

Damir Karavidović, dipl.ing.
DP "Elektroslavonija" Osijek
Marijan Zajec, dipl.ing.
DP "Elektra" Zagreb
mr. Vitomir Komen, dipl.ing.
DP "Elektroprimorje" Rijeka
mr. Elio Sterpin, dipl.ing.
DP "Elektroistra" Pula
Mijo Šalov, dipl.ing.
DP "Elektrodalmacija" Split

TEMELJNI ZAHTJEVI ZA IZMJENAMA TIPSKE TS 110/20(10) kV

SAŽETAK

U radu je prikazan postupak kojim se pristupilo izmjeni projektne dokumentacije tipskog rješenja TS 110/X kV što je bila zgotovljena sredinom osamdesetih godina. Danas postoje brojni poticaji za primjenu novih tehničkih rješenja i nove tehnologije u jednom takvom postrojenju. U potonjem smislu su spravljene Podloge za izradu idejnog rješenja novelacije i izmjena tipske TS 110/X kV te projektne zadaća. Valja očekivati da će zamišljeni postupak polučiti dobra rješenja nove tipske TS 110/20(10) kV primjereno njenoj važnosti u razvoju distribucijskog elektroenergetskog sustava.

Ključne riječi: tipsko, idejno rješenje, projektni zadatak, tehnologija,...

THE FUNDAMENTAL REQUIREMENTS FOR CHANGE OF STANDARD STATION 110/20(10) kV

ABSTRACT

This paper shows an approach to change of project documentation of Standard Station 110/X kV prepared in the middle '80. Today, there are numerous initiatives for use of new technical solutions and new technology in a such Station. For that matter a Base for Draft Project and Project Task were made. We can expect that planed procedure will gain a distinguish solution for new Standard Station 110/X kV due to its importance for Distribution Power System development.

Keywords: standard, draft project, project task, technology, ...

UVOD

Tijekom osamdesetih godina zgotovljena je studijska i projektna dokumentacija za TS 110/35,20,10 kV poznata pod nazivom "Tipska TS 110/x kV". S rješenjima u narečenoj dokumentaciji bilo je i zadovoljstva i nezadovoljstva. No na temelju te dokumentacije izvedeno je u 10-godišnjem razdoblju (1987-1997) ukupno čak 30 objekata s potpunom ili djelomičnom primjenom tipskih rješenja.

Primjena tipske dokumentacije pri projektiranju i izvedbi TS 110/X kV pak u potpunosti je opravdala napore i troškove tipizacije, posebice u:

- bržem i jednoznačnijem definiranju tehničke koncepcije objekata,
- bržem ishođenju prijeko potrebnih suglasnosti do uključivo građevinske dozvole,
- mogućnosti naručivanja temeljne opreme i podsklopova prije izrade glavnog projekta,
- bržem ostvarenju objekta od projektiranja do puštanja u pogon,
- manjim investicijskim troškovima i troškovima održavanja.

Budući tehnička rješenja valja povremeno propitkivati s gledišta novih tehnoloških, gospodarskih, zakonodavnih i inih drugih okolnosti, djelovalo je da postoje snažni poticaji za izmjenama postojećih rješenja. Sagledavanje tih poticaja našli smo ih najmanje u sljedećim činjenicama :

- donošenju novog Zakona o građenju, Zakona o prostoru uređenju i zaštiti okoliša,
- donošenju Zakona o nabavi roba, usluga i ustupanju radova,
- novoj tehnološkoj generaciji primarne i sekundarne opreme,
- integraciji funkcija primarne i sekundarne opreme na razini sklopova,
- novitetima u nadzoru i upravljanju na razini polja, postrojenja i centra vođenja,
- novitetima u izvorištu i razvodu pomoćnog napajanja,
- mogućim promjenama u razgraničenju i nadležnostima djelatnosti prijenosa i distribucije električne energije,
- nezaobilaznim utjecajima otvorenog tržišta opreme za takva postrojenja.

Nalazeći u narečenom opravdanje, Direktor Direkcije za upravljanje i prijenos je 07.10.1996. imenovao Stručnu radnu skupinu za izradu projektnog zadatka Idejnog rješenja novelirane tipske TS 110/X kV, s ciljem da se budućih 30-tak objekata grade prema takvom novom, izmjenjenom rješenju.

Rezultati rada Stručne skupine, koja je savjetovala veliki broj specijalista, navedeni su u opsežnoj tehničkoj ispravi "Podloge za idejno rješenje novelacije i izmjene tipske TS 110/20(10) kV", te će tvorcima novog idejnog rješenja biti obvezni uzeti u obzir tamo navedena mišljenja, na način da ih prihvate ili, s obrazloženjem, odbiju.

Temeljno polazište za izradu idejnog rješenja novelacije i izmjena tipske TS 110/20(10) kV je Projektni zadatak i narečene "Podloge". Tvorci idejnog rješenja mogu predložiti i rješenja, koja nisu naznačena u polazištima, uz dužno obrazloženje. Prihvatljiva su samo ona obrazloženja koja su utemeljena na tehnogospodarskim osnovama.

Prikazujemo prvo temeljna polazišta i ciljeve te projektnu zadaću za izradu idejnog rješenja novelacije i izmjena tipske TS 110/20(10) kV

1. TEMELJNA POLAZIŠTA I CILJEVI

1.1. Temeljna polazišta

Temeljna polazišta u izradi novog Idejnog rješenja prilagođene tipske TS 110/X kV trebaju biti:

1. Nova tipska TS 110/X kV utemeljena je na bitnim polazištima planiranja, projektiranja, izgradnje i uporabe tipskog rješenja u primjeni.
2. Nova tehničko-tehnološka rješenja moraju biti odraz iskazanih nedostataka tipskog rješenja u primjeni, pojave novih gledišta i potreba u opskrbi električnom energijom, pojave novih

tehnoloških rješenja primarne i sekundarne opreme i novim načelima ustroja vođenja pogona EES u Hrvatskoj elektroprivredi.

3. Tipizacija srednjenaponskog postrojenja treba usvojiti težnju uvođenja dvonaponskog sustava u distribucijski elektroenergetski sustav. Potonje znači izraditi idejno rješenje za postrojenje nazivnog napona 20 kV s uporabom i za napon 10 kV. Dakle, ne obuhvatiti tipizaciju postrojenja za nazivni napon 35 kV.
4. Također, izražen je zahtjev razrade idejnog rješenja koje ničim nije oprečno prijelaznim naponskim razinama (10 na 20 kV češće a rjeđe 35 na 20 kV) s tim da svako prijelazno stanje ne bude improvizacija već s trajnim osobina.

1.2. Temeljni ciljevi

Idejno rješenje visokonaponskog i srednjenaponskog dijela prilagođene tipske TS 110/20(10) kV mora ostvariti pretpostavku projektiranja i izgradnje postrojenja koje će doseći sljedeće temeljne ciljeve:

1. Primjenu tehničkog oblića postrojenja, jednopolne sheme, koja će biti prilagodljiva:
 - uključanju TS 110/20(10) kV u postojeću SN mrežu,
 - prelasku s nazivnog napona 10 kV na nazivni napon 20 kV,
 - vođenju pogona bez prekida opskrbe potrošača,
 - etapnosti izgradnje i razvoju distribucijske mreže,
 - svođenju TS 110/X kV i na shematski jednostavnu i s malom snagom transformacije,
 - možebiti privremenoj uporabi SN postrojenja u funkciji rasklopišta.

2. Izabrati takve električne parametre primarnog sustava, i u njemu ugrađene energetske opreme, da se dostigne optimum tehno-gospodarskih gledišta kroz pogonske okolnosti i vrijednosti temeljnih električnih veličina:

- možebiti polazne naponske razine 10 kV, a u doglednoj budućnosti naponske razine 20 kV,
- polazne i konačne naponske razine 20 kV,
- osmišljene koordinacije izolacije,
- polazne i konačne nazivne snage energetskog transformatora 110/20(10) kV i njihova broja,
- nazivne struje sabirnica i odvoda,
- najveće snage kratkog spoja,
- kompenzacije jalove snage i filtriranja (zapiranja) viših harmoničkih.

3. Sekundarni sustav srednjenaponskog postrojenja mora biti tako funkcionalno osmišljen i sadržajno sveobuhvatan da bez ostatka podržava:

- sukladnost s energetskom opremom primarnog sustava,
- vođenja pogona s visokom razinom kakvoće električne energije i raspoloživosti opskrbe potrošača,
- nadzor pogona s visokom rezolucijom događaja i kvarova po mjestu i vremenu nastanka,
- tvorbu mjerodavnih podataka za praćenje okolnosti pogona u funkciji provođenja pravodobnih pothvata na energetskoj opremi,
- automatizaciju u distribucijskom elektroenergetskom sustavu (DA).

4. Idejno rješenje mora predvidjeti tehničko obliće koje sadržava primarnu i sekundarnu opremu prestižnih tehničko-tehnoloških osobina posljednje generacije, i generacije okrenute budućnosti, kod kojih su izražene osobine:

- najmanja potreba za održavanjem,
- samonadzor temeljnih sklopovskih, pogonskih i programskih funkcija.

5. Unatoč zahtjevu za uporabu prestižnih i tehničko-tehnoloških rješenja okrenutih budućnosti, svako obličje primarnog i sekundarnog sustava mora imati mogućnost implementacije budućih novih tehničkih rješenja (mora biti "otvoreni").

6. Idejno rješenje građevinskog dijela nove tipske TS 110/10(20) kV mora za smještaj primarnog i sekundarnog sustava osigurati prostor koji zadovoljava zahtjevu:

- primjerenog tlorisa,
- primjerene udobnosti za uvođenje i rad s kabelskim SN vodovima i opsluživanje primarnog i sekundarnog postrojenja,
- prilagodljivost etapnosti izgradnje SN postrojenja,
- može biti izgradnje tipske TS 110/X kV u etapi funkcije svedene na SN rasklopište (kod pojednostavljene TS 110/10(20) kV).

7. Izbor tehničko-tehnoloških i funkcionalnih rješenja, Idejni projekt mora temeljiti i na kriteriju postizanja prestižnog odnosa cijena/osobine novog tipskog postrojenja 110/20(10) kV kao cjeline i to kroz investicijske, troškove održavanja i troškove neisporučene električne energije.

8. Idejno rješenje mora imati visoku razinu definiranja električnog i građevinskog obličja, parametara opreme, i funkcijskih osobina primarnog i sekundarnog sustava VN i SN postrojenja da bi bio jednoznačna temeljnica Glavnom projektu.

9. Idejno rješenje mora biti utemeljeno na primjeni u Europi i Hrvatskoj priznatih standarda, te Hrvatskoj elektroprivredi postojećih granskih normi za proračune, parametre i tehnologiju primarne i sekundarne opreme, komunikacijske protokole, elektromagnetsku sukladnost, ... Dopusštena je primjena i standarda koji su strožiji od uvriježenih kada je uz to postignuta kakvoća i funkcionalnost postrojenja.

10. Pojedina i cjelovito idejno rješenje mora imati dokaze ekološke podobnosti.

2. PROJEKTNNA ZADAĆA ZA IZRADU IDEJNOG RJEŠENJA

Prikazujemo temeljne odrednice Projektne zadaće za izradu idejnog rješenja novelacije i izmjena tipske TS 110 / X kV.

2.1. Utjecaj okolnog elektroenergetskog sustava

Analizirati promjene u mreži 110 kV i mrežama srednjeg napona i, s tog aspekta, odrediti utjecaj na dosadašnje jednopolne sheme, kao i potrebu za dodatnim shemama, zadržavajući H-shemu sa sekcioniranim sabirnicama 110 kV i sheme na srednjem naponu s 2 i 4 sekcije, kao temeljno rješenje. Potrebno je na naponu 110 kV obraditi izvedbu u blok spoju DV+TR, te složeniju izvedbu s dva sustava sabirnica kao inačice niže i više razine temeljnog rješenja.

Sredjenaponsko postrojenje tipizirati na nazivni napon 20 kV. Idejnim rješenjem ne obuhvatiti tipizaciju postrojenja za nazivni napon 35 kV. Idejnim rješenjem analizirati moguća prijelazna stanja pogona pri prelasku s napona 35 ili 10 kV na 20 kV. Pri tome svako prijelazno rješenje mora biti dio konačnog, a ne njegova improvizacija.

Idejnim rješenjem obuhvatiti i metalom oklopljena postrojenja s plinom SF₆ kao izolacijskim medijem.

2.2. Utjecaj nove tehnologije

U izradi idejnog rješenja novelacije i izmjena tipske TS 110/20(10) kV prvenstveno se treba osloniti na kvalitetnije i već potvrđene tehničko-tehnološke elemente pojedine opreme i koncepciju cjelovitog postrojenja. Pri tome se treba zalagati za tehnologiju i tehnička rješenja s dugoročnom uporabnom kakvoćom utemeljenom na visoko zahtjevnim hrvatskim i međunarodnim standardima.

2.3. Modularna izvedba

Zadržavajući modularnost stanice, potrebno je novelirati dosadašnje module i zasnovati nove, radi ispunjenja zahtjeva koji dolaze kao rezultat suvremenije opreme ili raznolikosti rješenja na teritoriju Hrvatske. Provjeriti modularnu koncepciju stanice (funkcijske značajke i redove modula) s obzirom na to da općenito oprema u stanici neće biti od jednog proizvođača.

2.4. Tehnika vođenja pogona postrojenja

Najdinamičniji i suštinski tehnološki razvitak dogodio se u području sekundarne opreme i parametara vođenja pogona postrojenja. Integracija funkcija na razini sklopova s decentraliziranim procesorima za skupine funkcija omogućavaju viši stupanj lokalne automatizacije u vođenju pogona i sveobuhvatni daljinski nadzor i upravljanje.

U ovom području idejno rješenje mora, uvažavajući buduća razgraničenja nadležnosti, predložiti rješenja s jednim ili dva procesora za SCS u tipskom postrojenju.

U tom smislu potrebno je usvojiti suvremena rješenja, ali voditi računa da se tipiziraju provjereni sustavi i po mogućnosti kompatibilni s postojećim rješenjima. Budući da u sustavu daljinskog vođenja HEP-a također dolazi do promjena (završen je tender za distribucijske dispečerske centre, razmatra se nova uloga NDC-a), potrebno je pri određivanju uređaja za upravljanje i nadzor uzeti u obzir i te promjene.

2.5. Oprema više proizvođača

Postojeća tipska stanica razvijena je u suradnji s bivšom tvrtkom "Rade Končar", koja je djelomično financirala tipizaciju. Današnja gospodarska situacija u Hrvatskoj se bitno razlikuje od istovjetnog okruženja u vrijeme zasnivanja postojeće tipske TS po tome što imamo tržišne uvjete i težnju za uključanjem u europske integracije. Hrvatska elektroindustrija se također, glede uvođenja novih tehnologija i tehničkih rješenja, promijenila privatizacijom uspješnih domaćih tvrtki ili integracijom s uglednim europskim. To se naročito očituje na području sekundarne i pomoćne opreme, gdje se uspješno usvaja suvremena tehnologija.

Stoga je u zasnivanju idejnog rješenja potrebna neopterećenost jednim proizvođačem i u duhu toga treba težiti ostvarenju funkcionalnih zahtjeva iz projektnog zadatka i spravljenih PODLOGA.

Prestižna rješenja hrvatskih proizvođača i njihova dokazanost ili okrenutost budućnosti, se moraju primjerno uvažavati.

2.6. Vlasnički odnosi

U dosadašnjoj praksi bilo je dosta problema oko "dovlasničkih" odnosa u stanici. Zato je potrebno analizirati utjecaj vlasništva u fazi planiranja, investiranja, građenja, održavanja i operativnog upravljanja na strukturu stanice.

U tom smislu valja kada se stanica gradi za dva vlasnika, koji su odlučili da se stanicom upravlja iz dva različita upravljačka centra i da stanicu održavaju dva različita poslovna subjekta, razmotriti potrebu i stupanj udvajanja sekundarne opreme i pomoćnog napajanja.

2.7. Projektna i izvedbena dokumentacija

Postojeća dokumentacija se temeljila na tzv. standardnoj dokumentaciji modula 3. reda (SDM). Potrebno je utvrditi da li ti principi mogu zadovoljiti noveliranu stanicu i dati odgovarajuća rješenja. Pri tome uvažiti tržišne uvjete, tj. mogućnost ugradnje opreme raznih dobavljača kao rezultat Zakona o nabavi roba, usluga i ustupanju radova. Analizirati mogućnost različite razine obrade projektne dokumentacije za električni dio (idejno rješenje) i građevinski dio (glavni projekt).

Idejno rješenje treba definirati programsku podršku kojom će se služiti u svim fazama ostvarenja projekta jednog tipskog objekta. Također valja definirati osobine medija za pohranu dokumentacije.

2.8. Gradnja stanice

U svjetlu novog Zakona o građenju, Zakona o prostornom planiranju, Zakona o zaštiti okoliša i Zakona o nabavi roba, usluga i ustupanju radova, valja razmotriti najbrži način dobivanja prijeko potrebnih suglasnosti i dozvola, mogućnosti prethodnog naručivanja opreme, te etapnost gradnje radi brže realizacije objekta i postizanja niže ukupne cijene.

2.9. Okosnica zadaće novelacija i izmjena

Idejno rješenje novelacije i izmjena tipske TS 110/20(10) kV treba biti odraz zahtjeva za otklanjanje nedostataka dokazanih tijekom dosadašnje uporabe, prisile utjecaja elektroenergetskih okolnosti, neizbježnog uvođenja tehnoloških novina i trajnim traganjem za optimalnim tehno-gospodarskim rješenjima. Podizanje razine kakvoće svih rješenja mora biti sveobuhvatno i s odrazom na planiranje, izgradnju, pogon i održavanje postrojenja.

3. ZAKLJUČAK

Projektirana tehnička rješenja u tipskoj TS 110 / X kV svojedobno su podijelila inženjersku javnost u Hrvatskoj elektroprivredi. Danas je vrijeme za izmjenama koje će biti odraz težnji za popravak loših rješenja u sadašnjoj izvedbi s jedne strane i primjene novih tehničkih i tehnoloških rješenja s druge strane. Dakako da i novi pristupi u planiranju razvoja elektroenergetskog sustava trebaju imati odraz na novo obličje tipske TS 110 / 20(10) kV .