

MODEL VOĐENJA EES-a U OKRUŽENJU TRŽIŠTA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Mr. sc. Ivica Toljan - prof. dr. Juraj Šimunić - Marko Lovrić - Ante Barić - Šime Radić, Zagreb

UDK 65.011
STRUČNI ČLANAK

Svrha ovog referata je proširiti razmatranje modela vođenja Hrvatskog EES-a pridodavanjem još jedne dimenzije u kojoj će uskoro naći EES, a to je okruženje najprije domaćeg, a kasnije i europskog tržišta električne energije.

Referat je zapravo nastavak niza članaka koji se bave ovom temom samo sada s naglaskom na osnivanje tržišta el. energije, te njegov utjecaj na strukturu vođenja i funkcije koje će se obavljati u upravljačkim centrima.

Ključne riječi: model vođenja, tehnički sustav vođenja, elektroenergetski sektor, elektroenergetski sustav, tržište električne energije, mrežni operator, tržišni operator, sklopovska i programska oprema, Direktiva EU.

1. UVOD

Zadnjih desetak-petnaest godina Europa i svijet nalaze se u procesu velikih promjena u pogledu ustrojstva i djelovanja elektroenergetskog sektora. Te promjene karakteriziraju restrukturiranje i privatizaciju elektroprivrednih subjekata, s jedne strane, te deregulacija i njihovo uključivanje u *novoosnovano tržište električnom energijom*, s druge strane.

Razlozi svih ovih promjena prvenstveno su u težnji za povećanjem učinkovitosti rada EES-a izraženim u smanjenju cijena el. energije, povećanoj sigurnosti i stabilnosti opskrbe te rušenju dugogodišnjih monopola u proizvodnji i opskrbi tržišnim nadmetanjem elektroprivrednih subjekata na otvorenom tržištu. No, do rušenja cijena dolazi uglavnom u zapadnim elektroenergetskim sustavima, dok u tranzicijskim dolazi do povećanja, uglavnom zbog socijalne politike regulacije cijene električne energije koja je bila nazočna u gotovo svim tranzicijskim zemljama. Odnosno, cijene su na zapadu bile nerealno visoke, a u tranzicijskim zemljama nerealno niske. Cilj je i jednih i drugih uvođenje jedinstvenih tržišnih mehanizama koji će sami regulirati cijenu i time uspostaviti procese koje obično zovemo deregulacija. Uspostava otvorenog i dereguliranog tržišta je krajnji cilj i rezultat spomenutih promjena.

U Europi ton i dinamiku ovim promjenama daje Europska unija, koja je svojom Direktivom o liberalizaciji elektroenergetskog tržišta iz 1996. godine, odredila opseg otvaranja i vremenski okvir postupnog formiranja otvorenog tržišta električnom energijom u zemljama Unije.

Sve promjene koje se u području elektroenergetike u zadnje vrijeme dešavaju oko nas, zahvatile su i našu zemlju, odnosno našu elektroprivredu. Kod nas su ove promjene obilježene nešto slabijim intenzitetom i dinamikom, što u biti i nije tako loše, jer iskustva nekih europskih zemalja koje su suviše žurile s promjenama, **pokazuju i dosta negativnih efekata, kako u području privatizacije (Mađarska, Češka)**, tako i u otvaranju tržišta i trgovanja el. energijom (Engleska, Škotska).

Budući da je opredjeljenje naše zemlje bezuvjetno uključenje u Europsku uniju što je prije moguće, nameće se zadaća žurne prilagodbe cjelokupne ekonomije, tržišta, zakonodavstva i institucijskog ustrojstva standardima Europske unije. To, naravno, ne znači bezglavo srljanje u sve moguće i nemoguće promjene, što se posebno odnosi na privatizaciju, koja, uostalom, i nije predmet spomenute Direktive EU, već samo treba požuriti s onim promjenama koje su nuždan uvjet za priključenje Europskoj uniji. U području elektroenergetike, odnosno elektroprivrede, to je, zasada, samo utemeljenje domaćeg tržišta el. energije i njegovo otvaranje europskom, po opsegu i dinamici sukladno odredbama iz Direktive EU.

Razmotrivši ovu činjenicu, na prvi pogled proizlazi da i nismo u tako značajnom zaostatku i da možemo relativno brzo, takorekuć u hodu, izraditi i usvojiti sve potrebne dokumente za pristupanje tržištu EU, odnosno samoj Europskoj uniji. Nažalost, radi se o prividu jer otvaranju domaćeg tržišta, odnosno pristupanja zajedničkom europskom tržištu el. energije, treba **prethoditi formiranje domaćeg tržišta**. Da bi se

domaće tržište utemeljilo i počelo funkcionirati po tržišnim pravilima, potrebno je najprije napraviti i usvojiti zakonodavni okvir kojim će se odrediti ustrojstvo tržišta i međusobni odnosi tržišnih subjekata, pa tek onda krenuti u konkretne aktivnosti osnivanja tržišta i svega onog što iza toga slijedi. Sve su to opsežni i zahtjevni poslovi koji traže brzu akciju i angažman velikog broja stručnjaka i eksperata raznih profila.

Jasno je da sve spomenute promjene u području elektroenergetike imaju velikog utjecaja na upravljanje Hrvatskim elektroenergetskim sustavom, odnosno na model vođenja EES-a. Čim se uvodi tržište el. energijom očito je da mora postojati neko tijelo u kojem će se odvijati trgovanje el. energijom. Radi nepristranosti i bez favoriziranja bilo kojeg subjekta tržišnog nadmetanja to tijelo mora biti neovisno od proizvođača, prijenosnika i potrošača el. energije. Ovi čimbenici nameću formiranje organizacijski odvojenog centra za trgovanje el. energijom od sadašnjeg sektora za vođenje i gospodarenje EES-om u HEP-u.

Počeci stvaranja Centra za trgovanje el. energijom ili Tržišnog operatora, odnosno Pool-a, kako je još uobičajeno nazivati ovaj centar, moglo bi biti formiranje posebnog odjela za tu namjenu na razini HEP-a, u početku sastavljenog od nekoliko stručnjaka iz područja energetike, energetske ekonomije i energetske prava. Ovaj korak trebalo bi odmah provesti kako bi se inicijalno odabrani kadar i buduće pridošlo osoblje mogli na vrijeme organizacijski i stručno pripremiti i osposobiti za poslove trgovanja energijom; u početku u vidu internog Pool-a, a kasnije i potpuno neovisnog Pool-a u uvjetima otvorenog tržišta.

Spajanjem Sektora za vođenje i gospodarenje EES-a i Direkcije za prijenos osnovala bi se Tvrtka za prijenos i upravljanje. Sukladno odredbama iz Direktive Europske unije, time bi se stvorili osnovni preduvjeti za formiranje tzv. Operatora prijenosne mreže ili Mrežnog operatora (engl. Transmission System Operator), tj. organizacije, koja bi u uvjetima otvorenog tržišta bila ovlaštena za održavanje i razvoj prijenosnog sustava, vođenje, povezivanje s drugim sustavima te održavanje kvalitetnog i stabilnog napona i frekvencije.

Operator prijenosne mreže bio bi posve samostalan i nezavisan od djelatnosti proizvodnje i opskrbe potrošača. Njegov rad trebao bi biti nepristran i nediskriminirajući prema bilo kojem subjektu koji se nadmeće za prijenosne kapacitete te potpuno razvidan. Razumljivo je da će, uslijed svih gore spomenutih promjena, i vođenje prijenosne mreže doživjeti značajne izmjene. To će posebice biti izraženo u planiranju korištenja i dodjeli prijenosnih kapaciteta, tokovima u mreži i kvaliteti i stabilnosti napona i frekvencije te tarifnom sustavu i obračunu. Jasno je da ove nove zadaće i opseg rada zahtijevaju studiozno promišljanje o novom pristupu vođenju, odnosno modelu vođenja prijenosne mreže, čemu i ovaj članak pokušava pridonijeti i dati osnovne smjernice i postavke.

2. REFORMA ELEKTROENERGETSKOG SEKTORA I OSNIVANJE TRŽIŠTA ELEKTRIČNE ENERGIJE

2.1. Općenito

Centralizirani način rada kontroliran državnim zakonodavnom regulativom dugogodišnja je značajka rada elektroenergetskog sektora posvuda po svijetu, neovisno o društvenom i državnom uređenju. Zbog jakog državnog interesa i monopola u elektroenergetici, utemeljenje i početak rada tržišta el. energijom kasni u odnosu na tržišta drugih roba, podjednako na internoj i međunarodnoj razini.

Impuls drugačijim pogledima na ustrojstvo i rad elektroenergetskog sektora došao je ranih osamdesetih iz Sjedinjenih američkih država gdje su elektroprivredna poduzeća odavno prerasla granice saveznih država i gdje su **ekonomski razlozi s profitom na prvom mjestu**, te pojačana konkurencija u proizvodnji, prirodno inicirali osnivanje najprije lokalnih, a potom i međuregionalnih tržišta el. energije. Mnogi pozitivni učinci tržišta brzo su se uočili, a najveću korist osjetili su potrošači koji su postali puno zaštićeniji u odnosu na dobavljače s mogućnošću slobode nabave el. energije pod puno povoljnijim uvjetima. Uspostavljena je konkurencija u proizvodnji i opskrbi.

Ton i diktat promjenama i novom kursu u elektroenergetici Europe daju zapadnoeuropske zemlje koje su brzo prepoznale sve pogodnosti i koristi koje donosi tržište el. energije, poglavito otvoreno tržište, te su vrlo brzo krenule novim smjerom i napravile značajne inovacije u organizaciji i radu elektroenergetskog sektora. U promjenama prednjače Velika Britanija, Nordijske zemlje, Španjolska i Njemačka.

I Europska unija je odmah uočila nove trendove, ali i probleme zbog razlike u pristupu promjenama od zemlje do zemlje.

Radi izbjegavanja prevelikih razlika i poteškoća koji su se počeli pojavljivati u konstituiranju državnih i regionalnih tržišta te njihovu povezivanju i udruživanju i poticaja osnivanja tržišta i u ostalim zemljama Unije, EU je 1996. godine dobila tzv. **Direktivu broj 96/92/EC** o liberalizaciji tržišta el. energije unutar EU. Direktiva predstavlja skup osnovnih pravila o ustrojstvu elektroprivrednih subjekata i ponašanja zemalja članica na internom tržištu el. energije Europske unije. Donošenjem i usvajanjem Direktive sve zemlje članice EU, te sve buduće članice, preuzimaju obvezu promjena u području elektroenergetike prema usvojenim zajedničkim standardima i pravilima.

Dogovoreni standardi i pravila nisu suviše strogi. Oni predstavljaju samo najnužniji okvir u kojem se moraju kretati sve zemlje članice, uvažavajući pri tome sve specifičnosti i razlike nastale u organizaciji, vlasničkim odnosima te razvoju tržišta svake pojedine zemlje.

Direktiva je pridonijela snažnom zamahu razvoja tržišta i povećanoj konkurenciji u izgradnji novih iz-

vora te proizvodnji el. energije. Razvoj i primjena novih tehnologija u vođenju elektroenergetskih sustava te izgradnja snažnih telekomunikacija, daljnji su čimbenici koji doprinose širenju i snaženju tržišta.

Uvođenje tržišta el. energije u međudjelovanju s liberalizacijom trgovine i poticanjem konkurencije, donijet će velike koristi zemljama EU. Procjenjuje se da bi konačni učinak mogao biti smanjenje troškova u cjelokupnoj privredi u visini 0,5 do 1% bruto društvenog proizvoda zemalja EU.

Razvitak i širenje tržišta dovest će do spajanja i globalizacije elektroprivrednih tvrtki, razvoja novih rješenja u proizvodnji i prijenosu, vođenju, mjerenju, obračunu i naplati el. energije. Smanjit će se udio državnog vlasništva a jačati privatna inicijativa.

Proces promjena u elektroprivredi započeo je restrukturiranjem elektroprivrednih poduzeća na način da se najprije unutar poduzeća temeljne djelatnosti organizacijski i financijski međusobno razdvoje radi povećanja učinkovitosti i smanjenja troškova (engl. unbundling). Prijenosna i distribucijska mreža, zbog neracionalnosti paralelne izgradnje mreže radi eventualne konkurencije te ekoloških razloga, ne izlažu se tržištu i ostaju prirodni monopoli pod državnim nadzorom. Za razliku od njih, proizvodnja i opskrba otvaraju se tržišnoj konkurenciji, posebice poticanjem izgradnje novih izvora, naročito po modelu nezavisnih proizvođača el. energije, tzv. IPP-ova (eng. Independent Power Producers), a u novije vrijeme i Tržišnim elektranama (engl. Merchant Plant).

Reformu elektroprivrednog sektora obično prati i privatizacija što nije nužno, barem ne u prvoj fazi formiranja tržišta i djelovanja elektroprivrednih poduzeća u tržišnim uvjetima. Zato Direktiva niti ne spominje privatizaciju, već samo organizacijske promjene u smislu prilagođavanja i otvaranja tržištu.

Prema Direktivi, nakon razdvajanja osnovnih djelatnosti slijedi formiranje Operatora prijenosne mreže i Operatora distribucijske mreže. Uvodi se konkurencija u proizvodnji el. energije posebice u izgradnji novih proizvodnih objekata gdje zemlje članice za izbor investitora mogu odabrati postupak odobrenja (autorizacije) ili natječaja (tenderinga).

Operator prijenosne mreže je organizacijska jedinica unutar elektroprivrednog poduzeća zadužena za rad, upravljanje, održavanje i razvoj prijenosne mreže. Neovisan je od proizvodnje i distribucije, odnosno opskrbe potrošača. I u budućnosti će zadržati prirodni monopol nad prijenosnom mrežom te će zbog toga biti neprofitabilna organizacija u 100%-tnom državnom vlasništvu.

Tržište el. energije može funkcionirati po modelu Jedinog kupca - SBM (engl. Single Buyer Model) ili po modelu otvorenog pristupa - TPA (engl. Third Party Access). Ako se odabere model Jedinog kupca, tada samo jedan kupac kao jedini ovlašten kupac ugovara kupnju el. energije s nezavisnim proizvođačima i pro-

daje je dalje potrošačima posredstvom dobavljača i distribucijskih poduzeća. Jedinu kupac u vidu jedne odabrane elektroprivredne tvrtke odgovoran je za funkcioniranje ne samo tržišta el. energije, već i za ukupno stanje u elektroenergetskom sektoru. Ovaj model osigurava zaštitu državnih interesa preko monopola Jedinog kupca, a privatnom kapitalu omogućuje ulazak na tržište investiranjem u izgradnju nezavisnih izvora el. energije.

Donese li se, pak, odluka o funkcioniranju tržišta po modelu potpuno otvorenog pristupa, to predstavlja organizaciju tržišta el. energije bez povlaštenih tvrtki, a tržište funkcionira po pravilima određenim zakonom. Na otvorenom tržištu su proizvođači, zajedno s potrošačima te poduzećima za opskrbu i distribucijama, ravnopravni sudionici Pool-a i međusobno trguju bez posrednika.

Radi tržišne otvorenosti i konkurentnosti Direktiva je propisala razinu i dinamiku otvaranja tržišta. Bez obzira izabere li zemlja članica model jedinog kupca ili model otvorenog tržišta, u oba slučaja odredbe Direktive o razini otvaranja moraju se striktno poštivati.

Direktiva određuje da se do 19. 2. 1999. opskrba potrošača s godišnjom potrošnjom iznad 40 GWh mora otvoriti tržištu u 22%-tnom iznosu, do 19. 2. 2000. potrošača s potrošnjom iznad 20 GWh u 28%-tnom iznosu te do 19. 2. 2003. tržištu se moraju otvoriti potrošači s potrošnjom iznad 9 GWh s 33%-tnim udjelom.

Da bi tržište moglo funkcionirati ispravno i učinkovito, bez zakidanja bilo koga eventualnim pokušajima preferiranja nekog subjekta na tržištu ili možebitnim pokušajima stvaranja monopola ili tajnih dogovora, potrebno je oformiti posebno tijelo na razini države koje će imati zadaću nadzora rada tržišta, praćenja djelatnosti svih tržišnih subjekata, procjene zadovoljavanja traženih kriterija za uključivanje novih subjekata u tržište itd. Ovo tijelo zove se Agencija za regulaciju ili Tržišni regulator. Posve je samostalno i neovisno od ostalih tržišnih subjekata i osniva se na državnoj razini.

2.2. Postojeće stanje u Hrvatskom elektroenergetskom sektoru

Hrvatska elektroprivreda nije bila pasivna u pogledu svih ovih promjena u svom okruženju, već je, naprotiv, budno pratila što se događa u području elektroenergetike u svijetu, a poglavito u Europi. Tako je vrlo brzo napravila prve reformske korake kako bi na vrijeme osigurala pretpostavke za stvaranje vlastitog tržišta i kasnijeg uključivanja u tržište el. energije Europske unije.

Naime, restrukturiranje HEP-a započelo već 1994. godine donošenjem Izmjena i dopuna Zakona o Elektroprivredi u Saboru republike Hrvatske, kojim je dotadašnje javno poduzeće HEP postalo dioničko društvo, odnosno društvo kapitala.

Osnovne djelatnosti HEP-a organizacijski su bile odvojene već ranije. Programom restrukturiranja iz tog vremena bilo je predviđeno odvajanje sporednih djelatnosti od temeljnih i postupno privatiziranje, zatim osnivanje podružnica u proizvodnji i distribuciji po zemljopisnom, tehnološkom i županijskom principu te, na koncu, uspostava interno računovodstvo i financija radi smanjenja troškova poslovanja u svakoj od osnovnih djelatnosti. To je do sada, manje-više, sve provedeno u djelo.

Nedavnom promjenom Uprave HEP-a stvorili su se uvjeti da se program restrukturiranja dovrši onako kako je i planiran. S tim u svezi trebalo bi hitno pristupiti osnivanju Mrežnog operatora, izraditi svu potrebnu regulativu za njegov rad, postupno uvoditi vlastito tržište i pripremati se za pristupanje tržištu el. energije Europske unije.

Naime, programom restrukturiranja HEP-a iz 1994. godine, pored ostalih programskih koraka, bilo je predviđeno da se u periodu između 1996. i 1998. potpuno odvoje tri osnovne djelatnosti u posebna poduzeća pri čemu bi se djelatnost upravljanja i prijenosa oblikovala kao temeljna i glavna djelatnost u okviru transformiranog HEP-a koji bi se razdvajanjem osnovnih djelatnosti pretvorio u HEP Grupu.

U sljedećem koraku bi se proizvodnja i distribucija razvile u više tvrtki kćeri po tehnološko-teritorijalnom i županijskom principu. Tim korakom bi se unutar proizvodnje otvorila mogućnost postupne privatizacije proizvodnih objekata, najprije termoelektrana, a kasnije djelomično i hidroelektrana sa zadržavanjem kontrolnog paketa dionica u vlasništvu države.

U okviru ovog koraka uobličio bi se i Tržišni operator, odnosno centar za trgovanje el. energijom (Pool) koji bi se do stvarnog uvođenja tržišta osposobljavao i pripremao za tržišno poslovanje. Tržišni operator u uvjetima otvorenog tržišta el. energije predstavlja

burzu el. energije, odnosno mjesto na kojem se uz posredstvo brokera i poduzeća za trgovanje (dobavljača i opskrbljivača) odvija trgovina između proizvođača i potrošača el. energije.

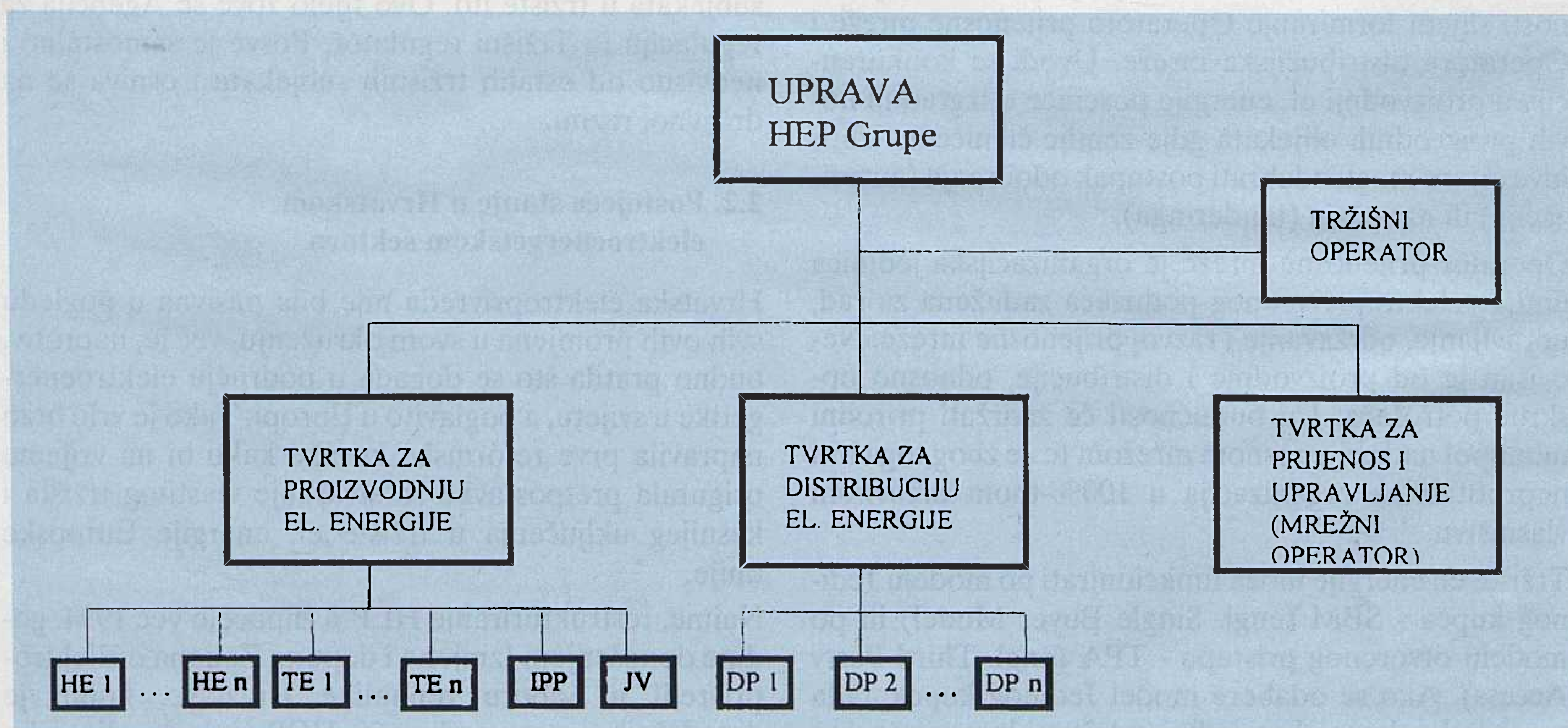
Na slici 1. prikazana je organizacijska shema HEP Grupe nakon restrukturiranja.

Dakle, programom restrukturiranja određeno je da se utemelji posebna organizacijska jedinica prijenosa i upravljanja pod nazivom "Tvrtka za prijenos i upravljanje" koja zapravo predstavlja Operatora prijenosne mreže. Oblikovanjem ovih dvaju operatora; Mrežnog i Tržišnog, te donošenjem zakonodavnog okvira na državnoj razini i u HEP-u, stvorili bi se uvjeti za osnivanje hrvatskog tržišta el. energije i kasnijeg pristupanja tržištu Europske unije.

Izrada Strategije razvoja energetskog sektora Hrvatske i zakonske regulative koja slijedi u tijeku su. Radi se o dva temeljna zakona koja će regulirati funkcioniranje elektroenergetskog sektora i tržišta el. energije, a to su Zakon o energiji i Zakon o tržištu el. energije.

Da bi tržište pravilno i učinkovito funkcioniralo nužno je još postojanje i tzv. regulacijskog tijela ili Regulatora tržišta. Njegova je zadaća stalni nadzor i poticanje održavanja maksimalne efikasnosti pogona te sigurna opskrba potrošača uz najmanju cijenu. Nadalje, on nadzire rad Mrežnog operatora u smislu upozoravanja i sprječavanja preferiranja ili zapostavljanja nekog od sudionika na tržištu, pazi na objektivnost i razvidnost u pristupu i korištenju te određivanju cijene uporabe mreže. On kontrolira i rad proizvodnih tvrtki te na temelju raspoloživih informacija procjenjuje opravdanost cijena proizvedene energije te analizira tehničke i ekonomske značajke novih postrojenja prije ulaska na tržište.

Regulaciju će provoditi državno tijelo pod nazivom Agencija za regulaciju javnih usluga koja je u osnivanju.



Slika 1. Organizacijska shema HEP Grupe nakon restrukturiranja pripremljena za potpuno otvoreno tržište el. energijom

Restrukturiranjem će se, dakle, organizacijski objediniti Sektor za vođenje i gospodarenje EES-om i Direkcija za prijenos u novu organizacijsku cjelinu pod nazivom Tvrtka za prijenos i upravljanje, odnosno osnovati Operator prijenosne mreže ili skraćeno Mrežni operator. Time se, kao što je već rečeno, čini prvi korak ka osnivanju domaćeg tržišta el. energije i uključivanja u tržište el. energije Europske unije.

Da bi se izbjegla prepletanja i prekrivanja poslova i nadležnosti Mrežnog i Tržišnog operatora, potrebno je jasno i nedvosmisleno odrediti certu razgraničenja i donijeti akte i procedure o međusobnim odnosima, radu i odgovornosti.

Kao što je već rečeno, funkcije Operatora prijenosne mreže uključuju:

- vođenje i upravljanje EES-om,
- uspostavljanje i korištenje veza s drugim elektroenergetskim sustavima,
- održavanje kvalitetnog i stabilnog napona i frekvencije,
- pogon i održavanje prijenosne mreže, te
- razvoj i izgradnju prijenosne mreže.

Premda funkcije planiranja i trgovanja u načelu obavlja Tržišni operator, vozni red za slijedeći dan i dane završnice tjedna donosi i provodi Mrežni operator preko svojeg sustava vođenja. U popodnevnom i noćnom periodu Mrežni operator može donositi i odluke o kupnji i prodaji el. energije radi očuvanja sigurnog i stabilnog rada EES-a.

U sustavu vođenja EES-a Hrvatske obavljat će se i nadalje, uz određene modifikacije, gotovo sve one funkcije koje se i danas koriste, osim dugoročnog planiranja i trgovanja el. energijom. Zapravo, do uspostavljanja hrvatskog tržišta el. energije i centar za trgovanje može organizacijski ostati unutar Mrežnog operatora.

Pored gore spomenutih funkcija, mrežni operator uspostavljanjem tržišta dobiva niz novih funkcija vezanih za pristup, korištenje te obračun uporabe prijenosne mreže. Da bi se ove nove funkcije uspješno primijenile i provodile, potrebno je izraditi niz dokumenata koji će obuhvatiti pravila o pristupu prijenosnoj mreži, funkcioniranju EES-a, uvjetima koje moraju ispuniti sudionici u radu EES-a itd.

Većinu ovih zadaća obuhvatit će dokument, koji će se donijeti u vidu pravila rada EES-a, pod nazivom Mrežne norme ili Mrežna pravila (engl. Grid Code), čija je izrada u HEP-u nedavno započela. Dokument će se izraditi u vidu osnovne knjige s nizom popratnih priloga. Osnovni dokument Mrežnih pravila sadržavat će:

- opći dio
- pojmovnik
- odredbe o kakvoći
- dio o vođenju i gospodarenju EES-om
- dio o prijenosnoj mreži te
- uvjete za priključak na mrežu.

3. VOĐENJE EES-a U OKRUŽENJU TRŽIŠTA EL. ENERGIJE

3.1. Model vođenja EES-a u okruženju tržišta el. energije

Kao što je već spomenuto, vođenje elektroenergetskog sustava u tradicionalnoj formi, kao što ga poznajemo i još uvijek imamo u Hrvatskoj elektroprivredi, doživjet će u uvjetima tržišnog okruženja velike promjene. U novim okolnostima klasični dispečerski centri s pratećim službama u zajednici s prijenosnom djelatnošću tvorit će organizacijsko-tehnološku jedinicu Operatora prijenosne mreže. Usporedno s tim osnovat će se Tržišni operator, odnosno Pool za trgovanje el. energijom, najprije unutar matičnog elektroprivrednog poduzeća, a potom kao potpuno samostalne jedinice na državnoj razini ili čak u sklopu ministarstva za energetiku dotične zemlje.

Uobičajene dispečerske funkcije s manjim modifikacijama obavljat će se i nadalje u upravljačkim centrima prijenosne mreže pri Mrežnom operatoru, s pridanim novim funkcijama planiranja, provedbe, nadzora, obračuna, dodjele i korištenja prijenosnih kapaciteta zainteresiranim subjektima na tržištu.

Za uspješno obavljanje ovih novih funkcija bit će potrebno sustav mjerenja i komunikacije podići na znatno višu razinu u pogledu kapaciteta, pouzdanosti i raspoloživosti, te definirati i razviti potpuno novu programsku potporu. Dobra osnova za sustav mjerenja već postoji u HEP-u u vidu nedavno instaliranog mjernog sustava DATAGYR 2000 koji u 95%-tnom opsegu pokriva postojeća obračunska mjerna mjesta. Daljnjim proširenjem i moderniziranjem ovog sustava te uvođenjem i drugih mjernih sustava osigurava se temeljna pretpostavka za optimalno korištenje i obračun prijenosnih kapaciteta.

Sve navedene funkcije i zadaci zahtijevaju snažnu i modernu računalsku i programsku opremu u upravljačkim centrima. Također se i postojeći sustavi, odnosno modeli upravljanja, trebaju podvrći detaljnjoj i sveobuhvatnoj stručnoj analizi kako bi se iznašlo optimalno rješenje za nove uvjete rada.

Slično vrijedi i za Tržišnog operatora, odnosno Pool za trgovanje el. energijom. On se gotovo u cijelosti mora opremiti novom računalskom i pogonskom opremom. Programski paketi za ovu namjenu već se mogu naći u ponudi kako renomiranih tako i za ovu svrhu novoosnovanih tvrtki.

3.2. Vođenje EES-a Hrvatske u okruženju tržišta el. energije

Na mnogim mjestima i razinama u HEP-u već se više od 10 godina razgovara i piše o promjeni načina vođenja EES-a. Sva promišljanja i razgovori uvijek su na koncu dovodili do jedinog razumnog i opravdanog

tehničko-tehnološkog i političkog rješenja, a to je tro-razinska struktura upravljanja s:

- Nacionalnim dispečerskim centrom na najvišoj razini,
- četiri Područna centra upravljanja locirana u Splitu, Rijeci, Osijeku i Zagrebu, na drugoj tzv. područnoj razini i
- s elektroenergetskim objektima, odnosno upravljačkim mjestima s kojih se upravlja grupa objekata (komanda lanca i komanda sliva), na najnižoj razini.

Ovaj model upravljanja nikad službeno nije usvojen, premda je podržavan i prihvaćan na raznim stručnim skupovima koji su se zadnjih godina održavali u HEP-u. Razlog takvom stanju i odnosu prema ovom pitanju leži uglavnom u činjenici teškog prihvaćanja promjena, posebice sužavanja djelokruga rada i ovlasti ili potpunog ukidanja nekih od postojećih upravljačkih centara.

Smatramo da je sada pravo vrijeme da se taj model konačno usvoji i ozakoni te da se počne graditi novi tehnički sustav vođenja preko kojeg će se realizirati i provoditi usvojeni novi model vođenja EES-a.

Razlog za to nije samo u uvođenju tržišta el. energije i prilagođavanja Europskoj uniji već, prije svega, u slijedećim čimbenicima:

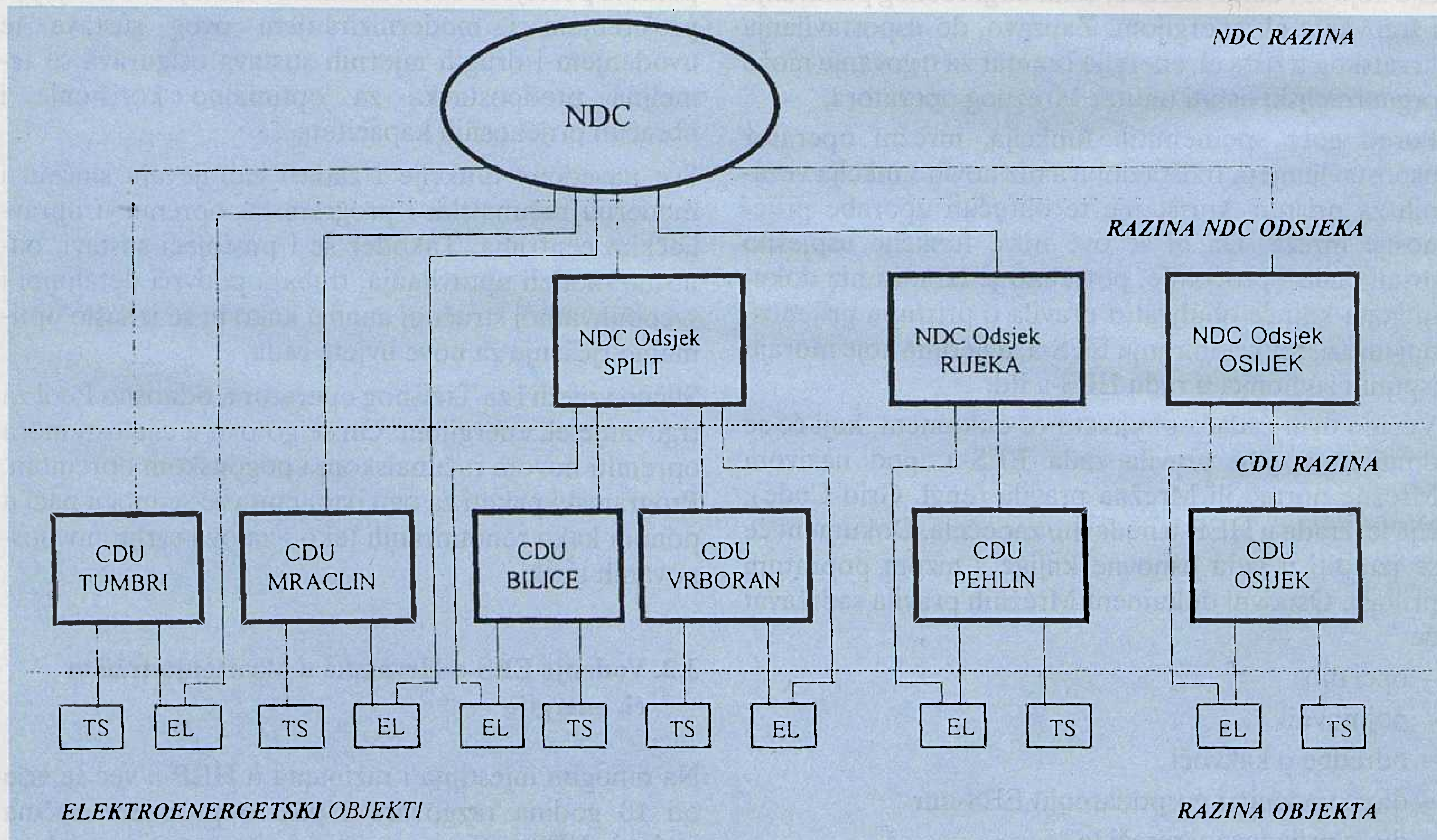
- zastarjelosti opreme postojećeg sustava vođenja,
- nemogućnosti daljnjeg proširivanja,
- opasnosti od kvarova,
- kritičnosti održavanja zbog poteškoća u nabavi rezervnih dijelova te
- nedostatka kadrova koji poznaju sustav.

Područni centri formirat će se tako što će se postojeći odsjeci NDC-a i CDU-ovi u prijenosnim područjima međusobno spojiti u jedan novi tzv. područni upravljački centar. Time se ukida jedna razina vođenja, što za posljedicu ima povećanu učinkovitost izraženu slijedećim učincima:

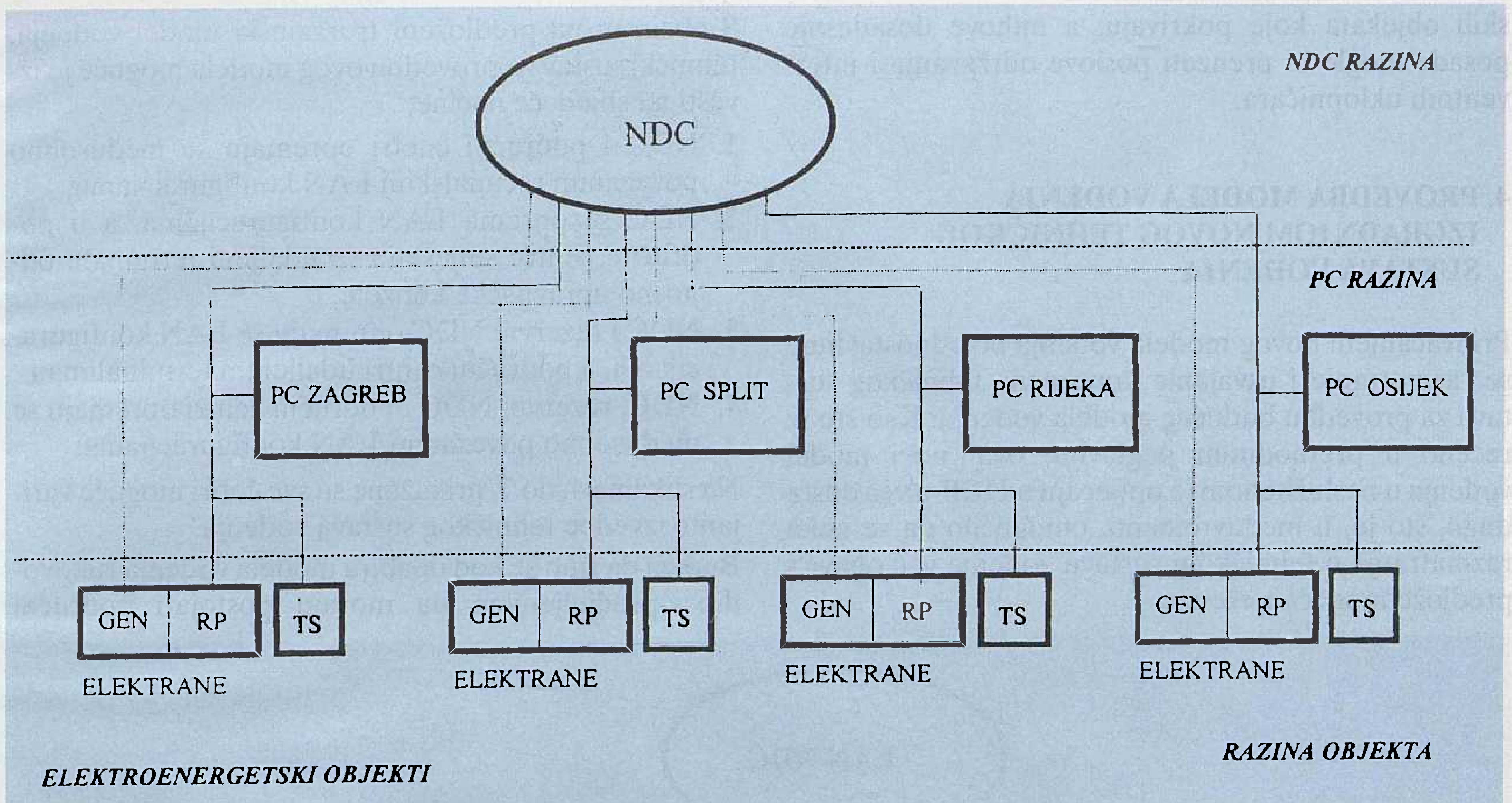
- pojednostavnjuje se i ubrzava postupak upravljanja,
- umanjuje se mogućnost pogrešaka,
- postižu se uštede u pogonu, razvoju i održavanju sustava vođenja.

Moderna tehnološka rješenja omogućuju još racionalnije rješenje modela upravljanja od predloženog sa samo jednim centrom na gornjoj i objektima na donjoj upravljačkoj razini. No, geopolitičko okruženje i sigurnosno stanje u susjedstvu te tehničke specifičnosti hrvatskog EES-a, u ovom trenutku kao optimalno rješenje sugeriraju predloženu tro-razinsku strukturu s područnim centrima na drugoj razini. Na slici 2. prikazan je postojeći sustav, a na slici 3. struktura budućeg sustava vođenja. Nacionalni dispečerski centar u Zagrebu nadležan je za rad elektroenergetskog sustava kao cjeline te za koordinaciju rada s elektroenergetskim sustavima susjednih država i udruge UCTE. Njegove funkcije i zadaci su:

- planiranje potrošnje i proizvodnje el. energije,
- uvoz, izvoz, tranzit i svi drugi oblici razmjene el. energije,
- vođenje proizvodnje i prijenosa el. energije,
- opskrba potrošača el. energijom,
- nadležnost i odgovornost za uklopno stanje mreže 400, i 220 kV te 110 kV-ne mreže sistemskog značaja



Slika 2. Postojeći sustav vođenja EES-a Hrvatske



Slika 3. Budući sustav vođenja EES-a Hrvatske

- sekundarna regulacija frekvencije i radne snage razmjene,
- optimiranje naponskog stanja mreže, odnosno regulacija jalovih snaga,
- osiguranje i korištenje rotirajuće rezerve,
- izrada izvješća i arhiviranje podataka,
- obračun el. energije te
- analiza rada EES-a.

Područni centri obavljaju slijedeće funkcije i zadatke:

- samostalno vode (odlučuju i upravljaju) dio prijenosne mreže 110 kV nesistemskog značaja na svom području,
- imaju mogućnost upravljanja elementima mreže 400 i 220 kV te 110 kV sistemskog značaja,
- nadziru eksploatacijske parametre EES-a,
- nadziru i kontroliraju ekipe za održavanje elektroenergetskih objekata na svom području,
- koordiniraju rad interventnih uklopničara,
- nadziru ispravnost rada opreme u elektroenergetskim objektima (energetske, mjerne, zaštitne, upravljačke, komunikacijske i telekomunikacijske) te u slučaju potrebe iniciraju intervencije radi popravaka i održavanja te
- obavljaju i sve ostale poslove iz domene proizvodnje i prijenosa koje im NDC dodijeli.

Na razini objekta, odnosno mjesta upravljanja s više objekata obavljaju se sljedeće funkcije:

- raspodjela komandnog naloga iz nadređenog centra na pripadajuće objekte, odnosno jedinice unutar objekta,
- nadzor stanja elemenata EES-a u objektima,
- utvrđivanje uvjeta za izvršenje upravljačkih naloga,
- izvršavanje komandi po nalogu nadređenog centra,

- samostalno donošenje odluka i izvršavanje upravljačkih akcija u slučaju opasnosti za sigurnost postrojenja i ljudi,
- kronološka registracija događaja te
- zapisi u slučaju kvara.

Sa stajališta vođenja EES-a razina objekta uključuje:

- transformatorska i rasklopna postrojenja 400, 220, i 110 kV,
- rasklopišta uz elektrane,
- mjesta upravljanja grupom objekata (komanda lanca, komanda slijeva) i
- dispečerski centri distribucijskih područja.

Elemente 110 kV-ne mreže sistemskog značaja tvore:

- dalekovodi prema drugim državama,
- dalekovodi preko kojih su elektrane priključene na EES,
- dalekovodi koji povezuju prijenosna područja,
- dalekovodi značajni za opskrbu velikih potrošačkih centara te
- drugi dalekovodi važni za EES koji se proglašavaju sistemskim.

Provedbom novog modela vođenja Odsjeci NDC-a u Splitu, Rijeci i Osijeku postat će zapravo Područni centri, a njihovo iskusno ljudstvo, kadrovska osnovica i pretpostavka za brzo i jednostavno preuzimanje i obavljanje funkcija područnih centara. Radi podizanja učinkovitosti i pojednostavnjivanja procesa vođenja i upravljanja potrebno je da NDC i Područni centri budu u istoj organizacijskoj jedinici unutar Mrežnog operatora.

CDU-ovi Bilice, Mraclin i eventualno Tumbri, ako će se novi Područni centar Zagreb graditi u TS Žerjavinec, mogu postati centri održavanja elektroenerget-

skih objekata koje pokrivaju, a njihove dosadašnje posade mogle bi preuzeti poslove održavanja i interventnih uklopničara.

4. PROVEDBA MODELA VOĐENJA IZGRADNJOM NOVOG TEHNIČKOG SUSTAVA VOĐENJA

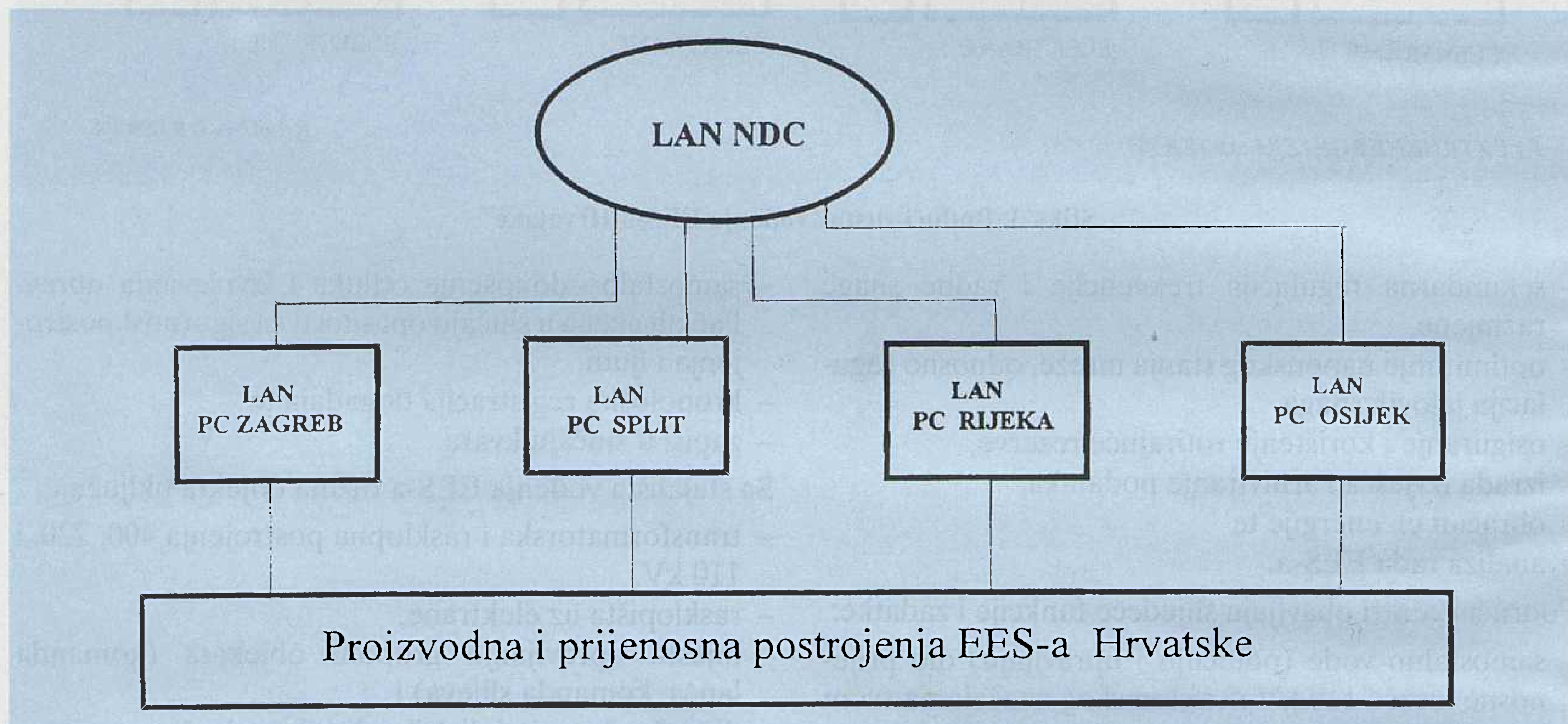
Prihvatanjem novog modela vođenja pojednostavljuje se razmatranje i usvajanje koncepcije tehničkog sustava za provedbu budućeg modela vođenja. Kao što je rečeno u prethodnom poglavlju, ovaj novi model vođenja u neslužbenom je optjecaju u HEP-u već dosta dugo, što je, u međuvremenu, omogućilo da se neka razmatranja o tehničkom sustavu vođenja već obave i predlože moguća rješenja.

S obzirom na predloženi trirazinski model vođenja, tehnički sustav za provedbu ovog modela moguće je izvesti na slijedeće načine:

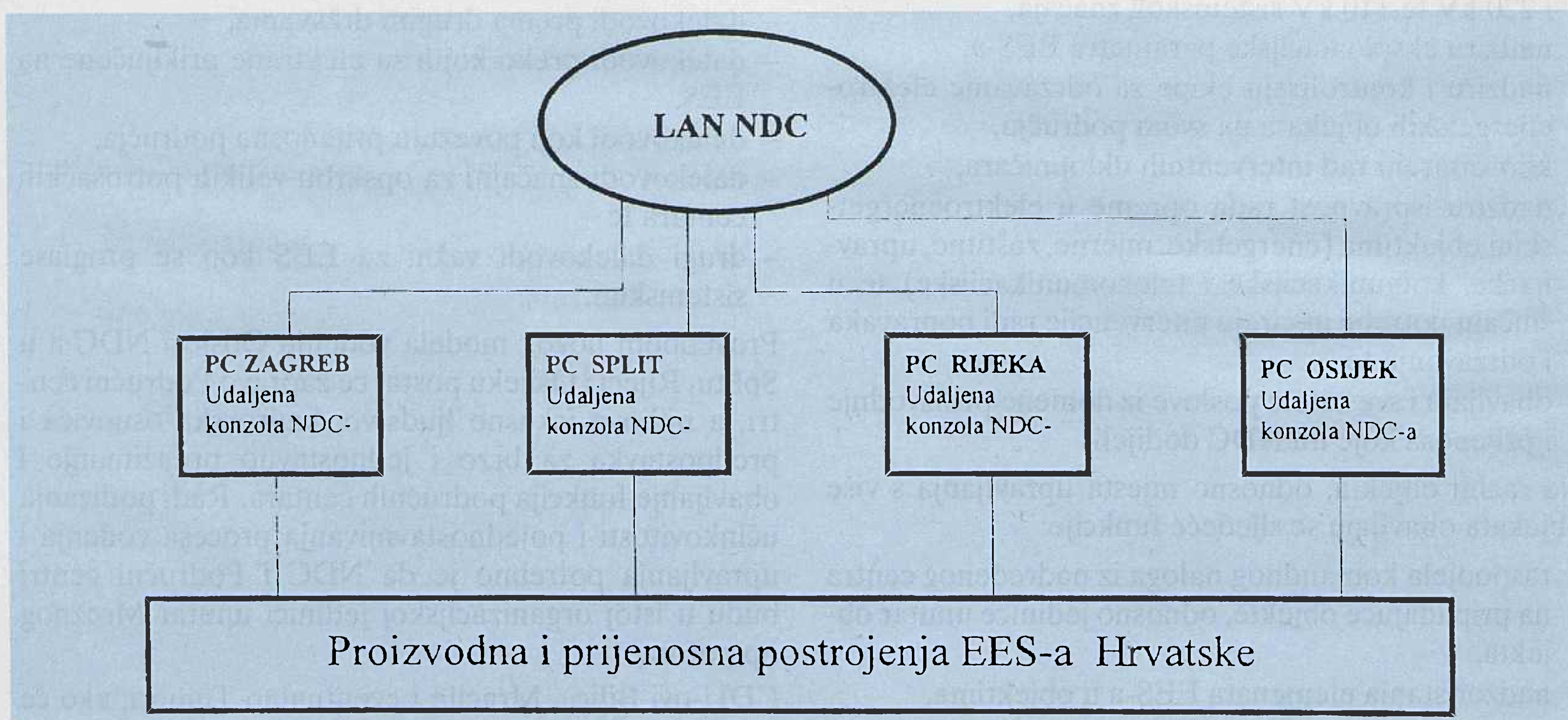
1. NDC i područni centri opremaju se međusobno povezanim računalskim LAN konfiguracijama,
2. NDC se oprema LAN konfiguracijama, a u područne centre smještaju se udaljeni terminali, odnosno upravljačke konzole,
3. NDC i rezervni NDC opremaju se LAN konfiguracijama, a područni centri udaljenim terminalima i
4. NDC, rezervni NDC i područni centri opremaju se međusobno povezanim LAN konfiguracijama.

Na slikama 4. do 7. prikazane su sve četiri moguće varijante izvedbe tehničkog sustava vođenja.

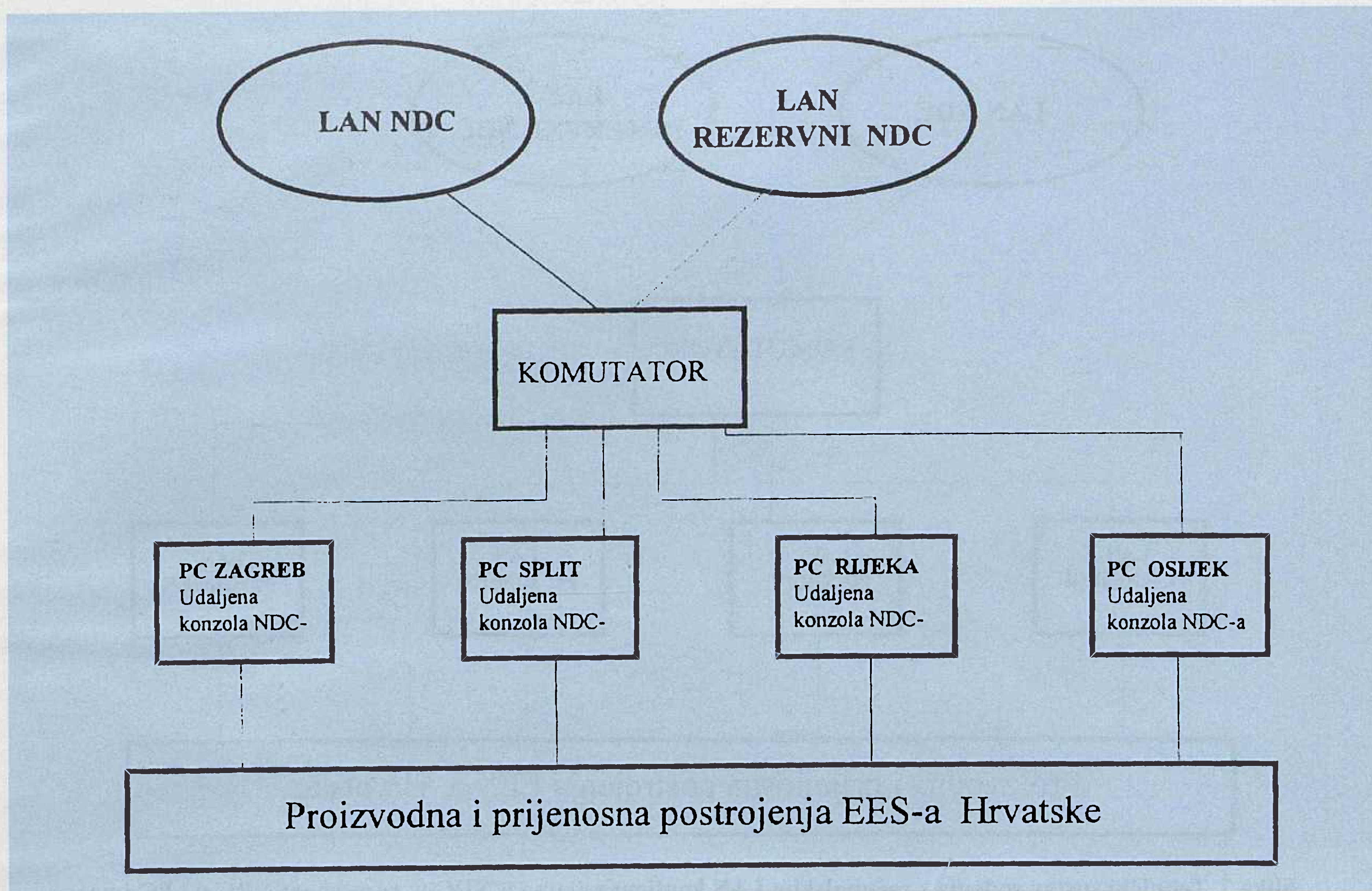
Budući da smo se kod odabira modela vođenja rukovodili opredjeljenjem da moraju postojati područni



Slika 4. Tehnički sustav vođenja s računalskim LAN konfiguracijama u NDC-u i PC-ima



Slika 5. Tehnički sustav vođenja s računalskom LAN konfiguracijom u NDC-u i udaljenim konzolama u i PC-ima



Slika 6. Tehnički sustav vođenja s računalskim LAN konfiguracijama u NDC-u i rezervnom NDC-u te udaljenim konzolama NDC-a u PC-ima

upravljački centri opremljeni tako da u slučaju potrebe mogu zamijeniti NDC, jasno je da se i ovdje prigodom odabira tehničkog sustava vođenja moramo pridržavati istog principa. Stoga druga i treća varijanta nisu od interesa za posebno elaboriranje jer nisu u skladu s predloženim modelom vođenja u kojem područni centri služe i kao rezerva NDC-u.

Od preostalih dviju mogućnosti odmah je uočljivo da je prva varijanta jedini pravi izbor, jer je tehnički i ekonomski nelogično i neopravdano imati dvostruku rezervu NDC-u (rezervni NDC i područni centri), kao što je to slučaj u četvrtoj varijanti.

Prednost rješenja s područnim centrima opremljenim računalskim LAN konfiguracijama u odnosu na varijantu s udaljenim terminalima u područnim centrima, nije samo u tome što će se preko područnih centara osigurati rezerva nacionalnom centru za slučaj ratnih stradanja ili drugih opasnosti, već i u podizanju stručne razine i profesionalnog zadovoljstva osoblja koje radi u područnim centrima.

Sklopovska oprema u upravljačkim centrima bit će konfigurirana na modularnoj osnovi gdje će se jednom poslužitelji pridjeljivati jedna ili više funkcija. Tako će postojati:

- SCADA poslužitelj,
- poslužitelj baze podataka,
- komunikacijski poslužitelj za prikupljanje podataka iz daljinskih stanica,

- komunikacijski poslužitelj za povezivanje s drugim centrima,
- komunikacijski poslužitelj za vezu s poslovnim sustavom i drugim sustavima na lokaciji,
- poslužitelj za analizu mreže,
- poslužitelj za upravljanje u realnom vremenu,
- poslužitelj za planiranje rada EES-a,
- poslužitelj za ekspertni sustav,
- poslužitelj za trening simulator te
- MMI poslužitelj.

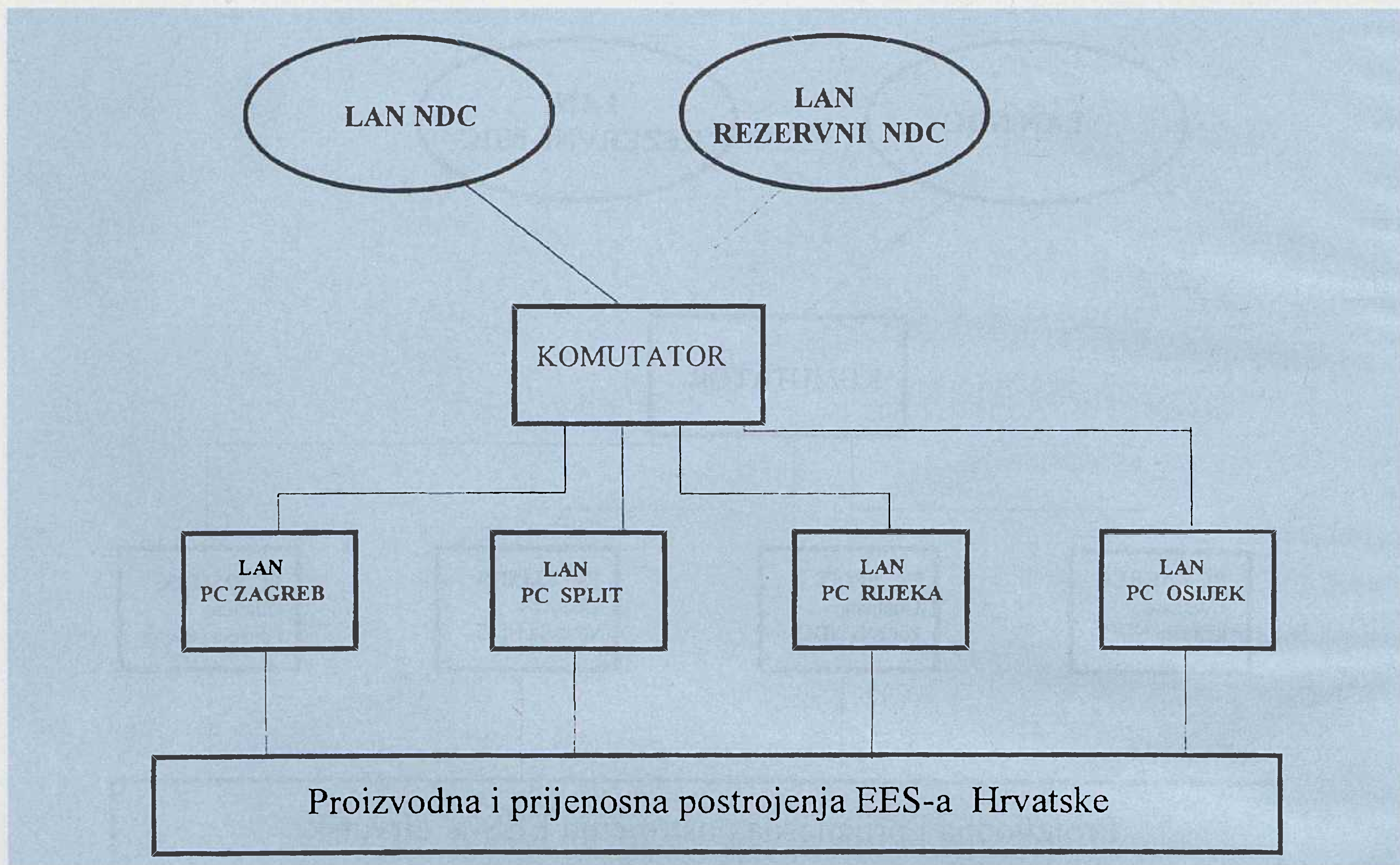
U pogledu obujma i složenosti potrebne opreme, u upravljačke centre ugradit će se sklopovska i programska oprema sukladno njihovom značenju i ulozi u sustavu vođenja.

Cijena izvedbe predloženog tehničkog sustava vođenja s 5 upravljačkih centara i potrebnim telekomunikacijskim vezama procjenjuje se na iznos od cca 18.000.000 USD. Za prilagodbu neprilagođenih objekata i ugradnju daljinskih stanica treba osigurati dodatna sredstva.

Poslužitelji će kao i LAN mreža biti udvojeni radi osiguranja povećane raspoloživosti. Ova konfiguracija predstavlja osnovnu strukturu koja se može proširivati ili sužavati ovisno o potrebama.

Funkcije koje će se obavljati u upravljačkim centrima Mrežnog operatora iste su one koje se uz manje izmjene obavljaju i danas. To su:

- kratkoročno planiranje rada EES-a,

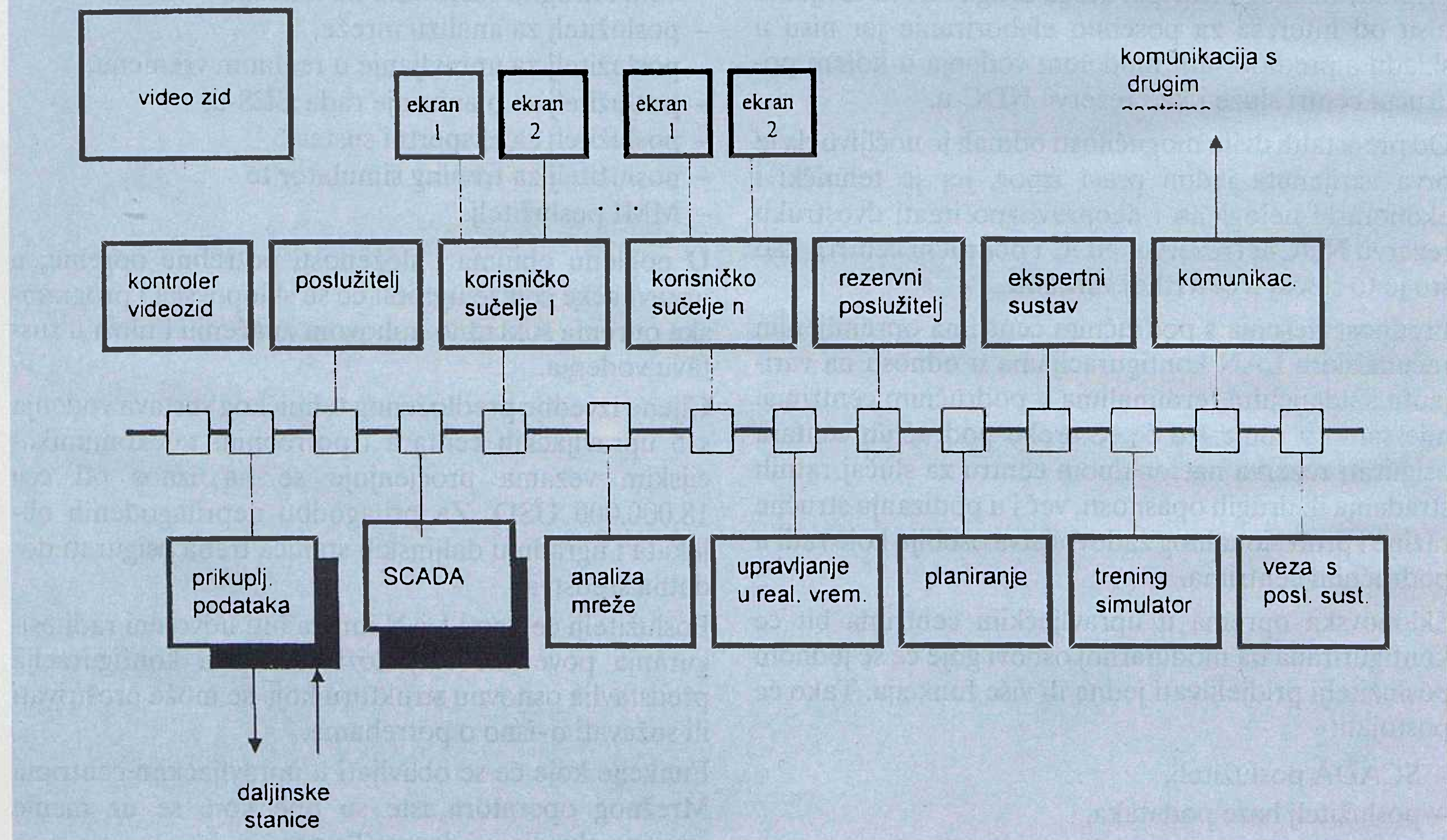


Slika 7. Tehnički sustav vođenja s računalskim LAN konfiguracijama u NDC-u, rezervnom NDC-u i PC-ima

- SCADA funkcije,
- analiza rada EES-a,
- MMI funkcije
- analiza mreže,

- ekspertni sustav i
- simulator za obuku.

Na slici 8. prikazana je tipična računalska LAN konfiguracija u mrežnom upravljačkom centru.



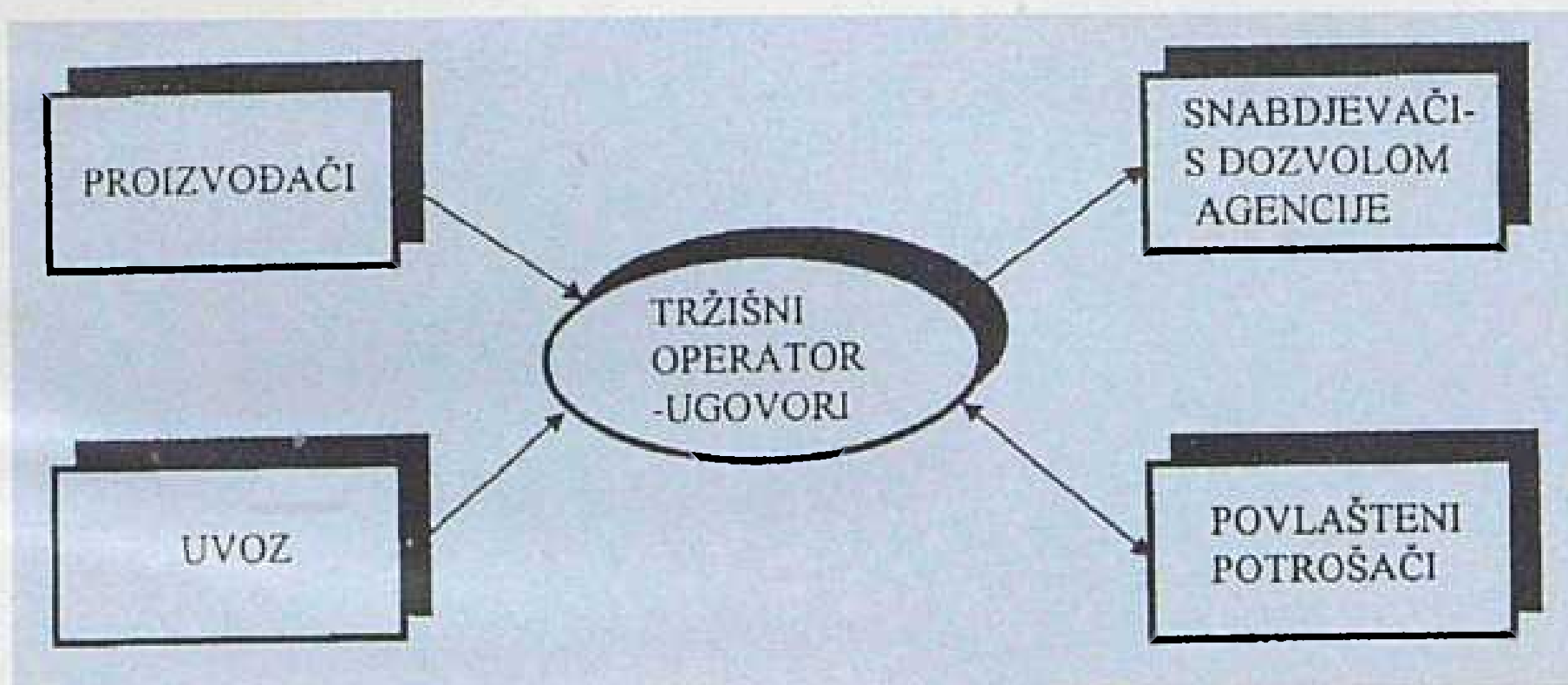
Slika 8. Tipična računalska LAN konfiguracija u Mrežnim upravljačkim centrima

Zbog uvođenja tržišta i trgovanja energijom, posebice u vremenu kad će se potrošači, odnosno trgovci izravno s proizvođačima dogovarati o kupnji el. energije, programi za provođenje gore navedenih funkcija trebat će se djelomice modificirati kako bi uvažili nove okolnosti. To se, prije svega, odnosi na programe planiranja proizvodnje, ekonomski dispečing, nadzor troškova proizvodnje te proračun transakcija razmjene.

Centar za trgovanje el. energijom, odnosno Tržišni operator mora se, kako je već rečeno, opremiti snažnom računalskom opremom te programskom opremom koja će pokriti sve funkcije trgovanja i obračuna el. energije.

Tržišni operator, koji će se uskoro osnovati u HEP-u, u suodnosu s tržišnim subjektima radit će na principu ugovaranja. Posadu Tržišnog operatora sačinjavat će inženjeri, ekonomisti i pravnici koji će biti specijalno obučeni za ovaj posao. Subjekti tržišnog nadmetanja bit će proizvođači, trgovci el. energije kao opskrbljivači potrošača s dozvolom agencije (licencijom), povlašteni potrošači i uvoznici el. energije.

Na slici 9. prikazana je konfiguracija međuodnosa tržišnih subjekata i Tržišnog operatora.



Slika 9. Tržišni subjekti i njihov odnos s Tržišnim operatorom

5. ZAKLJUČAK

Promjene u elektroenergetskom sektoru pa tako i u Hrvatskoj elektroprivredi su neizbježne i dogodit će se vrlo brzo. Zapravo se nameću kao imperativ i moraju se žurno provesti želimo li se naći u krugu zemalja koje ispunjavaju uvjete za pridruživanje, odnosno stupanje u punopravno članstvo Europske unije.

Stoga se postupak restrukturiranja HEP-a mora hitno nastaviti te pripremiti zakonski okvir za uvođenje i rad tržišta el. energije. Unutar HEP-a mora se požuriti konstituiranje Mrežnog i Tržišnog operatora te osnovne djelatnosti organizacijski i računovodstveno odvojiti u tri posebna poduzeća unutar HEP Grupe.

U području vođenja EES-a potrebno je službeno usvojiti model vođenja i tehnički sustav za provedbu modela vođenja, kako su predloženi u ovom referatu, te hitno pristupiti njihovoj realizaciji, posebice zbog ozbiljnog stanja u kojem se nalazi postojeći sustav. Za potrebe funkcioniranja tržišta el. energije potrebno je ubrzati rad na izradi dokumenta "Pravila rada hrvatskog EES-a".

LITERATURA

- [1] GRANIĆ, G. i suradnici: "Reforma hrvatskog energetskog i elektroenergetskog sektora, iskustva drugih, analiza i moguća rješenja", 3. simpozij o sustavu vođenja elektroenergetskog sistema hrvatskog komiteta CIGRE, Cavtat 1998.
- [2] LUČIĆ, G., TOLJAN, I., ŽUNEC, M.: "Uloga i mjesto Hrvatske elektroprivrede kao buduće korporacije u djelomično privatnom vlasništvu", 3. simpozij o sustavu vođenja elektroenergetskog sistema hrvatskog komiteta CIGRE, Cavtat 1998., Cavtat 1998.
- [3] TOLJAN, I., RADIĆ, Š., MANENICA, D.: "Podloge za uvođenje ekonomsko-energetskog dispečinga", 2. Savjetovanje Hrvatskog komiteta CIGRE, Šibenik (Primošten) 1995.
- [4] KOLEGA, B., BARIĆ, A.: "Obnova upravljačkih centara sustava daljinskog vođenja EES-a Hrvatske", 3. simpozij CIGRE, Cavtat 1998.
- [5] TOLJAN, I., BUJAS, P.: "Redoslijed angažiranja agregata i ekonomski dispečing", 3. simpozij o sustavu vođenja elektroenergetskog sistema hrvatskog komiteta CIGRE, Cavtat 1998.
- [6] BUDIN, L.: "Tehnološka podloga suvremenih procesnih informacijskih sustava", 23. Simpozij MIPRO, 2000.
- [7] URBAN, M., MARIČIĆ, T.: "Power Systems Control in an Open Market", 23. Simpozij MIPRO, 2000.
- [8] HEINZ, D.: "Extended Requirements for Control Systems in a Free Market", International Colloquium on Selected Problems of Power System Control, Prague 97.
- [9] Studija "Razvoj i izgradnja sustava procesne informatike u Hrvatskoj elektroprivredi" FER Zagreb, Elektroprojekt Zagreb, 1995.
- [10] BARIĆ, A.: "Zahtjevi i podloge za zamjenu opreme u upravljačkim centrima EES-a Hrvatske", HEP, 1995.
- [11] Europska unija: "Directive 96/92/EC Concerning Common rules for the Internal Market in Electricity", Europska unija, 1996.
- [12] Elektroprojekt Zagreb: "Idejni projekt zamjene opreme u upravljačkim centrima HEP", Elektroprojekt Zagreb, 1999.
- [13] ESB International: "Diagnostic Review of HEP's National Dispatching Centre" ESB International, 2000.

POWER SYSTEM CONTROL MODEL WITHIN ELECTRICITY MARKET

The goal of this paper is to extend the consideration of the Croatian power system control by adding a new dimension to its future role, that is in the first step domestic and after that a European electricity market.

The paper is in fact a continuation of a series of similar papers held at the CIGRE conferences considering this theme, but stressing the electricity market foundation and its role on the structure of control and functions that are to be realised within control centres.

EIN MODELL DES BETREIBENS EINES ELEKTROENERGETISCHEN SYSTEMS INNERHALB DES MARKTES FÜR ELEKTRISCHE ENERGIE

Der Ziel dieses Referats ist die Betrachtung des Modells des Führens des kroatischen elektroenergetischen Systems auszudehnen mittels Einführung noch eines Umstandes, in dessen Umgebung sich die Elektrizitätsversorgung Kroatiens bald befinden wird. Das ist vorerst der heimische, später der europäische Markt für elektrische Energie.

Der Referat ist eine Folge der Reihe von sich mit diesen Fragen befassenden und auf den vorherigen CIGRÉ-Tagungen vogetragenen Berichten, jetzt nur mit Nachdruck auf die Gründung des Energie-Marktes und auf seinen Einfluss auf die Beschaffenheit des Betriebens und der Rolle die sich jetzt in den Steuerungszentren abwickeln wird.

Naslov pisca:

Mr. sc. Ivica Toljan, dipl. ing.
prof. dr. Juraj Šimunić, dipl. ing.
Marko Lovrić, dipl. ing.
Ante Barić, dipl. ing.
Šime Radić, dipl. ing.
HEP – Direkcija za prijenos
Ulica grada Vukovara 37
10000 Zagreb, Hrvatska

Uredništvo primilo rukopis:
 2000-11-21.

[1] KOLJICA, R., BARIĆ, A.: Osnova upravljanja električnim sustavom, HEP, Zagreb, 1997.

[2] TOLJAN, I., BUDIĆ, L.: Modeliranje i simulacija elektroenergetičkih sustava, HEP, Zagreb, 2000.

[3] BUDIĆ, L.: Tehnologija podizanja napona, HEP, Zagreb, 2000.

[4] URBAN, M., MARKIĆ, T.: Power System Control in an Open Market, 23 Symposium MILKO 2000.

[5] HEINS, D.: Economic Requirements for Control Systems in a Free Market, International Conference on Selected Problems of Power System Control, France, 1997.

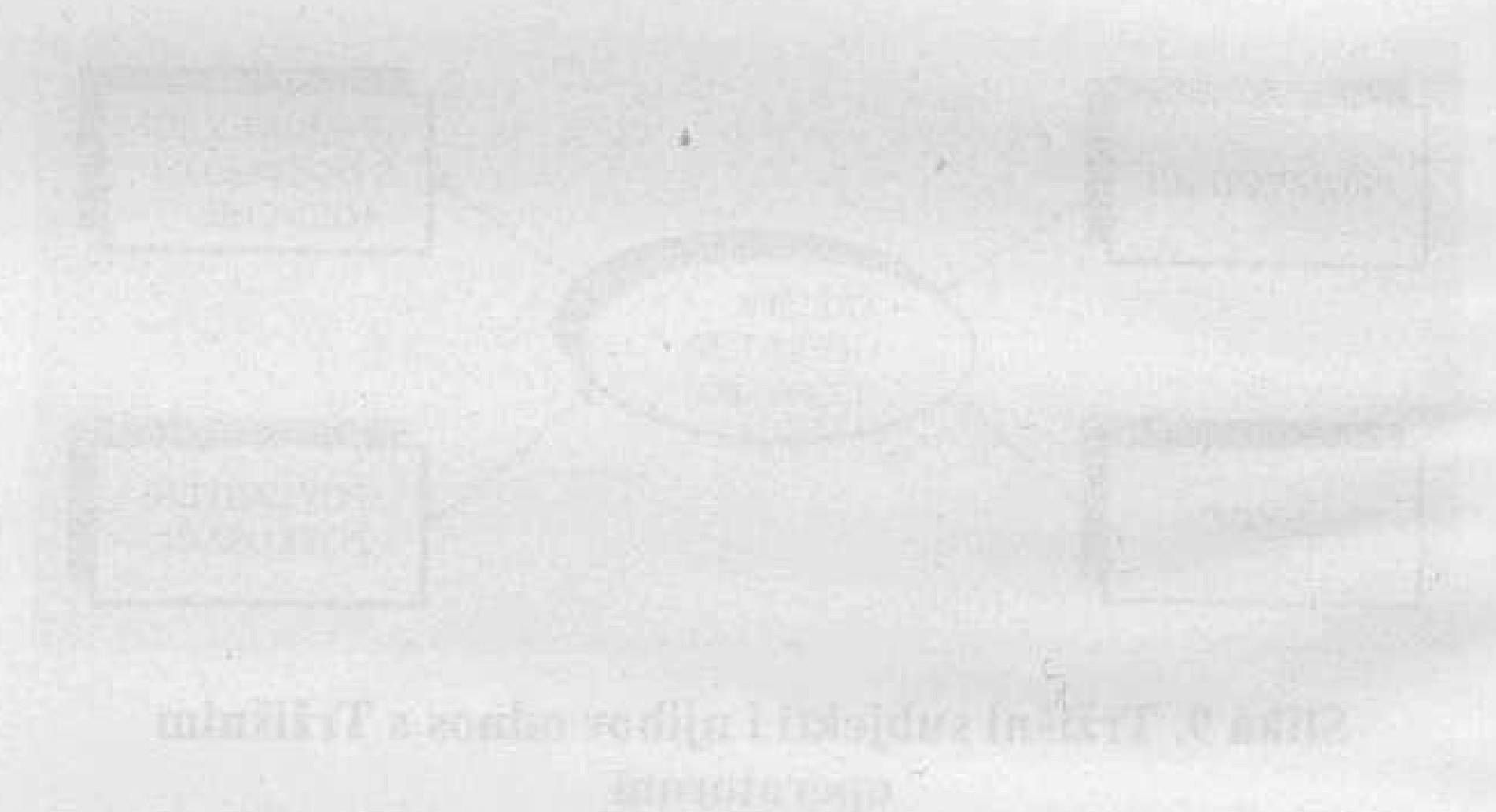
[6] Šimunić, J.: Razvoj i izgradnja sustava procesne integracije u Hrvatskoj električnoj mreži, PER Zagreb, Elektroprojekti Zagreb, 1997.

[7] BARIĆ, A.: Završni i podloge za rangiranju opterećenja u upravljačkom centru EES-a Hrvatske, HEP, 1997.

[8] European Union: "Directive 96/91/EC Concerning Control for the Internal Market in Electricity", European Union, 1996.

[9] Elektroenergetski Zavod: "Izjava o zaštiti znanstveno-istraživačke djelatnosti u HEP", Elektroenergetski Zavod, 1999.

[10] IEP International: "Diagnostic Review of HEP's National Dispatching Centre", IEP International, 2000.



U ovom referatu razmatramo model vodenja elektroenergetičkog sustava u okviru tržišta električne energije. Cilj ovog referata je prikazati kako se može proširiti postojeći model vodenja sustava na tržište električne energije, uzimajući u obzir zahtjeve tržišta i potrebe operativnog tijela. Model vodenja sustava u okviru tržišta električne energije mora biti prilagođen novim uvjetima i zahtjevima. U ovom referatu razmatramo kako se može proširiti postojeći model vodenja sustava na tržište električne energije, uzimajući u obzir zahtjeve tržišta i potrebe operativnog tijela. Model vodenja sustava u okviru tržišta električne energije mora biti prilagođen novim uvjetima i zahtjevima. U ovom referatu razmatramo kako se može proširiti postojeći model vodenja sustava na tržište električne energije, uzimajući u obzir zahtjeve tržišta i potrebe operativnog tijela. Model vodenja sustava u okviru tržišta električne energije mora biti prilagođen novim uvjetima i zahtjevima.