

Damir Karavidović, dipl.inž.el.
damir.karavidovic@gmail.com

VRIJEME IZAZOVA ZA USTALJENE FUNKCIJE DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA I NJEGOVOG OPERATORA

SAŽETAK

Novo vrijeme i njemu prilagođen distribucijski sustav imaju korijen u evoluciji klasičnog u održivi elektroenergetski sustav, i više od toga, distribucijski sustav i njegova mreža imaju središnju ulogu u energetske evoluciji. Pod svjetlima pozornice proizvodnje iz velikih elektrana i prijenosa električne energije visokim naponom na velike udaljenosti, do jučer je uloga distribucijskog sustava i njenog operatora često bila zanemarivana ili neopravdano umanjivan njen značaj. Tomu danas nije tako, a najutjecajnije čimbenici za promjenu paradigme djelatnosti distribucije su utjecaj energetske evolucije na značajke mreže, tržišni odnosi između energetske subjekata, digitalizacija poslovnih postupaka i tehnologije te prava i značajke korisnika mreže.

Ovaj referat ima za cilj ukazati na putovanje sadašnjeg HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.kroz vrijeme i preobrazbe te bitne značajke izazova novog vremena i tehnologije te odgovora na njih, kako kroz primjenu naprednih tehničkih rješenja tako i kroz novu ulogu i zadaće ODS-a. Prije nego je potrebno pravodobno sagledati ulogu i zadaće za novo vrijeme i poduzeti potrebno za osiguranje sposobnosti mreže i poslovnog modela ODS-a. Jer, energetska evolucija, tržišni odnosi, promjena ponašanja kupaca i digitalizacija ubrzavaju potrebu preobrazbe elektroprivrednih društava.

Ključne riječi: energetska evolucija, izazovi, promjena paradigme, digitalizacija, prilagodba, usluge sustavu.

THE TIME OF CHALLENGES FOR USUAL FUNCTIONS OF THE DISTRIBUTION SYSTEM AND HIS OPERATOR

SUMMARY

The new time and its adaptive distribution system have the roots in the evolution of the classic in a sustainable power system, and more than that, the distribution system and its network have a central role in energy evolution. Under the lighting of the production stage of large power plants and high-voltage power transmission over long distances, until now, the role of the distribution system and its operator was often neglected or unduly diminished its significance. This is not the case today, and the most influential factors for changing the distribution activity paradigm are the influence of energy evolution on network features, market relationships between energy subjects, digitalization of business processes and technology, and the rights and features of network users.

The purpose of this paper is to point out the journey of the present HEP-Distribution System Operator through time and transformation, as well as the essential features of the new time and technology challenges and responses, both through the application of advanced technical solutions and through the new role and tasks of ODS. It is urgently needed to look at the role and tasks for a new time and to take the necessary steps to ensure the capabilities of the network and the ODS business model. Because energy evolution, market relations, customer behavior change, and digitization accelerate the need for transformation of power companies.

Key words: energy evolution, challenges, paradigm shift, digitization, adaptation, service system.

1. UVOD

1.1. Promjene kao temeljno pravilo života

Iskustvo kazuje kako su kroz sve vjekove života na planeti Zemlja promjene temeljno pravilo života. Kao što je to u prirodi, tako je to i u, tehnologiji, poslovnim sustavima, ljudskim navikama i stremljenjima, Promjene mogu biti neusiljene, kao i ciljane, ali uvijek donose vidljive i značajne učinke.

Danas su društvene promjene, često, glavni pokretač gospodarskih aktivnosti, a izazove takvih promjena možemo podržati, ili svladati, samo znanjem i našom inovativnošću.

Vrijeme početka stvaranja hrvatske države, 1990. godine, s promjenama značajki društvene revolucije, nije moglo proteći i bez procesa značajnih promjena u elektroenergetskom sektoru i to s više motrišta. Promatrajući sa strane ili primjenjujući nedovoljno izoštrena mjerila, moglo bi se zaključiti kako su prevladavale organizacijske promjene, a da je manje bilo promjena u ostvarivanju izvornih djelatnosti, ali u stvarnosti tome nije tako.

1.2. Povijest položaja distribucijske djelatnosti u RH

Povijest nam nije korisna zato što bi iz nje čitali prošlost, nego zato što iz nje čitamo budućnost (Jean Baptiste Say).

Bitan preduvjet svih promjena elektroprivrednog sektora do današnjih dana bila je promjena društvenog i gospodarskog položaja Hrvatske elektroprivrede. Ona se dogodila 1990. godine objedinjavanjem svih jedinica elektroprivredne djelatnosti, uključenih u dotadašnju Zajednicu elektroprivrednih djelatnosti Hrvatske (ZEOH), u trgovačko društvo HEP d.d. s poslovnim ustrojem po djelatnostima. Nakon tog postupka počinje utvrđivanje sadržaja i opsega poslova i mjerodavnosti pojedinih energetske i drugih djelatnosti te njihovo pravno oblikovanje unutar poslovne skupine.

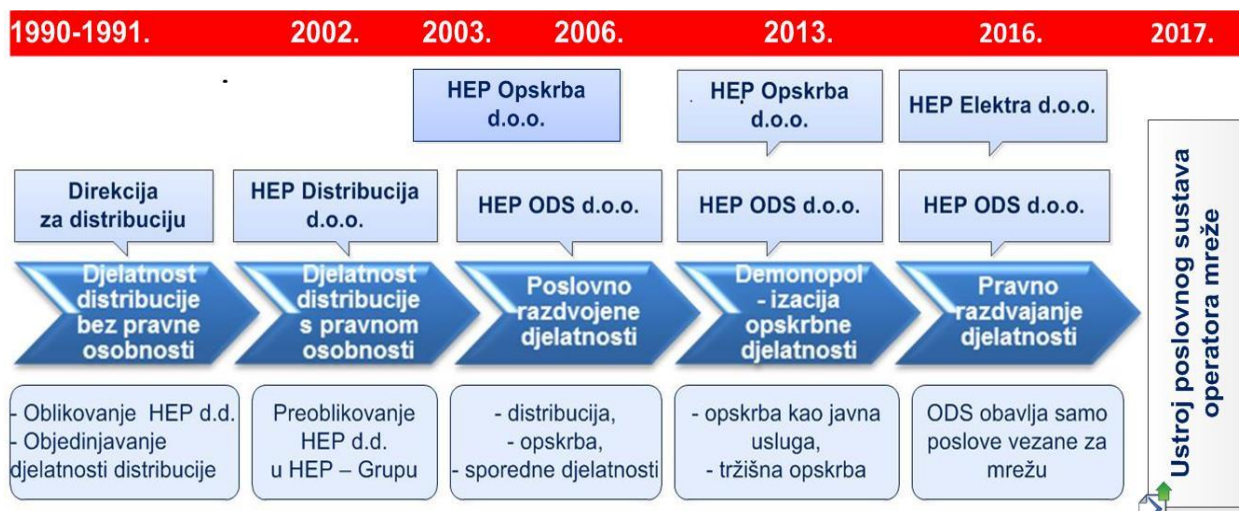
Svi postupci bili su vođeni novim hrvatskim energetske zakonodavstvom i smjernicama Europske unije, dalekovidnim te domoljubnim promišljanjem stručnjaka HEP-a kao i domaćih stručnih institucija. Smjernice Europske unije, često se u ironičnom smislu koristio i pojam „direktive“, nisu primjenjivane slijepim prepisivanjem već se uvijek tražila korisna i učinkovita inačica njihove primjene.

Kamen temeljac svakom daljem utjecaju na promjenu gospodarskog i poslovnog ustroja bile su odluke o smislu misije i vizije HEP-a, ovog hrasta novije hrvatske elektroprivredne povijesti. Na početku i sad to je:

Misija - sigurna i pouzdana opskrba kupaca električnom energijom uz prihvatljive troškove poslovanja i

Vizija - cjelovita tvrtka koja postaje nezaobilazni energetske subjekt, hrvatske objedinitelj elektroenergetskih djelatnosti i jedan od glavnih pokretača hrvatskog gospodarstva.

Povijest razvoja pravnog položaja, organizacijskog preoblikovanja i promjena poslovnih sadržaja u sustavu djelatnosti distribucije el. energije tijekom razdoblja 1990. - 2017. godine prikazujemo slikom 1..



Slika 1. Povijesni okvir djelatnosti distribucije električne energije tijekom razdoblja 1990. - 2017. u RH.

Uvjeti poslovanja HEP d.d. u siječnju 1991. godine, na pragu poduzimanja velikih pothvata za budućnost, bili su bremeniti poslovnim problemima prethodnog vremena kao i građenja budućnosti, a o čemu svjedoče činjenice:

- velika razlika cijena električne energije i cijena energenata,
- prestanak važenja Zakona o sanaciji gubitaka u Hrvatskoj elektroprivredi (pokriće 13,9% sredstvima iz udruženog rada i poduzeća!),
- prestanak važenja Samoupravnog sporazuma o financiranju i udruživanju sredstava društvene reprodukcije (25% iz privrede namjenskih sredstava za razvoj i 4% od isplate za investicije, te 15% od ostalih subjekata!),
- neizvjesnost u svezi obveze plaćanja poreza na promet za JNA u iznosu od 3% na vrijednost isporučene električne energije,
- početak primjene novih Općih uvjeta za isporuku električne energije potrošačima, propisa s novim pristupom HEP-a kupcima kao i njihovim obvezama, propisa koji je otvarao ulazak svjetlosti u tunnel monopola.

Usvajanjem Statuta i Pravilnika o organizaciji Hrvatske elektroprivrede od strane Vlade RH, djelatnost distribucije i opskrbe električnom energijom objedinjeni su kroz poslove Direkcije za distribuciju, a na području RH ostvaruju se u 19 distribucijskih područja. Tako je djelatnost distribucije od siječnja 1991. godine, bez pravne osobnosti, u organizacijskom smislu stala u ravnopravni položaj s ostalim temeljnim djelatnostima (proizvodnja i prijenos električne energije). U takvom položaju poslovalo se 10 godina, a u tom razdoblju je prevladao poslovni proces reintegracije mreže okupirane u domovinskom ratu i obnova agresijom oštećene i uništene mreže.

Na sjednici Nadzornog odbora održanoj dne 27.12.2001. usvojena je strateška isprava, isprava o preoblikovanju, s naslovom:

“ Preoblikovanje HEP d.d. u HEP – Grupu “.

Tom ispravom utvrđeno je novo organizacijsko obličje i poslovno funkcioniranje Hrvatske elektroprivrede d.d. Postupanje po njoj pak **odredilo je budućnost elektroprivredne djelatnosti u Republici Hrvatskoj.**

Cilj postupka preoblikovanja, kako se utvrđuje u ispravi, jest doseći organizacijski oblik **društva koncerna**, društva koje je određeno kao skup vladajućeg i više ovisnih društava temeljnih, potpornih i sporednih djelatnosti koja su povezana jedinstvenim vođenjem od strane vladajućeg društva. U koncernu između društava postoji višestrani odnos, dakle ne samo odnos između vladajućeg i ovisnih društava već i između ovisnih društava međusobno. Društva koncerna su pravno samostalna društva.

Prema strukturi HEP-Grupe energetske i sporedne djelatnosti koje su se tada obnašale u Direkciji za distribuciju ostvarivale bi se u četiri novoosnovana ovisna društva s potpunom pravnom samostalnošću i to:

- 1. HEP – Distribucija d.o.o.,**
- 2. HEP – Opskrba d.o.o.,**
- 3. HEP – Inženjering i usluge d.o.o. i**
- 4. HEP – Plin d.o.o. (prvo osnovan).**

Nedvojbeno radikalan zahvat pravnog razdvajanja djelatnosti, na koji se Upravi HEP d.d. ukazivalo u radu nekoliko stručnjaka Direkcije za distribuciju pod naslovom **«Mišljenje o nacrtu elaborata preoblikovanje HEP d.d. u HEP-Grupu»** od 08.12.2001. koji, ako se ne sagleda s više važnih poslovnih gledišta i ne osmisli učinkovit odnos ovisnih društava s osnivačem i između samih ovisnih društava, može imati za posljedicu:

- značajan poremećaj uhodanih temeljnih poslovnih procesa,
- smanjenje poslovne sposobnosti društava prema kupcima energije,
- smanjenje poslovne sposobnosti društava prema kupcima usluga,
- povećanje ostalih troškova poslovanja,
- potrebu za povećanjem broja radnika,
- nedostatak poslovnog prostora,
- potrebu za dodatno opremanje mehanizacijom, alatima, mjernom opremom,...

Sve narečene okolnosti mogu dovesti društva, koja obavljaju važne javne i gospodarske djelatnosti, u poslovno rizičan položaj budući njihove velike obveze neće imati pokrića niti u prihodu niti u temeljnom kapitalu društva.

U središtu rasprava bila su stanovišta o razdvajanju energetske (unbundling) i izdvajanju (outsourcing) sporednih djelatnosti iz tadašnje organizacijske jedinice HEP d.d. - Direkcije za distribuciju, a s gledišta:

- smjernica Europske unije,
- energetske zakone,
- dobre poslovne prakse u HEP d.d. do tog trenutka i
- primjera drugih Elektroprivreda u tranziciji reforme energetskega sektora.

Također, od strane Direkcije za distribuciju se ustrajavalo da ako su načela i postupci preoblikovanja iz naređene isprave konačni, tada se mora utvrditi najbolje za:

- unutrašnje ustrojstvo novih društava,
- uvjete povezanosti društva osnivača i ovisnih društava te potonjih međusobno i
- unutrašnje ekonomske odnose u HEP-Grupi.

Naime, u zadanim okolnostima, još je uvijek bilo prilika osigurati uvjete za uspješan rad društava iznjedrenih iz Direkcije za distribuciju, ali i pretpostavke za brzu provedbu "popravka" u preoblikovanju ako se u životu pokaže da je predloženi oblik bio "kockanje s budućnošću". Korak natrag ne bi bio neuobičajen budući u svemu što se tada radilo nije bilo vlastitog iskustva, a iskustva drugih su različita, odnosno spoznali smo da nema jedinstveno uspješnog oblika preoblikovanja, posebno ne kada se istodobno za provedbu pripravlja dva procesa: **demonopolizacija i privatizacija**.

Iz isprave o preoblikovanju bilo je razvidno kako je glavno načelo preoblikovanja u funkciji ostvarenja pretpostavki za otvaranje tržišta električne energije. **Razdvajanje i izdvajanje pojedinih djelatnosti** također je bilo na tragu toga cilja ali i ostvarivanje uvjeta u kojima bi se mogli usredotočiti na poslove temeljnih energetskega djelatnosti i našu misiju prema kupcima.

Kako se svi postupci uvijek moraju voditi odrednicama važećih energetskega zakona, kako to već uobičajeno biva, u potpori različitim stanovištima o istoj temi druga strana je pribjegavala tumačenju propisa kako joj je odgovaralo. To je bilo naglašeno oko tadašnjeg „pitanja svih pitanja“:

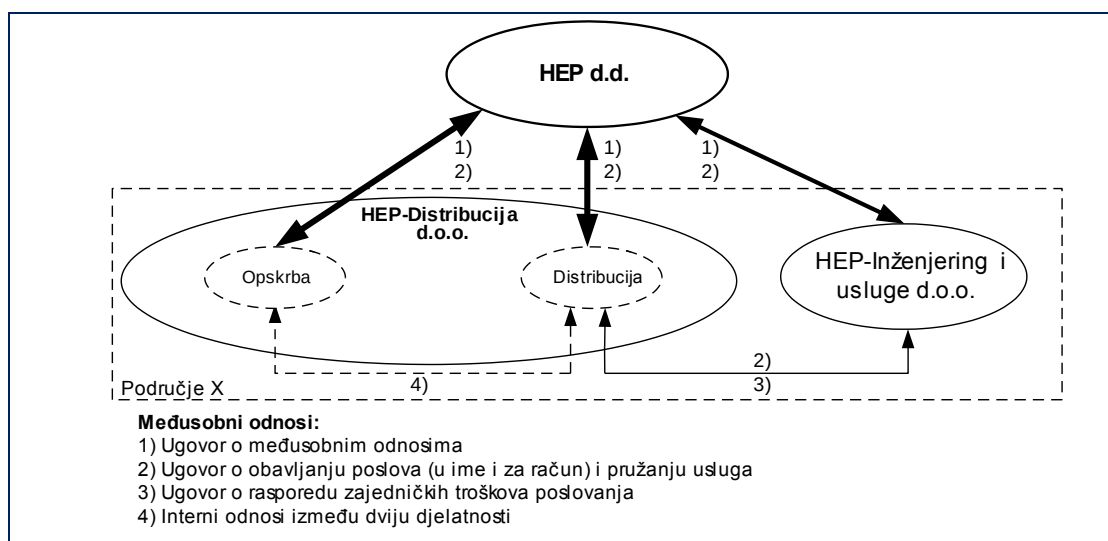
Može li jedno društvo iz HEP - Grupe obavljati dvije temeljne energetske djelatnosti, distribuciju električne energije i opskrbu električnom energijom, i jednu drugu djelatnost (kao sporednu djelatnost), primjerice inženjering i usluge?

Direkcija za distribuciju je zagovarala, branila i obranila temeljne teze svoga stajališta glede preoblikovanja HEP d.d. u HEP-Grupi, a napose preoblikovanja Direkcije za distribuciju [1] te ih iznijela i službeno (citati):

- 1) Preoblikovanje poslovnog sustava HEP d.d. u HEP-Grupi i međusobni odnosi koji će se ugovorom utanačiti između vladajućeg i ovisnih društava ima razmjere i sadržaj koji elektroprivredna djelatnost u Republici Hrvatskoj još nije doživjela, a njegove **posljedice izravno određuju njenu budućnost**. Navedeno zahtjeva potpunu odgovornost u kreiranju postupka preoblikovanja i za njegov učinak.
- 2) Na stajalištu smo da djelatnosti koje se danas odvijaju u Direkciji za distribuciju treba u okviru preoblikovanja HEP d.d. u HEP-Grupi organizirati u tri nova društva s ograničenom odgovornošću budući za to postoje zakonska uporišta, pouzdana procjena o boljim okolnostima za uspješno poslovanje novoosnovanih društava, dobra iskustva HEP-a i spoznaje o iskustvima drugih elektroprivrednih društava. Predlažemo osnovati društva:
 - **HEP – Distribucija d.o.o.**
 - **HEP – Inženjering i usluge d.o.o.**
 - HEP – Plin d.o.o. (prvo osnovano)
- 3) Sporedne i ostale djelatnosti treba po načelima razdvajanja osnovne od neosnovne (non core business) djelatnosti izdvojiti iz zajedništva s energetskega djelatnostima, no držimo nužnim pod posebnim uvjetima. Pod **posebnim uvjetima** podrazumijevamo tehničku i kadrovsku sposobnost ostvarenja poslovanja, punu zaposlenost od strane društava svih osnovnih djelatnosti (a ne samo distribucije!), neopterećenost neprofitabilnim poslovima, povoljnim uvjetima korištenja poslovnih objekata i opreme,... U prvim godinama povoljni uvjeti trebaju biti naglašeni „jamstvom 100% zaposlenosti“ da bi potom oni bili sukladni izgrađenoj sposobnosti poslovanja u tržišnim uvjetima.
- 4) Na stanovištu smo da je provođenju predloženog, sadržajno i vremenski radikalnog postupka, preoblikovanja Direkcije za distribuciju prevelika zapreka sadašnja usitnjenost ostvarivanja razmatranih djelatnosti u dvadeset i jednom distribucijskom području i da to nema gospodarske opravdanosti. Zato držimo opravdanim istodobno **postupno provesti zahvate organiziranja**

distribucijskih područja po načelu regionalizacije (4 područne distribucijske jedinice). Dodatno usitnjavanje predloženim postupkom, smatramo da je **«put u krivom smjeru»**.

- 5) Kao kapitalnu pretpostavku dobrom poslovanju vladajućeg i ovisnih društava u HEP-Grupi jesu uvjeti pod kojima se nova društva osnivaju i uvjeti pod kojima će poslovati. Zato naglašavamo prijeku potrebu pozornosti u donošenju Odluke i Izjave o osnivanju društava te Ugovora o međusobnim odnosima društava HEP-Grupe. **Držimo da je potrebno još jednom razmisliti i tek tada odlučiti da li urediti imovinske odnose kako se kazuje u ispravi o preoblikovanju** ili ih urediti tako da HEP d.d. vladajući status ostvari dokapitalizacijom imovinom s kojom su organizacijske jedinice koje će prerasti u ovisna društva do sada obavljale djelatnost, a ne da se preko Ugovora o zakupu vlada poslovanjem ovisnih društava od nekoliko stotina milijuna do milijardi kuna s osnivačkim ulogom od 20.000,00 kn. Odluku valja donijeti i na temelju spoznaja o nacrtu Zakona o privatizaciji HEP-a..
- 6) U slijedu donošenja temeljnih ustrojbenih isprava, Odluka i Izjava o osnivanju, potrebno je prvo ugovorno urediti međusobne odnose između vodećeg društva i novoosnovanih društava, te između ovisnih društava i to na način **da se stvore pretpostavke za uspješno poslovanje društava** (slika 2., izvorna iz 2001. godine).



Slika 2. Ukazivanje na bitnu pretpostavku učinkovitog preoblikovanja – međusobni odnosi.

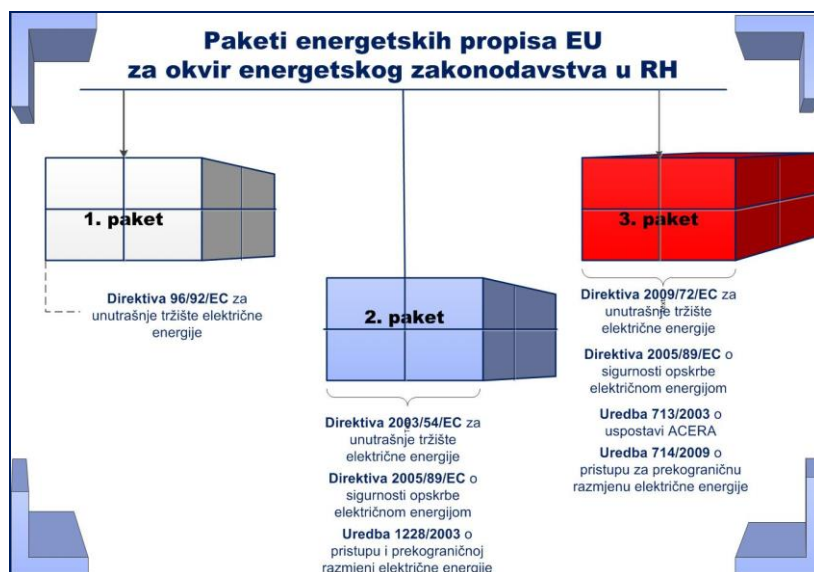
Sukladno zakonskoj regulativi koja uređuje djelovanje energetskog sektora u Republici Hrvatskoj, HEP d.d. je u srpnju 2002. godine preoblikovan u HEP Grupu, koju su činili HEP d.d. kao vladajuće društvo i društva s ograničenom odgovornošću u temeljnim djelatnostima proizvodnje, prijenosa, distribucije i opskrbe električnom energijom, djelatnostima toplinarstva i distribucije plina, te ostalim djelatnostima (zbrinjavanje posebnog otpada, energetska učinkovitost, telekomunikacije, odmor i rekreacija). To je za djelatnost distribucije električne energije značilo:

1. **Uvažavajući dopuštenje zakonskog okvira i vremena s tržišnim odnosima, a koje tada nije bilo tako blizu, donesena je odluka o osnivanju društva HEP – Distribucija d.o.o. koje je obnašalo dvije energetske djelatnosti (opskrba i distribucija) i jednu sporednu djelatnost (inženjering i usluge).**
2. **Regionalizacija distribucijskih područja se ne provodi** (politički pretežak iskorak).

1.3. Osnivanje društva HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o.

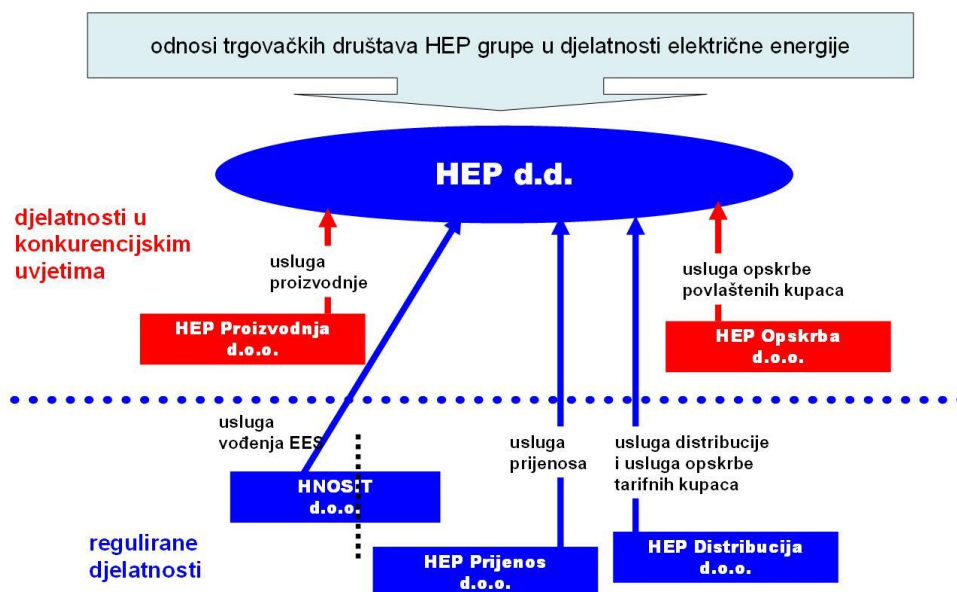
Svijet promjena zakonodavnog okvira značajno utječe na svijet poslovnog postupanja, poslovni i javni položaj energetskih subjekata, na prava i koristi korisnika mreže, Postaje vrlo važno poznavati suštinu utjecaja zakonodavnih promjena i zakonodavnog uređenja novih elektroenergetskih područja ili odnosa među pojedinim.

Put prema i život u zajednici zahtjeva različite prilagodbe, tako i život u zajednici sa zemljama Europske unije (u daljnjem pisanju: EU) tražio je usklađivanje hrvatskog energetskog zakonodavstva i pripadajućeg sektora s odgovarajućim propisima EU. Propisi EU su i sami mladi, donošeni su u paketima s vremenskim odmakom nedovoljno dugim za potvrđivanje (slika 3.).



Slika 3. Put preobrazbe energetske zakonodavstva i elektroenergetskog sektora RH pod utjecajem EU.

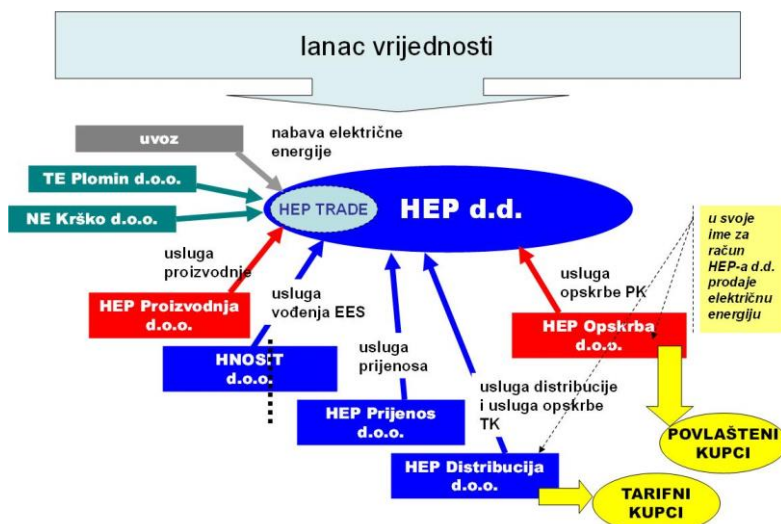
Početkom prvog desetljeća 21. stoljeća došlo je do primjene 1. paketa (2001. – 2002. godina), a nedugo zatim (2003.) uslijedio je prvi dio 2. paketa smjernica EU čime se utjecalo na značajne promjene postojećeg zakonodavnog okvira elektroenergetskog sektora RH. Već prvi dio drugog paketa izmjena energetske zakonodavstva sadržavao je obveze za HEP Grupu koje su značajno izmijenile ustroj i način funkcioniranja cijele grupe, a napose i djelatnosti distribucije (slika 4.)



Slika 4. Sastavnice i način funkcioniranja HEP Grupe primjenom prvih smjernica 2. paketa EU energetske zakonodavstva (vrijedio do 2006. g.).

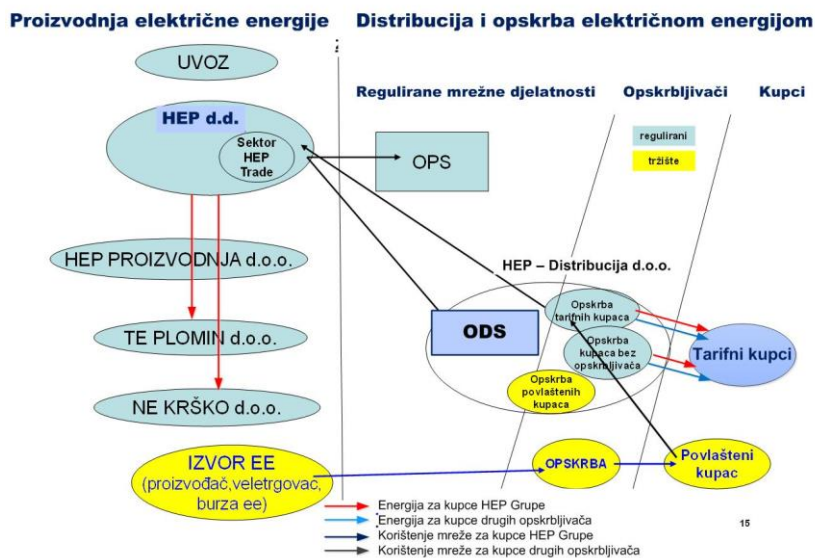
Preobrazba energetske zakonodavstva kojim se određivao smisao i postupak preobrazbe elektroenergetskog sektora RH, prolazio je donošenjem zakonodavnih paketa (od prvog do trećeg) propisane dionice: od **demonopolizacije** uloge subjekata, preko postupne do potpune **liberalizacije** tržišta električne energije.

Energetsko zakonodavstvo nije samo zahtijevalo promjene organizacijskog ustroja i funkcioniranja tržišnih i reguliranih djelatnosti već je određivalo i njihov međusobni odnos, a što je za HEP Grupu, kao korporaciju sveobuhvatnih elektroprivrednih djelatnosti, bilo posebno teško urediti. Morao se uspostaviti i novi „lanac vrijednosti“ (slika 5.).



Slika 5. Lanac vrijednosti HEP Grupe primjenom prvih smjernica 2. paketa EU energetskeg zakonodavstva (korišten do 2006. g.).

U narečenom smislu, izrazito velike promjene za djelatnost distribucije donijeli su propisi iz drugog dijela 2. paketa (2005. godina) za čije se prilagodbe odabrao prijelazni poslovni model poslovanja HEP – Distribucija d.o.o. s motrišta mrežnih i djelatnosti opskrbe električnom energijom (slika 6.) s rokom primjene koji uključuje i osnivanje operatora distribucijskog sustava.



Slika 6. Položaj djelatnosti u HEP-Distribucija d.o.o. pri početku ustroja tržišta električne energije

U procesu poslovnog preoblikovanja i uspostavi kamena temeljaca poslovnim postupanju prema vlasniku i korisnicima elektroenergetskog sustava, u punom smislu je sudjelovala i distribucijska djelatnost. Prešlo se put od potpune razjedinjenosti u ZEOH-u, preko objedinjavanja pod Direkcijom za distribuciju (1991.) i prerastanja u pravni subjekt HEP Distribucija d.o.o. (2002.), a potom i HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o. (2006.). Ova posljednje narečena poslovna tvorevina postoji i danas, ali sa značajno promijenjenim organizacijskim ustrojem i poslovnim sadržajem (promjena nastupila krajem 2017.).

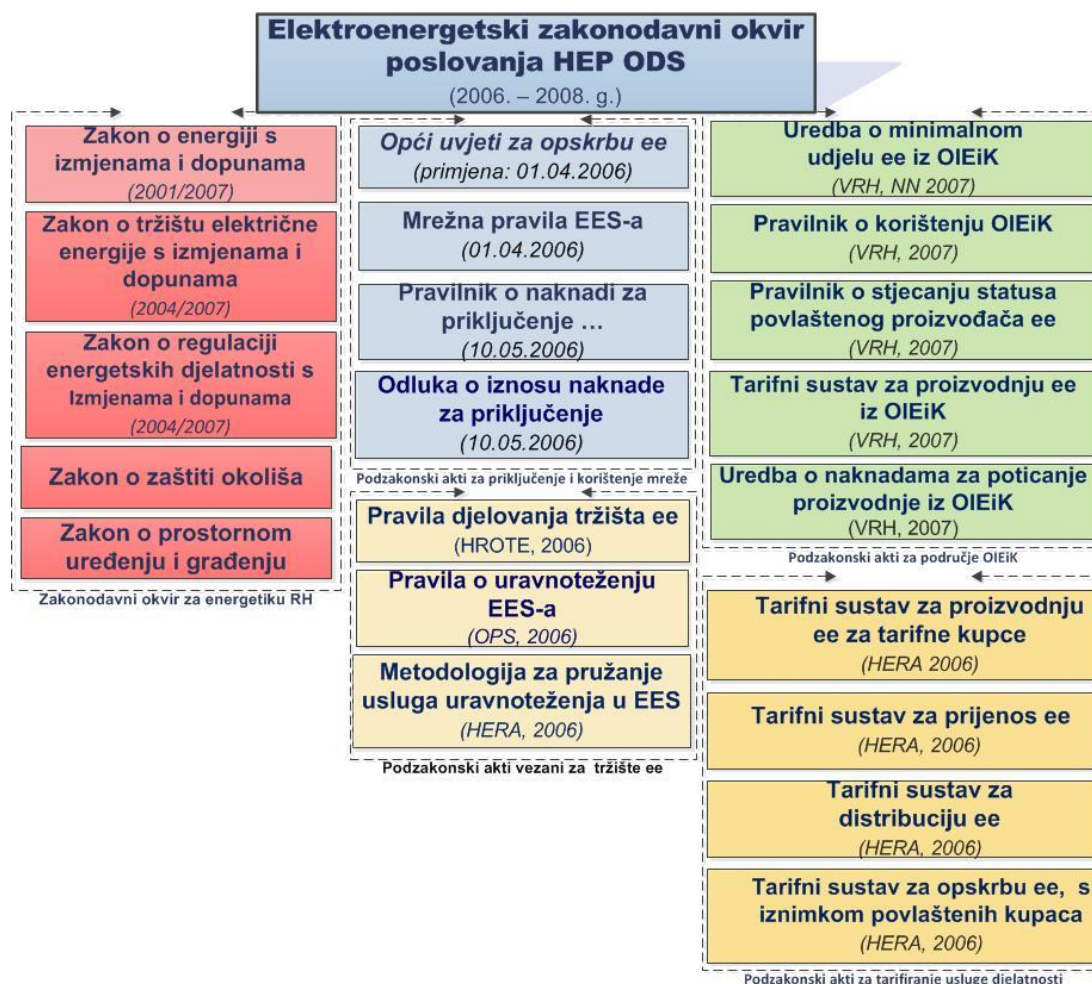
Bitne značajke usvojenog načina provedbe novih smjernica iz 2. paketa energetske propisa EU s motrišta položaja distribucijske djelatnosti bile su:

1. Ovisna društva i HEP d.d. kao vladajuće društvo unutar HEP grupe nastavljaju obavljati regulirane djelatnosti kao javne usluge za električnu energiju u RH.
2. ODS nastavlja s obavljanjem djelatnosti distribucije električne energije i opskrbe električnom energijom do 1.7.2007.

- Opskrba tarifnih kupaca i opskrba kupaca bez opskrbljivača obavlja djelatnost opskrbe električne energije u svoje ime, a za račun HEP d.d. koji osigurava i korištenje mreže temeljem ugovora i
 - Opskrba povlaštenih kupaca (pod uvjetom da se donese odluka o prijenosu postojećih ugovora s povlaštenim kupcima) obavlja uslugu prodaje električne energije u svoje ime, a za račun HEP d.d. koji osigurava i korištenje mreže temeljem ugovora.
3. Model omogućava da HEP dd, HEP-Prijenos d.o.o. i HEP-Distribucija d.o.o. ostvaruju prihod u skladu s tarifnim sustavima dok je prihod opskrbe za povlaštene kupce definiran ugovorom s HEP d.d..

Na temelju zahtjeva iz cjelovitog 2. paketa energetskog zakonodavstva EU, uslijedile su izmjene i dopune postojećeg temeljnog hrvatskog energetskog zakonodavstva (iz 2001. i 2004. g.) među kojima su najvažniji bili: Zakon o energiji, Zakon o tržištu električne energije i Zakon o regulaciji energetske djelatnosti.

Na temelju odredbi novog energetskog zakonodavstva donijeli su se brojni novi i mijenjali se postojeći podzakonski akti, rekao bih „čak četiri“ paketa podzakonskih akata u razdoblju 2006 do 2008. godine, a koji su značajno promijenili obveze i način poslovanja energetskog subjekta za distribuciju i opskrbu električnom energijom. Na slici 7. prikazujemo cjeloviti pregled energetskog zakonodavnog okvira koji je bio i ostao kamen temeljac i današnjeg poslovnog sustava.



Slika 7. Energetski zakoni i na njima utemeljeni podzakonski akti u razdoblju 2006. do 2008. godine

Kad je odrednicama energetskog zakonodavstva postalo nadasve razvidna djelatnost i uloga energetske djelatnosti, postalo je opravdano i imenom društva ukazati na njegovu mjerodavnost u elektroprivrednoj djelatnosti. Zato se ime HEP – Distribucija d.o.o. promijenilo u HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o. (u daljnjem pisanju: HEP ODS), a istodobno prilagodio poslovni ustroj i poslovna pravila.

Tako su poslovni sustav i ljudski potencijali HEP ODS-a, kao pružatelja javne usluge distribucije i opskrbe električne energije, raspjeti između pravnih i tehničko - tehnoloških uvjeta poslovanja, između

zakonodavne određenosti i kolebljivih tehničkih izazova pogona sustava, a uz to i pod strogim uvjetima međusobne računovodstvene razdvojenosti prisutnih djelatnosti.

1.4. Utjecaj 3. paketa energetske zakonodavstva na poslovni ustroj HEP ODS-a

Hrvatsko energetske zakonodavstvo je smjernicama 3. paketa EU odgovorilo Zakonima o izmjenama i dopunama temeljnih energetske zakona (lijevi stupac u slici 7.) koji su stupili na snagu tijekom 2012. i 2013. godine. O odrednicama ovih zakona i njihovim utjecajima na poslovni ustroj i poslovno djelovanje HEP ODS-a, bilo je različitih mišljenja pa i prijedora, a koji su doveli i do vremenske odgode primjene u odnosu na zakonski rok.

Prispodoba o prijedorima u tumačenju zakonske odrednice odnosi se na mjesto i ulogu HEP ODS-a u poslovima opskrbe električnom energijom, dakako one koja ima prirodu javne usluge. Također, vratilo se pitanje u svezi položaja sporedne djelatnosti. Bila su to pitanja svih pitanja koja su odgovor imala u preoblikovanju poslovnog ustroja s postupcima razdvajanja (opskrba) ili čak izdvajanja (sporedne djelatnosti).

Pred izazovom tog trenutka bilo je preoblikovanje HEP-ODS d.o.o. u funkciji prilagodbe trećem paketu energetske propisa EU, ali i potreba konačnog postupka prema zaostavštinama koje prate prethodne postupke prilagodnih preoblikovanja. Preoblikovanje HEP-ODS-a se osjećalo kao poslovna katarza.

Opće je prihvaćena ocjena kako je tadašnje stanje organizacijskog ustroja visoko decentralizirano, a s izrazito centraliziranim upravljanjem, što pak nije izrazito učinkovito i korisno stanje. Posljedica stanja jest sporost u odlučivanju i provođenju odluka, neujednačenosti poslovnih postupaka prema korisnicima mreže, potreba za kadrovskim bujanjem centraliziranog upravljanja u sjedištu društva kako bi se upravljalo po dubini, neravnomjerni razvoj područne stručne kompetentnosti, usporenost zbog čekanja na odluku „odozgo“, pad razine inventivnosti, ...[2].

1.4.1. Pitanje svih pitanja – izdvajanje funkcije opskrbe

Ovo pitanje izravno je pod utjecajem usklađenja energetske sektora i pripadajućeg zakonodavstva RH s odrednicama trećeg paketa energetske propisa EU, a dvojba se odnosila na zadržavanje funkcije opskrbe kao obveze javne usluge opskrbe po reguliranim uvjetima, poznatije kao „opskrba u krajnjoj nuždi“, ili, opskrba u funkciji „energetske siromaštva“ (osjetljivi kupci) u organizacijskom ustroju s mrežnim djelatnostima.

Zakon o tržištu električne energije (u daljnjem pisanju: ZoTEE), koji je stupio na snagu 2. ožujka 2013. godine, izrijekom nije zahtijevao obavljanje poslova opskrbe u okviru javne usluge u posebnom društvu, ali je odgovornosti i dužnosti opskrbljivača u okviru javne usluge, te zahtjevi za računovodstvenim odvajanjem od drugih djelatnosti, što ih određuje ZoTEE, jamačno jednostavnije i uspješnije ostvariti kada se djelatnost opskrbe u okviru javne usluge obavlja u posebnom društvu.

Zakon o izmjenama i dopunama ZOTEE koji je stupio na snagu 3. listopada 2015, ipak je otklonio dvojbe (čl. 47.):

„Elektroenergetski subjekt koji na dan stupanja na snagu ovoga Zakona obavlja djelatnost opskrbljivača kupaca u okviru univerzalne usluge dužan je izdvojiti opskrbu električnom energijom, koja se obavlja kao javna usluga, kroz statusnu promjenu podjele društva odvajanjem, najkasnije do 31. prosinca 2016.“

U svemu je značajno kako poslovnu odluku o osnivanju novog ovisnog društva, koje bi nastavljalo obnašanje poslova opskrbe u okviru javne usluge, izdvajanjem funkcije opskrbe, uprava HEP d.d. može donijeti samostalno jer se taj poslovni pothvat smatra odgovorom na zakonom propisanu obvezu nastavljanja obnašanja poslova opskrbe u okviru javne usluge.

Osnivanjem novog društva s ograničenom odgovornošću u okviru HEP Grupe, koje bi nastavljalo obnašanje poslova opskrbe u okviru javne usluge, ostvaruju se bolje pretpostavke za djelotvorni organizacijski ustroj i upravljanje poslovima opskrbe na učinkovit način i okrenutost krajnjem kupcu, a time se umanjuje rizik od poslovne neuspješnosti čije bi posljedice bile suprotne interesima poslodavca i radnika.

Na temelju odredbi važećeg energetske zakonodavstva i poslovnih promišljanja HEP ODS-a, u zakonskom roku je izdvojena djelatnost opskrbe kao javne usluge u novoosnovano društvo HEP Elektra d.o.o.,

Posljedica izdvajanja djelatnosti opskrbe je i u tome što će djelatnost distribucije morati obuhvaćati i dio poslova koji su do sada kroz mjernu uslugu tradicionalno sadržani u funkciji opskrbe, kao što je očitavanje stanja brojila, razmjena mjernih podataka, isključenje kupca s mreže zbog ne plaćanja, ... Izdvajanjem poslova opskrbe iz društva HEP-ODS d.o.o. ima za posljedicu pogoršanje stupnja učinaka radnika, jer će dio njih biti usmjeren na obavljanje poslova samo jedne djelatnosti.

1.4.2. Agonija položaja sporednih djelatnosti

Pitanje položaja sporednih djelatnosti jest pitanje o načinu njihovog odvajanja od osnovne djelatnosti. Strogo računovodstveno odvajanje unutar jednog društva ili pravno izdvajanje u dva društva, bilo je pitanje?

Europsko energetske zakonodavstvo u prvim je paketima imalo nedvojbeni stav o obvezi računovodstvenog, a po mogućnosti i pravnog odvajanja ukazujući kako se uprava društva treba usredotočiti na temeljnu djelatnost (core business). Energetsko zakonodavstvo RH pružalo je mogućnost da jedno društvo obavlja više energetskih djelatnosti i uz njih drugu djelatnost.

U početnoj fazi preoblikovanja (2002. godine) odlučilo se za računovodstveno preoblikovanje s odgodom pravnog odvajanja za drugi korak. Preoblikovanjem organizacijskog ustroja iz 2006 godine nije se dalje nastavilo s razdvajanjem osnovne energetske djelatnosti od sporednih, već dapače, došlo je do značajnog prožimanja. I dok se za funkcije osnovne djelatnosti uspostavila okomita povezanost sjedišta s područjima, sporedna djelatnost tu vezu nema, izgubljena je u različitostima distribucijskih područja pa i suprotstavljenim odnosima.

Dok su funkcije energetskih djelatnosti bile uspostavljene od sjedišta društva do najniže organizacijske cjeline, dotle su funkcije sporednih djelatnosti organizirane samo na razini sjedišta distribucijskog područja. To kazuje kako se sporednom djelatnosti ne upravlja iz sjedišta društva, a što je bio ključan razlog velike raznolikosti između distribucijskih područja glede stvarnog ustroja i odvijanja funkcija sporednih djelatnosti. Zato je u trenutku prilagodbe 3. paketu pitanje sporednih djelatnosti naslijeđeno pitanje, a preraslo je i u pitanje o budućnosti ove djelatnosti, pa je za donošenje učinkovitog rješenja bilo potrebno mudrosti i odlučnosti promijeniti zatečeno stanje sa slijedećim obilježjima:

- poslovi sporedne djelatnosti su bez vlastitih ciljeva, veze s upravom društva i oslonca na poslovnu politiku društva,
- obavljanje poslova raspršeno izvan matične službe, Službe za izgradnju i usluge, a nedovoljno razvidno poslovanje u jedinicama temeljne djelatnosti,
- **poslovni potencijal sporedne djelatnosti u eutanaziji i**
- proces izdvajanja poslova sporednih djelatnosti (outsourcing) je bez poslovne odluke.

Uvažavajući značaj sporedne djelatnosti za napredak HEP ODS-a u operativnim aktivnostima u mreži, predlagalo se osnaženje njegove poslovne sposobnosti i mjesta u organizacijskom ustroju među temeljnim djelatnostima.

Jedno od stanovišta je bilo, odluči li se sporedne i ostale djelatnosti, tragom načela razdvajanja osnovne od neosnovne djelatnosti, odvojiti iz zajedništva s energetskom djelatnosti distribucija, prijeke je potrebno to učiniti **pod posebnim uvjetima**.

Pod posebnim uvjetima podrazumijevamo tehničku i kadrovsku sposobnost ostvarenja poslovanja, punu zaposlenost od strane društava svih osnovnih djelatnosti (a ne samo distribucije!), neopterećenost neprofitabilnim poslovima ostalih djelatnosti, povoljnim uvjetima korištenja poslovnih objekata, i ostalim mogućim negativnim utjecajima na poslovanje. U prvim godinama povoljni uvjeti trebaju biti naglašeni jamstvom 100-postotne zaposlenosti, da bi potom oni bili sukladni izgrađenoj sposobnosti poslovanja u tržišnim uvjetima.

Odluka o osnaženju nije provedena i prepustila se zaboravu početkom 2015. godine čime je počela konačna faza „eutanazije“ ove djelatnosti u svakom pravnom obliku (slika 8.). Time je:

- oslabljena prilagodljivost tržišta usluga potrebama ODS-a,
- stvorena pretpostavka za monopol malog broja sposobnih tržišnih pružatelja usluga u pružanju usluga ODS-u (projektiranje, izgradnja novih i rekonstrukcije postojećih objekata mreže, ...),
- izgubljen uzor za kakvoću i njoj odgovarajuću cijenu usluga, a stvorena mogućnost rasta tržišne cijene i
- oslabljen izvor sposobnih kadrova za potrebe osnovne djelatnosti.

1.4.3. Pitanje trenutka – regionalna organiziranost distribucijskih područja

Pitanje regionalne organiziranosti distribucijskih područja nije bilo pitanje koje polazi od izravnih zahtjeva 3. paketa smjernica energetske zakonodavstva EU, već pitanje poslovne uspješnosti uz niže troškove poslovanja. Regionalni ustroj distribucijskih područja proizlazio je iz činjenice kako temelji nove organizacije HEP-ODS d.o.o. trebaju počivati na unutrašnjoj ekonomiji društva te funkcijskom, organizacijskom i načelu rukovođenja.

Cilj cjelovitog preoblikovanja HEP-ODS-a bio je smanjiti sadašnji visoko decentralizirani ustroj s izrazito centraliziranim upravljanjem, u umjereno decentralizirani ustroj tek s prijeko potrebnim centraliziranim funkcijama. **Decentralizacija upravljanja kroz organizaciju regionalnih distribucijskih područja** omogućuje donošenje dijela odluka bliže mjestu poslovnih događaja, bliže korisnicima mreže, smanjenje troškova kapitalnih ulaganja kroz utvrđivanje zajedničkih prioriteta, ...

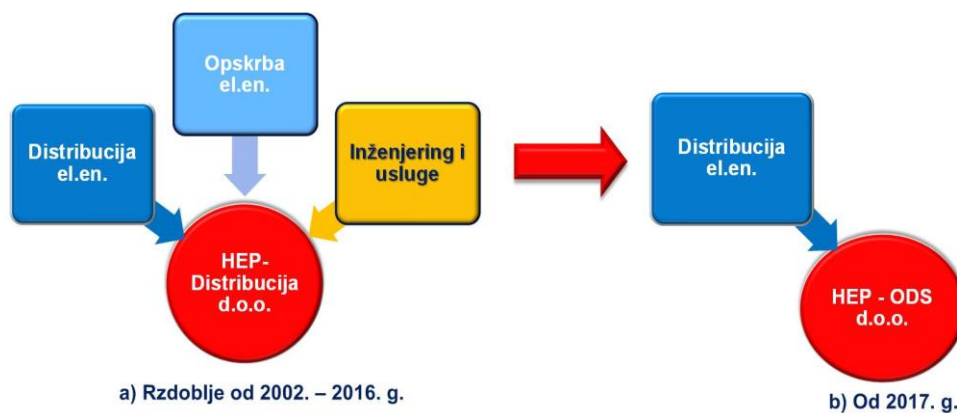
I posebno važno za trenutak odlučivanja, uvažavajući kadrovske probleme, učinkovito organiziranje operativnih poslova na regionalnoj razini omogućilo bi bolje korištenje raspoloživih radnika specijalističkih znanja i vještina te skupe opreme, a sutra umanjilo ukupnu potrebu za ovim radnicima.

Analize ovakvog organizacijskog preustroja izrađene do 2015. godine pokazivale su kako se pristupom „i vuk sit i sve ovce na broju“ utemeljuje „kvazi regionalni“ ustroj djelatnosti distribucije el. energije, te kako takav ne može polučiti dobre poslovne učinke i na njima zavidne rezultate.

1.4.4. Kraj dugog putovanja kroz nevere preoblikovanja

Na temelju odredbi važećeg energetske zakonodavstva i poslovnih promišljanja HEP ODS-a, 2016. godine izdvojena je djelatnost opskrbe kao javne usluge u novoosnovano društvo HEP Elektra d.o.o., a s obavezom pružanja javne usluge opskrbe električnom energijom kupcima kategorije kućanstva.

Trenutak izdvajanja djelatnosti opskrbe kao javne usluge iz poslovnog sustava HEP ODS-a, smatram početkom kraja katarze preoblikovanja djelatnosti distribucije u RH, pod uvjetima energetske zakonodavstva EU, a s motrišta izdvajanja djelatnosti. Nakon tog pothvata, u HEP ODS-u će se obavljati samo jedna energetska djelatnost – distribucija električne energije (slika 8.).



Slika 8. Polazni i konačni čin katarze preoblikovanja djelatnosti distribucije električne energije

Na kraju opisane katarze preoblikovanja i dugog putovanja HEP ODS-a kroz njene nevere, moramo ustvrditi kako nije ostvaren jedan od usvojenih poslovnih ciljeva postupka preoblikovanja iz 2014. godine, a to je osnaženje sporedne djelatnosti već se nastavio proces eutanazije njene poslovne sposobnosti do stanja s kojeg nema povratka, ostati će samo sjećanja.

Kako se život elektroenergetskog sektora nastavlja u tržišnom okruženju, za očekivati je kako će postupno, ali snažno, slijediti pritisak za otvaranje tržištu poslova u mreži s povijesnim korijenima u djelatnosti distribucije.

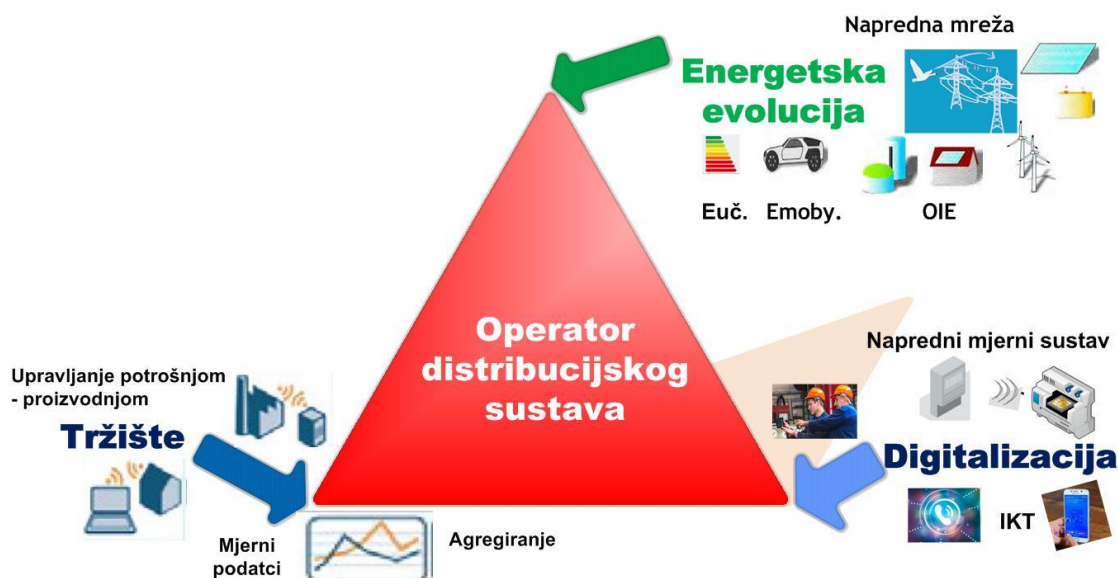
Unatoč što će se zadržati u poslovnom ustroju, izvršenje poslova održavanja će se sve više, kako po sadržaju tako i po količini, ugovarati s tržišnim pružateljima ove usluge. Razlog tome će biti i u istini kako HEP ODS više nema majstorsku sposobnost i nadmoć nad tržišnim tvrtkama elektromonterske kvalifikacije jer je izostao postupak prenošenja znanja. On više neće biti lider elektromonterske struke.

Uistinu, na dugom putu preoblikovanja poslovnog sustava djelatnosti distribucije el. energije bile su brojne promjene, neke i s radikalnim značajkama, a današnji izazovi iz distribucijskog sustava i oni porijeklom u tržišnim odnosima, već traže novog operatora distribucijskog sustava.

2. TEMELJNI IZAZOVI ZA PROMJENE USTALJENIH FUNKCIJA SUSTAVA I ODS-a

2.1. Izazovi i utjecaji za promjenama DEES-a i ustaljene funkcije ODS-a

Sutra je motrište koje sagledavamo danas, a danas je HEP ODS u raljama izazova i zahtjeva energetske evolucije, tržišta električne energije, digitalizacije poslovnog sustava, zahtjeva energetskog zakonodavstva, opskrbljivača i samih korisnika mreže, te trenutno još nedovoljno prepoznatih izazova. Ipak, trokut utjecaja na poslovni sustav ODS-a i tehnologije njegove mreže kojeg čine tri skupine izazova i zahtjeva (slika 9.), može se u ovom trenutku smatrati sveobuhvatnim.



Slika 9. Temeljne skupine izazova i zahtjeva za ustaljene funkcije ODS-a danas – sutra

Unatoč svim izazovima i zahtjevima, ODS, mora ostvariti ulogu koja mu je određena zakonodavstvom i njegovom društvenom misijom, a to je da odgovara za pogon i vođenje pogona, održavanje, razvoj i izgradnju distribucijske mreže na zadanom području, te za osiguravanje dugoročne sposobnosti mreže koja može zadovoljiti razumne zahtjeve za distribucijom kvalitetne električne energije.

U novom vremenu ODS će morati preuzeti nove uloge i proširenje svoje odgovornosti, sve do odgovornosti za stabilnost pogona EES-a.

2.1.1. Izazovi energetske evolucije

Energetska evolucija je pravi i prijeko potrebni korak za naš put u sigurnu, gospodarski uspješnu i za okolinu snošljivu budućnost. Energetska evolucija u elektroenergetskom sektoru utemeljena je na podmirenju velikog udjela bruto potrošnje električne energije iz obnovljivih izvora energije što zahtijeva evoluciju klasičnog u novi, nadasve drukčiji, ali održivi EES (slika 10.).

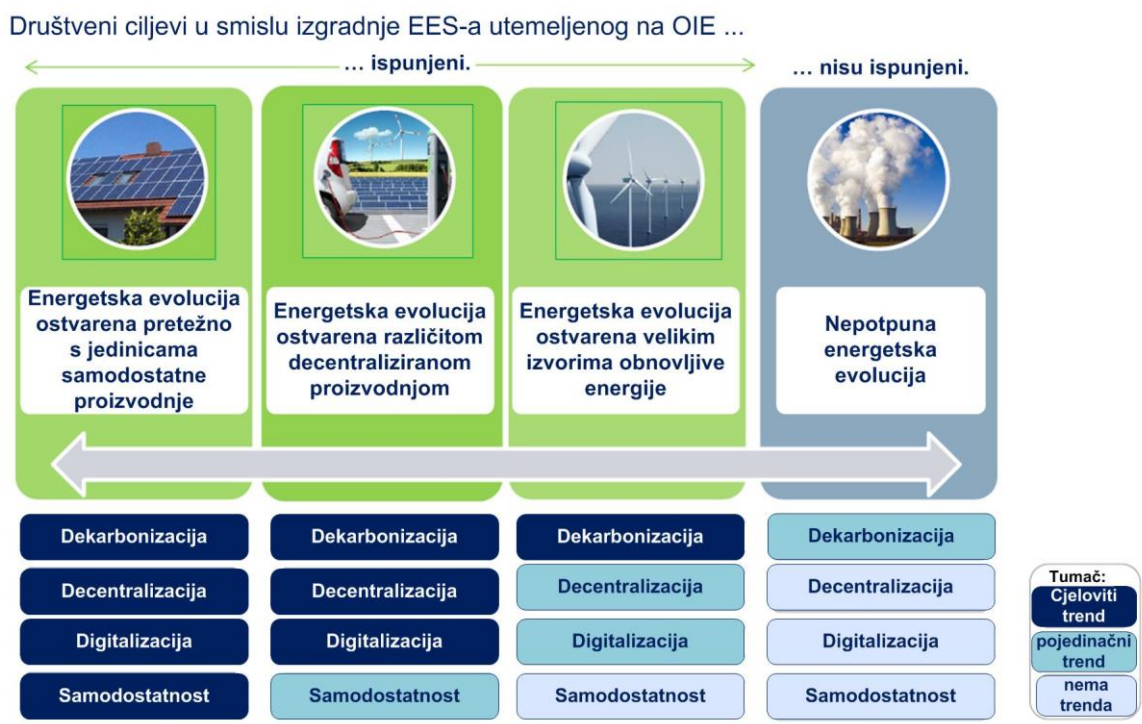


Slika 10. Promjena klasičnog u održivi EES pod utjecajem energetske evolucije

Zaštita klime kroz smanjenje emisije stakleničkih plinova (dekarbonizacija), kao međunarodni, planetarni cilj, biti će prihvaćen i postati će nacionalni, a imati će svoju provedbu u srednjoročnom (2030. g.) i dugoročnom (2050. g.) razdoblju. To će biti kamen temeljac i „vjetar u jedra“ energetske evolucije te će njen napredak podržavati i druga društvena opredjeljenja kao što je energetska nezavisnost. No, tri velike pojave [4] njome potaknute, odrediti će njen daljnji tijek i razvoj:

1. **Decentralizacija** - kao rezultat energetske evolucije jest značajan porast broja proizvodnih postrojenja uz pad prosječne snage po jediničnom. Proizvodni sustav postaje sve decentraliziraniji. Također, rasti će i decentralizirana potrošnje koja postaje sve prilagodljivija.
2. **Samodostatnost** - trend korištenja vlastite, na mjestu potrošnje proizvedene električne energije će se podržavati i jačati do mjere da postane bitna značajka energetske evolucije. To znači kako će rasti broj kupaca s vlastitom proizvodnjom fotonaponskim ćelijama i opremljeni spremnicima čime bi se optimirala vlastita potrošnja i povećao stupanj samodostatnosti.
3. **Digitalizacija** - ne samo zbog uvođenja naprednog mjerenja rasti će stupanj digitalizacije u energetskom gospodarstvu. Kao rezultat energetske evolucije, povećava se broj podataka o proizvodnji i potrošnji električne energije u distribucijskom sustavu, a povećava se i stupanj nadzora, upravljanja i automatizacije u distribucijskoj mreži.

Svaka od ovih četiri točke može duboko promijeniti evoluciju elektroenergetskog krajolika, a time i na zahtjeve prema distribucijskoj mreži i ulozi te zadaćama ODS-a (slika 11.).



Slika 11. Mogući scenariji budućeg razvoja energetske evolucije od utjecaja za ODS [4]

Decentralizirani razvoj energetske evolucije opisuje scenarij u kojem se ciljevi uporabe obnovljivih izvora energije (dekarbonizacija) uglavnom ispunjavaju izgradnjom velikog broja proizvodnih postrojenja male snage distribuirani po mreži (decentralizacija). Distribuirana postrojenja, za potrebe pogonskog objedinjavanja s mrežom moraju imati sposobnost umrežavanja u funkciji nadzora i upravljanja (digitalizacija). U takvom scenariju, samodostatnost je od rubne važnosti, jer postoje područja s viškom izvoza i uvoza.

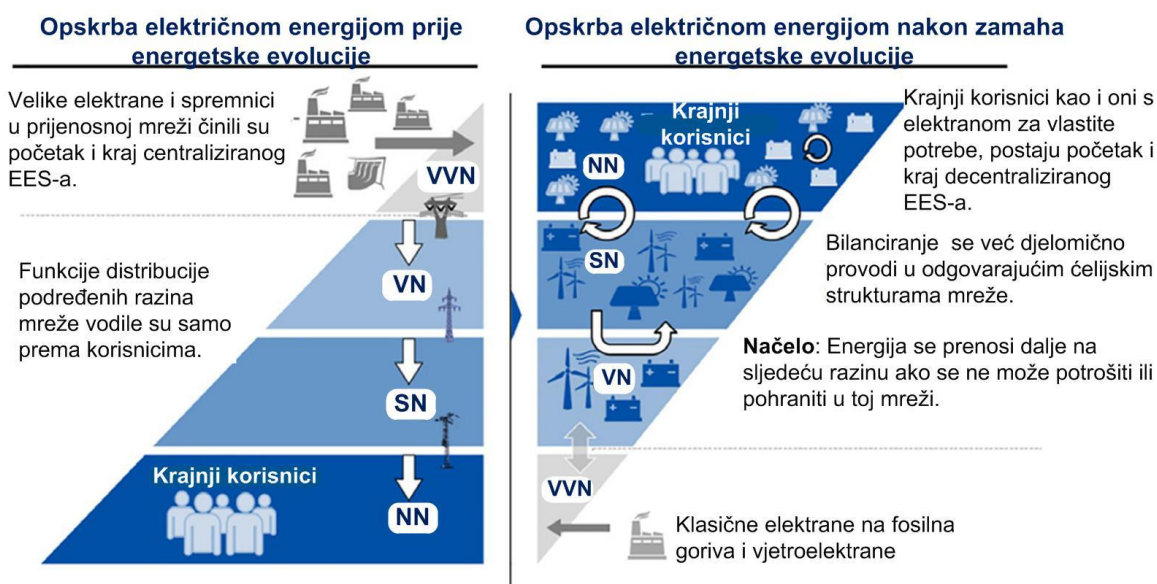
Za usporedbu, energetska evolucija s jedinicama samodostatne proizvodnje karakterizira sposobnost lokalnog uravnoteženja proizvodnje i potrošnje te sveobuhvatno širenje jedinica samodostatne proizvodnje visokih svojstava.

U energetske evolucije ostvarenoj prije svih s izvorima obnovljive energije velike snage, ciljevi uporabe obnovljivih izvora energije uvelike su zadovoljeni velikim postrojenjima na manjem broju dugotrajnih lokacija. U takvom scenariju trend decentralizacije s malim proizvodnim postrojenjima i spremnicima u distribucijskoj mreži nije opsežan.

Slika nepotpune energetske evolucije dovršava razmatrane scenarije i opisuje onaj u kojem izazovni i ambiciozni ciljevi uporabe obnovljivih izvora energije nisu u promatranom društvu dovoljno snažno podržani pa prevladava centralizirani sustav proizvodnje.

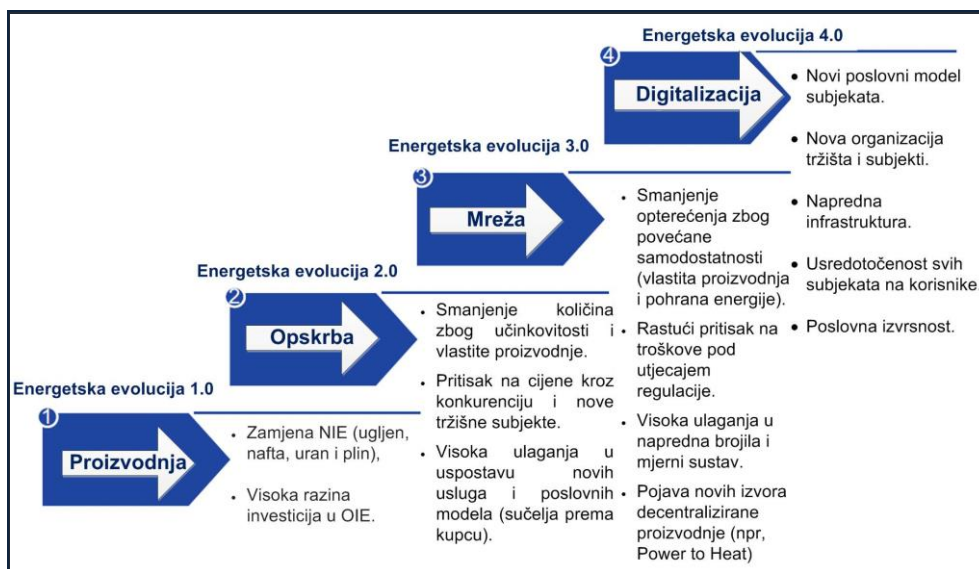
Koji scenarij razvoja energetske evolucije, s motrišta utjecaja na novu ulogu i zadaće ODS-a, će se ostvariti u RH do 2030, a koji do 2050 godine? U očekivanju nove nacionalne energetske strategije možemo samo procjenjivati.

Ograničimo li svoje razmatranje na razini cijelog EES-a u razdoblju do 2030. godine tada, ponajviše zbog kratkog razdoblja, imamo priliku za dobru procjenu. Opredijelio bih se za značajke energetske evolucije ostvarene velikim izvorima obnovljive energije (postojeće HE) kojima se u zamjetnoj mjeri pridružuju i distribuirani izvori (decentralizirana proizvodnja) obnovljive energije različite primarne snage (vjetar, sunce, bioplin) objedinjene u distribucijskoj mreži. I uz prevladavanje velikih izvora obnovljive energije, takva energetska evolucija će na mjestima u sustavu imati i uvjete pogona kao da se EES okrenuo „naglavačke“ (slika 12.).



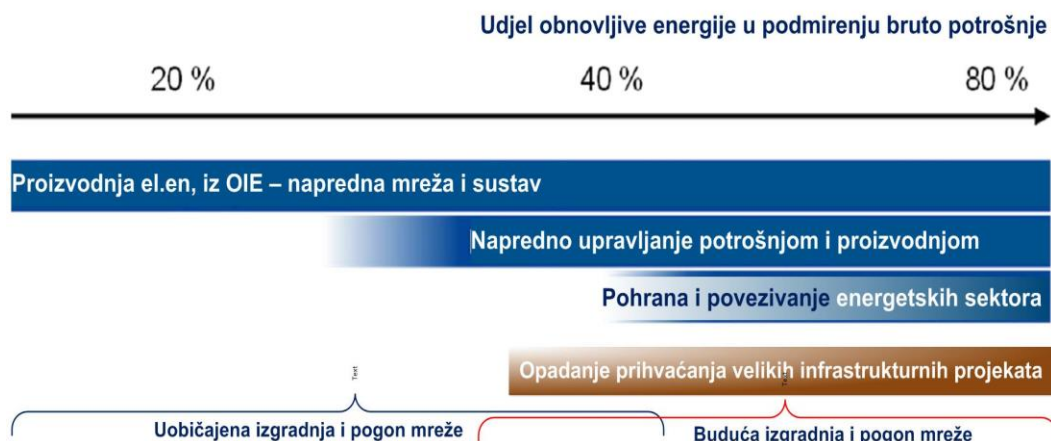
Slika 12. Posljedica izazova energetske evolucije – promjene tokova snage između naponskih razina.

Veličine promjena pogona takvog sustava, a koje imaju korijen u evoluciji klasičnog u pretpostavljeni održivi EES, zahtijevaju novi politički, tehnički i gospodarski pristup. U tom procesu prepoznati izazovi tvore četiri stupnja utjecaja energetske evolucije na ustaljene funkcije distribucijskog sustava, a time i na njegovog operatora (slika 13.).



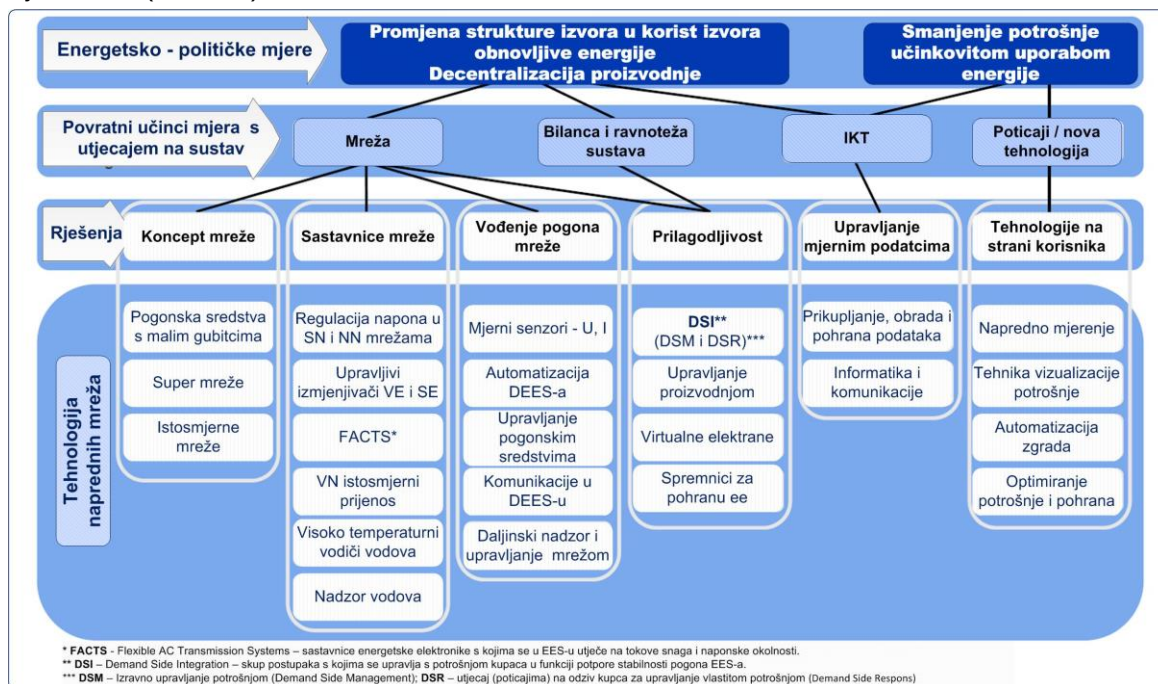
Slika 13. Tijek i smisao utjecaja energetske evolucije u EES-u i odgovori na njih

Distribucijske mreže s distribuiranim izvorima obnovljive energije igraju središnju ulogu u energetske evoluciji, energetska evolucija stanuje u distribucijskom sustavu. Zato se i odgovori izazovima energetske evolucije nalaze ponajviše u novom distribucijskom sustavu, novoj ulozi i odgovornosti ODS-a, Nova uloga se mora sagledati danas, a djelovanje danas mora imati dugoročne učinke, jer za ODS je mreža sve, a bez sposobne mreže za misiju ODS-a sve je ništa. Novo vrijeme se opisuje značajnim porastom udjela proizvodnje obnovljive energije u podmirenju potrošnje iz distribuiranih izvora (prvo do 2030., a dalje do 2050, g.), a ovom izazovu djelotvorno se može odgovoriti s tri sistavne mjere pune pojedinačnih sastavnica (slika 14.).



Slika 14. Sustavne mjere ODS-a kao odgovor izazovima energetske evolucije

Prilagodba i sposobnost prvog sustavnog odgovora izazovima energetske evolucije distribucijskog sustava, ODS treba tražiti u već primijenjenim i novo osmišljenim rješenjima naprednih mreža. Napredne mreže u funkciji razvoja energetske evolucije [6] predstavljaju treći korjeniti ciklus promjene EES (slika 15.).



Slika 15. Tehnologija naprednih mreža kao odgovor političkim i energetskim izazovima te ciljevima

Napredne mreže, daju odgovore kroz distribucijsku mrežu, a pojedinačno trebaju doprinijeti:

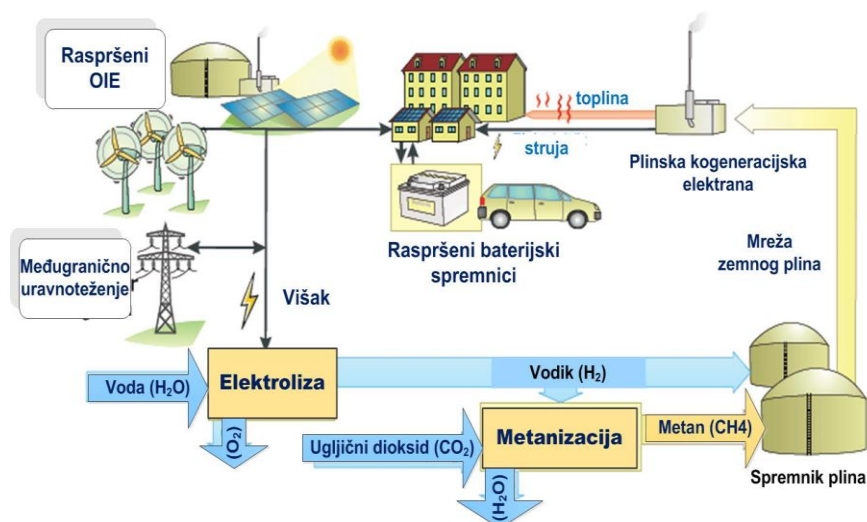
- **Povezivanju energetskih sektora** snažno omogućuje rast proizvodnje i potrošnje u distribucijskoj mreži, a kroz vrlo raznovrsnu tehnologiju i s novim sastavnicama mreže.
- **Naprednom upravljanju proizvodnjom i potrošnjom** povećava njihovu istodobnost i izbjegava zagušenja u mreži.

- **Iskorištenje potencijala prilagodljivosti (fleksibilnosti)** proizvodnje, potrošnje i pohrane učinkovit je doprinos vođenju pogona distribucijske mreže,
- **Napredni postupci vođenja pogona** i planiranja razvitka distribucijske mreže omogućuju prijeko potrebnu sposobnost upravljanja zagušenjima u mreži,
- **Usluge sustavu**, mjerodavan OPS, u budućnosti će se osiguravati i iz distribucijske mreže – biti će to **nove uloge i zadaće ODS-a**, ...

Od utjecaja na razvoj i ustaljene funkcije pogona distribucijske mreže ističemo povezivanje energetske sektora kao mjeru za ostvarenje ciljeva nove politike zaštite klime kroz učinkovito korištenje proizvedene električne energije iz OIE. Potporni stupovi povezivanja su sektori prometa (pogonska energija) i toplinarstva (toplinska energija i energija za hlađenje), a kroz projekte evolucijskih značajki:

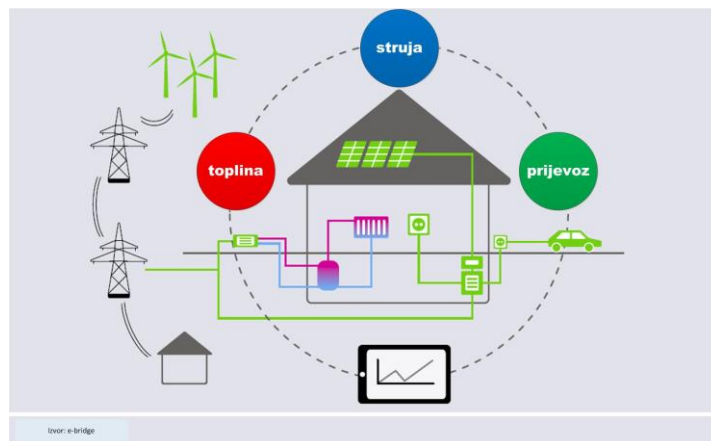
- Elektromobilnost,
- Struja za toplinu (Power to Heat) i
- Struja za plin (Power to Gas).

Distribucijska mreža dobiva nove sastavnice pa je u planiranju proširenja kapaciteta postojeće i razvoja nove mreže potrebno primijeniti nove pristupe i postupke korištenja obnovljive energije, a radi učinkovitosti i troškovne prihvatljivosti. Ovdje bismo istaknuli povezivanje sektora proizvodnje i distribucije električne energije s proizvodnjom i distribucijom plina te topline kroz postupak Power to Gas (slika 16.).



Slika 16. Povezivanje energetske sektora radi učinkovitog iskorištenja obnovljivih izvora energije [7]

Povezivanje energetske sektora pojavljivati će se po dubini mreže, kod najmanjih jedinica proizvodnje i potrošnje, kućanstvima (slika 17.). To prepoznajemo kao temelj strategije razvoja energetske evolucije u obliku „jedinica samodostatne proizvodnje“ (vidi sliku 11.), a što preporučamo za sastavnicu opredjeljenja u novoj strategiji energetskog razvitka RH.



Slika 17. Povezivanje energetske sektora i njegov utjecaj na pogon najniže razine distribucijske mreže

2.1.2. Utjecaji tržišta električne energije

Otvaranjem i razvojem tržišta električne energije (u daljnjem pisanju: TEE) utemeljilo se posebno područje izazova i zahtjeva, kako tržišnih subjekata tako i tržišnih odnosa, prema ODS-u. Svoju novu ulogu u funkcioniranju novog modela tržišta el. energije, ODS treba izgraditi na unapređenju postojeće i usvajanju djelotvornog postupanja za nove uloge, a za to valja razviti vlastite sposobnosti.

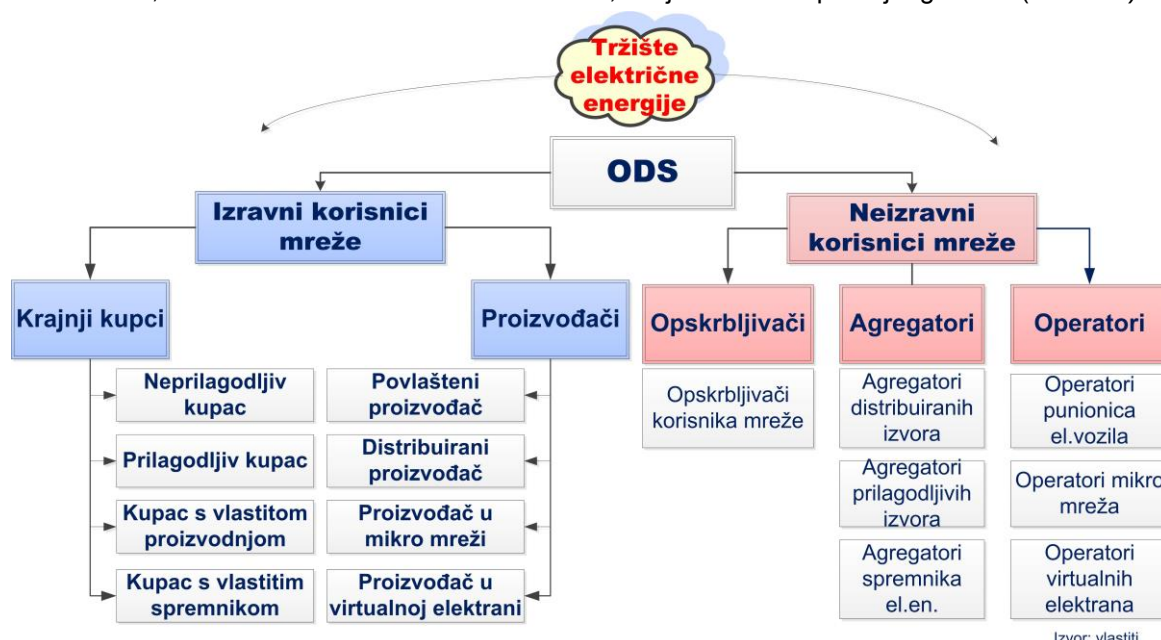
Temeljni cilj novih modela TEE je održavanje ili povećanje sigurnosti opskrbe uz povećani prihvata OIE, prevladavajuće u distribucijski sustav, a namjera ih je ostvariti kroz:

- **agregiranje proizvodnje** izvora el. energije – distribuirani izvori, virtualne elektrane, mikro mreže,
- **uvođenje funkcije prilagodljivosti** (fleksibilnosti) kod proizvodnje i potrošnje - aktivni korisnici mreže,
- **pružanje usluga prilagodljivosti** - spremnici, punionice vozila,
- **sustav mjernih podataka** - napredni mjerni sustav,
- **upravljanje zagušenjima** u mreži,
- tržište kapacitetima, ...

U budućnosti, operator distribucijske mreže mora biti odlučan u učinkovitoj upotrebi postupaka prilagodljivosti. ODS mora zajedno s OPS-om istražiti sve pristupe i postupke planiranja i pogona prijenosne i distribucijske mreže kako bi se svaka prilagodljivost u proizvodnji, potrošnji i pohrani el. energije mogla učinkovito iskoristiti. To zahtijeva zajednički rad oba operatora. Kroz proširenje tržišnih funkcija, moguća je dodjela ODS-u daljnjih uloga, kao što je slučaj nakon uspostave "tržišta za prilagodljivost".

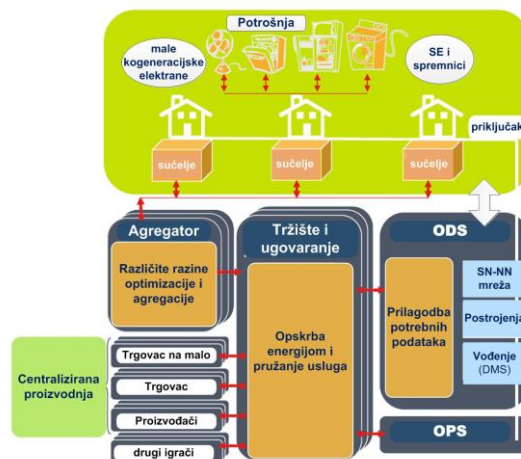
Upravljanje zagušenjima (uključujući upravljanje opterećenjem), kao operativna pogonska mjera, također je nova funkcija i buduća zadaća i odgovornost ODS-a. Pod pojmom **upravljanje zagušenjima** podrazumijevaju se zahvati operatora distribucijskog sustava u mreži, ali i u proizvodnji i potrošnji, kojim se ostvaruje usluga vođenja pogona, na temelju zakonske obveze kojom je operator distribucijskog sustava nadležan voditi siguran i pouzdan pogon distribucijske mreže.

Pored postojećih uloga, s novim modelom tržišta [8] za ODS će se pojaviti nove uloge i zadaće kako s izravnim, tako i s neizravnim korisnicima mreže, subjektima maloprodajnog tržišta (slika 18.).



Slika 18. Stari i moguće novi sudionici tržišta el. energije od utjecaja na novu ulogu i odgovornost ODS-a

Istodobni izazovi i zahtjevi energetske evolucije i TEE potiču uspostavu novih funkcija mreže, opisali bismo ih izrazom „**mrežne funkcije tržišta**“. Primjerice, u ostvarenju cilja „prilagodbe“ uporabom funkcije Demand Side Integration (DSI) kojom se utječe na proizvodnju i potrošnju djelatne energije u oba smisla, u funkciji upravljanja mrežom i sustavom (slika 19.), ili, napredno korištenje električne energije od strane kupaca (funkcija Demand Side Management).

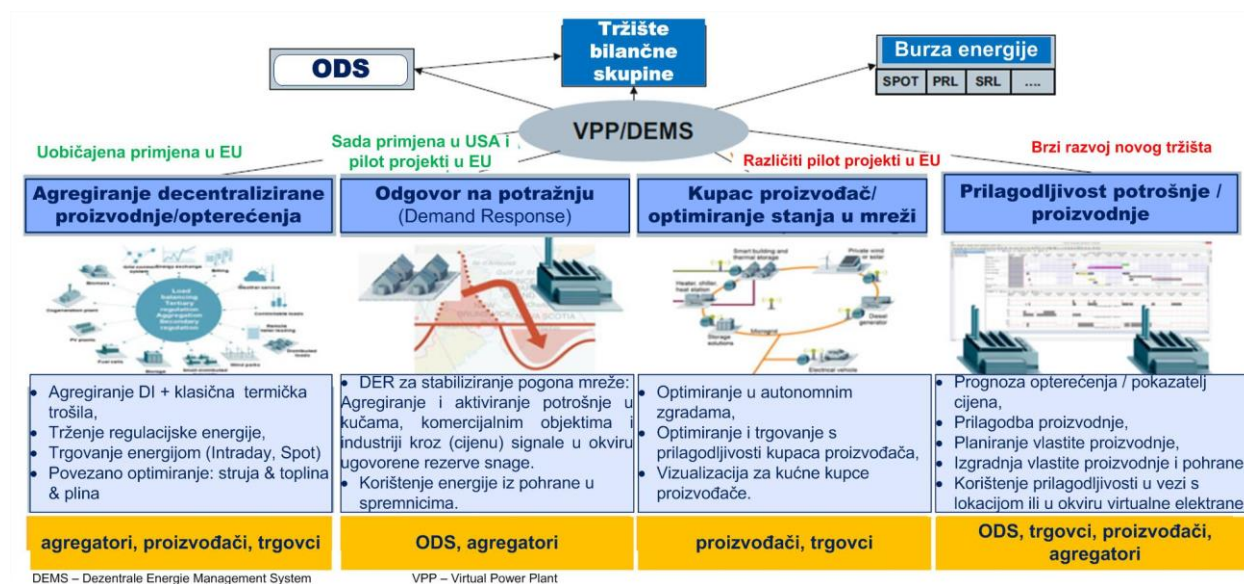


Slika 19. ODS u odgovoru istodobnih izazova energetske evolucije i tržišta - funkcija DSI i DSM

Prilagodljivi proizvođači i potrošači ne mogu zadovoljiti svoje potrebe samo na tržištu električne energije, već i na tržištu električne energije za ravnotežu sustava (prilagodljivost na tržištu električne energije). **Tržišni odnosi se ne mogu ostvariti bez električne mreže.** Rezultati djelovanja tržišta moraju se preslikati preko mrežne infrastrukture, inače mrežni operator mora zahvatiti u njih (prilagodljivost u mreži). Za međusobno djelovanje ODS-a i pružatelja prilagodljivosti mogu se regulativnim okvirom utvrditi različiti oblici.

Pohrana i spremnici električne energije, kao nove sastavnice mreže, predstavljaju opciju za ostvarenje funkcije prilagodljivosti. Kao i kod svih ostalih mogućnosti prilagodljivosti, imamo dva suprotstavljena oblika uporabe – tržišnu i mrežnu. Tako, primjerice, tržišno orijentirana uporaba sustava za pohranu redovito dovodi do većeg korištenja mreže ili zahtjeva za razvitkom mreže. Uporabom ove sastavnice mreže ODS ulazi u nove tehničke i regulatorne škarke.

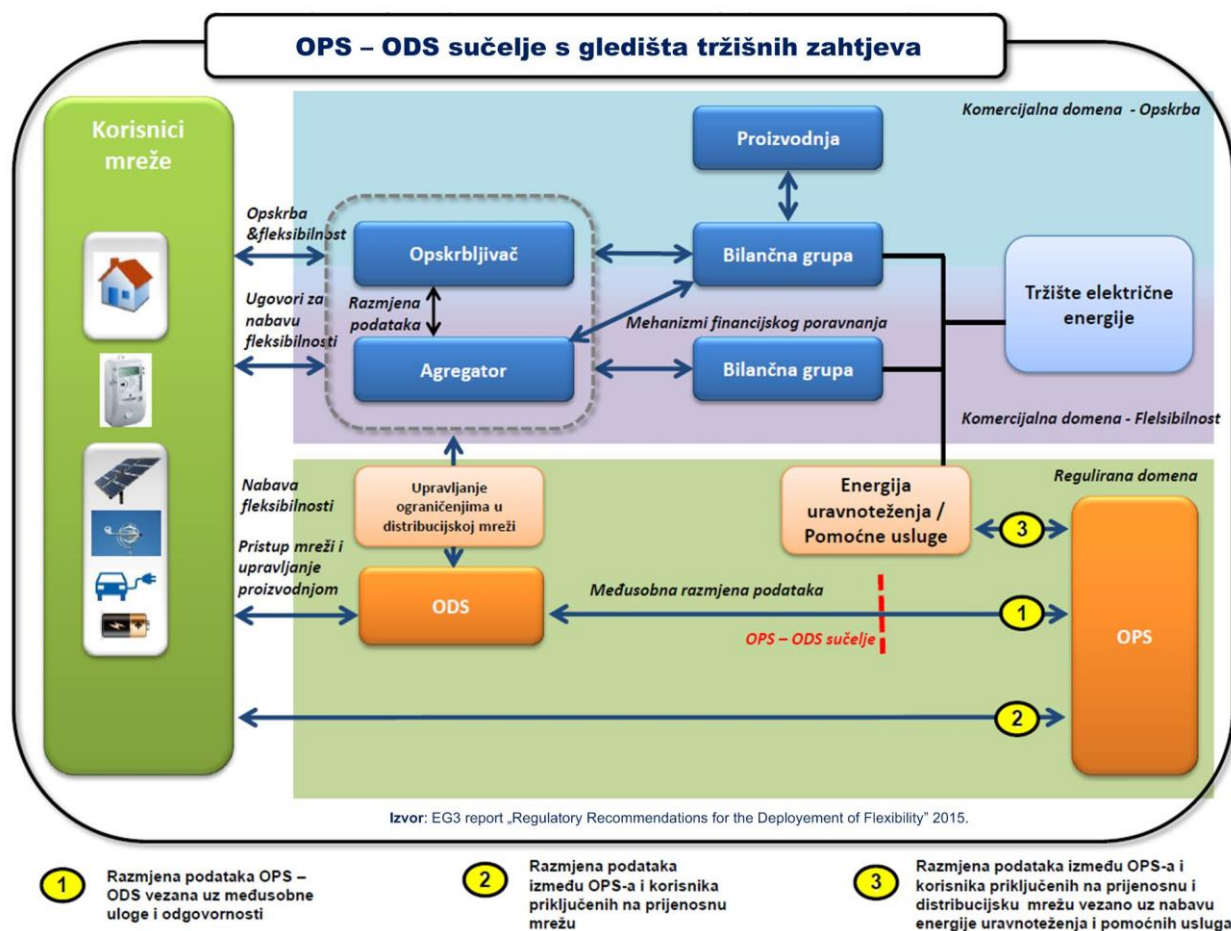
Prilagodljivost se također može značajno iskoristiti u tržišnoj i mrežnoj tvorevini što je zovemo **virtualna elektrana** (slika 20.), iako se njena svrha do sada (Europa) razmatrala prije svega u funkciji agregiranja decentralizirane proizvodnje (DEMS) različitih OIE kolebljive primarne snage. U virtualnoj elektrani decentralizirani proizvođači su, a sve više i kupci, umreženi preko sustava daljinskog nadzora i upravljanja. Time se raspoloživi kapacitet umreženih postrojenja agregira jer se virtualna elektrana, slično kao konvencionalna, može uključivati – isključivati i regulirati izlazna snaga iz dispečerskog centra.



Slika 20. Uloga virtualnih elektrana i ODS-a u svezi s njima – stanje opredjeljenja, istraživanja

I još, ne samo da se agregira proizvodnja i potrošnja, već i informacije o trenutnom statusu pojedinog sudionika. Operator virtualne elektrane u pravilu ne posjeduje, niti upravlja vlastitim proizvodnim postrojenjem - proizvodnja i tržište su odvojeni.

Kao što smo naglasili, važna značajka odgovora izazovima energetske evolucije je koordinacija uloga i djelovanja OPS-a i ODS-a u mrežnim funkcijama, to isto vrijedi za tržišne zadaće i djelovanje. Uspostava sučelja preko kojeg se obavlja razmjena podataka tržišne prirode također su u funkciji nove zadaće ODS-a – podrška stabilnosti pogona EES-a (slika 21.).



Slika 21. Uloge OPS-a i ODS-a s gledišta tržišnih zahtjeva i njihova koordinacija [8]

U budućnosti, operator distribucijskog sustava mora preuzeti važnu „posredničku“ ulogu između OPS-a i postrojenja u distribucijskoj mreži, kao i vlastitih odgovornosti s autonomnim upravljanjem distribucijskim sustavom.

Izazov svih izazova tržišta - novi položaj mjerne usluge

Nezaobilazna poslovna veza između kupca i operatora distribucijskog sustava, osim priključka na mrežu i njenog korištenja, je obračunsko mjerno mjesto i mjerni podatci o potrošnji ili/i proizvodnji.

Osim tradicionalnih poslovnih aktivnosti i procesa (razvoj i upravljanje investicijama, održavanje i vođenje pogona distribucijskog sustava), HEP ODS će obavljati vrlo sadržajne i važne poslove koji su povezani s djelatnosti opskrbe kako one tržišne tako i javne usluge, a koje možemo nazvati jednim imenom: **mjerna usluga**. HEP ODS njenom izvršenju mora odmah posvetiti veliku odgovornost, stručnu sposobnost, djelotvornu organizaciju ostvarivanja uz uporabu nadasve moćne i zaštićene informatičko – komunikacijske potpore.

Možemo reći „na početku bi monopol“, ali i pretpostaviti kako je u budućnosti promjena prirode mjerne usluge, od monopolističke u tržišnu, neizbježna. Prihvatimo li činjenicu o opravdanosti demonopolizacije i njenoj neizbježnosti, prizivamo regulativu koja će zadovoljiti tržišna načela i jamstvo kakvoće usluge kroz selektivan pristup liberaliziranih sastavnica mjerne usluge. Smatramo kako se tržišnim sastavnicama mjerne usluge može proglasiti:

- redovno očitavanje mjernih uređaja,
- zamjena mjernih uređaja radi propisanih rokova o umjeravanju,
- umjeravanje mjernih uređaja po zakonu propisanim uvjetima i mjernim postupcima, ...

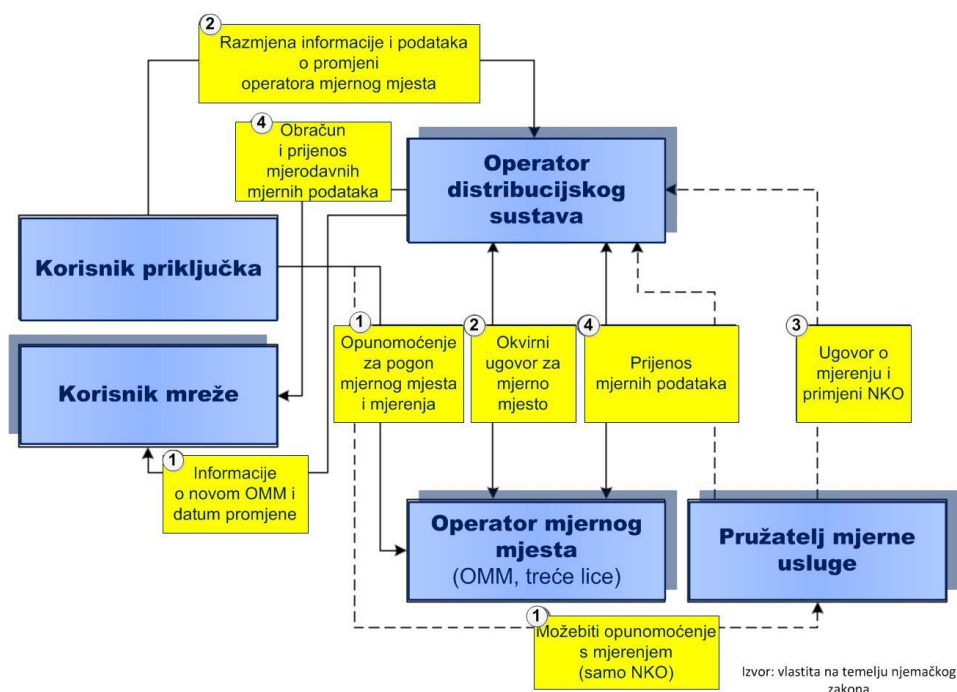
Sve sastavnice mjerne usluge koje su iole povezane s obradom, uporabom, pohranjivanjem, razmjenom i isporukom mjernih podataka moraju biti u mjerodavnosti i odgovornosti jedne pravne osobe, a to je operator distribucijskog sustava. Izgradi li se napredni mjerni sustav, nad njime će bdjeti operator distribucijskog sustava. Svako će na model demonopolizacije mjerne usluge utjecati i činjenica o zatečenom stanju vlasništva nad brojilom kod kupaca (ODS)..

Vjerojatno će najviše sumnji u valjanost izazvati liberalizacija umjeravanja mjernih uređaja pa odlučujem propitkivati ispravnost takve odluke karikaturom, objavljenoj uz nastup regulative koja to uređuje u Njemačkoj (slika 22.).



Slika 22. Prikaz gubitka monopola u pružanju dijela mjerne usluge karikaturom

Ovom promjenom ustrojava se novi subjekt na tržištu usluga u distribucijskoj mreži, operator mjernog mjesta pri čemu, naglašavamo, operator distribucijskog sustava nije isključen već ravnopravno s drugim tržišnim subjektima može sudjelovati na tržištu ove usluge. Dakle, on samo gubi monopol ne i funkciju jednakog među drugima (slika 23.).



Slika 23. Primjer organizacije pružanja mjerne usluge nakon njene demonopolizacije

Uspostava i funkcioniranje tržišnih pravila u elektroenergetskom sektoru je neizbježna budućnost, baš kao i odgovor zahtjevima energetske evolucije s rješenjima naprednih mreža. Izazovima i zahtjevima energetske evolucije i tržišnih pravila zajednički se može odgovoriti izgradnjom naprednog mjernog sustava. On je sučelje za korisnika napredne mreže i tržišta [9]. Kao što bi odluka o izgradnji naprednog mjernog sustava bila pravi put u energetska evoluciju i održivu energetska budućnost, jer bez njega nema

značajnog uspjeha u ostvarenju nove uloge i odgovornosti ODS-a, tako bi trebalo odlučiti i kako se demonopolizacija mjerne usluge neće primijeniti dok se ne uspostavi napredni mjerni sustav.

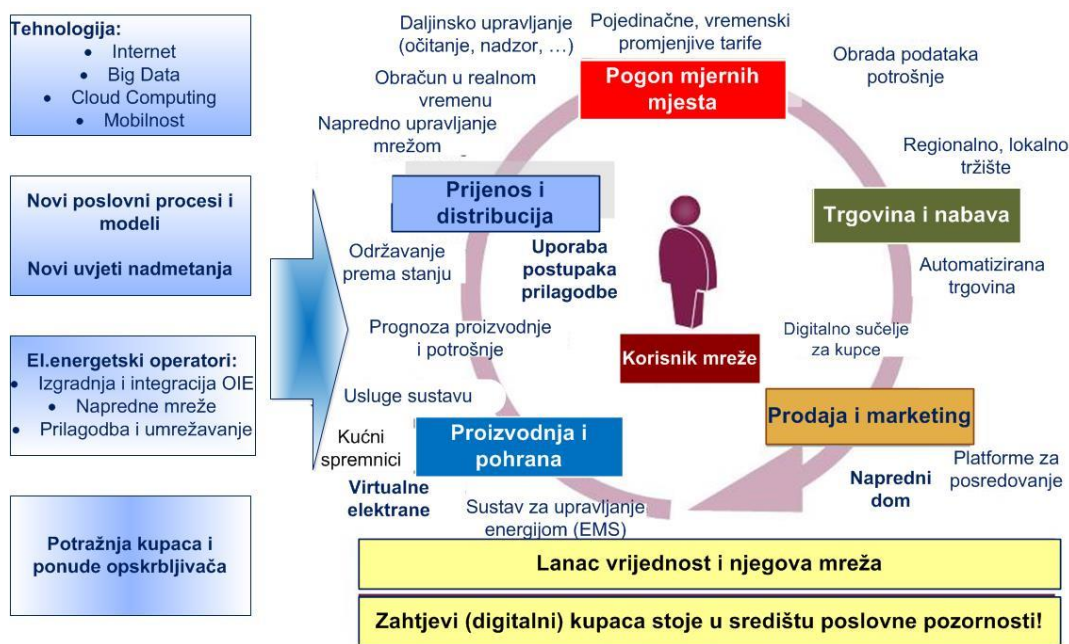
2.1.3. Digitalizacija kao nezaobilazna značajka vremena

Uz digitalizaciju elektroenergetskog sektora navodimo temeljne teze koje se oslanjaju na trenutno stanje opskrbe i potrošnje, a koja glede utjecaja energetske evolucije u RH, prolazi kroz početne faze. Digitalizacija i razvijanje mogućnosti "Big Data" vrlo su osebujni i nemirni znakovi razvitka u elektroprivrednom gospodarstvu, zbog čega mnoga pitanja o posljedicama takvog razvitka u početku ostaju bez odgovora. Posebno u području zaštite i sigurnosti podataka potreban je oprez u svakom iskoraku [10]. Evo bitnih teza:

1. Energetska evolucija je dio globalnog procesa zaštite klime i mora biti podržana u svakom energetske sektoru.
2. Digitalizacija je nezaustavljiv proces i u energetske sektoru, a posebno zato što podržava i unapređuje energetske evoluciju.
3. **Pogon distribucijskog sustava:** digitalizacija će omogućiti napredak energetske evolucije kroz automatsku koordinaciju decentralizirane proizvodnje i prilagodbe njoj odgovarajuće potrošnje.
4. **Kupci:** digitalizacija energetske evolucije otvara mogućnosti daljnje decentralizacije i kroz to povezanih procesa osnaženja uloge kupaca, kao i učinkovitije korištenje električne energije. S druge strane, rad mjerodavnih subjekata s velikim podacima predstavlja rizik od zlorabe podataka kupaca.
5. **Tržište:** digitalizacija energetske evolucije omogućuje nove poslovne modele dionika i samog tržišta, pokreće poslovna područja i stvara nove dionike tržišta.
6. **Povezivanje sektora:** digitalizacija energetske evolucije omogućava širenje čiste energije u druge sektore, kako bi se dodatno smanjila potražnja za fosilnim gorivima.

Kao rezultat energetske evolucije, povećava se broj podataka o proizvodnji i potrošnji električne energije u distribucijskom sustavu, a povećava se i stupanj nadzora, upravljanja i automatizacije u distribucijskoj mreži. Energetska evolucija potiče digitalizaciju elektroprivrednih djelatnosti, a ona pak određuje njen daljnji razvitak u više scenarija koji onda imaju utjecaj na budući ODS (vidi sliku 11.).

Za digitalizaciju mrežnog svijeta ODS-a treba uz potporu regulatorne politike donijeti platformu upotrebljivu za sustavni pristup pri čemu je za HEP ODS nezaobilazan pristup sveobuhvatnosti unutar poslovno povezanih društava HEP Grupe (slika 24.)



Slika 24. Sveobuhvatna digitalizacija elektroprivrednih djelatnosti

Zajedno sa sposobnim informatičko – komunikacijskim sustavom, digitalizacija poslovnih postupaka i pogonske tehnologije podiže razinu poslovne sposobnosti ODS-a u ostvarenju njegovih

zadaca prema korisnicima mreže kao i prema drugim energetskim subjektima u elektroenergetskom sustavu i to unatoč njihovoj složenosti i zamršenosti odnosa.

Posebno je važno započeti digitalizaciju s motrišta potreba korisnika mreže (on-line odnosi), odnosno, ODS mora potrebe kupaca ostvarive s digitalizacijom staviti u središte svoje poslovne pozornosti i usredotočenosti. Svakako ima smisla i opravdanja digitalizaciju poslovnih postupaka i mreže uskladiti s uvođenjem naprednog mjernog sustava, odnosno, novim ustrojem ODS-a kao operatora mjernih usluga i Gateway administratora u njemu [9].

2.4. Pretvorba distribucijske mreže u distribucijski sustav

Bez sumnje može se očekivati kako će i u RH udio obnovljivih izvora energije u opskrbi električnom energijom, bez računa s velikim hidroelektranama, do 2030. godine rasti do 30 posto. Time će se pogon mreže suočiti s ogromnim izazovima: višestrukim rastom broja subjekata, rastom broja sučelja u mreži i komunikacijskih putova, te pogonskih stanja mreže. Mreža s jednosmjernim tokovima struje postati će složena mreža s višesmjernim tokovima struje, pa će baš po toj značajki postati sustav.

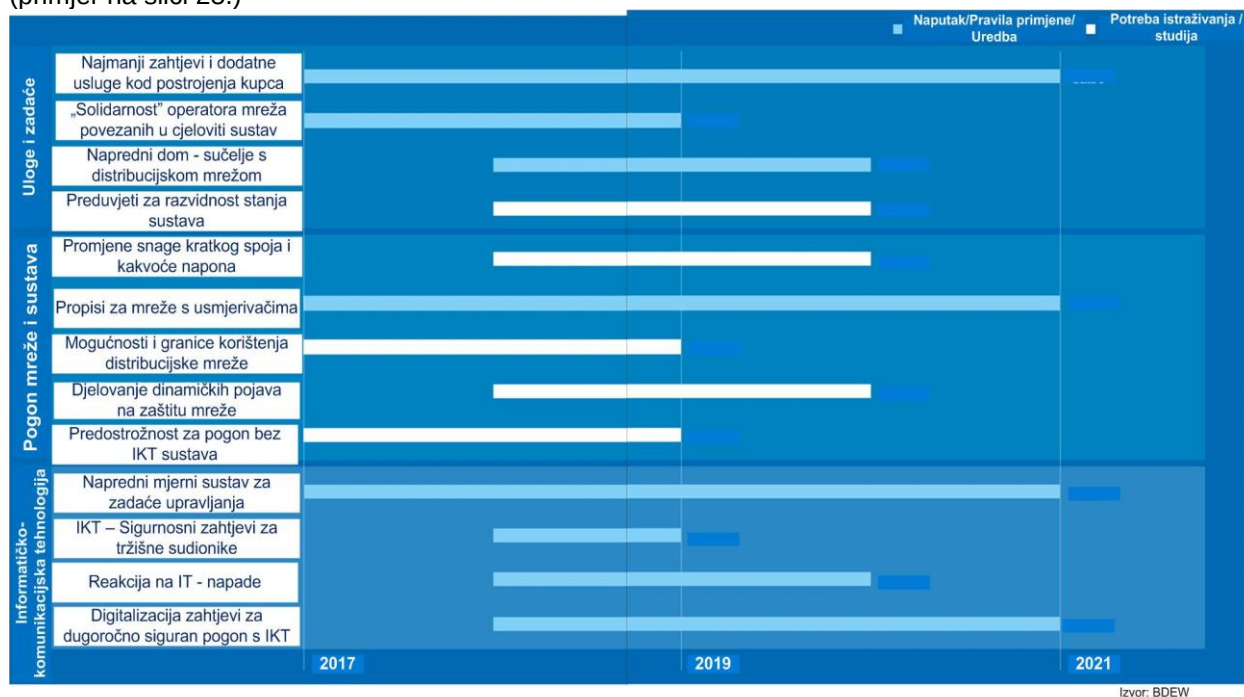
ODS mora u okviru zakonodavne regulative i stručnih promišljanja, oblikovati tu promjenu i razviti koncepte, rješenja i zahtjeve za budućnost svog distribucijskog sustava.

Na stanovištu sam kako smo za sada samo riječju, prihvatili evoluciju distribucijske mreže u distribucijski sustav. To što su u mreži aktivne sastavnice, prije svega elektrane, to što je i sama mreža postala aktivna, kao i to što je operator mreže prozvan operatorom sustava, nije dovoljno da mreža funkcionira kao sustav, a operator mreže obnaša ulogu i zadace te nosi odgovornost operatora sustava.

Uspostava i daljnji razvoj distribucijskog sustava jedna je od temeljnih zadataka u mjerodavnosti ODS-a, a u središtu naše usredotočenosti moraju biti:

- nove uloge, zadace i odgovornost operatora distribucijskog sustava,
- dugoročna sigurnost opskrbe kroz siguran i pouzdan rad elektroenergetskog sustava čemu značajna podršku pruža distribucijski sustav i
- primjena sposobne IK tehnologije i digitalno umrežavanje sudionika sustava.

Distribucijska električna mreža jest temeljna dugotrajna infrastruktura EES-a koja čini temelj za visoku razinu sigurnosti opskrbe električnom energijom. Danas su prepoznati mnogi ključni izazovi za dugoročno siguran pogon mreže. Kako bismo njima ovladali, električna se mreža mora danas razvijati, po svima ustaljenim funkcijama, ali i za sutrašnje zahtjeve. Zato ODS mora danas istraživati i studirati odgovore na izazove i utvrditi svoj poslovni plan [11] za „pretvorbu mreže u sustav“, na sustavan način (primjer na slici 25.)



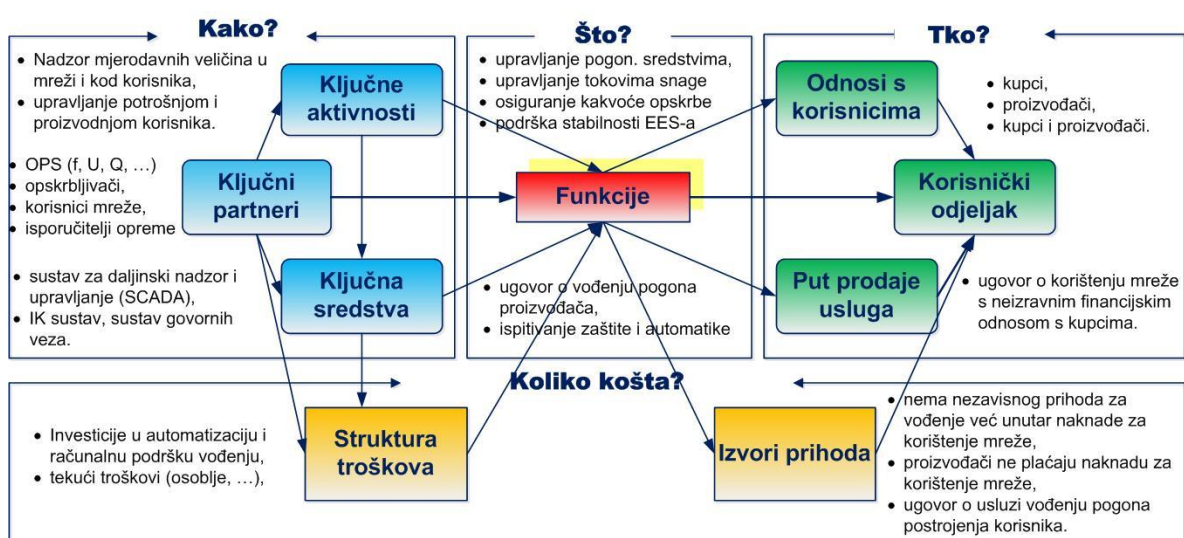
Slika 25. Primjer sustavnog pristupa ODS-a u postupak pretvorbe pogona mreže u pogon sustava

Zbog decentralizirane proizvodne strukture, značajne instalirane snage kao i kolebljivosti proizvodnje električne energije u distribucijskim mrežama, sve je važnija prilagodba operatora prijenosnog sustava i podrška njegovim funkcijama od strane operatora distribucijskog sustava. To dakako mijenja ulogu i zadaće ODS-a.

Značajke kolebljive decentralizirane proizvodnje i njihov mogući nesklad s potrošnjom dovodi nam na prvo mjesto zadaće ODS-a koje se odnose na usklađenje upravljanjem proizvodnjom i potrošnjom, pohranjivanjem i trošenjem pohranjenih razlika. Samo u sustavu možemo upravljati razlikama s dva predznaka i održati stabilan pogon sustava.

Svakim novim proizvodnim postrojenjem, svakim novim spremnikom i svakim novim kupcem, broj sučelja u području mjerodavnosti ODS-a raste. Novi sudionici na mreži i tržištu znači da digitalno umrežavanje i standardizirana komunikacija postaju sve važniji. Ali to istodobno povećava ovisnost o informacijskim i komunikacijskim tehnologijama. Ako one ispadnu iz funkcije, rad sustava mora ostati pod odgovarajućim nadzorom i upravljanjem pa ODS mora sagledati rizik i zaštitu prijeko potrebnih funkcija.

Zato je ODS-u vrijeme osmisliti i provesti stvarnu pretvorbu mreže u sustav, a na temelju studijskih i inih drugih istraživanja budućeg pogona distribucijskog i elektroenergetskog sustava, a za ključne ustaljene funkcije kao što je vođenje pogona (primjer na slici 26.), mjerna usluga,



Slika 26. Gradbeni blokovi za izgradnju novog poslovnog modela ODS-a – primjer funkcije vođenja

3. ZAKLJUČAK

Minulo je 27. godina od početka korjenitih promjena u hrvatskom elektroprivrednom gospodarstvu, a u tom procesu djelatnost distribucije je prošla katarzu s mnogih motrišta. Dakako, pored svih nedaća u mreži, kao što je najveća, ratna razaranja i potom dugogodišnja obnova ratom razorene i oštećene mreže. Današnji HEP ODS se mora usredotočiti na ono što donose sutrašnji izazovi i zahtjevi promjena.

Kroz sve vjekove života na planeti Zemlja, promjene su temeljno pravilo života, a u današnjem vremenu promjene su glavni pokretač gospodarskih aktivnosti, te uzrok i posljedica čovjekove inovativnosti. Promjene u distribucijskoj mreži treba promatrati kao promjene u sustavu koji nije samo dio elektroenergetske infrastrukture EES-a, već treba uvažiti da je ona žila života naše svakodnevnice jer donosi energiju u pravom trenutku, na mjesto za njenom potrebom, svih sati svakog dana.

Kako bi proveo korjenite promjene distribucijskog sustava, u vrtlogu okolnosti koje će donijeti energetska evolucija, tržište električne energije i digitalizacija kao tehnološka revolucija [12], operator distribucijskog sustava mora biti odgovoran i inovativan kako bi s jasnom vizijom prema izazovima i zahtjevima narečenih događanja, te pravima korisnika mreže ostvario distribucijski sustav sa značajkama naprednog i učinkovitog.

ODS se danas mora pripremiti za sutra za što nije dostatno promijeniti samo organizacijski ustroj, već i prepoznati nove poslovne funkcije i zadaće ili potrebu promijene rezultata ostvarenja već ustaljenih

zadaca. Zadaće iza kojih stoji posebna i visoka razina odgovornosti ODS-a ne smije biti predmet izdvajanja izvršenja poslova iz osnovne djelatnosti, nju ODS mora ostvariti svojim ljudima.

U sažetom prikazu, temeljni tehnički i komercijalni preduvjeti i uvjeti za uspješne odgovore izazovima energetske evolucije, tržišta i digitalizacije djelatnosti, te ostvarenje novih zadata i odgovornosti jesu:

- 1) Izrada, potvrda i podrška planu aktivnosti na preobrazbi distribucijske mreže u sustav,
- 2) Uspostava napredne mreže idejama, inovativnim rješenjima, naprednim sastavnicama i IKT-om,
- 3) Izgradnja naprednog mjernog sustava sa sveobuhvatnom zamjenom brojila i izrada pravila za pružanje mjerne usluge,
- 4) Digitalizacija tehničke i poslovne strukture, a posebno s motrišta korisnika,
- 5) Uspostava pravila poslovne koordinacije OPS-a i ODS-a u vođenju pogona dviju mreža u funkciji stabilnosti i pouzdanosti pogona EES-a, kao preduvjet za korjenite promjene čitavog EES-a,
- 6) Utvrđivanje i propisivanje prava i obveze ODS-a, aktivnih kupaca i proizvođača u održanju stabilnog i učinkovitog pogona DEES,
- 7) Izrada naprednih provedbenih pravila iz vlastite mjerodavnosti i poticanje te sudjelovanje u izradi sektorskih propisa u mjerodavnosti državnih tijela i regulatornih agencija,
- 8) Osposobljavanje za pružanje pomoćnih usluga EES-u pothvatima u distribucijskom sustavu,
- 9) Uspostava vlastite poslovne sposobnosti u zadacima proisteklih iz tržišnih funkcija i
- 10) Preuzimanje u vlastitu mjerodavnost i odgovornost informatičko – komunikacijskog sustava za poslovanje ODS-a, sa zadržavanjem tek prijeko razumnog zajedništva u HEP Grupi.

Novi, tek uspostavljeni poslovni model u HEP ODS-u treba smišljeno provjeravati i ocjenjivati kroz mjerodavne kriterije te pravodobno poduzeti potrebne promjene.

ODS mora biti odgovoran i samostalan u odlučivanju, s učinkovitim poslovnim sustavom. **Vrijeme je za HODS unutar HEP Grupe.**

4. LITERATURA

- [1] Direkcija za distribuciju (skupina autora); „Prijedlog preoblikovanja Direkcije za distribuciju slijedom načela i postupka preoblikovanja HEP d.d. u HEP Grupu“, strateška opredjeljenja, Zagreb, ožujak 2002.
- [2] HEP-ODS d.o.o.; „Restrukturiranje HEP ODS-a“, radni materijali, Zagreb 2012 – 2014.
- [3] A. Osterwalder, Y. Pigneur: „Business Model Generation“, Campus Frankfurt a.M., 10. 2011.
- [4] E-Bridge, MITNetz: „Zukünftige Rolle des Verteilnetzbetreibers in der Energiewende“, studija, 2016.
- [5] BDEW; „Strom 2030, Langfristige Trends – Aufgaben für die kommenden Jahre“, studija, BDEW, Berlin, listopad 2016.
- [6] Dr. H. Schäffler, U.C. Jagstaidt, J. Kossahl; „Smart-Grid-Geschäftsmodelle für Verteilnetzbetreiber“, referat, Georg-August-Universität Göttingen, 2014.
- [7] A. Moser, M. Zdrallek, H. Krause und F. Graf, „Nutzen von Smart-Grid-Konzepten unter Berücksichtigung der Power-to-Gas-Technologie“, 2014..
- [8] Seminar HO CIRED: „Tržište električne energije na razini distribucijskog sustava“, prezentacije autora, Zagreb, svibanj 2017.,
- [9] D. Karavidović; „Sveobuhvatna zamjena brojila električne energije u RH – Quo Vadis?“, 10. Dani inženjera elektrotehnike Hrvatske, Pula 2017.
- [10] DENA; „Plattform – Digitale Energiewelt - Grundsatzpapier der Plattform Digitale Energiewelt“, studija, DENA, Berlin, lipanj 2016.
- [11] VDE/FNN; Vom Netz zum System - der Fahrplan für die Weiterentwicklung der Netze 2017 – 2021, Berlin. studeni 2017. g.
- [12] O.D. Doleski: „Utility 4.0 – Transformation vom Versorgungs- zum digitalen Energiedienstleistungs Unternehmen“, Herausforderung Utility 4.0, Wiesbaden, Springer Vieweg 2016.