

**Dr.sc. Ivica Toljan**

**CROPEX d.o.o.**

**Zagreb, Hrvatska**

## **TRAJEKTORIJE TRANSAKTIVNE ENERGETIKE EUROPSKE I HRVATSKE ENERGETSKE POLITIKE**

### **SAŽETAK:**

Koncept transaktivne energetike traži harmonizirano angažiranje svih subjekata povezanih u elektroenergetski sustav na tržišnim temeljima. Svaka pojedina zemlja kreira svoj smjer razvoja (trajektorija) energetskeg sektora, ali u okvirima osnovnih trajektorija koje su propisane u europskim pravnim stečevinama (*fr. Acquis Communautaire - AC*), od kojih su neke obvezatne, a neke su samo preporuke.

Transaktivna energetika koristi ekonomske signale ili poticaje za upotrebom svih dostupnih novih tehnologija u energetskeg sektoru, od proizvodnje do potrošnje, na način koji je svakako efikasniji nego prethodni. Trajektorije određuje implementacijska politika čija je osnovna karakteristika neprihvatanje odgađanja donošenja odluka. Uveden je sustav kontrole provođenja odluka – (*engl. Benchmarking*).

Nakon postavljenih ciljeva za 2020. godinu europski AC je za 2030. godinu postavio dodatno vrlo ambiciozne ciljeve koji će se reflektirati i na troškove proizvodnje energije, a time i na ulazne troškove europskeg gospodarstva. Cilj je 2050. godine smanjiti emisiju CO<sub>2</sub> iz energetskeg sektora [1] za 80 posto.

Razvoj iskorištavanja nalazišta plina i uvođenja novih tehnologija hidrauličnog frakturiranja na globalnoj razini SAD pozicionira na sasvim drugačije mjesto nego prije. Postupno se zamjenjuje ugljen s plinom koji je dosad dominirao kao energent u proizvodnji električne energije. Rezultati analiza za sljedećih 100 godina govore o tri puta jeftinijoj opskrbi plinom u SAD-u nego u Europi. Kako se postojeća tehnologija bušenja želi primijeniti i u Europi za očekivati je i značajniju promjenu europske energetske politike.

U Republici Hrvatskoj, također, postoje prognoze koji bi mogle bitno promijeniti sliku hrvatske energetike. Treba imati na umu da pronalaženje novih energetskeg izvora ne znači odustajanje od koncepta liberaliziranog tržišta na kojem vlada zakon ponude i potražnje. Ujedno, još uvijek nije u potpunosti poznat čimbenik utjecaja na okoliš. Zbog toga koncept transaktivne energetike s definiranjem odgovarajućih trajektorija daje optimalne odgovore.

Sustav poticaja za obnovljive izvore koji je na snazi i u Republici Hrvatskoj na taj način postaje upitan kao i nastali problem velike tržišne distorzije. Sustav poticaja postaje prepreka razvoju otvorenog tržišta. Naročito je izražen problem energije uravnoteženja koji stvara velike troškove rezervnih proizvodnih kapaciteta, kao i uskladištenja energije.

## **TRANSACTIVE ENERGY TRAJECTORIES OF THE EUROPEAN AND CROATIAN ENERGY POLICY**

### **ABSTRACT:**

The concept of transactive energy requires harmonized operation of all entities involved in the electrical power system on market-oriented bases. Each country creates independently its direction of the development (trajectory) of its power sector, but within the framework of basic trajectories laid down by the *acquis communautaire*, some of which are mandatory and some of which are only recommended.

Transactive energy uses economic signals or incentives for using all available new technologies in the energy sector, from production to consumption, in a way that is definitely more efficient than the previous one. The trajectories are determined by the implementation policy whose principal characteristic is non-acceptance of delay in making decisions. The benchmarking system has been introduced.

After setting the goals for 2020, the *acquis communautaire* additionally set very ambitious goals for 2030, which will also be reflected on the costs of energy generation, and consequently on the input costs of the European economy. The intention is to reduce CO<sub>2</sub> emission from the energy sector by 80% until 2050.

The development of exploitation of gas deposits and the introduction of new technologies places the USA on the global level in a completely different position than before. Coal is being gradually substituted by gas, which has so far been the dominating energy source for generation of electrical energy. The results of analyses indicate that gas supply in the USA will be three times cheaper than in Europe in the next 100 years. Taking into consideration the intended application of the current drilling technology also in Europe, it is to be expected that a significant change in the European energy policy will occur.

There are also forecasts in the Republic of Croatia that might significantly change the picture of the Croatian energy industry. It should be kept in mind that finding new energy sources does not imply abandoning the concept of liberalized market governed by the principles of offer and demand. The factor of the impact on the environment is also not yet completely known. This is the reason why the concept of transactive energy with defining corresponding trajectories provides optimum answers.

The system of incentives for renewable energy sources which is also in force in the Republic of Croatia, as well as the emerging problem of huge market distortion, becomes questionable. The system of incentives becomes an obstacle for the development of an open market. The problem of balancing energy is especially pronounced as it creates huge costs related to backup production capacities and storage of energy.

## UVOD

Pojam trajektorije (putanje) u novijim energetske analizama koristi se simbolički za prikazivanje postizanja određenih ciljeva u vremenu. Naravno da se pojam može obrađivati implementacijom raznih matematičkih modela. U novijoj energetici se deregulacijom i promjenom paradigme planiranja i analize rada energetske sektora javljaju razne metodologije koje omogućuju pratiti putanje razvoja dijelova sektora kao i postizanje ciljeva. Ako uzmemo kao ishodišnu točku osamdesete godine pojavom procesa liberalizacije i implementacije ideja prof. Stephen Littlechilda (*Sveučilište Cambridge, Velika Britanija*) prošlo je već dovoljno vremena do danas (preko trideset godina) da se pokušaju uočiti postignuti ciljevi današnje energetike temeljene na usporedbi i praćenju ostvarenja na ekonomskim osnovama. Može se istraživati i analizirati hipoteza jeli proces reforme, liberalizacije i privatizacije energetske sektora donio pozitivne rezultate.

Transaktivna energetika slika (*engl. Transactive Energy*) (slika 1.) je evolucija, nadogradnja, raščlamba rada elektroenergetskog sektora pojedine države ili područja temeljene na implementaciji informacijsko komunikacijske tehnologije (IKT) na postojeći tehnički sustav nazvan pametna mreža (*engl. Smart Grid*). To je koncept koji nema još formalnu definiciju. Nastao je na zapadnom dijelu SAD na energetske konferencijama prije tri godine. Prva konferencija transaktivne energetike [2] održana je 2011.

Još uvijek nije napravljena stroga distinkcija pa riječ *engl. Transactive* može značiti *transakcijski* gdje se podrazumijeva nadogradnja pametne mreže s vrednovanjem novih vrijednosti, odnosno razmjena novca i dobara u ees-u, ali i *transaktivna* gdje može pokrivati pojmove promjena organizacije elektroenergetskog sektora – restrukturiranje, ekonomsku profitabilnost, pametne mreže i održivi razvoj, odnosno stalna ekonomska analiza promjene paradigme rada elektroenergetskog sektora.



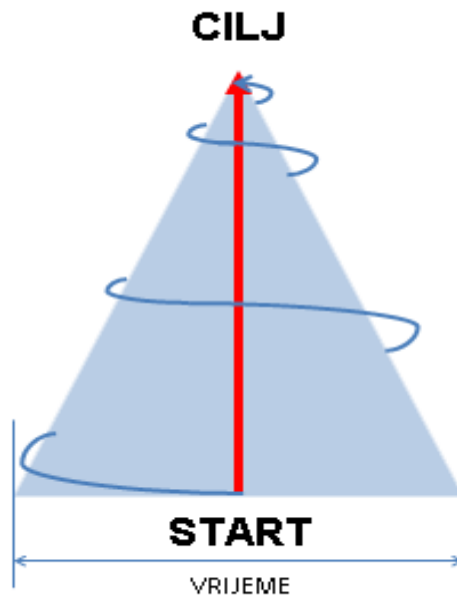
Slika 1. Transaktivna i transakcijska energetika

Transaktivna energetika pruža nove mogućnosti implementacije nove energetske politike koju obilježavaju: održivi razvoj (održivost klime), sigurnost opskrbe i konkurentnost (razvoj tržišta). Kako velikom fragmentacijom energetskog sektora i usložavanjem odnosa dolazi do sve značajnijih kontradikcija moderne energetike (odnos sustava poticaja za obnovljive izvore energije i otvorenog tržišta, negativne cijene električne energije na tržištu, itd.) svakako će se očekivani pozitivni efekti pomno analizirati i na temelju tih podataka koji će se ekonomski valorizirati drugačije će se donositi odluke nego danas.

## 1. TRAJEKTORIJE ENERGETSKIH PROCESA

Da bi se došlo do željenog cilja neophodno je definirati strategiju kojom će se definirati glavni ciljevi. Strategija se u energetskom, pa tako i elektroenergetskom sektoru radi vremenski na najmanje pet godina, a može i na dulje razdoblje. Može se uočiti, da je vremensko razdoblje, u odnosu na prošlost sve kraće, ali ima svoje granice zbog minimalnog vremena pripreme i izgradnje pojedinih energetskih projekata. Oni se kreću u granicama od dvije godine za solarne projekte, do deset godina za nuklearne elektrane. Pokretanjem reforme energetskog sektora i procesa liberalizacije djelovalo je i na smanjivanje vremena, razdoblja implementacije strateških odluka. Poglavitno je snažno djelovala nagla i brza penetracije obnovljivih izvora u elektroenergetski sustav (ees). Stoga strategija traži gotovo svake dvije godine analizu i moguće korekcije. Naročito se navedena pojava odrazila na izgradnju i eksploataciju proizvodnih izvora. U predizbornom razdoblju svaka buduća vlada bi trebala prikazivati svoju energetska strategiju kao dio svoje gospodarske strategije. Dobivanjem naklonosti većine biračkog tijela i stupanjem na vlast preuzima odgovornost za provedbu.

Način na koji će se strategija realizirati je taktika i za to odgovara resorno ministarstvo. U nekim zemljama je to Ministarstvo gospodarstva, a u nekima postoji i posebno Ministarstvo za energetiku. Dodavanjem vremenske komponente govorimo o trajektorijama energetskih procesa.



Slika 2: Moguće postizanje cilja uz postojeće trajektorije

Prema slici 2. od početka do ostvarenja nekog cilja može se doći najkraćim putem (što je optimalno rješenje) i uz najkraće vrijeme, a može i najduljim putem za koje se može potrošiti maksimalno potrebno vrijeme. Praćenje ostvarenja ciljeva uz vremensku i ekonomsku komponentu, odnosno promatranje trajektorija procesa traži od svih subjekata permanentne promjene načina rada u svim segmentima energetske sektora.

## 2. TRAJEKTORIJE EUROPSKE I HRVATSKE ENERGETSKE POLITIKE

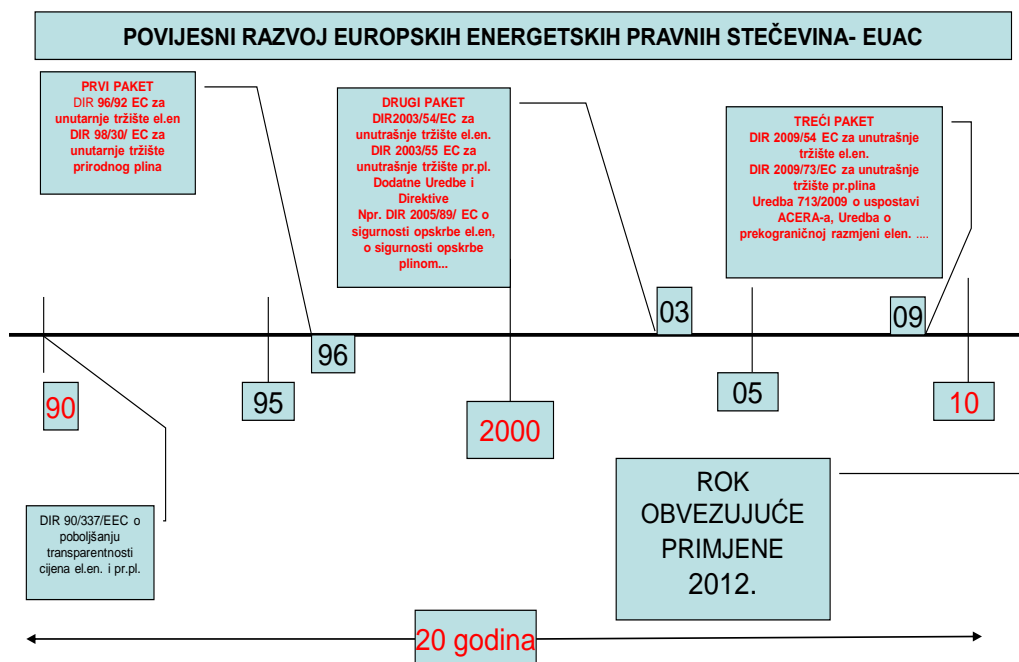
### 2.1. TRAJEKTORIJE EUROPSKE ENERGETSKE POLITIKE

Početak osnivanja EU [3], kao i većina društvenih promjena u novije vrijeme, povezan je s energetikom. Cilj osnivanja Europske unije bio je okončanje učestalih i krvavih međususedskih ratova koji su kulminirali Drugim svjetskim ratom. Od 1950. Europska zajednica za ugljen i čelik počinje gospodarski i politički ujedinjavati europske zemlje kako bi se osigurao trajan mir. Šest država osnivačica su Belgija, Francuska, Njemačka, Italija, Luksemburg i Nizozemska. Godine 1956. ugovorom iz Rima osnovana je Europska ekonomska zajednica (EEZ) ili tzv. zajedničko tržište. Od tada se kreira i europska energetska politika koja ima za cilj stvoriti zajedničko otvoreno tržište. EU je napredovala u organizaciji i širila granice. Energetski sektor je tražio najviše napora jer ima jedan od podsektora, elektroenergetski, koji ima i značajne znanstvene izazove. Trebalo je osmisliti model tržišta na kojem će vladati ekonomski zakoni otvorenog tržišta s robom (električna energija) za koju i danas neki tvrde da to nije roba i da nikada neće biti tržišta. Rezultati zadnjih deset godina argumentima pobijaju većinu kritičara. Može se reći da tržište postoji i da je električna energija roba, ali specifična fizikalna pojava koja usložnjava proces trgovine. Sve je manja razlika između konzervativnih i modernih energetičara. Navedene barijere se uz pomoć znanosti i informacijsko komunikacijske tehnologije – IKT, uspješno rješavaju. U ovome trenutku se 75% europskog elektroenergetskog tržišta odvija na dnevnoj osnovi (*engl. Intraday*).

U ostalim dijelovima svijeta može se također zamijetiti paralelan boljitak. Na primjer američko Ministarstvo za energetiku [4], [5], je već odredilo sedam ključnih pitanja važnih u njihovom elektroenergetskom sektoru koje je donijela moderna energetika:

1. Utjecaj intermitentnosti Obnovljivih izvora energije na sigurnost elektroenergetskog sustava (ees) i potencijalna uloga razvoja sustava skladištenja energije,
2. Poslovni utjecaji povezani s mikromrežama i distribuiranom proizvodnjom, uključivši sunčane elektrane na krovovima,
3. Upravljanje imovinom, uključujući važnost procesa starenja infrastrukture i načini adresiranja ovih problema,
4. Tehničke implikacije na ees integracijom električnih vozila,
5. Preporuke za mjerenje, odlučivanje adresiranja rješavanja problema u slučajevima pametnih mreža, poglavito određivanje protokola,
6. Pitanje stručnosti radne snage,
7. Izvještavanje o sigurnosti rada i karakteristikama ees-a.

Europsku energetska politiku [6] u elektroenergetskom sektoru obilježava AC [7] u kojem temeljnu ulogu imaju tri paketa energetska zakona koji su obilježili njene ciljeve. Trajektorija je do današnjih dana trajala preko dvadeset godina. Za neke predugo, za neke prekratko. Liberalizacija europskog energetska tržišta je obećavala puno pogodnosti za europske građane i industriju: mogućnost izbora između više dobavljača, povećanjem konkurencije doći će do pada cijena, bolja usluga, i povećana sigurnost opskrbe. Otvaranje prethodno zatvorenog monopolnog sektora na zajedničkom europskom tržištu je bilo planirano postići kroz efikasno raspeljavanje vlasništva između reguliranih i tržišnih djelatnosti, slobodu izbora opskrbljivača, povećan tržišni monitoring i transparentnost. Danas, se može konstatirati da je ispunjena većina ciljeva.



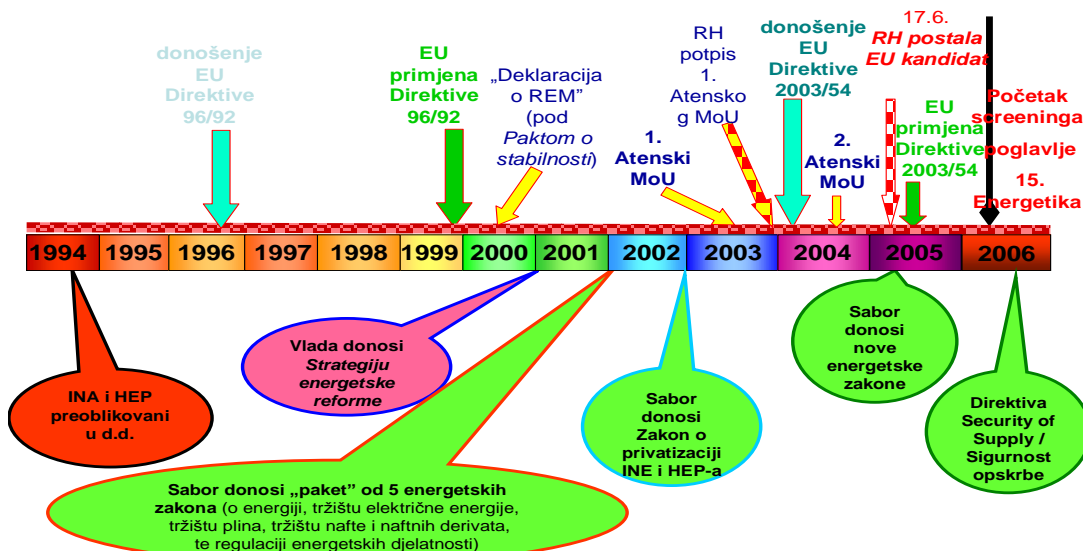
Slika 3. Energetski paketi EC

Europska pravna stečevina (*fr. Acquis Communautaire*) na području energetike nastaje početkom devedesetih godina donošenjem Direktive 90/337/EEC o poboljšanju transparentnosti cijene električne energije i prirodnog plina. U isto vrijeme, temelj restrukturiranja u Velikoj Britaniji postavlja prof. Stephen Littlechild, glavni savjetnik premijerke Margaret Thatcher i voditelj reforme engleskog energetskog sektora. Temeljni cilj je uvesti otvoreno tržište energije na kojem će vladati transparentna konkurencija [8] između različitih vrsta energenata i energije i na taj način povećati konkurentnost domaćeg (europskog) gospodarstva na globalnom tržištu. Njegove ideje modela [9] temelj su nove svjetske energetske ekonomije. Od tada, do današnjih dana, prošlo je dvadeset godina i postoje tri „paketa“ energetske zakona (*Slika br.4.*) koji su usvajani približno svakih šest godina (1996., 2003. i 2009. godine) s ciljem popravljivanja uočenih pogrešaka. Europska komisija (*engl. European Commission - EC*) na ministarskoj razini je odlučila da 2014. godine mora biti potpuno uspostavljeno tržište električne energije u cijeloj Europi [10], stoga je i rok obvezujuće primjene trećeg paketa energetske zakona bio 2012. godina. RH, kao i sve ostale zemlje Jugoistočne Europe, ima zadatak, kao pravnu obvezu, provesti zadane odluke.

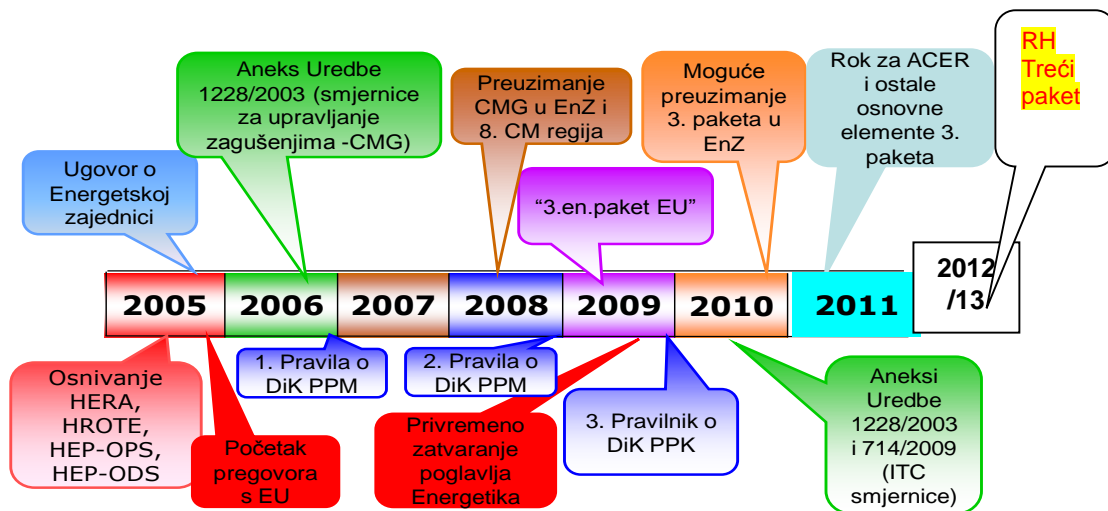
## 2.2. TRAJEKTORIJE HRVATSKE ENERGETSKE POLITIKE

Stvaranje novog energetskog pravnog okvira usklađeno je procesom provedbe SSP-a; Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju, koji je bio prvi sveobuhvatni sporazum između Zajednice i država članica s jedne i RH s druge strane sukladno ostvarivanju planiranog cilja integracije Republike Hrvatske u Europsku uniju.

Istodobno, u srpnju 2001. godine započinje reforma hrvatskog energetskog sektora kad je Hrvatski sabor, na prijedlog Vlade, prihvatio dokument o koncepciji reforme. Reforma je uključivala restrukturiranje (pravna promjena organizacije) zatečenih energetskih subjekata, prije svega INE i HEP-a, stvaranje novog zakonodavnog i institucijskog okvira, utvrđivanje tržišnih pravila i obveza javnih usluga, te u tom smislu i jasno razdvajanje energetskih djelatnosti na tržišne i javne pod kontrolom regulatora. Jasno je utvrđeno načelo o prioritetu definiranja regulacije tržišta energenata, a tek nakon toga pokretanje procesa privatizacije. Razvoj reforme i okruženja koji su definirali događaje prikazani su na slikama 4. i 5. Radi se također o razdoblju od skoro 20 godina.



Slika 4. Tranzicija hrvatskog elektroenergetskog sektora od 1994. do 2006.



Slika 5. Tranzicija hrvatskog elektroenergetskog sektora od 2005. do 2013.

U RH glavni nositelj reforme energetskog sektora, HEP d.d., sa svojim položajem, značajem, ekonomskim potencijalom, organizacijom, kadrovima, operativno je pokrenuo proces reforme koji i danas traje. Stoga je na slici 6. prikazana trajektorija restrukturiranja HEP-a kao temelja svih promjena koje su nastale u hrvatskom energetskom sektoru.

Restrukturiranje HEP-a se dijeli u četiri faze koje počinju 1990. spajanjem svih elektroprivrednih djelatnosti u Republici Hrvatskoj (proizvodnje, prijenosa i distribucije električne energije) u Zajednica elektroprivrednih organizacija Hrvatske - ZEOH-a kao krovne rukovodeće organizacije.

Osnovana je pravna osoba, javno poduzeće koje je kao temeljnu djelatnost imalo proizvodnju, prijenos i distribuciju električne energije i to je prikazano u prvoj fazi na slici 6. To poduzeće je bilo u vlasništvu RH i njime je direktno upravljala Vlada, preko resornog Ministarstva gospodarstva.

Unutar poduzeća postojala je poslovna jedinica Direkcija za upravljanje i prijenos koja je, kroz sektor Prijenosa, pokrivala održavanje, pogon, pripremu, razvoj i izgradnju visokonaponske elektroenergetske mreže a, kroz sektor Nacionalnog dispečerskog centra (NDC), planiranje potrošnje i proizvodnje, kupoprodaju električne energije i nabavu goriva. U međuvremenu 1995., prema Zakonu o trgovačkim društvima, HEP javno poduzeće, transformira se u HEP d.d.

U drugoj fazi 1999. godine kreću prvi ozbiljniji zahvati na restrukturiranju i NDC se organizacijski i po pravnom statusu odvaja od Direkcije za upravljanje i prijenos i dolazi direktno pod upravljanje glavnog direktora.

Treća faza nastupa 2002. godine i HEP d.d. se transformira u HEP grupu trgovačkih društava; d.o.o., bez imovine. Vlasništvo imovine je zadržano na tvrtki majci HEP d.d..

Važne funkcije: kupoprodaja električne energije i nabava goriva odvijaju se kroz sektor HEP – Trade d.o.o. unutar HEP d.d. i izravno su u nadležnosti predsjednika Uprave.

Osniva se poduzeće Hrvatski operator sustava i tržišta, HNOSIT d.o.o. i time se prihvaća ISO koncept, neovisno operator (slika 6., 3. kvadrant) (*engl. Independent System Operator*).

U njemu se prepoznaju dvije funkcije: tehnička, vođenje sustava (operator sustava) i ekonomska (operator tržišta). Dakle, ISO koncept znači da je vođenje ili operator sustava (OS) samostalan bez povezivanja s mrežom (OM), poduzećem koje je zaduženo za održavanje, pripremu i izgradnju elektroenergetske mreže.

U četvrtoj fazi dolazi do promjene koncepta i prelazi se na TSO (engl. *Transmission System Operator, operator prijenosnog sustava*), osnivanjem poduzeća HROTE d.o.o. koje se izdvaja iz HEP-a bez imovine i s početnim kapitalom dovoljnim za operativni rad poduzeća. TSO koncept znači da su organizacijski i pravno povezani operator sustava (dispečeri) i pogon i održavanje mreže - prijenos, bez operatora tržišta (OT), ali moguće i s njim.

Početak 2008. godine HROTE dobiva i funkciju operatora za tržište plina.

Tijekom cijelog razdoblja restrukturiranja vođene su stručne rasprave koji je model najbolji i kako prepoznati optimalno rješenje za RH.

Mora se naglasiti da niti svjetska iskustva nisu bila jednoznačna i svaka zemlja je razvijala svoj model. RH je krenula s ISO konceptom na temelju studije konzultanta Norton Rose. Djelomično je u to vrijeme taj koncept egzistirao u nekim zemljama i pokazivao je loše rezultate. Najviše zbog ugroze sigurnog operativnog vođenja ees-a. Vođenje ees-a (dispečeri) i održavanje, pogon i razvoj (prijenos) ees-a su jedna tehnološka cjelina i njihovo razdvajanje neminovno operativno vodi do velikih problema. To je koncept TSO.

Danas je definitivno prevladao TSO koncept koji je na snazi u RH. U ovom trenutku je hrvatski TSO, operator prijenosnog sustava HOPS d.o.o. u vlasništvu HEP grupe i organiziran je 2014. po modelu ITO gdje se njegova neovisnost kontrolira od strane hrvatskog regulatora HERA-e, a time i EC. S obzirom da je TSO unutar HEP grupe neovisan sada više nema razloga razdvajati TSO i Operatora tržišta, što se ranije moralo napraviti.

Nastavno se 2014 osnovala Hrvatska burza električne energije d.o.o. s težnjom uspostave likvidnog spot tržišta električne energije na veliko. Kroz regionalno tržišno povezivanje želi se aktivno raditi na zajedničkom europskom tržištu.

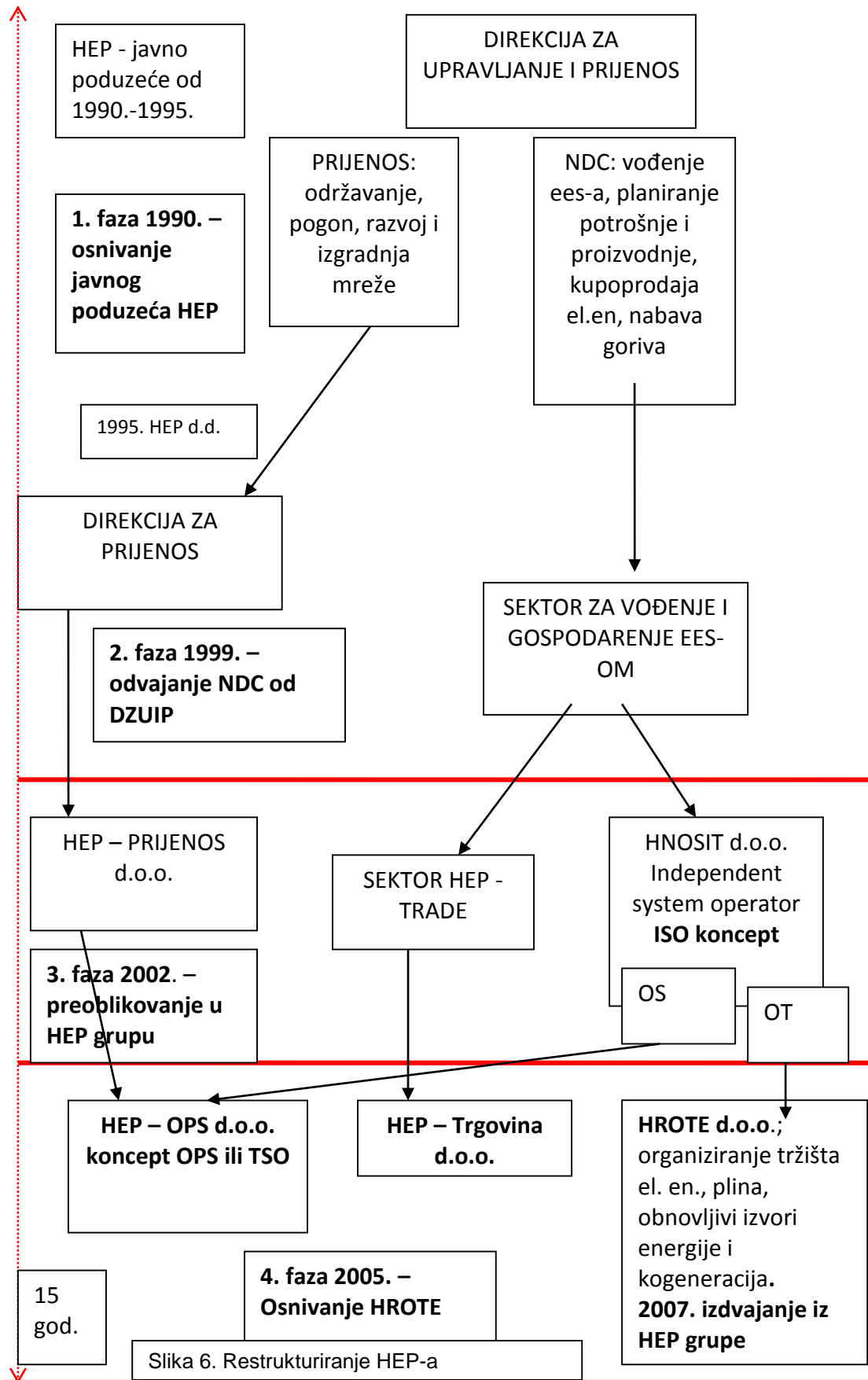
Trenutno, kao rezultat procesa liberalizacije u hrvatskom elektroenergetskom sektoru postoji razvijeno tržište električne energije na malo, bilateralno tržište električne energije na veliko, ali nije uspostavljeno organizirano likvidno spot tržište ne veliko. Organizirano likvidno spot tržište električne energije je uz postojanje nacionalne burze, temeljni preduvjet rada na zajedničkom europskom tržištu električne energije i time ispunjenja svih uvjeta „Ciljanog modela“ (engl. *Target Model*) postavljenog od europskih institucija.

Nacionalni Regulatori EU su 2008. (*Florence Forum*) definirali ciljani model EU za integraciju tržišta električne energije preko regija. Smisao je osnivanje prvo regionalnog, a zatim jedinstveno europsko povezivanje svih regija.

Zasniva se na harmonizaciji koordinirane alokacije prijenosnih moći (kapaciteta), upravljanju zagušenjima i prijedlogu plana s konkretnim datumima integracije, tržišta izvedenica, dan unaprijed, unutar dnevnog i tržišta uravnoteženja.

Glavna područja rada su: alokacija prijenosnih moći temeljena na tokovima snaga (engl. *Flow Based*) u vrlo složenim mrežama, jedinstvenoj EU platformi za alokaciju i nominaciju dugoročnih prava prijenosa, zajedničkom povezivanju tržišnih cijena u EU, implementaciji stalne prekogranične trgovine, pilot projektima implementacije tržišta uravnoteženja. Glavni nositelji projekta su Nacionalni regulatori, Operatori prijenosnih sustava i Burze.

Njihova efikasna koordinacija je „*conditio sine qua non*“ rada zajedničkog tržišta EU. Da bi se to postiglo svaka država mora imati svoje energetske zakone (koji su u skladu AC) koji omogućavaju postizanje navedenih ciljeva.



U RH trenutno stanje obilježavaju sljedeće činjenice:

1. Postojeći paket energetskih zakona ne daje zadovoljavajuće okvire za rad otvorenog tržišta električne energije i plina,
2. Tržišni oblik (*engl. Market Design*) ne omogućava operativni rad tržišta na veliko, a time i integraciju u zajedničko europsko tržište,
3. Taktikom otezanja nemoguće je ostvariti hrvatsku energetsku Strategiju koju također treba hitno prilagoditi novom stanju, više nije aktualna,
4. Nisu ažurirana mrežna pravila zadnjih sedam godina,
5. Nepotrebno je isti posao na tržištu električne energije podijeljen između dva subjekta u vlasništvu države; HROTE-a d.o.o. i HOPS-a d.o.o.,
6. Nepostojanje jedinstvenog računa, manjak informacija o potrošnji električne energije, problemi s energijom uravnoteženja,
7. Nastavno na navedeno improvizirana izrada zakonskih i podzakonskih akata sve više nepotrebno komplicira odnose i nadležnosti.

Postojeće stanje je rezultat svih društvenih događanja u državi koji su utjecale na trajektorije procesa liberalizacije, ali i (ne)rada odgovornih ljudi na čelnim mjestima koji kontroliraju donošenje odluka.

Poznato je, da prema mišljenju neovisnih svjetskih znanstvenika (Litllchilde, Joskow, Tirone) reforma energetskog sektora spada u red najzahtjevnijih gospodarskih zadataka i traži veliko znanje i sposobnost svih subjekata da bi se postigao pozitivan uspjeh.

On se temelji na dvije činjenice, pitanja;

1. Da li se kontrolira sigurnost rada energetskog sustava?
2. Da li model operativno radi, postoji li konkurencija na tekućem tržištu i na veliko i na malo?

Također je važna spoznaja da nije moguće angažirati strane stručnjake koji bi smislili pojedini optimalni nacionalni model koji bi se uspješno implementirao. Taj zadatak se mora obaviti isključivo s domaćim potencijalima, najviše zbog toga što se radi o strateškim nacionalnim gospodarskim interesima i taj se posao nikome „ne daje u ruke“. Konzultacije su poželjne, ali strategija i osmišljavanje modela temeljeno na vlastitom znanju treba biti isključivo domaći uradak. Ako se domaći stručnjaci isključuju iz navedenih projekata onda je jasno da se ne radi o korektnim namjerama i čuvanju nacionalnih interesa. Zbog toga reagiranje na potrebite promjene treba biti brzo i neopterećeno drugim utjecajima. Ne radi se o pitanju znanja i sposobnosti, nego o pitanju nadležnosti. Što se promjene brže provedu manja je gospodarska šteta za nacionalnu ekonomiju. Na temelju navedenog (a sve je pod pritiskom globalne ekonomije) većina naprednih Vlada i korporacija ima stalne timove i domaće institucije koje se bave samo promjenama (*engl. Change Management Team*). Uspostavom otvorenog tržišta više se nikome ne garantira stalnost i mir, već prisutnost stalne promjene paradigme.

### 3. HRVATSKA TRANSAKCIJSKA ENERGETIKA

Kao što je navedeno transakcijska energetika je evolucija pametnih mreža [11] i IKT s računanjem novih vrijednosti. Razmjena podataka i analiza o ugrađenoj novoj tehnici i valoriziranje ekonomski vrijednosti daje dovoljno podataka o svrhovitosti implementiranja novih tehnologija. Ugradnja pametnih mreža u RH ide vrlo usporenim tempom. Iz tablice broj jedan se može uočiti osnovni razlog. U kućanstvima je cijena električne energije toliko niska da se teško može motivirati značajno drugačiji pristup prema potrošnji električne energije. Uočljivo je, prema tablici 1., da je trošak telekomunikacijskih usluga puno veći od troška potrošnje električne energije. Tehnička-ekonomska usporedba za proizvodnju 1 kWh i impulsa 1 MB, jasno govori o problemu cijene električne energije, iako je tržišna. Kako je došlo do toga da je skuplji telekomunikacijski sektor od energetskog zaslužuje temeljno istraživanje, no to je činjenica. Kad bi cijena električne energije iznosila toliko da se ugradnja dodatne opreme isplati onda bi bilo za očekivati razvoj ugradnje dijela pametnih mreža koji bi omogućili jeftinju električnu energiju [12].

Značajnu izgradnju pametnih mreža, mikromreža i razvoj transakcijske energetike može jedinu usmjeriti snažna energetska politika EU koja se također reflektira preko AC i na RH. Očito je da daljnje povećavanje ciljeva smanjenja emisije stakleničkih plinova i povećanje udjela obnovljivih izvora u ukupnoj finalnoj potrošnji usmjerava energetska evoluciju i razvoj transakcijske energetike. EU je 2009. najavila da do 2050. godine namjerava smanjiti emisije za 80-95%, kako bi se spriječile najgore posljedice klimatskih promjena. Zbog toga su odredili tri cilja za 2020. godinu: smanjiti emisije za 20%, povećati udio obnovljivih izvora na 20% te povećati energetska učinkovitost za 20%. Nastavno [15], 22.10.2014. napravljen je korak dalje s tri nova cilja za 2030. godinu: 40% smanjenje emisije stakleničkih plinova unutar EU u odnosu na razinu iz 1990., obvezujući dio od najmanje 27% obnovljivih izvora energije u energetska miksu EU i „indikativno“ 27% povećati energetska uštede [13].

Uz navedeno ono ključno što može promijeniti odnos prema razvoju mikromreža je veliki prelazak korištenja automobila na električni pogon [14].

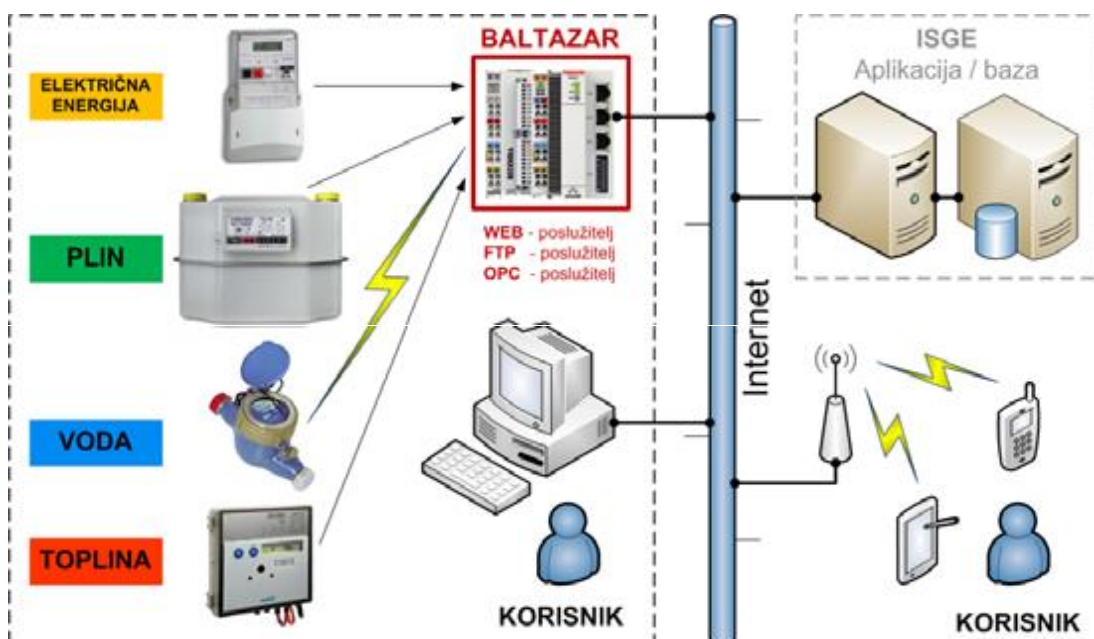
Tablica 1. Prosječni mjesečni troškovi za komunalije četveročlane obitelji u Zagrebu 2013.

Električna energija	400 kn
Telekomunikacijske usluge	600 kn
Voda	200 kn
Grijanje	700 kn

Jedan od bitnih segmenata razvoja pametnih mreža je razvoj pametnog mjerenja [16] i obrada podataka. U HEP ODS-u je ugrađena oprema za daljinsko očitavanje proizvodnje i potrošnje električne energije, a na FER-u u Zagrebu [17] se razvija ideja pametnih mjerenja s ciljem približavanja podataka o potrošnji kupcu i time promjenu u svijesti ponašanja, odnosno uvođenju racionalnosti.

Sukladno energetska klimatska paketu „EU 20-20-20“ Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja RH donijelo je „Program energetska obnove zgrada javnog sektora 2012-2013. Program predviđa implementaciju naprednog mjerenja potrošnje sa sustavom kontinuiranog praćenja i centralizirane analize troškova.

Prototip podsustava realiziran je u vidu demo panela nazvanog „Baltazar“ [17] opremljenog standardnim brojljima električne i toplinska energije, plina i vode koji su povezani na modularni PAC podsustav. Uspješna implementacija moguća je uz pristupačan podsustav za daljinsko prikupljanje mjerenja koji je kompatibilan s postojećim sustavom ISGE (Informacijski Sustav Gospodarenja Energijom).





Slika 7: Primjer implementacije „pametnih mjerenja“ – Projekt „Baltazar“ na FER-u, Zagreb

## ZAKLJUČAK:

Energetski sektor doživljava svoju permanentnu evoluciju. Nakon pametnih mreža nastavno se razvija koncept transaktivne energetike koji obuhvaća holističko promatranje nadogradnje organizacije, održivog razvoja, implementacije pametnih mreža i mikromreža utemeljeno na ekonomskim analizama. Ako se fokusiramo na analizu samo pametnih mreža s ekonomskim parametrima onda govorimo o transakcijskoj energetici. Evolucija u pojedinim zemljama se razvija različito ovisno o ekonomskom standardu, kulturi i načinu prihvaćanja promjene paradigme. Stoga, i vrijeme realizacije je različito, pa su i različite trajektorije. Treba naglasiti da i početno stanje ima značajnu ulogu u postizanju krajnjih rezultata. EU stalnim donošenjem novih sadržaja AC zadnjih desetak godina ima značajne rezultate kako u politici čuvanja okoliša tako i u politici razvoja otvorenog tržišta. Može se primijetiti da su veći rezultati na sjeverno zapadnom dijelu u odnosu prema jugoistočnom dijelu EU. RH svojim članstvom u EU pokušava držati korak s europskom modernom energetikom, no zbog sve teže političke klime i time duljih trajektorija rezultati su puno slabiji nego što bi mogli biti. Obvezujući dijelovi AC ne dopuštaju kašnjenja pa je za očekivati i snažnije prilagođavanje hrvatskog energetskog sektora svojem europskom okruženju. Vrlo niska cijena električne energije ne daje dovoljno motiva za implementaciju novih tehnologija i razvoj pametnih mreža, no razvoj tržišta ipak podupire ugradnju novih tehnologija koje će omogućiti promjenu paradigmi energetskog sektora.

## LITERATURA:

- [1] Granić, Pešut: Vizija mogućnosti energetskeg razvoja, međusobnih odnosa i utjecaja u Hrvatskoj za razdoblje do 2050. godine, 20. Forum HED-a Zagreb, Hrvatska, 2011.
- [2] Ron Melton, Pacific Northwest National Laboratory Open Access Technology International, Inc. (OATI) in May 2011. Oregon
- [3] [http://europa.eu/about-eu/eu-history/index\\_hr.htm](http://europa.eu/about-eu/eu-history/index_hr.htm)
- [4] <http://www.energybiz.com/article/14/10/us-reports-significant-rise-electricity-costs>
- [5] <http://www.intelligentutility.com/article/14/10/momma-said-time-use-electricity-pricing>
- [6] <http://www.intelligentutility.com/article/14/10/europe-s-big-three-so-near-so-far-apar>
- [7] <http://www.energycommunity.org/portal/page/portal/ENC>
- [8] <http://ingrimayne.com/econ/Efficiency/EfficiencyMark.html>
- [9] <http://catalog.flatworldknowledge.com/bookhub/21>
- [10] <http://www.energycentral.com/events/23645/Demand-Response-2-0-The-Next-Generation>
- [11] <http://www.renewablesbiz.com/article/14/10/mega-cities-future-require-local-electricity-production-solar-roof-energy-answer>
- [12] <https://www.entsoe.eu/publications/position-papers/Pages/default.aspx>
- [13] European Council Conclusions on 2030 Climate and Energy Policy Framework 23 and 24 October 2014, Brussels,j
- [14] <http://spectrum.ieee.org/transportation/advanced-cars/plate-and-switch-googles-selfdriving-car-is-a-transformer-too>
- [15] <http://www.intelligentutility.com/article/14/10/ieee-provides-guidance-president-s-energy-review>
- [16] <http://www.EURELECTRIC.org> Renewable Energy and Security Of Supply: Launch Event of EURELECTRIC Report Points to Market Solutions
- [17] Tomiša, Havelka, Krovinović: Dan FER-a Sveučilišta u Zagrebu, 23. studenog 2012, projekt „Baltazar“, Zagreb, Hrvatska