

TS 400/110 kV ERNESTINOVO I MREŽA 400 kV U SLAVONIJI I BARANJI
- POVIJESNI PREGLED

Godina	Ključni događaji
1970	Na savjetovanju CIGRE u Dubrovniku prihvaćena inicijativa o izgradnji mreže 380 kV («prstena 380 kV», kako se tada govorilo), ukupne duljine dalekovoda od oko 2700 km s odgovarajućim brojem transformatorskih stanica tog napona.
1971	Grupa stručnjaka tadašnje Elektroslavonije-Osijek obišla je dalekovode i transformatorske stanice napona 380 kV koji su već bili u korištenju, od HE Đerdap do Beograda, radi upoznavanja tehničkih osobitosti.
1972	Utvrđene su osnove rješenja mreže 380 kV u Slavoniji i Baranji, te formulirani projektni zadaci za projektiranje TS 380/110 kV Ernestinovo i tri dalekovodne dionice 380 kV ukupne duljine trasa oko 200 km na tom području. Načinjen je mrežni plan aktivnosti i u ožujku je objavljeno da će izgradnja (projektiranje, dobava opreme, građevinski i montažni radovi) trajati 68 mjeseci, dakle oko 5,5 godina od tada. (<i>Zavidno točna procjena: do puštanja u pogon početne etape izgradnje proći će 64 mjeseca.</i>) Tijekom godine došlo je do namjenskog povećanja cijene električne energije, što će osigurati domaći udjel u financiranju izgradnje, a Međunarodna banka za obnovu i razvoj odobrila je zajam od 75 milijuna dolara (to je bilo oko 1/3 ukupne planirane vrijednosti mreže 380 kV). U prosincu donesene su odluke Radničkog savjeta Elektroslavonije o izgradnji objekata mreže 380 kV, te o zaduživanju zajmovima.
1973	Detaljni helikopterski obilazak potencijalnih varijanata trase voda 380 kV od Ernestinova prema Zagrebu, radi utemeljenog izbora najpovoljnije. Raspisane međunarodne licitacije za krupnu opremu i oglašeno prikupljanje ponuda za domaću opremu. Aerofotogrametrijsko snimanje recentnog stanja na lokaciji TS Ernestinovo. U tijeku je projektiranje TS Ernestinovo i vodova 380 kV. Stručnjaci Elektroslavonije i projektanti obišli su nekoliko postrojenja u Švicarskoj i Italiji, radi sagledavanja iskustava pri izgradnji, pogonu i održavanju.
1974	U ožujku, nakon dvije godine tehničkih, imovinsko-pravnih, novčanih i organizacijskih priprema, izjavljujemo u novinama: «Izgradnja može početi!». Odjel za izgradnju mreže 380 kV, koji je to vodio, broji tada 6 ljudi, da bi do intenziviranja radova narastao na 14 ljudi. Na dalekovodima iskopat će se 20 tisuća kubika tla i ugraditi 4600 tona čelično-rešetkaste konstrukcije stupova, koji će nositi fazne i zaštitne vodiče ukupne mase oko 2800 tona, a TS Ernestinovo imat će površinu veću od 10 hektara. Na 200 kilometara vodova 380 kV riješit će se ukupno oko 1000 imovinsko-pravnih slučajeva. Radovi na terenu počeli su u travnju, a 8. lipnja predsjednik Radničkog savjeta polaže kamen temeljac na radilištu prvog stupa dalekovoda 380 kV. Do kraja godine podignuto je prvih 50 stupova. Pred Božić, prvi se put može prijeći izgrađenim pristupnim mostom preko kanala Seleš do radilišta TS Ernestinovo. Građevinske radove, započete 17. listopada, izvodi poduzeće Gradnja-Osijek.
1975	Razvijaju se građevinski radovi na TS Ernestinovo, a u Pomoćnim djelatnostima Elektroslavonije počinje izrada čeličnih postolja aparata i priprema montaže. U studenom, poduzeće Dalekovod-Zagreb potpuno je dovršilo izgradnju dalekovodnog poteza Šid-Ernestinovo-Kamensko, ukupne duljine oko 150 km. Počela je izgradnja posljednje dionice mreže 380 kV na području Slavonije i Baranje: Ernestinovo-Sava, još daljnjih 50 km. Glavne projekte svih dalekovodnih dionica izradio je Dalekovod-Zagreb.
1976	U ožujku, na gradilište TS Ernestinovo, pristigao prvi transformator 400/110kV, 300MVA proizvodnje Končar-Zagreb. Transportnu masu od oko 200 tona svladala je željeznica od Zagreba do Brijesta u blizini Osijeka, a potom cestovni tegljač Hidromontaže-Maribor od Brijesta do Ernestinova. Glavni projekt TS Ernestinovo izradio je Elektroprojekt-Zagreb, a izvedbene projekte izrađuje Elektroslavonijaprojekt, sukladno dobavljenoj opremi i potrebama gradilišta. Montažu svih primarnih i sekundarnih postrojenja izvode

	<p>Pomoćne djelatnosti Elektroslavonije (ukupno je na razne načine angažirano stotinjak radnika i stručnjaka tog pogona), osim portala za zavješanje vodova 400 i 110 kV, koje izvodi Dalekovod-Zagreb. Dotadašnji naziv naponske razine „380 kV“ mijenja se u „400 kV“.</p> <p>U lipnju dovršena je dalekovodna dionica Ernestinovo-Sava.</p>
1977	<p>Dana 26. srpnja puštena je u pogon početna etapa («mini-etapa», tako smo je zvali) izgradnje TS 400/110 kV Ernestinovo: vod 400 kV iz TE Obrenovac, jedan transformator 300 MVA i dio priključenih vodova 110 kV. Nadzor i upravljanje poljima koja su tada u korištenju izvodi se iz relejnih kućica, «na telefon». Građenje i opremanje komandne zgrade nije još okončano. To je bio prvi objekt napona 400 kV pušten u pogon u Hrvatskoj.</p>
1978	<p>Uz pogon TS Ernestinovo postupno se građevinski i montažno zgotovljuju pojedine podcjeline, tvoreći projektirano cjelovito rješenje. Ostvaruje se pogon voda 400 kV Ernestinovo-Tumbri (maksimalno ostvareno opterećenje u prvoj godini pogona je 436 MW) i Ernestinovo-Tuzla. Montiran je drugi transformator 300 MVA. Daljinsko upravljanje ostvarit će se 1980.godine.</p> <p>Ukupna okončana vrijednost objekata mreže 400kV na području Slavonije i Baranje je tadašnjih oko 30 milijuna dolara.</p>
1979-1991	<p>Redovito korištenje i održavanje objekata. Dogradnje novim vodovima 110 kV i postupno dopunjavanje suvremenijim rješenjima u sekundarnim postrojenjima i u postupcima preventivnog održavanja. Korištenje TS Ernestinovo proteklo je uz dvije velike havarije: požar i potpuno uništenje transformatora 400/110 kV u 1980. godini i unutarnji proboj transformatora 400/110 kV u 1984. godini. U sredjonaponskom postrojenju i na unutarnjoj izolaciji transformatora izvedene su preinake prema poukama iz tih havarija.</p>
1991	<p>Ratna razaranja TS Ernestinovo otpočela su avionskim, raketnim i mitraljeskim napadom 18.rujna, višekratno nastavljena avionskim, tenkovskim i minobacačkim napadima, da bi dana 21.studenog posada Hrvatske elektroprivrede bila primorana napustiti objekt, od kada se on nalazi na privremeno okupiranom području. Razaranja se nastavljaju, do smirivanja 1992. godine, kada je područje došlo pod zaštitu snaga Ujedinjenih naroda, u UNPA-zoni E. Nakon toga, daljnja devastacija odvija se pljačkom opreme i materijala s objekta. (TS Ernestinovo nalazilo se pod upravom Prijelazne administracije UN za istočnu Slavoniju – UNTAES, do 15. siječnja 1998. godine.)</p>
1992	<p>U veljači dalekovod 400 kV Ernestinovo-Tumbri priključen na vod 110 kV Mraclin-Sisak radi korištenja pod naponom 110kV do Slavonije i Baranje.</p> <p>U svibnju puštena u pogon 1505/2, privremena transformacija 220/110 kV, 150 MVA, a vod 400 kV prelazi u korištenje pod naponom 220 kV na potezu Mraclin-1505/2, priključkom na izvod iz Mraclina prema Jajcu.</p> <p>U kolovozu, vod 400 kV produljuje se dionicom 220 kV na drvenim stupovima i provizornim prilagođenjem voda 110 kV na betonskim stupovima do TS 220/110 kV Đakovo.</p>
1993-1996	<p>Stanje na objektima 400 kV, ostvareno u 1992. godini, ne mijenja se do 1996. godine, kada je obavljen popravak ratnih razaranja na vodu 400 kV Ernestinovo-Tumbri, izvođenjem tih radova pod naponom, od strane mađarskog poduzeća OVIT-Budimpešta – okončano 1997. godine.</p>
1997	<p>Stručni pregled stanja TS Ernestinovo od strane Hrvatske elektroprivrede obavljen je u lipnju, kada je ocijenjena razorenost i opljačkanost oko 85% vrijednosti novog objekta. Formuliran projektni zadatak za glavni projekt obnove. Glavni projektant je opet Elektroprojekt-Zagreb.</p>
1998	<p>Prilikom obilaska razorenog voda 400 kV Ernestinovo-Ugljevik od eksplozije mine poginula su dva radnika a jedan teško ranjen.</p> <p>U siječnju, na vodu 400kV Ernestinovo-Tumbri, za velikog vjetra uz zaleđivanje vodiča, porušena tri stupa i šest stupova oštećeno.</p> <p>Izrada glavnog projekta TS Ernestinovo i studije uzemljivača, prenaponske zaštite, te</p>

	regulacije transformatora i priključenja prigušnice 100 Mvar, 110kV.
1999	<p>Dovršen glavni projekt obnove i njegova revizija, te ponudbena dokumentacija za dobavu glavne opreme. Predstoje dorade dokumentacije i izrada izvedbene dokumentacije.</p> <p>Izvedena nulta etapa obnove: razminiranje, raskrčivanje i zbrinjavanje sveg razorenog materijala. Izgrađena ograda s uzemljenjem, električni priključak na mrežu 10 kV i TS 10/0,4 kV, uspostavljena rasvjeta, osposobljena vodoopskrba i odvodnja, postavljeni su gradilišni kontejneri.</p> <p>Preuređen priključak 220 kV Slavonije i Baranje, namjesto izvoda iz TS Mraclin, izveden je odvojak s voda 220 kV Mraclin-Cirkovce.</p>
2001	<p>Krajem studenoga, raspisan je međunarodni javni natječaj za obnovu TS 400/110 kV Ernestinovo, koja obuhvaća: izradu izvedbenog projekta i projekta izvedenog stanja, nabavu cjelokupne opreme za trafostanicu, građevinske i obrtničke radove, te građenje – montažu, ispitivanje i puštanje trafostanice u pogon.</p> <p>Također, krajem prosinca, objavljen je međunarodni natječaj za obnovu dalekovoda 400, 220 i 110 kV iz programa Ernestinovo, kojim je oglašena obnova:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DV 400 kV Ernestinovo–Žerjavinec • DV 400 kV Ernestinovo–Mladost (Sremska Mitrovica 2) • DV 400 kV Ernestinovo–Ugljevik • DV 220 kV Đakovo–Gradačac • DV 110 kV Ernestinovo–Đakovo/1 • DV 110 kV Ernestinovo–Osijek 1/1 • DV 110 kV Ernestinovo–Osijek 1/2 • DV 110 kV Ernestinovo–Valpovo • DV 110 kV Ernestinovo–Vinkovci • DV 110 kV Ernestinovo–Našice, <p>u ukupnoj duljini oko 350 kilometara, što predstavlja oko 1/3 svih vodova prijenosne mreže nas području Slavonije i Baranje.</p>
2002	<p>Otpočeli su radovi na obnovi TS 400/110 kV Ernestinovo i obnovi priključnih dalekovoda 400, 220 i 110 kV. Svečano otvorenje radova obavljeno je 13. ožujka. u nazočnosti predsjednika Vlade Republike Hrvatske.</p>
2003	<p>Završetak glavnine radova na obnovi TS 400/110 kV Ernestinovo i obnovi dalekovoda 400, 220 i 110 kV. Svečano obilježavanje završetka glavnine radova obavljeno je 17. studenog 2003, uz nazočnost predsjednika Vlade Republike Hrvatske. U pogon je pušteno obnovljeno postrojenje 110 kV, vodom 110 kV Vinkovci-Ernestinovo.</p> <p>U TS 400/110 kV Ernestinovo, na tlocrtu 250x350 metara, u samo godinu i pol dana, učinjeno je:</p> <ul style="list-style-type: none"> • izgrađeno ili obnovljeno gotovo 1400 temelja aparata u vanjskim postrojenjima • postavljeni su čelični nosači aparata ukupne mase 640 tona • ugrađeno je oko 1000 tona primarne opreme • položeno je oko 200 kilometara energetskih i signalnih kabela • ugrađeni su energetski transformatori, ukupne mase 620 tona • sekundarna oprema smještena je u 140 ormara. <p>Na 350 kilometara trasa vodova u toj završnoj obnovi učinjeno je slijedeće:</p> <p>na 1/3 trasa za obnovu obavljeno je razminiranje (oko 114 kilometara)</p> <ul style="list-style-type: none"> • oko 1/3 svih stupova zamijenjeno je ili popravljeno (ugrađeno je oko 1200 tona čelično-rešetkaste konstrukcije, te oko 3100 kubičnih metara betona) • preko 1/3 faznih vodiča zamijenjeno je novim (oko 590 kilometara novih vodiča) • zamijenjeno je oko 3/4 izolatora (ugrađeno je 32300 komada novih izolatora) • preko 1/2 duljine zaštitne užadi je zamijenjeno novom ili postavljeno nove sa svjetlovodnim nitima (oko 310 kilometara nove zaštitne užadi).
2004	<p>Priključak TS 400/110 kV Ernestinovo na pogonski napon 400 kV, te puštanje u pogon svih dalekovoda 400 kV i svih vodova 110 kV koji su priključeni na TS Ernestinovo. Prvi vod kojim je dana 3. lipnja 2004. doveden napon 400 kV do TS Ernestinovo bio je DV</p>

	<p>TS 400/110 kV Ernestinovo sadrži ove osnovne jedinice:</p> <ul style="list-style-type: none"> • postrojenje 400 kV s ugrađenih 9 polja • postrojenje 110 kV s ugrađenih 14 polja • dva transformatora 400/110 kV, 300 MVA • prigušnicu 110 kV, 100 Mvar • postrojenje 35 kV s ugrađenih 7 polja • dva transformatora vlastite potrošnje 35/0,4 kV od po 1 MVA • dva dizelska agregata 250 kVA, 0,4 kV • 16 aku-baterija 220 V=, 105 Ah • 2 aku-baterije 48 V=, 350 Ah <p>Povezivanje dviju razdvojenih sinkronih zona UCTE organizirano je davanjem izravnih naloga iz Nacionalnog dispečerskog centra u Zagrebu 10. listopada 2004.</p> <p>Tada su ponovno pridružene u jedinstveno sinkrono područje dio Bosne i Hercegovine, Srbija, Crna Gora, Makedonija, Grčka, Rumunjska, Bugarska, jugozapadni dio Ukrajine, te Albanija u sinkronom pogonu s UCTE. Instalirana snaga elektrana je u bivšoj drugoj zoni je oko 50 GW, a snaga elektrana u bivšoj prvoj zoni je oko 500 GW, tako da je interkonekcija od tada imala instaliranu snagu oko 550 GW.</p> <p>Svečano obilježavanje povezivanja prve i druge sinkrone zone UCTE i početka trgovanja električnom energijom obavljeno je u TS Ernestinovo 9. studenog 2004. uz nazočnost predsjednika Vlade Republike Hrvatske i brojnih europskih gostiju, između ostalih predsjednika UCTE i predstavnika Europske komisije, te brojnih predstavnika europskih veleposlanstava u Hrvatskoj.</p>
2010	Puštanje u pogon novoizgrađenog dvostrukog interkonekcijskog voda 2x400 kV Ernestinovo-Pecs, prijenosne moći 2x1100 MVA.
2016	Ostvareno je maksimalno djelatno opterećenje transformatora 400/110 kV od 360 MW, a transformirana energija u mrežu 110 kV Slavonije i Baranje bila je oko 1,8 TWh. Godišnje trajanje instalirane snage bilo je oko 3000 sati. Godišnja proizvodnja jalove energije ugrađene prigušnice od 100 Mvar bila je 0,7 Tvarh.

Pripremio: Marijan Kalea