

Transformatorska stanica 400/110 kV Ernestinovo

Marijan KALEA, dipl. inž.

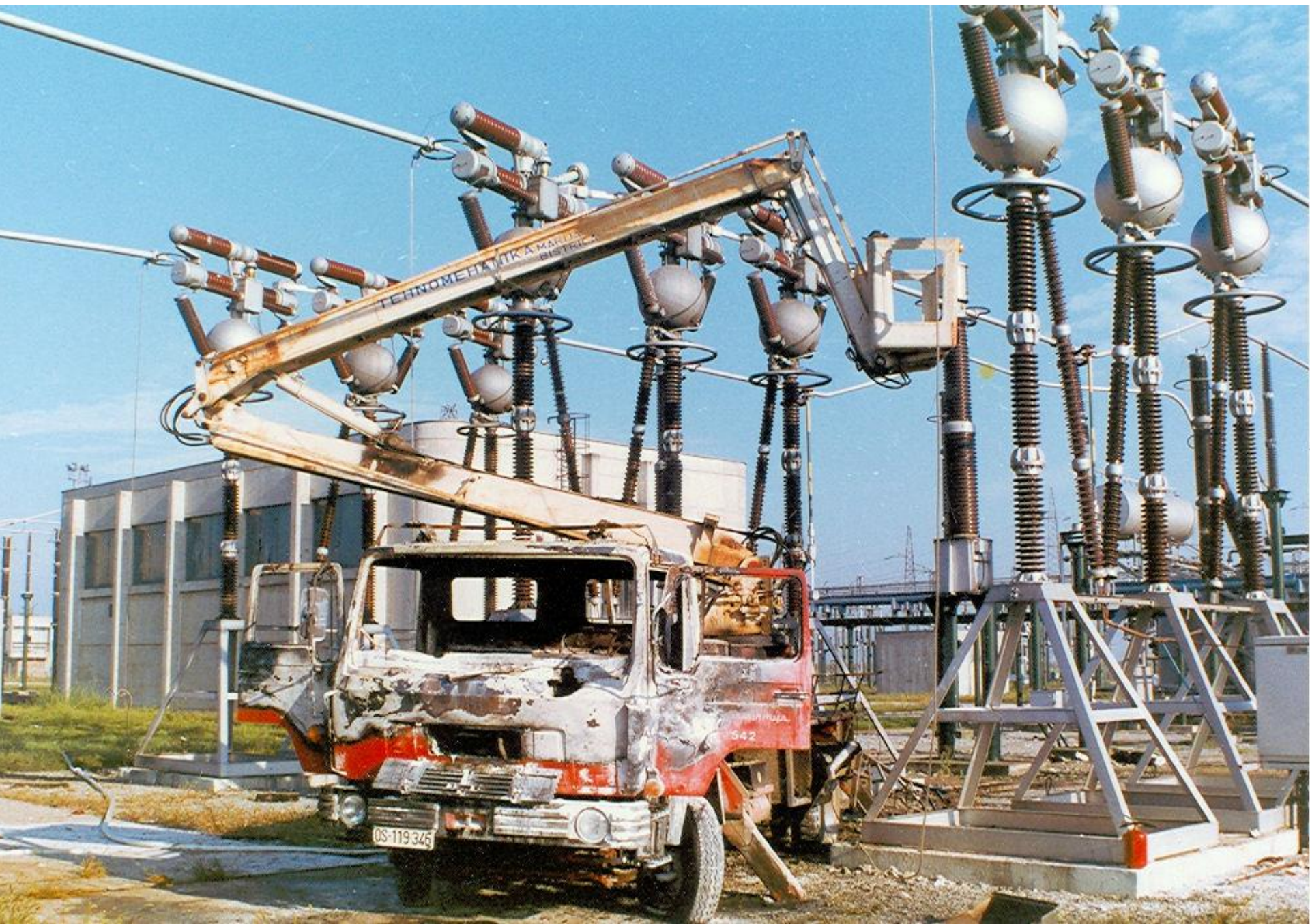
HEP-Prijenos d.o.o.

Prijenosno područje Osijek

Povijest

- Izvorna stanica u pogonu 26.07.1977.
- Ratna razaranja, okupacija i pljačka 1991-1998. godine
- Projektiranje i priprema obnove 1997-2001.godine
- Obnova stanice 2002-2003.godina
- Svečani završetak radova 17.11.2003.











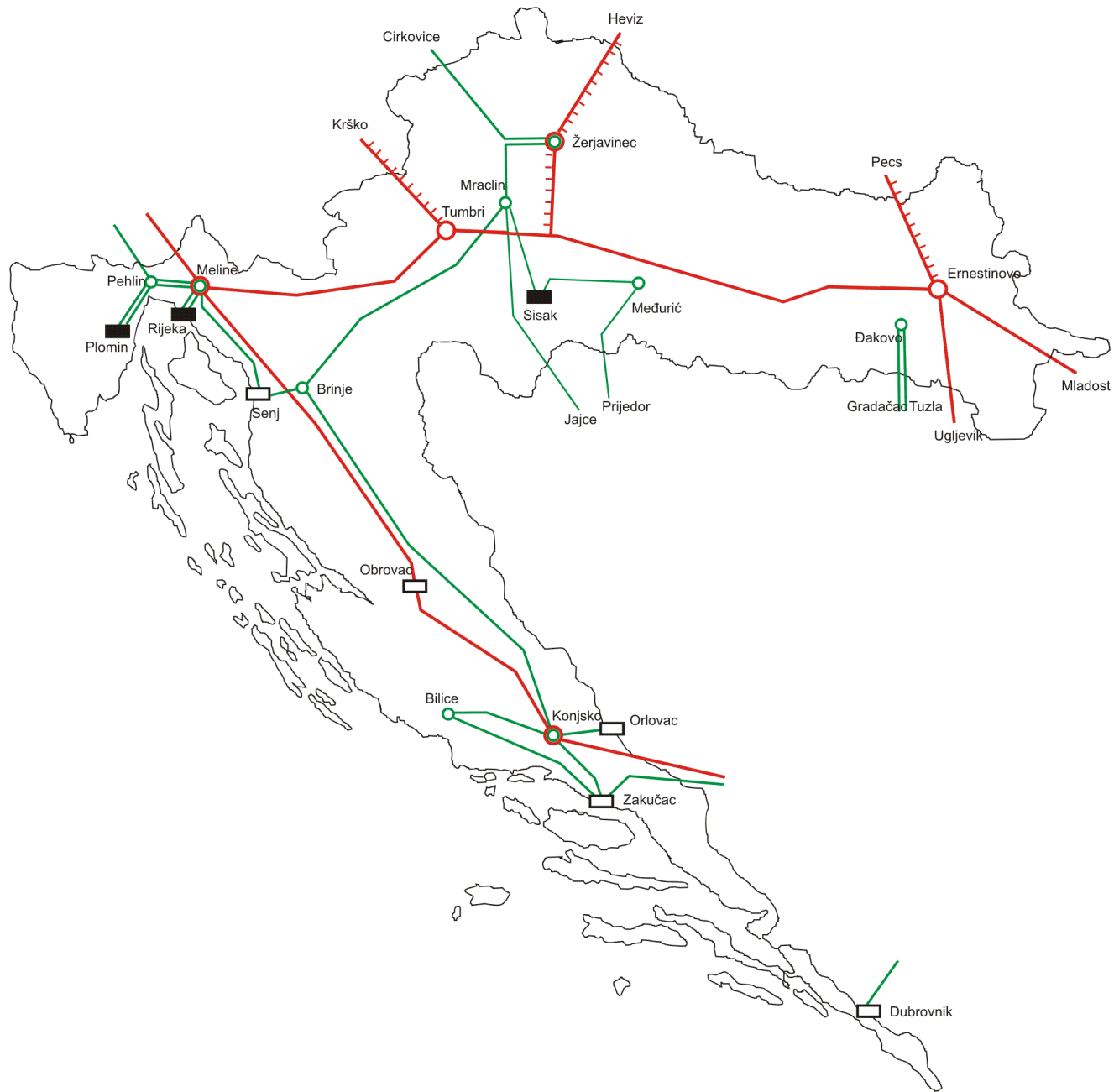






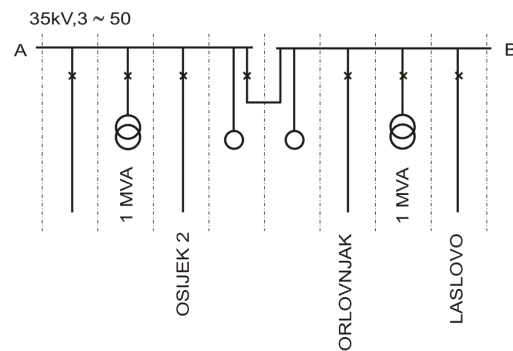
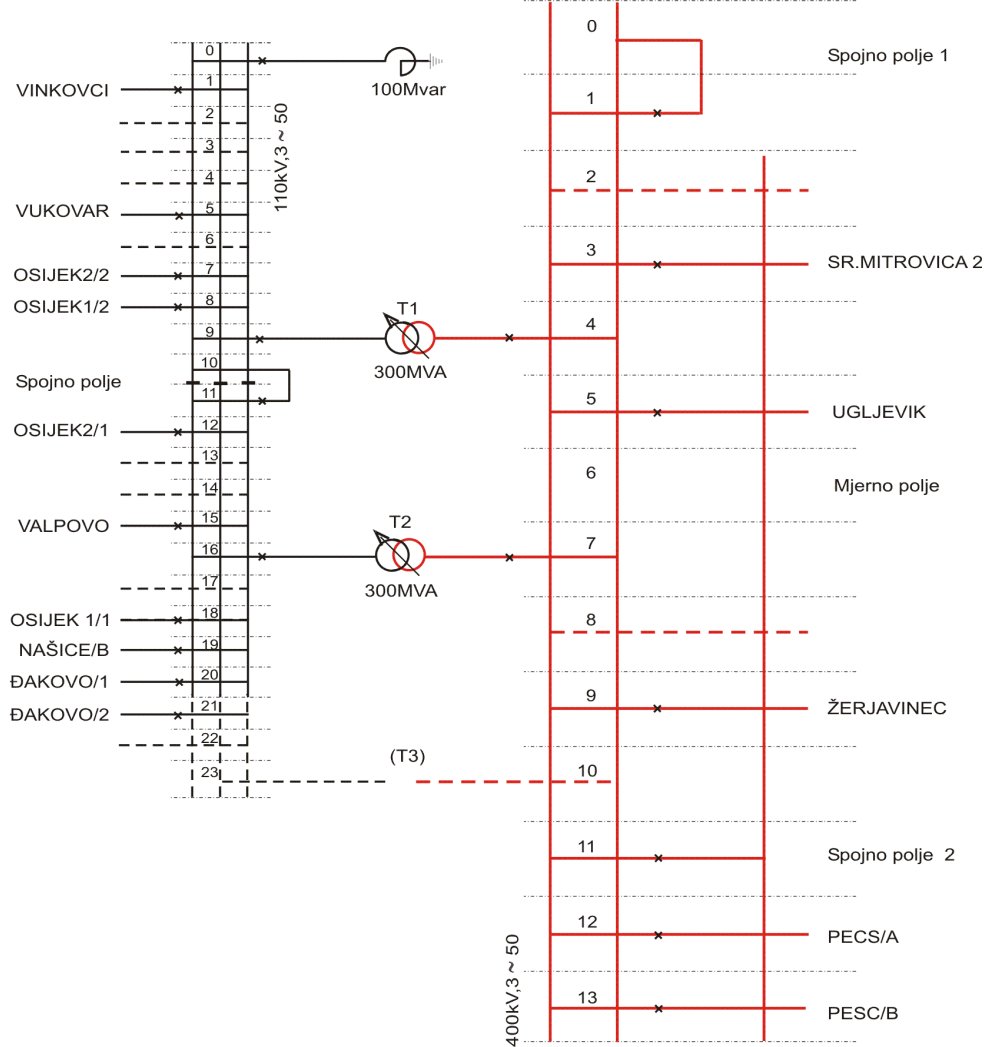
TRANSFORMATOR 2
400/110/0.1 kV





Osnovno rješenje obnove

- Postrojenje 400 kV s dva sistema glavnih i pomoćnim sabirnicama te pet vodnih polja
- Dva transformatora 400/110 kV od po 300 MVA i prigušnica 100 Mvar, 110 kV
- Postrojenje 110 kV s trostrukim sekcioniranim sabirnicama te deset vodnih polja
- Omogućena dogradnja polja i još jednog transformatora 400/110 kV te širenje objekta



Struje za dimenzioniranje

- Kratkospojna čvrstoća 400 i 110 kV postrojenja: 40 kA
- Strujna opteretljivost sabirnica 400 kV: 4 kA, a sabirnica 110 kV: 2 kA
- Nazivna struja prekidača 400 i 110 kV: 2 kA
- Nazivna struja rastavljača u vodnim poljima 400 kV: 2 kA, 110 kV: 1,25 kA

Transformatori 400/110 kV

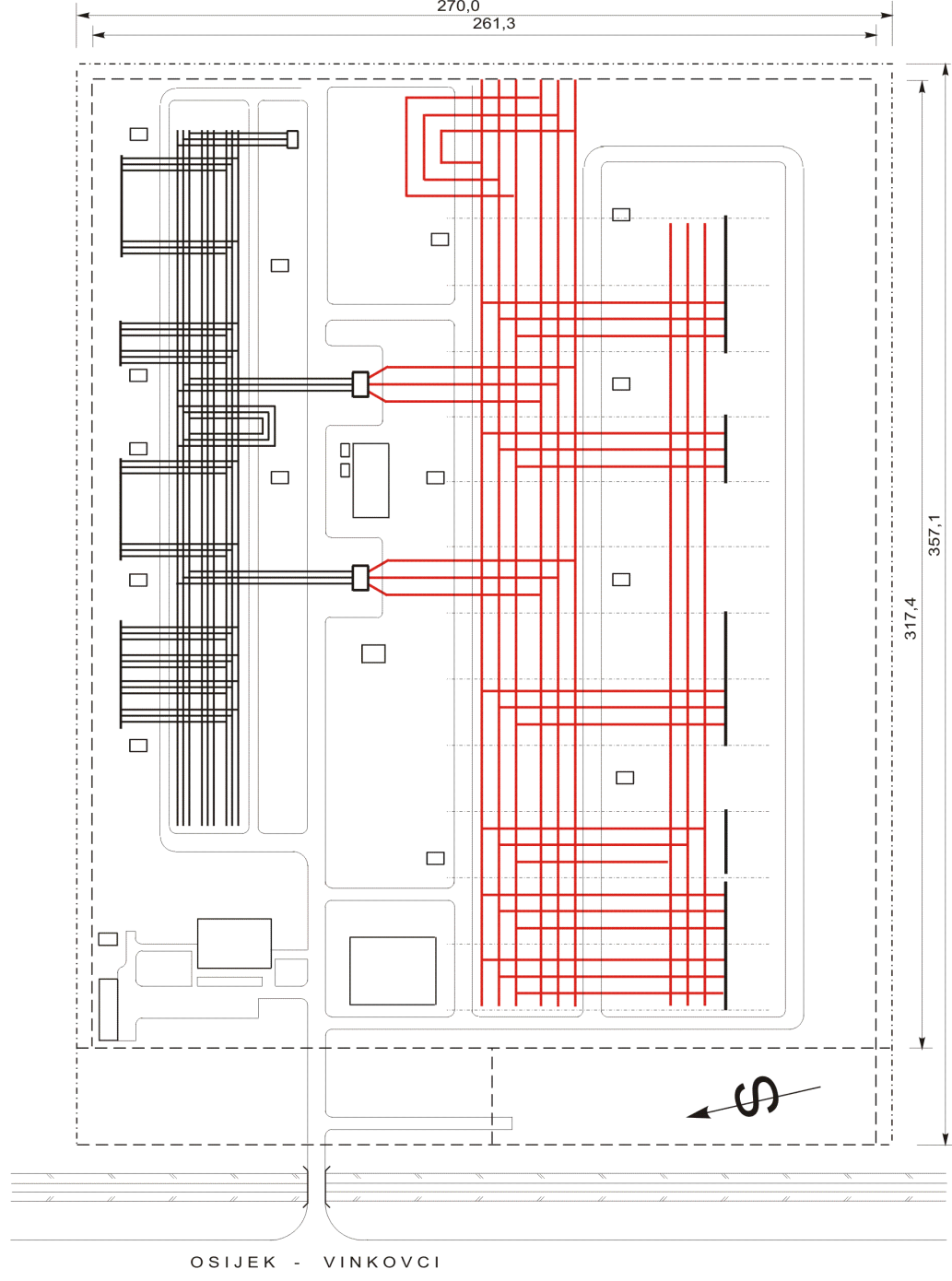
- Izvedba: regulacijski autotransformator
- 400(+16/−11%)/115/10,5 kV
- Nazivna snaga 300 MVA
- Grupa spoja YNa0(d5)
- Hlađenje OFAF
- Napon kratkog spoja 12,3%
- Ukupna masa 265 tona (ulje: 65 tona)

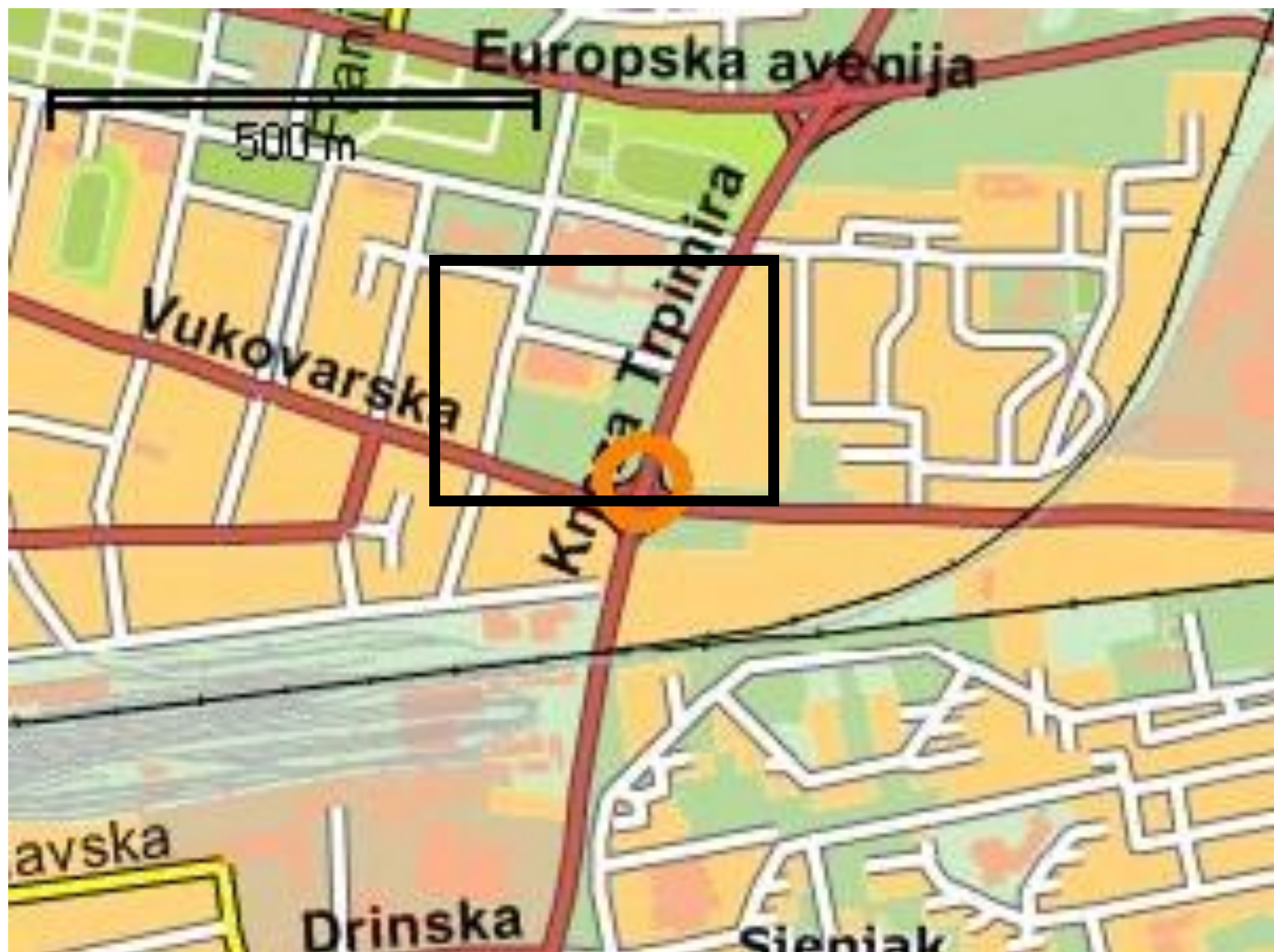
Prigušnica 110 kV

- Nazivni napon 123 kV
- Nazivna snaga 100 Mvar
- Hlađenje ONAN
- Ukupna masa 85 tona (ulje: 17 tona)
- Sinkroni uređaj za sklapanja

Dispozicija

- Tlocrt 260x320 metara (9 hektara)
- Vanjska rasklopna postrojenja 400 i 110 kV
- Zgrada postrojenja srednjeg i niskog napona
- 14 relejnih kućica (uređaji nadzora i upravljanja, zaštite i mjerenja, te – u svakoj kućici – smještaj ispravljača i akumulatorske baterije)
- Zgrada komande
- Zgrada pomoć.pogona (dizelski agregati)





Primarna postrojenja

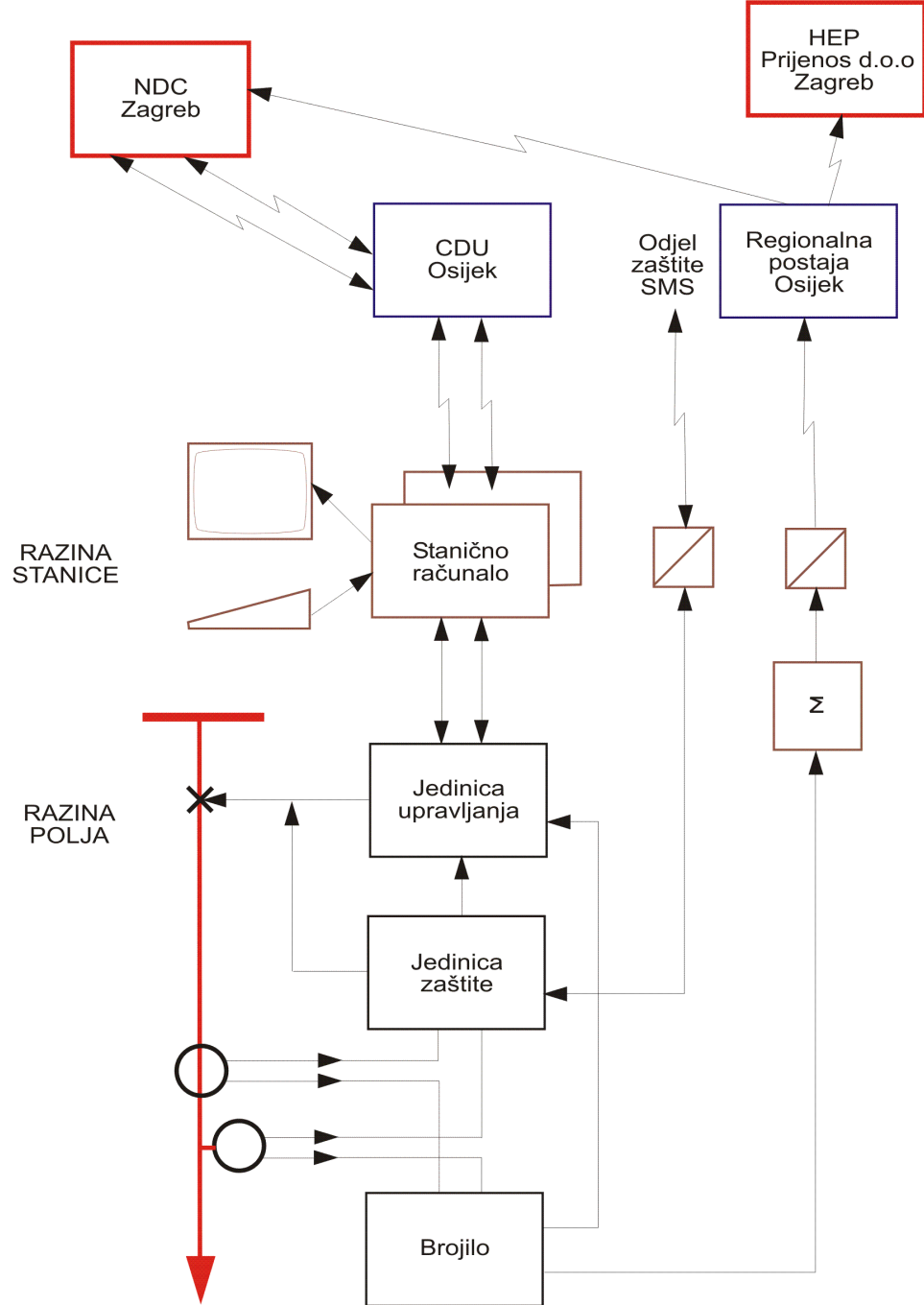
- *potporni izolatori* 400 kV – porculanski,
- *potporni izolatori* 110 kV – silikonski
- *sabirnički i spojni vodiči* – cijevni u kombinaciji s aluminijskom užadi
- *prekidači* – sumporheksafluoridni
- *rastavljači* s elektromotornim pogonom
- *mjerni transformatori* – konvencionalni
- *odvodnici prenapona* – cinkoksidni

Sekundarno postrojenje

Sekundarno postrojenje TS Ernestinovo riješeno je primjenom distribuiranog mikroprocesorskog sustava s koordiniranim funkcijama zaštite, nadzora, upravljanja i mjerenja, primjenom numeričkih zaštitnih uređaja i optoelektrične komunikacije.

Funkcije sek.postrojenja

- signalizacija položaja, alarma i stanja
- upravljanje, blokada i sinhronizacija
- automatska regulacija napona
- zaštita
- registracija veličina smetnji
- pogonska mjerenja i registracija
- obračunsko mjerenje energije i snage
- kronološka registracija događaja
- samokontrola i dojava greški
- komunikacija pojedinih mjesta upravljanja



Razine upravljanja i nadzora

- Razina polja (iz relejnih kućica)
- Razina stanice (iz upravlj.prostorije)
- Razina CDU Osijek
- Razina NDC Zagreb
- Niža mjesto upravljanja “oduzima” pravo upravljanja višoj razini, uz ostavljanje funkcija nadzora

Komanda, blokada i sinkronizacija

- Omogućeno je uobičajeno *upravljanje* sklopnim aparatima s razina koje se izabiru
- Izvedene su *blokade* uobičajene i primjerene tipu postojenja. Uzdužne blokade u polju i poprečne blokade na razini postrojenja izvedene su programskom podrškom.
- Sinkronizacija

Zaštita

- Zaštita vodova 400 kV – udvojena s razdvojenim mjernim, izvršnim i napojnim krugovima, te razdvojenim putevima za komunikaciju sa zaštitom na drugom kraju voda
- Zaštita sabirnica 400 i 110 kV – sa zaštitom od otkaza prekidača
- Zaštita transformatora 400/110 kV – trostrani izvršni i napojni krugovi

Mjerenje

- struje sve tri faze
- linijski i fazni naponi
- simetrične komponente struje i napona
- dvosmjerna djelatna snaga
- dvosmjerna jalova snaga
- prijem impulsa obračunskih brojila električne energije

Telekomunikacije

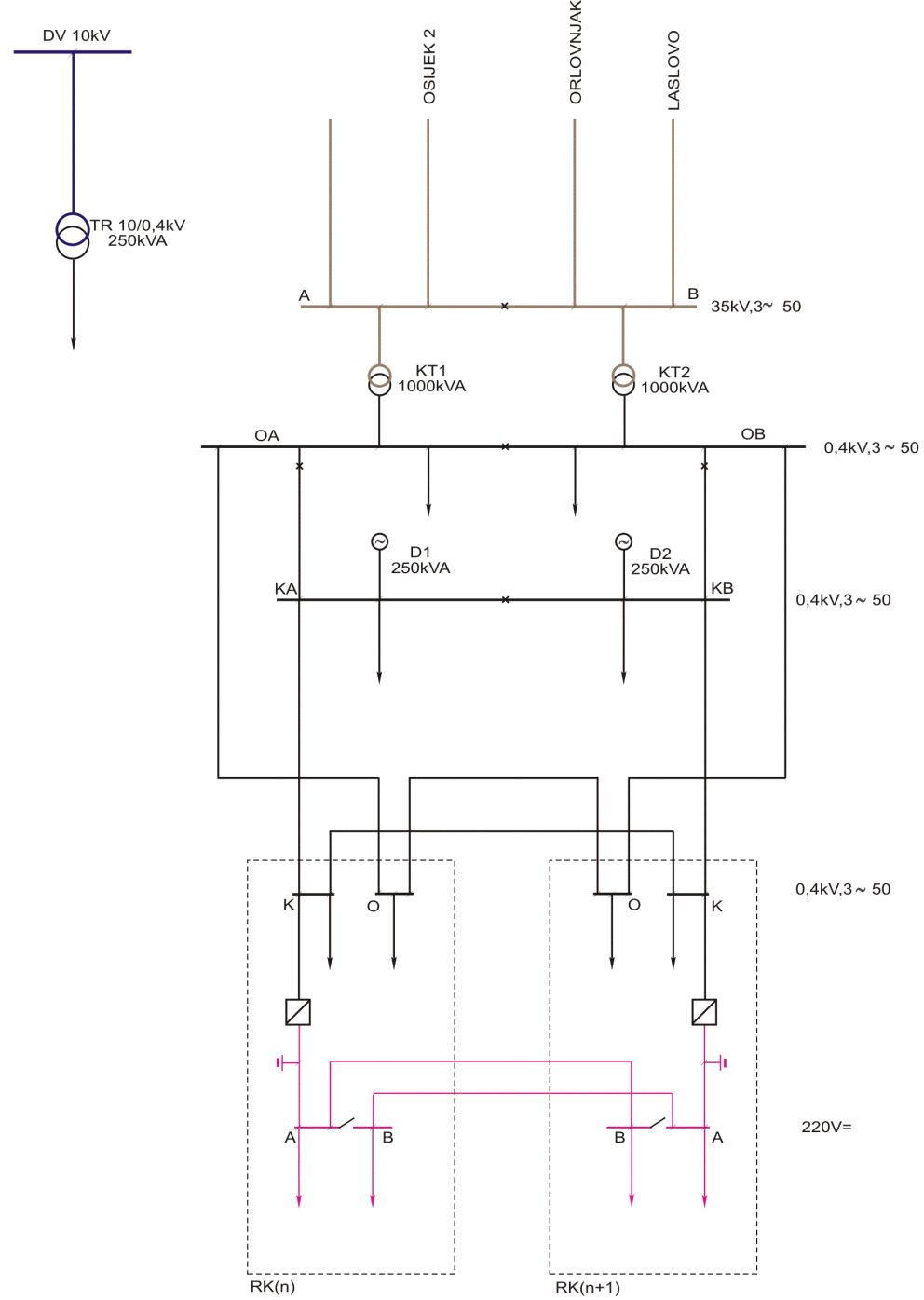
- Telefonska mreža dispečerske službe
- Mreža zaštite dalekovoda
- Mreža obračunskih mjerenja
- Mreža procesne informatike
- Govorna radijalna radio-mreža
- Mreža poslovne informatike
- Komutirana mreža
- Mreža za nadzor, upravljanje i održavanje telekomunikacijske mreže.

Količina informacija

Informacija	Polja–Stanično računalo	Stanično računalo–CDU
Upravljanje	170	120
Mjerenja	400	150
Impulsna mjerenja	32	32
Složeni signali	95	95
Pojedinačni signali	3800	2900

Vlastita opskrba

- Postrojenje 35 kV s dva neovisna dovoda iz 35 kV mreže
- Dva transformatora 35/0,4 kV, 1 MVA
- Dva dizelska agregata 250 kVA
- 16 aku-baterija 220 V=, 105 Ah
- 2 aku-baterije 48 V=, 350 Ah
- Uređaj besprekidnog napajanja

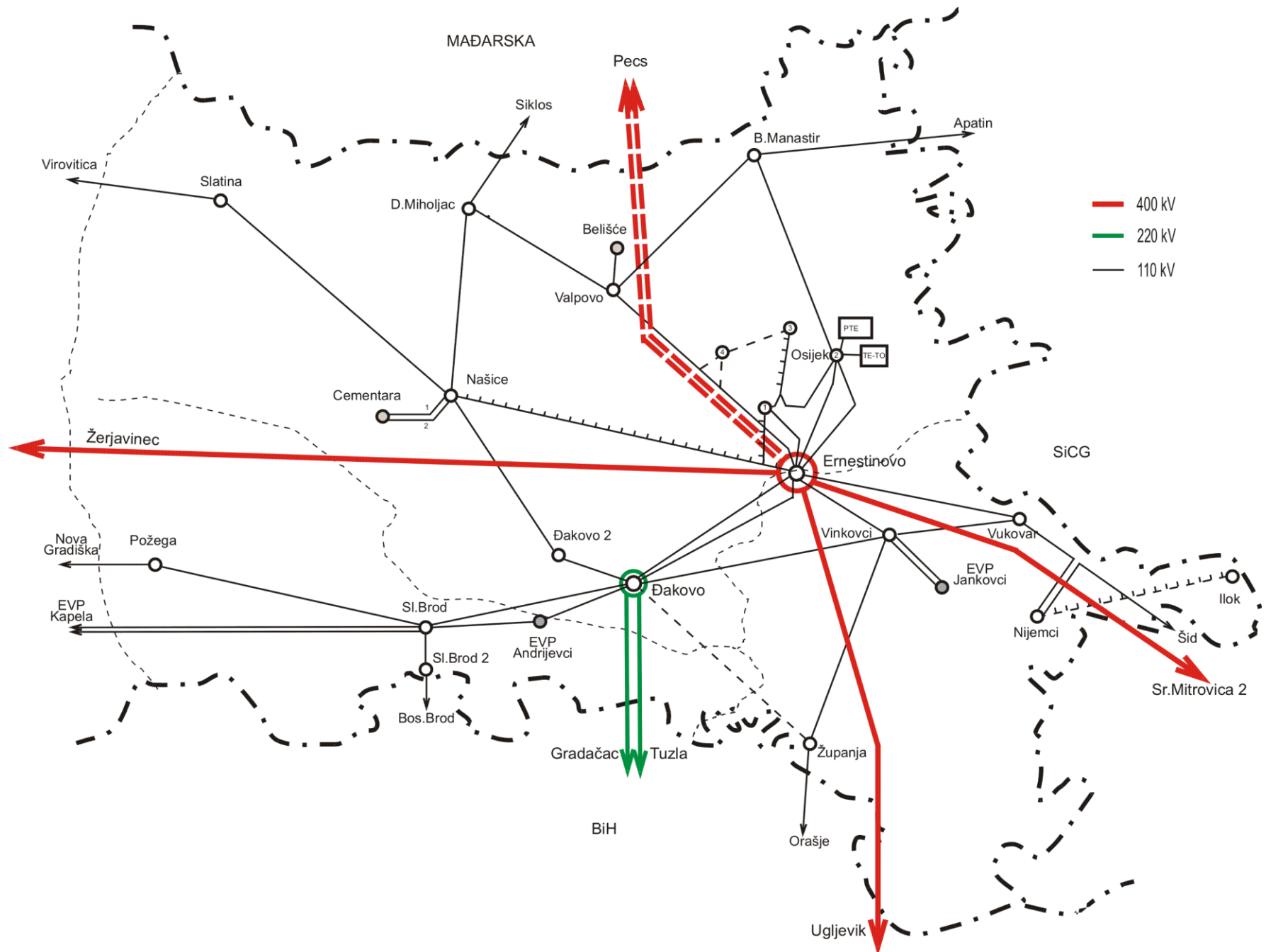


Veličina pothvata obnove

- volumen ukupnog iskopa 14800 kub.metara
- broj sanir.postojećih temelja 493 komada
- broj izrađenih novih temelja 886 komada
- ukupna masa čel.konstrukcije 640 tona
- ukupan broj potp.izolatora 720 komada
- ukupna masa primar.opreme 900 tona
- ukupna masa transf.i prigušn. 621 tona
- ukupna duljina kabela 201 kilometar
- ukupan broj ormara
- sekundarne i napojne opreme 139 komada

Obnova dalekovoda

- Ukupna duljina vodova za obnovu - oko $\frac{1}{3}$ svih vodova prijenosne mreže na području Slavonije i Baranje – 350 kilometara (ranije obnovljeno 250 km).
- Na $\frac{1}{3}$ trasa za obnovu obavljeno je razminiranje.
- $\frac{1}{3}$ svih stupova zamijenjeno je ili popravljeno.
- Zamijenjeno je $\frac{3}{4}$ svih izolatora.
- Više od $\frac{1}{3}$ faznih vodiča je zamijenjeno.
- Preko $\frac{1}{2}$ duljine zaštitne užadi je zamijenjeno.

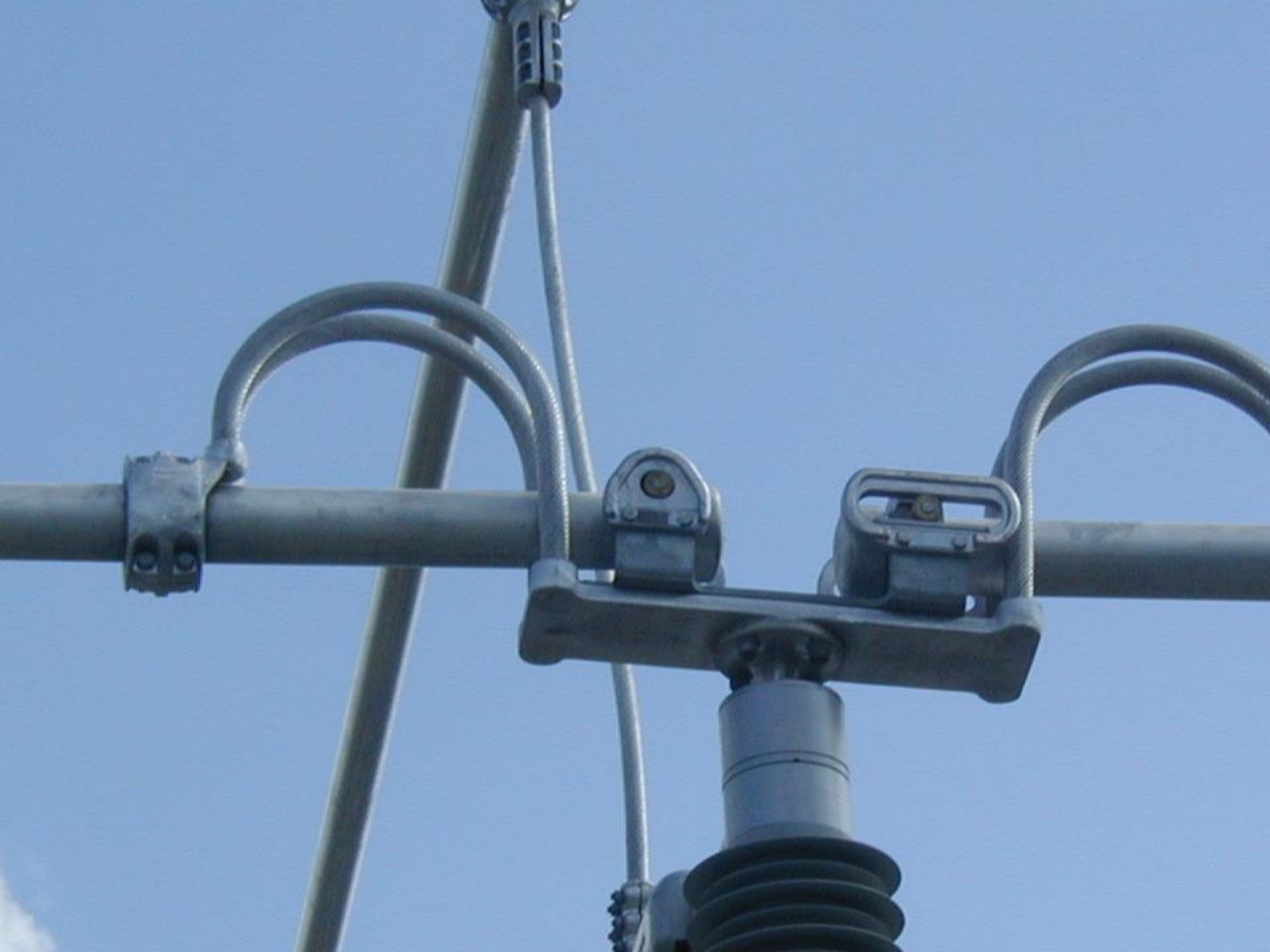


Prijenosna mreža na području Slavonije i Baranje nakon obnove TS 400/110kV Ernestinovo
 Slavonian and Baranyan transmission grid after the reconstruction of TS 400/110kV Ernestinovo









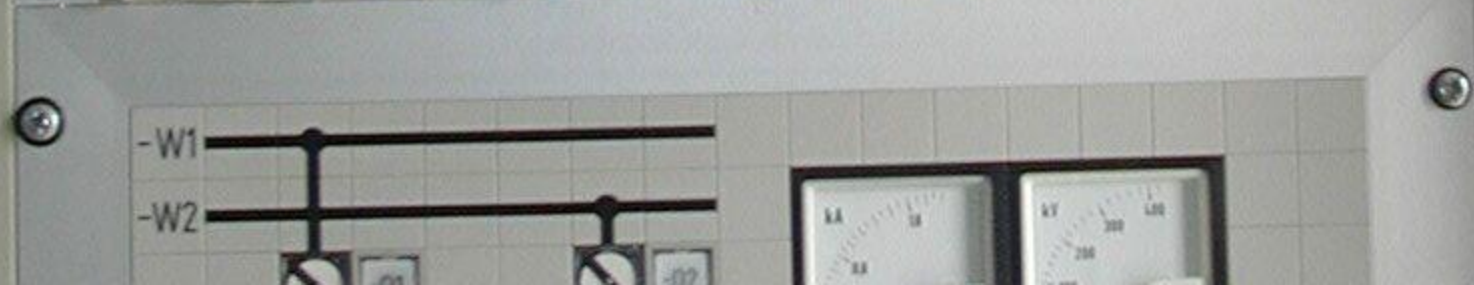




















Na ovome je prostoru 26. srpnja 1977. godine puštena u pogon transformatorska stanica 400/110 kV Ernestinovo. Korištena je do 1991. godine, kada je 18. rujna pretrpjela prvo avionsko razaranje. Uslijedila su brojna avionska, topovska i minobacačka razaranja, da bi 21. studenog 1991. godine posada Hrvatske elektroprivrede bila primorana napustiti objekt. Od tada, nastavlja se uništavanje i pljačka svega što se moglo odnijeti, sve do 15. siječnja 1998. godine, kada je područje vraćeno Republici Hrvatskoj. Razorenost i opljačkanost bili su toliki da se obnovom moralo ponovno podići sve što se nalazilo iznad tla. Ovaj stup ostavljen je kao trajna uspomena na tužne dane nečovještva, razaranja i okupacije. Obnovljena transformatorska stanica 400/110 kV Ernestinovo puštena je u pogon u jesen 2003. godine.

It was this area where on 26th July 1977 the 400/110 kV transforming station Ernestinovo was first put into operation. It had been used until 18th September 1991 when it sustained its first air attack. This attack was followed by numerous tank, mortar and air attacks. As a result, the HEP-crew was forced to leave it on 21st November 1991. After that day, the transforming station had been systematically destroyed and plundered. All of the movable equipment and materials had been stolen. On 15th January 1998 this location was returned to the Republic of Croatia. Destruction and plundering of the transforming station left it in such a state that everything that once stood above the ground level had to be completely rebuilt. This pillar has been left as a lasting memory of the occupation as well as inhumanities and destructions that took place on this very ground. The rebuilt and reconstructed 400/110 kV transforming station Ernestinovo was put into operation in the autumn of 2003.