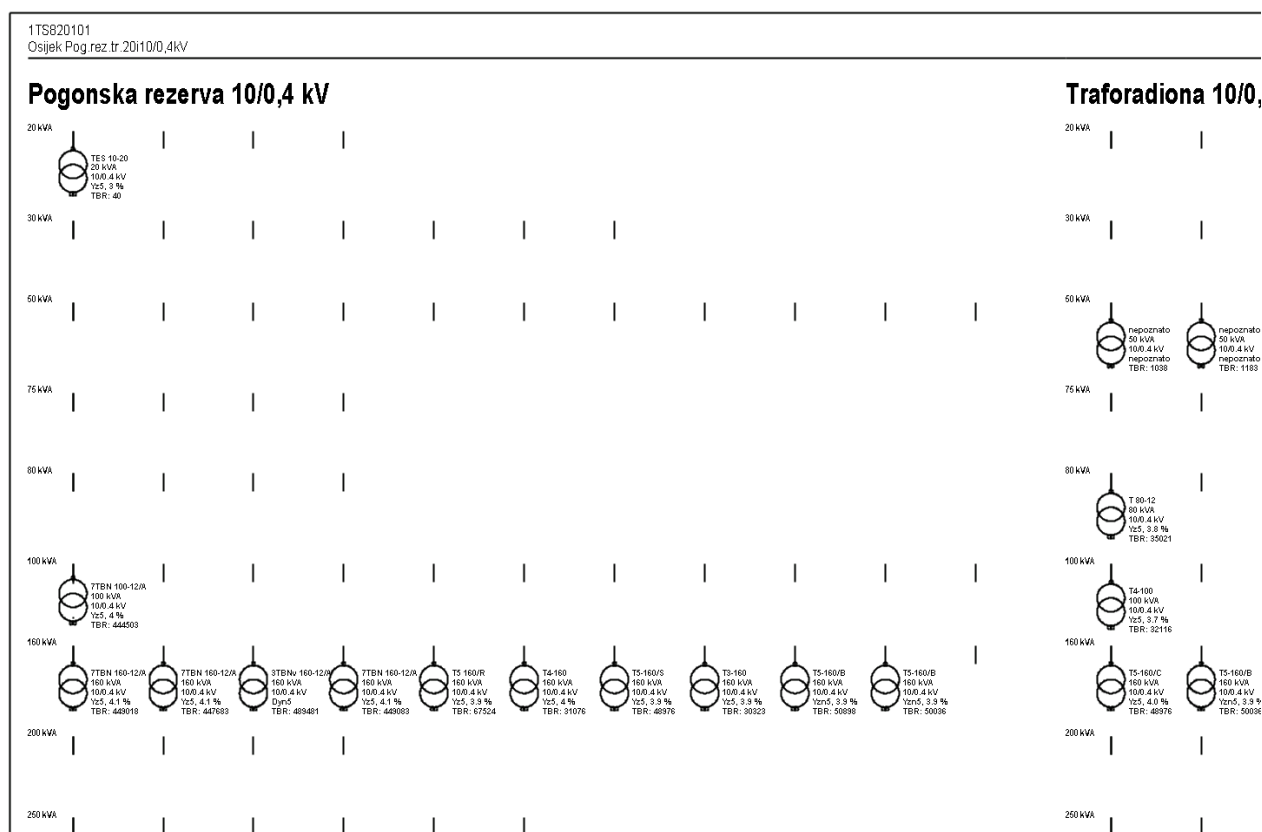


Slika 3. Transformatori 10/0,4 i 20/0,4 kV u internom svijetu trafostanice Osijek Pog.rez.tr.20i10/0,4kV

Pojašnjenje slike 3.:

- Slika je podjeljena od gore prema dolje na dva dijela. Gornji dio prikazuje transformatore 10/0,4 kV, a donji dio prikazuje transformatore 20/0,4 kV.
- Tri su horizontalna dijela. U prvom su transformatori na pogonskoj rezervi, u drugom transformatori na popravku u traforadionici, a u trećem transformatori predviđeni za rashod

Povećamo li dio internog svijeta promatrane trafostanice dobivamo:



Slika 4. Dio interne sheme trafostanice Osijek Pog.rez.tr.20i10/0,4kV

Vidi se da su transformatori postavljeni prema lokaciji gdje se nalaze te nazivnim snagama transformatora. Time nam je omogućeno da na brz način dođemo do podatka koliko i koji su to transformatori na pogonskoj rezervi, na popravku ili predviđeni za rashod, prema nazivnim snagama.

## 8. ŠTO NAS OČEKUJE?

Kod implementacije 10, 20 i 35 kV mreže u DeGIS bazu vrijeme za prikupljanje ulaznih podataka bilo je veoma kratko, tako da su prikupljeni uglavnom osnovni podaci. Zato treba kod revizija trafostanica i pregleda dalekovoda prikupljati i nadopunjavati nedostajuće podatke. Također moramo DeGIS bazu držati ažurnom unosom svim izmjena i dopuna na postojećim i unosom novih objekata.

Unos 0,4 kV mreže u DeGIS je veoma značajan posao koji nas očekuje.

## 9. ZAKLJUČAK

Tijekom 2014. godine HEP ODS je u suradnji sa tvrtkom Multisoft d.o.o. je napravio implementaciju mreže 10,20 i 35 kV Elektroslavonije Osijek, na temelju ulaznih podataka koje su prikupili radnici Elektroslavonije Osijek. Obuku za rad sa desktop DeGIS aplikacijom, koja je održana u rujnu 2014. godine, prošlo je 20 radnika iz svih dijelova Elektroslavonije, koji će raditi na izmjenama i dopunama postojećih i unosom novih elektroenergetskih objekata. Za web DeGIS aplikaciju tvrtka Multisoft d.o.o. je, u svibnju 2015. godine, obučila 20 radnika, a internom obukom obučeno je, u rujnu 2015. godine, još 39 radnika Elektroslavonije. Svaki radnik koji je prošao obuku za rad sa desktop DeGIS

aplikacijom dobio je privilegije za rad. Pri tom se vodilo računa da mogućnosti rada u aplikaciji ovise o organizaciji Elektroslavonije, te djelokругu rada pojedinog radnika. Poslije obuke radnici su provjerili unijete podatke o mreži 10, 20 i 35 kV Elektroslavonije u DeGIS bazi i uskladili ih sa ulaznim podacima. DeGIS bazu je trebalo još dopuniti svim izmjenama i dopunama postojećih i izgradnjom novi elektroenergetskih objekata, koje su se dogodile od trenutka predaje ulaznih podataka za implementaciju, do trenutka kada su ostvareni uvjeti za provjeru podataka u DeGIS bazi (prošlo je devet mjeseci).

Transformatori u DeGIS bazi prikazuju se u jednopolnim shemama trafostanica (internim svjetovima trafostanica). Time se vodi samo briga o transformatorima koji su u pogonu. No kako imamo i transformatore koji su na pogonskoj rezervi, na popravku ili predviđeni za rashod, a želimo li također znati koliko ih ima i gdje su, u uratku je navedeno rješenje stvaranjem fiktivnih trafostanica.

U skoroj budućnosti očekuje nas unos 0,4 kV mreže u DeGIS. Radi se o vrlo značajnom i velikom poslu sa puno podataka koje će trebati snimiti na terenu i prenijeti u DeGIS. Zato je potrebno unutar naše tvrtke donijeti odluku hoćemo li to raditi sami (sada znanja imamo), ili u suradnji sa trećim (mi snimimo i dostavimo ulazne podatke), ili da sve napravi treći. Ovisno o odluci trebati će se ustrojiti organizacijski tako da potreban broj radnika u određenom vremenskom razdoblju radi na tom poslu.