

Analize i podloge za izradu Strategije energetskeg razvoja Republike Hrvatske

Odgovori na komentare na Nacrt BIJELE KNJIGE

Oznaka ugovora:

UG-18-00098/1

Pružatelj usluge:Energetski institut Hrvoje Požar
Savska cesta 163, Zagreb**Naručitelj:**Ministarstvo zaštite okoliša i energetike
Radnička cesta 80, Zagreb

Analize i podloge za izradu Strategije energetskeg razvoja Republike Hrvatske

Odgovori na komentare na Nacrt BIJELE KNJIGE

Voditelj studije:

Goran Granić

Autori:

A. Kojaković	A. Mandarić	A. Bačan	B. Kulišić	B. Jelavić
B. Vuk	B. Židov	D. Golja	D. Bajs	D. Đurđević
D. Šaša	G. Čogelja	K. Stupin	L. Horvath	M. Matosović
M. Božičević Vrhovčak		M. Zidar	M. Salopek	M. Tot
M. Perović	M. Skok	M. Zeljko	N. Matijašević	R. Fabek
S. Živković	S. Knežević	T. Baričević	T. Čop	T. Borković
V. Vorkapić	Ž. Jurić	Ž. Fištrek	D. Pešut	V. Bukarica
G. Granić	D. Jakšić	L. Krstanović	A. Kinderman Lončarević	
J. Brajković	M. Karan	D. Maljković	G. Majstrovic	A. Knezović

Zagreb, svibanj 2019.

Autorska prava

Svi podaci i dokumenti koje dostavi Naručilatelj, vlasništvo su Naručilatelja i Pružatelj usluge ne može ih na bilo koji način koji je izvan okvira Ugovora koristiti, objaviti i proslijediti bez prethodnog pisanog odobrenja Naručilatelja.

Pružatelj usluge se obvezuje čuvati kao poslovnu tajnu sve podatke koje dobije od Naručilatelja ili trećih osoba po nalogu Naručilatelja u vezi Ugovora. Poslovnu tajnu će predstavljati i svi podaci koje pripremi Pružatelj usluga ili njegovi podizvođači u svrhu izvršenja Ugovora.

Isključenje od odgovornosti

Pružatelj usluge nije ni na koji način odgovoran za način primjene iznijetih rezultata Studije. Ta je odgovornost u potpunosti na Naručiltelju.

Razina povjerljivosti

02 - dostupno samo za radnike Pružatelja usluge i Naručiltelja

Povijest izrade

Inačica	Datum	Komentar	Pregledali	Odobrio
V03 – Odgovori na komentare na nacrt Bijele knjige	10.05.2019.		Robert Fabek	Goran Granić
V01 – Odgovori na komentare na nacrt Bijele knjige	//	-	//	Goran Granić

SADRŽAJ

1. POPIS ZAPRIMLJENIH KOMENTARA	5
2. ODGOVORI NA KOMENTARE.....	6
2.1. Hrvatska stručna udruga za plin (HSUP).....	6
2.2. Fakultet strojarstva i brodogradnje	7
2.3. Hrvatsko nuklearno društvo.....	17
2.4. Hrvatska gospodarska komora.....	21
2.5. ENNA Grupa / Prvo plinarsko društvo d.o.o.	26
2.6. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Znanstveno vijeće za naftno-plinsko gospodarstvo i energetiku	29
3. POPIS KRATICA	33

1. POPIS ZAPRIMLJENIH KOMENTARA

R.br.	Institucija	Komentare dostavio:
1.	Hrvatska stručna udruga za plin	Predsjednik HSUP-a Doc.dr.sc. Dalibor Pudić
2.	Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu	Grupa za energetska planiranje Katedre za energetska postrojenja i energetiku Zavod za energetska postrojenja, energetiku i okoliš
3.	Hrvatsko nuklearno društvo	
4.	Hrvatska gospodarska komora	Sektor za energetiku i zaštitu okoliša Mr.sc. Marija Šćulac Domac
5.	ENNA Grupa/Prvo plinarsko društvo d.o.o.	
6.	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Znanstveno vijeće za naftno-plinsko gospodarstvo i energetiku	Znanstveno vijeće za naftno-plinsko gospodarstvo i energetiku Akademik Mirko Zelić

2. ODGOVORI NA KOMENTARE

2.1. Hrvatska stručna udruga za plin (HSUP)

Stoga se HSUP očituje na sadržaj Bijele knjige kako slijedi:

- • Budući da je stanovništvo temeljni čimbenik koji svojom aktivnošću mijenja društvene, gospodarske, socijalne, kulturne, psihološke i druge uvjete razvoja trebalo bi predvidjeti i drukčiji demografski razvoj, što je važno i za energetske razvoj Republike Hrvatske. Treba istaknuti da predviđeni demografski trendovi ne omogućuju ubrzani razvoj gospodarstva općenito.

/// Osim demografije, važan ulazni parametar koji utječe na energetske razvoj je i kretanje BDP-a po stanovniku. U svim analiziranim scenarijima u obzir je uzet porast BDP-a po stanovniku kao i ukupnog BDP-a u razdoblju do 2050.

- • Dati veću **važnost scenariju umjerene energetske tranzicije S2**, jer ubrzana energetska tranzicija S1 zahtijeva gotovo 62 milijarde €, odnosno 22 milijarde € u prvih deset godina što bi iznosilo gotovo 2,2 milijarde €/godišnje, što uz projicirane demografske trendove nije moguće.

/// U Bijeloj knjizi su ravnopravno predstavljene analize oba scenarija, kao i rezultati svih scenarija.

- • Daljnja ulaganja u infrastrukturu kao i investicije u energetske tranziciju trebale bi se odvijati na tržišnim načelima uz temeljno načelo zainteresiranog investitora, ili uz minimalne izravne subvencije i poticaje države u slučajevima koja bi imali indirektno utjecaje na rast BDP i gospodarstva. Ovo je izrazito važno u suzbijanju energetske siromaštva, kao i za konkurentnost gospodarstva, poglavito pri nižim cijenama energije gdje će u konačnoj cijeni energije infrastrukturne tarife igrati značajnu ulogu.

Načelno, svaka nova investicija operatora sustava utječe na iznos troška korištenja infrastrukture. Hoće li taj trošak za korisnika infrastrukture rasti ili padati, ovisi o razini iskorištenosti nove infrastrukture (veća iskorištenost = niži trošak). Smatramo da bi trebalo napraviti analizu u kojoj će se u odnos staviti planirana ulaganja pojedine investicije u energetske infrastrukturu i planiranu projekciju potrošnje energije.

/// Analize na razini pojedinih investicijskih projekata nisu predmet ove razine dokumenta.

- • Zelenom i Bijelom knjigom su predviđene velike promjene u pogledu strukture korištenja izvora energije na način da obnovljivi izvori energije zamjenjuju fosilna goriva, no potrebno je znati koliko će to koštati krajnjeg potrošača i kolika će cijena prijenosa i distribucije električne energije biti s obzirom da električna energija koja se troši na mjestu proizvodnje neće sudjelovati u troškovima niti transporta niti distribucije.

/// Svi umreženi sustavi će biti pod pritiskom smanjenja potrošnje energije. To će utjecati na povećanje jediničnih troškova transporta i distribucije energije. S druge strane, povećanjem energetske učinkovitosti će se smanjivati potrošnja energije, a samim time će to djelovati na smanjenje ukupnog troška za energiju. Ova problematika će se rješavati kroz tarifne modele.

- • Budući da je prirodni plin priznato gorivo u tranzicijskom razdoblju, smatramo da bi ciljevi Strategije trebali biti usmjereni na razvoj plinskih elektrana te na maksimalno iskorištavanje postojeće plinske infrastrukture. Prirodni plin se ne bi trebao promatrati isključivo kao supstitut za ugljen već bi se trebale razmotriti njegove prednosti u pogledu dugoročne pouzdanosti elektroenergetskog sustava i sigurnosti opskrbe električnom energijom.

Plinske elektrane imaju važnu ulogu u uravnoteženju elektroenergetskog sustava i u usporedbi s baterijskim sustavima imaju prednost jer se koriste za konvencionalnu proizvodnju električne energije. Smatramo da bi Strategija trebala ciljati energetski miks koji će stvoriti sinergiju između obnovljivih izvora energije, električne energije i prirodnog plina kao fosilnog goriva s vodećom ulogom u tranzitnom razdoblju smanjivanja emisija stakleničkih plinova.

/// Energetski miks je rezultat postavljenih ciljeva vezanih za smanjenje emisije stakleničkih plinova. Prirodni plin je razmatran i u svrhu proizvodnje električne energije.

- Daljinsko grijanje nije dovoljno valorizirano. Dok Roadmap 2050 u Europi planira 50% daljinskog grijanja, mi planiramo neznatno povećanje mreže, a niskotemperaturno daljinsko grijanje te četvrta generacija daljinskog grijanja u kojem se toplinska energija proizvodi iz svih oblika obnovljivih izvora energije mogu imati važnu ulogu u budućem energetskom razvoju. U izgradnji ovakvog sustava kogeneracijska postrojenja mogu imati važnu ulogu.

/// Uslijed povećanja energetske učinkovitosti, širenje mreže će biti pod velikim pritiskom i iz tog razloga je predviđen samo blagi porast potrošača koji koriste daljinsko grijanje. Osim predloženih tehnologija (četvrta generacija ...), prilikom modeliranja energetskog sustava do 2050. godine, razmatrane su i druge konkurentne tehnologije. Svaki od promatranih scenarija rezultirao je različitim udjelima energenata kao i korištenim tehnologijama, a ovisno o postavljenom cilju smanjenja emisije CO₂ i trošku pojedine tehnologije.

- Stanovišta smo da Power-to-Gas tehnologija treba imati važnije mjesto u Bijeloj knjizi, kako bi se i viškovi električne energije mogli skladištiti. Ovo je potrebno i zbog toga jer prijenosni i distributivni kapaciteti nisu dovoljni za scenarij velikog povećanja obnovljivih izvora energije. U tom smislu, značajni plinski transportni i skladišni kapaciteti postaju dostupni elektroenergetskom sektoru, ublažavajući potrebu za znatnim pojačanjem elektroenergetske mrežne infrastrukture. Republika Hrvatska s dobro razvijenom plinskom infrastrukturom na kopnu i moru ima potrebne kapacitete za primjenu Power-to-Gas tehnologije.

/// Prihvaćeno. Uključeno je u Strategiju i u Bijelu knjigu.

- Uporaba obnovljivih energetskih izvora (elektromobilnost) u prometu zasigurno će rasti no treba respektirati i realnu platežnu sposobnost građana. Višegodišnji porast potrošnje dizel goriva prvenstveno u cestovnom transportu, nastavljen je i 2018. godine. Energetska strategija trebala bi sadržavati destimulirajuće mjere za smanjivanje tekućih goriva, kako bi se uz državne potpore stvorili optimalni uvjeti za alternativna goriva. Bijela knjiga sadržava isključivo subvencije za elektro vozila. Nisu prepoznata vozila na prirodni plin i potpore za poticajne razvojne programe, posebno u javnom gradskom prijevozu gdje se u Republici Hrvatskoj i danas kupuju vozila s dizel motorima za razliku od razvijenih država EU. U broju vozila pogonjenih sa stlačenim prirodnim plinom značajno zaostajemo za prosjekom EU.

/// U bijeloj knjizi prikazani su različiti scenariji razvoja energetskog sustava koji su rezultat različito postavljenih ciljeva vezanih za smanjenje emisija CO₂. U svim razmatranim scenarijima uključena su vozila na alternativne oblike energije, pa i ona na prirodni plin.

2.2. Fakultet strojarstva i brodogradnje

1) U Zelenoj knjizi se nalazi Slika 10.47: "Zašto se nakon 2040. više neće trošiti bioplina u proizvodnji električne i toplinske energije? Sav bioplina će se iskorištavati za up-grade?". U Bijeloj knjizi taj graf nalazi se sada pod Slika 3.28. Potrošnja energenata za S0, S1 i S2. i nije uopće promijenjen u odnosu na verziju iz nacrt. Naime problem je taj što 2050 uopće nema bioplina u potrošnji energenata za proizvodnju toplinske i električne energije, a u tekstu je

navedeno da će se do 2050. povećavati udio krute biomase, bioplina i električne energije za dizalice topline. Pretpostavljamo kako je za 2050. godinu spojedno zajedno bioplin i krutu biomasu u istu grupu, no pitanje je zašto?

/// Prema energetske bilancama (u prilogu Zelene knjige) vidljivo je da će se većina bioplina nakon 2040. iskorištavati za up-grade i onda kao biometan koristiti u prometu. Vrlo mala količina bioplina će se 2050. koristiti za proizvodnju električne i toplinske energije i zbog toga se niti ne vidi na Slici 10.47. Pretpostavljeno je da će zbog uvjeta održivosti (čl. 29 RED II) ali i prednosti koje donosi korištenje biometana u prometu, to biti primarna opcija.

2) Str. 11. „Potencijal biomase u Republici Hrvatskoj se procjenjuje, ali ne i ograničava na 78,56 – 148,81 PJ/godišnje iz postojećih izvora:“ – Na temelju kojih izvora je određen ovaj potencijal?

/// Raspon potencijala biomase je procijenjen pregledom literature domaćih stručnjaka za biomasu koji su do sada procjenjivali potencijale ili ukupne biomase ili pojedinog segmenta te vlastitim izračunima. U Dodatku Biomasa su navedeni izvori podataka i reference.

Pojašnjenje „ne ograničava“ se odnosi na mogućnost uzgoja biomase koji ovisi o brojnim čimbenicima, mimo potencijala prinosa biomase po hektaru te segmente biomase koji do sada nisu detaljno istraženi, a sve kako je navedeno u Dodatku.

3) Str. 11. „Bioplin i biometan: 5,83 – 11,5 PJ/god“ - Nisu navedene sirovine na temelju kojih je određen potencijal bioplina i biometana. Radi li se o kukuruznoj silaži?

/// Raspon potencijala biomase, te unutar njega i bioplina, je procijenjen pregledom literature domaćih stručnjaka za biomasu koji su do sada procjenjivali potencijale ili ukupne biomase ili pojedinog segmenta te vlastitim izračunima. U Dodatku Biomasa su navedeni izvori podataka i reference.

Korištenje sirovina za proizvodnju bioplina je upravljano očekivanim uštedama emisija stakleničkih plinova (točka 10, čl.29 RED II) naznačenih u Dodatku VI, uz pripadajuću metodologiju izračuna. Korištenje kukuruzne silaže se ograničava preko dozvoljenih emisija stakleničkih plinova te će se svaki operater bioplinskog postrojenja termičke snage goriva veće od 2 MW (čl. 29 RED II) morati ostvarivati očekivane uštede emisija.

4) Str. 12. „Postojeći potencijal omogućuje predviđenu proizvodnju energije iz biomase za potrebe elektroenergetskog sustava (dalje u tekstu: EES) i toplinarstva te proizvodnju tekućih biogoriva iz usjeva prikladnih za hranu i krmivo te iz naprednih tekućih biogoriva.“ - U vrijeme kada se napušta proizvodnja tekućih goriva iz usjeva prikladnih za hranu i krmivo te se korištenje istih ograničava, zašto se isto predlaže u ovom dokumentu?

/// RED II ne isključuje biogoriva iz hrane i krmiva već ih ograničava (čl. 25-27) na maksimalnih 7%, a ovisno o ostvarenom udjelu biogoriva u 2020. godini. Intencija dokumenta je bila ukazati da li mi imamo proizvodne kapacitete i sirovinu za proizvodnju tekućih i plinovitih biogoriva ili ih trebamo uvoziti. Za biogoriva iz hrane i krmiva te za proizvodnju biometana iz bioplina (računa se dvostruko kao i napredna biogoriva) imamo kapacitete. Nemamo proizvodne kapacitete za napredna biogoriva te je ukazano da će biti potrebno uzgojiti biomasu za potrebe biorafinerija. Time su dane podloge za donošenje odluka o politici ostvarenja obvezujućeg udjela obnovljive energije u prometu

5) Str. 67. „Postojeći dobavni pravci biomase se poboljšavaju, ali i stvaraju novi kroz održivu intenzifikaciju zemljišta ili uzgoj akvakultura (alge) ili novih vrsta za dobivanje biomase za biogospodarstvo te time i energetski sektor.“ - Na koji se način poboljšavaju postojeći dobavni pravci biomase?

/// Postojeći dobavni pravci biomase se poboljšavaju u skladu sa smjernicama iz RED II i reforme Zajedničke poljoprivredne politike iza 2020. (naročito u tri od devet ciljeva: akcije vezane za promjenu klime, očuvanje krajobraza i bioraznolikosti, povećanje konkurentnosti). Primjeri mogu biti stvaranje sabirno-logističkih centara za biomasu, proširenje komunalnih poduzeća na energetska-komunalna poduzeća, poljoprivredna gospodarstva kao prosumeri itd.

6) Str. 91. fusnota 73. „Termoelektrane, javne toplane i industrijske kogeneracije. U ovoj skupini su i termoelektrane postrojenja koja koriste gorivo bio porijekla (bioplina i kruta biomasa), ali ne i geotermalne elektrane koje su prikazane odvojeno“ - Zašto je proizvodnja iz bioplina i krute biomase stavljena u istu kategoriju kao i proizvodnja električne energije iz ugljena?

/// Na Slici 3.3. je dan prikaz proizvodnje prema vrstama postrojenja u kojima se proizvodi električna energija. Slažemo se da je objašnjenje u fusnoti 73 pomalo zbunjujuće te je opis slike korigiran.

7) Str. 92. „U 2017. godini najveći udio u OIE imala je kruta biomasa s 65,4 %. Ovaj udio se do 2030. smanjuje na 48,3%, a do 2050. godine na 31,8%.“ - Kako bi se dao bolji uvid u korištenje OIE, bilo bi dobro napomenuti kako se ta kruta biomasa u najvećoj mjeri koristi u tradicionalnim individualnim kotlovima.

/// Prihvaćeno i korigirano.

8) Str. 59: „Izgradnja geotermalne elektrane ovakvog tipa u tijeku je na lokaciji Velika Ciglena, kapaciteta oko 15 MW“ – Velika Ciglena je u pogonu, 17,5 MW kapaciteta.

/// Uvaženo i korigirano.

9) Str. 65: **“Uzimajući u obzir pretpostavke u sklopu predmetnih analiza, ukupni potencijalni kapacitet baterija električnih vozila za pružanje usluga fleksibilnosti, ovisno o scenariju (S2 ili S1), iznositi će između 45 i 70 GWh u 2050. godini, dok će raspoloživi kapacitet u određenom trenutku ovisiti o više čimbenika, primjerice o udjelu vozila koji su u danom trenutku spojeni s EES-om putem sporih punionica, stanja napunjenosti baterije te zadanih postavki vlasnika vozila.”**

Slažemo se u pogledu procjene potencijalnog kapaciteta baterija te čimbenika koji utječu na raspoloživi kapacitet. Međutim, u *Nacrtu prijedloga Strategije niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu* provedena je analiza rada baterija električnih vozila i prikazan njihov utjecaj u određenim scenarijima do 2050. godine. Zaključak je bio da postoji mogućnost vrlo velikog utjecaja ove tehnologije na broj sati rada i potrebe za drugim instaliranim kapacitetima. Stoga postoje mogućnosti da se analizira najznačajnije tehnologije, poput elektrificiranog transporta u pametnim mrežama i u konceptu koji omogućuje povrat električne energije iz baterija električnih vozila u mrežu. Iz odgovora na komentare na Zelenu knjigu, poglavlje 3.8.3. Električna energija u prometu: **„Prilikom modeliranja scenarijskih pretpostavki u obzir je uzet čitavi niz faktora, a između ostaloga i faktor različitog stupnja razvoja pojedine tehnologije i s njom povezane infrastrukture za svako gorivo, uključujući pripremljenost poslovnih modela za privatne investitore te raspoloživost i prihvatljivost alternativnih goriva za**

korisnike, iz čega na kraju i proizlaze realna ograničenja u smislu prognoze potrošnje svakog pojedinog energenta.“

Kolika je potrošnja električne energije u sektoru prometa? Ovo je važan podatak zato što, ako nema projekcije koliko bi bio povrat energije iz baterija električnih vozila u mrežu, povećanje same potrošnje preko 1 milijun vozila (možda i 1,2 milijuna prema nekim projekcijama) zahtijeva kapacitete koji će pokriti tu potražnju, dok istovremeno integracija dodatnih kapaciteta varijabilnih OIE nije praćena kapacitetima za balansiranje (odnosno te kapacitete bi bilo potrebno osigurati izvozom i uvozom ili drugim tehnologijama, što je šteta, jer se ne ostvaruje sinergija sektora prometa i sektora proizvodnje električne energije). Koliko bi iznosila procijenjena snaga priključka za ta vozila, a koliko procjena postotka vozila istovremeno na punjenju? Za projekciju je uzeta srednja hidrološka godina, kolika je otpornost sustava u slučaju loše hidrološke godine?

/// Podatak o potrošnji električne energije u sektoru prometa do 2050. godine dostupan je u Dodatku Zelenoj knjizi. Za projekcije rada hidroelektrana korištena je očekivana proizvodnja prema prosječnoj hidrološkoj godini. Nisu rađene detaljne procjene utjecaja na rad sustava izrazito suhe ili izrazito vlažne hidrologije.

U dijelu mogućnosti spremanja energije i pružanja fleksibilnosti sustava predviđene su mjere na strani proizvodnje (npr. akumulacijske hidroelektrane, reverzibilne hidroelektrane, plinske elektrane, namjenski baterijski sustavi, interkonekcijski vodovi – ukupna razmjena energije ograničena, spremnici topline u sustavima daljinskog grijanja, električni kotlovi, dizalice topline) i na strani opskrbe/potrošnje (baterijski sustavi na razini distribucijske mreže i na razini finalne potrošnje, pre-optimirano punjenje električnih vozila). Analiza svega je bila usmjerena na određivanje potrebne infrastrukture, tj. stvaranje fleksibilnih opcija u sustavu. Točna razina korištenja navedenih opcije ovisit će o razvoju tržišnih mehanizama i operativnim uvjetima. Npr. u scenariju S1 ukupna veličina svih spremnika u električnim vozilima procijenjena je na 70 GWh. Od navedene veličine, samo jedan dio spremnika bit će raspoloživ za uravnoteženje (tj. vozila koja su promatranom trenutku priključena na mrežu, broj vozila koja sudjeluju u pružanju ovakve usluge, razina energije u pojedinom spremniku, doba dana i dr.). Npr. na dnevnoj razini trenutna veličina ekvivalentnog spremnika koju sustav može koristiti može biti puno manja od ukupne veličine ekvivalentnog spremnika svih vozila. Osim toga, navedeni spremnici mogu se koristiti za različite usluge (spremanje energije za kasnije korištenje ili pružanje pojedinih usluga sustava).

U kontekstu opterećenja koje će izazvati električna vozila, prilikom modeliranja punjenja razmatrane su tri vrste punjenja - kućno punjenje, punjenje na brzim punionicama (snage iznad 22 kW) i ostalo punjenje (koje podrazumijeva spore punionice). Svako od tih tri vrsta punjenja posjeduje različite karakteristike, u vidu trajanja punjenja, snage punjenja te vremena početka punjenja, stoga ih je nužno analizirati i modelirati odvojeno. Osnova pretpostavka je da će se u 2050. godini 85 % punjenja odvijati kod kuće dok će se samo 5 % punjenja odvijati na brzim punionicama. Jedan od osnovnih razloga za takvu raspodjelu je cijena punjenja, koja će biti različita za dugotrajno punjenje tijekom noći i za brzo punjenje uz visoku snagu tijekom dana. Za potrebe modeliranja određeni su parametri na temelju karakteristika pojedine vrste punjenja. Pa tako u tom kontekstu izvršena je distinkcija na sezonske koeficijente, dnevne koeficijente i satne krivulje posebno za zimu i posebno za ljeto, što na kraju uz optimirano punjenje u S1 scenariju rezultira vršnim opterećenjem od oko 1110 MW u 2050. godini (samo u cestovnom prometu).

U scenariju S1 u 2050. godini procijenjena je ukupni rad crpnih HE na razini 1,7 TWh (potrošnje električne energije za rad crpki) i rad namjenskih spremnika-baterija od 325 GWh.

10) Str. 67: Izvrsno je napisano poglavlje **2.3.13. Spremnici energije**, ali bi bilo dobro ustanoviti koliko energije možemo očekivati iz spremnika, s obzirom na proizvedenu energiju iz OIE, kakav je njihov utjecaj.

/// U dijelu mogućnosti spremanja energije i pružanja fleksibilnosti sustava predviđene su mjere na strani proizvodnje (npr. akumulacijske hidroelektrane, reverzibilne hidroelektrane, plinske elektrane, namjenski baterijski sustavi, interkonekcijski vodovi – ukupna razmjena energije ograničena, spremnici topline u sustavima daljinskog grijanja, električni kotlovi, dizalice topline) i na strani opskrbe/potrošnje (baterijski sustavi na razini distribucijske mreže i na razini finalne potrošnje, pre-optimirano punjenje električnih vozila). Analiza je bila usmjerena na određivanje potrebne infrastrukture, tj. stvaranje fleksibilnih opcija u sustavu. Razina korištenje navedenih opcija ovisit će o razvoju tržišnih mehanizama i operativnim uvjetima.

11) Str. 126.: „...**Dodatno, ove sustave treba gledati kao sustave za skladištenje energije, tj. maksimalizaciju korištenja potencijala promjenjivih obnovljivih izvora električne energije, koja bi se u razdobljima viškova proizvodnje koristila u električnim kotlovima ili spremala u obliku topline u toplinske spremnike (akumulatore). Važnost električnih kotlova je već prepoznata u postojećem sustavu daljinskog grijanja te su isti izgrađeni ili u procesu gradnje na nekoliko lokacija.**“

Slažemo se, ali zanima nas zašto nisu kvantificirani kapaciteti ovih spremnika i njihov utjecaj pri integraciji OIE, barem u 2050. godini (kad je najviše energije iz OIE). Gdje se nalaze električni kotlovi u procesu gradnje?

/// U dijelu mogućnosti spremanja energije i pružanja fleksibilnosti sustava predviđene su mjere na strani proizvodnje (npr. akumulacijske hidroelektrane, reverzibilne hidroelektrane, plinske elektrane, namjenski baterijski sustavi, interkonekcijski vodovi, spremnici topline u sustavima daljinskog grijanja, električni kotlovi, dizalice topline) i na strani opskrbe/potrošnje (baterijski sustavi na razini distribucijske mreže i na razini finalne potrošnje, pre-optimirano punjenje električnih vozila). Analiza je prije svega bila usmjerena na određivanje potrebne infrastrukture, tj. stvaranje fleksibilnih opcija u sustavu. Točna razina korištenje navedenih opcija ovisit će o razvoju tržišnih mehanizama i operativnim uvjetima.

12) Str. 90. Slika 3.2. - Kolika je potrošnja električne energije u prometu?

/// Detaljne energetske bilance su prikazane u Zelenoj knjizi te se iz bilanci može vidjeti potrošnja pojedinih energenata prema sektorima potrošnje.

13) Str. 96. Slika 3.8. - Kolika je potrošnja električne energije u prometu?

/// Detaljne energetske bilance su prikazane u Zelenoj knjizi u Prilogu te se iz bilanci može vidjeti potrošnja pojedinih energenata prema sektorima potrošnje.

14) Str 125. Slika 3.27 i 3.28 – koristi li se ispravna mjerna jedinica?

/// Hvala na komentaru, korigirano.

15) Općeniti komentar vezan za poglavlje 4.1. – Emisija stakleničkih plinova: Zbog ranijih komentara: bez razmatranja utjecaja tehnologija kao što je spremanje eventualnih "viškova" proizvodnje varijabilnih OIE u spremnicima tople vode (u kogeneracijskim postrojenjima

centraliziranih toplinskih sustava) i podataka o punjenju i pražnjenju baterija električnih vozila ostajemo bez mnogo podataka koji bi mogli sugerirati kako se smanjuju emisije stakleničkih plinova iz sustava grijanja i sustava prometa pri povećanju udjela OIE.

/// Izračun emisija stakleničkih plinova za analizirane scenarije je proveden u skladu s aktualnom IPCC metodologijom (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, WMO, IPCC, UNEP), tako što su određene emisije na godišnjoj razini za karakteristične godine budućeg razdoblja. Tehnologije spremanja eventualnih "viškova" proizvodnje varijabilnih OIE u spremnicima tople vode te dinamika punjenja i pražnjenja baterija električnih vozila je utjecala na definiranje strukture energetske potrošnje (fosilna goriva i obnovljivi izvori energije), a posljedično i na emisije stakleničkih plinova, za projekcijsko razdoblje do 2050. godine.

16) Str. 160. „Poticaje u prvom razdoblju treba usmjeriti na potrebnu infrastrukturu, a manje u sama vozila koja će vremenom postati ekonomski dostupna i usporediva s konvencionalnim opcijama.“ - Koliko električne energije troši milijun vozila? Koliko energije se može vratiti u mrežu iz baterija parkiranih vozila? Kolika je priključna snaga po vozilu? Barem projekcija?

/// Pogledati odgovor na pitanje br. 9).

17) Str. 201. „U razdoblju do 2030. godine treba raditi na uvjetima u sustavu koji će omogućiti široku integraciju toplinskih pumpi velikih snaga.“ - Potrebno je dodati i toplinskih spremnika, kako bi ova tehnologija omogućila sudjelovanje na tržištima energije, koristeći najpovoljniju energiju za grijanje

/// Prihvaćeno i korigirano.

18) Str. 11 – potencijal bioplina i biometana je procijenjen na 5,83 – 11,5 PJ, a na stranici 200 se spominje korištenje takvog plina u dekarboniziranom plinskom sustavu, a potrošnja prirodnog plina je na razini 61 PJ što znači da će biometan imati vrlo mali udio u ukupnoj potrošnji plina.

/// Upravo tako. Biometan će imati relativno mali udio u ukupnoj potrošnji prirodnog plina i taj je potencijal određen.

19) Str. 55 - broj zaposlenih u tablici 2.2. za 2020. godinu nije odgovarajući jer trenutno ima oko 100 000 više zaposlenih

/// Prema podacima DZS-a, krajem prošle godine je bilo oko 1,4 milijuna zaposlenih. Prema projekcijama u tablici 2.2., za 2020. godinu broj nezaposlenih je 1,56 odnosno 1,57 milijuna, ovisno o scenariju.

20) Str. 70 – „Za očekivati je da će se trend uvoza nastaviti u narednih 510 godina i da će ovisiti o cijenama, koje su s druge strane izravno povezane s raspoloživim količinama na tržištu (odnos ponude i potražnje u bližoj i široj regiji).“, – potrebno je unijeti crticu između broja godina tj. rečenica treba glasiti „Za očekivati je da će se trend uvoza nastaviti u narednih 5 - 10 godina i da će ovisiti o cijenama, koje su s druge strane izravno povezane s raspoloživim količinama na tržištu (odnos ponude i potražnje u bližoj i široj regiji).“

/// Korigirano

21) Str. 125 – Slika 3.27. - Kriva mjerna jedinica na grafu, pretpostavljam da trebaju biti ktou, jer je 270 PJ razina ukupne finalne potrošnje RH, a ne proizvodnja toplinske energije u CTS-u.

/// Hvala na komentaru, korigirano.

22) Str. 125 – Slika 3.28. – Udio električne energije za proizvodnju topline je premali u scenariju 1. Mjerne jedinice na grafu su različite od ranijeg i mjerna jedinica bi trebala opet biti ktoe. U scenariju 1 u 2050. godini je najveći udio biomase kao energenta, a većina toplinske energije se proizvodi iz dizalica topline?

/// Mjerna jedinica je korigirana. Udio električne energije je relativno mali jer je koeficijent učinkovitosti dizalica topline (3-4) znatno veći od učinkovitosti ostalih tehnologija (<1).

23) Str. 126 – „Ukoliko će nove potrošače predstavljati stambeni fond koji je već prošao energetska obnovu ili ukoliko se radi o novo izgrađenim zgradama, ovim se otvara mogućnost razvoja sustava daljinskog grijanja koji ima naznake sustava četvrte generacije i koji bi bio dio *smart energy* energetskih sustava.“ Dio *smart energy* energetskih sustava zamijeniti sa „pametnih energetskih sustava“

/// Prihvaćeno i korigirano.

24) Str. 126 – „Važnost električnih kotlova je već prepoznata u postojećem sustavu daljinskog grijanja te su isti izgrađeni ili u procesu gradnje na nekoliko lokacija.“ Navesti lokacije gdje su izgrađeni električni kotlovi u CTS sustavima i gdje se trenutno grade na području RH?

/// Prihvaćeno i korigirano.

25) Str. 156 - Tablica 5.1. – Ulaganja u Toplinarstvo do 2030. su loše procijenjena. Naime, trenutno je za obnovu toplinske mreže iz EU sredstava dostupno 80 mil. eura do 2020. godine, a ovdje je gotovo isti iznos predviđen u periodu do 2030. godine, a tvrtke koje upravljaju toplinskim mrežama same ulažu značajna sredstva.

/// Procjena ulaganja u toplinarstvo u Bijeloj knjizi je dana za period 2021.-2050. godina i ne uključuje EU sredstva dostupna do 2020. godine.

26) Str. 156 - Tablica 5.1. – Ulaganja u Zgradarstvo – energetska obnova zgrada su loše procijenjena na samo 82 milijarde kn u S1 do 2050. godine. Dugoročnom strategijom za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske (EU) predviđeno je da će za obnovu nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine biti potrebno 790 milijardi kuna, a ovdje se navodi 10 puta manji iznos.

/// Ukupni investicijski trošak energetske obnove zgrada u oba scenarija izračunat je prema prosječnim vrijednostima troška obnove zgrada FZOEU, uvećanih za 50% (1500 kn/m²). Kod novogradnje nZEB zgrada, uzeta je prosječna specifična vrijednost izvršenih radova na stambenim zgradama RH iz podataka DZS za razdoblje od 2011 do 2015 godine. (zaokruženo na 3.500 kn/m² u modelu).

27) Str. 184 - Uloga područne i lokalne samouprave u energetske tranziciji - Akcijski planovi energetski i klimatski održivog razvitka (SECAP) se ne spominju u strategiji, a upravo su oni poveznica između energetske tranzicije i uloge područne i lokalne samouprave u njoj. Potrebno je promicati provedbu SECAP-a. U Hrvatskoj preko 50% stanovništva živi u JLS - ovima koji su usvojili SECAP.

/// U konačnoj inačici Zelene knjige je obrađen Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju (Poglavlje 4.2, str. 146) te njihova obveza izrade i dostave Akcijskog plana za energetski i klimatski održivi razvitak. Istaknuta je uloga područne i lokalne samouprave u ublažavanju i prilagodbi na klimatske promjene. Zbog vrlo važne uloge područne i lokalne samouprave u

energetskoj tranziciji, prihvaća se primjedba te je Bijela knjiga dopunjena poglavljem o Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju.

28) Str. 70. – „Za očekivati je da će se trend uvoza nastaviti u narednih 510 godina i da će ovisiti o cijenama, koje su s druge strane izravno povezane s raspoloživim količinama na tržištu (odnos ponude i potražnje u bližoj i široj regiji).“ – vjerojatno se misli 5-10 godina

/// Hvala na komentaru, korigirano.

29) Slika 3.28. - Udio električne energije za proizvodnju topline je premali u Scenariju 1. Mjerne jedinice na grafu su različite od ranijeg i mjerna jedinica bi trebala opet biti ktoe. U scenariju 1 u 2050. godini je najveći udio biomase kao energenta, a većina toplinske energije se proizvodi iz dizalica topline?

/// Mjerna jedinica je korigirana. Udio električne energije je relativno mali jer je koeficijent učinkovitosti dizalica topline (3-4) znatno veći od učinkovitosti ostalih tehnologija (<1).

30) Str. 126. – „Ukoliko će nove potrošače predstavljati stambeni fond koji je već prošao energetske obnovu ili ukoliko se radi o novo izgrađenim zgradama, ovim se otvara mogućnost razvoja sustava daljinskog grijanja koji ima naznake sustava četvrte generacije i koji bi bio dio *smart energy* energetskih sustava..“ – *smart energy system* se može prevesti kao pametan energetski sustav

/// Korigirano. *Smart energy system* preveden kao *napredni energetski sustav*.

31) Str. 126. „Važnost električnih kotlova je već prepoznata u postojećem sustavu daljinskog grijanja te su isti izgrađeni ili u procesu gradnje na nekoliko lokacija.“ – Koliko je nama poznato, u RH ne postoji nijedan.

/// Prihvaća se, korigirano.

32) Tablica 5.1. - Trenutno je za obnovu toplinske mreže iz EU sredstava dostupno 80 mil. eura do 2020. godine, a ovdje je gotovo isti iznos predviđen u periodu do 2030. godine?

/// Procjena ulaganja u toplinarstvo u Bijeloj knjizi je dana za period 2021.-2050. godina i ne uključuje EU sredstva dostupna do 2020. godine.

33) Tablica 5.1. - Dugoročnom strategijom za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske (EU) predviđeno je da će za obnovu nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine biti potrebno 790 milijardi kuna, a ovdje se navodi 10 puta manji iznos.

/// Ukupni investicijski trošak energetske obnove zgrada u oba scenarija izračunat je prema prosječnim vrijednostima troška obnove zgrada FZOEU, uvećanih za 50% (1500 kn/m²). Kod novogradnje nZEB zgrada, uzeta je prosječna specifična vrijednost izvršenih radova na stambenim zgradama RH iz podataka DZS za razdoblje od 2011 do 2015 godine. (zaokruženo na 3.500 kn/m² u modelu).

34) Općeniti komentar na poglavlje 6.3. - Uloga područne i lokalne samouprave u energetskoj tranziciji: Akcijski planovi energetski i klimatski održivog razvitka (SECAP) se ne spominju u strategiji a upravo su oni poveznica između energetske tranzicije i uloge područne i lokalne samouprave u njoj.

/// U konačnoj inačici Zelene knjige je obrađen Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju (Poglavlje 4.2, str. 146) te njihova obveza izrade i dostave Akcijskog plana za energetski i klimatski održivi razvitak. Istaknuta je uloga područne i lokalne samouprave u ublažavanju i

prilagodbi na klimatske promjene. Zbog vrlo važne uloge područne i lokalne samouprave u energetske tranziciji, prihvaća se primjedba te je Bijela knjiga dopunjena poglavljem o Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju.

35) Str. 25. "Ukupno predana električna energija u distribucijsku mrežu iz elektrana u 2016. godini iznosila je 899,68 GWh, što je oko 6 % ukupne potrošnje električne energije na distribucijskoj mreži u 2016. Godini." - Kakva su predviđanja za ovu brojku u budućnosti s obzirom da ona može imati značajan utjecaj na izgled elektroenergetskog sustava?

/// Jedan od prioriteta razvoja distribucijske mreže je „učinkovita integracija distribuiranih izvora i kupaca s vlastitom proizvodnjom uz minimalne ukupne troškove (za ODS i korisnika mreže), rukovodeći se principom kako je s aspekta razvoja i upravljanja distribucijskom mrežom optimalno poticati proizvodnju električne energije koja se troši na lokaciji i podudara vremenski s potrošnjom električne energije (to jest, „uravnoteženje proizvodnje i potrošnje“)" (Zelena knjiga, str. 308).

„Za procjenu potrebnih ulaganja u razvoj distribucijske mreže potrebno je izraditi novi dugoročni strateški (master) plan, koji će vrednovati promatrane scenarije razvoja i sve varijable koje utječu na određivanje vrste, dinamike, načina i iznosa ulaganja u distribucijsku mrežu" (Zelena knjiga, str. 280). Mogući scenariji iznosa distribuirane proizvodnje električne energije, kumulativno i ovisno o priključnoj snazi i naponskoj razini priključenja, odnosno općenito mogući scenariji utjecaja distribuiranih izvora i kupaca s vlastitom proizvodnjom svakako trebaju biti uključeni kao važne varijable koje određuju razvoj distribucijske, odnosno općenito elektroenergetske mreže.

36) Str. 58. "Sama tehnologija je praktično dosegla tehnološku zrelost, a daljnji tehnološki razvoj počiva na smanjenju cijene povećanjem proizvodnih kapaciteta..." - S obzirom na zrelost tehnologije, potrebno je provesti analizu o mogućnostima ovakvih sustava da pruže dodatnu fleksibilnost sustavu te samim time omogućite i dodatnu mogućnost penetracije OIE.

/// U dijelu pružanja fleksibilnosti sustava predviđene su mjere na strani proizvodnje (npr. akumulacijske hidroelektrane, reverzibilne hidroelektrane, plinske elektrane, namjenski baterijski sustavi, interkonekcijski vodovi, spremnici topline u sustavima daljinskog grijanja, električni kotlovi, dizalice topline, ...) i na strani opskrbe/potrošnje (baterijski sustavi na razini distribucijske mreže i na razini finalne potrošnje, pre-optimirano punjenje električnih vozila). Analiza je prije svega bila usmjerena na određivanje potrebne infrastrukture, tj. stvaranje fleksibilnih opcija u sustavu. Točna razina korištenje pojedinih opcija ovisit će o razvoju tržišnih mehanizama i operativnim uvjetima.

37) Str. 112 "Potrebno je naglasiti da će predviđene razine integracije VE i SE u budućnosti biti moguće ostvariti samo ukoliko će potrebne P/f regulacijske rezerve biti dostatne i raspoložive,..." - S obzirom na očekivani razvoj tržišta u budućnosti, da li je uzeto u obzir da bi uvođenjem 15 min tržišta el. en. došlo do smanjenja potreba za P/f rezervom?

/// U ovom trenutku nije moguće procijeniti, pogotovo kvantificirati, kakav bi utjecaj imalo uvođenje 15-minutnog tržišta na potrebnu regulacijsku rezervu. Realno je pretpostaviti da bi se ista smanjila u odnosu na slučaj kada takvo tržište nije funkcionalno, no i dalje stoji tvrdnja da za visoku razinu integracije VE i SE regulacijske rezerve moraju biti dostatne i raspoložive.

38) Str.128. "Dugoročno će pouzdanost pogona i sigurnost opskrbe trebati održavati na visokoj razini u okolnostima povećane integracije varijabilnih OIE, što će predstavljati određeni tehnički i ekonomski izazov." - Da li je analizirana mogućnost sudjelovanja varijabilnih OIE u pružanju dodatne fleksibilnosti sustavu, odnosno njihovog rada u sub-optimalnoj točki? Ovakva praksa je već zahtijevana od vjetroelektrana u npr. Španjolskoj gdje se od vjetroelektrana zahtjeva rezerva u iznosu od 1,5% trenutno raspoložive snage. Time bi se dodatno povećala mogućnost penetracije OIE u EES.

/// Mogućnost sudjelovanja OIE u pružanju usluga sustava nije eksplicitno razmatrana, ali je u korištenom modelu takav rad moguć, tj. moguće je smanjenje proizvodnje iz OIE po potrebi (tj. ovisno o stanju u sustavu i OIE mogu doprinosti fleksibilnosti). Za očekivati je da će u budućnosti postojati razvijeno tržište pomoćnih usluga na kojem će se moći nadmetati svi sudionici, na strani proizvodnje i na strani potrošnje, te da će uloga pojedine tehnologije ovisiti o njenim tehničkim mogućnostima i ekonomskoj isplativosti rada.

39) Str. 25. „Ukupno predana električna energija u distribucijsku mrežu iz elektrana u 2016. godini iznosila je 899,68 GWh, što je oko 6 % ukupne potrošnje električne energije na distribucijskoj mreži u 2016. godini.“ - Kakva su predviđanja za ovu brojku u budućnosti s obzirom da ona može imati značajan utjecaj na izgled elektroenergetskog sustava?

/// Jedan od prioriteta razvoja distribucijske mreže je „učinkovita integracija distribuiranih izvora i kupaca s vlastitom proizvodnjom uz minimalne ukupne troškove (za ODS i korisnika mreže), rukovodeći se principom kako je s aspekta razvoja i upravljanja distribucijskom mrežom optimalno poticati proizvodnju električne energije koja se troši na lokaciji i podudara vremenski s potrošnjom električne energije (to jest, „uravnoteženje proizvodnje i potrošnje“)“ (Zelena knjiga, str. 308).

„Za procjenu potrebnih ulaganja u razvoj distribucijske mreže potrebno je izraditi novi dugoročni strateški (master) plan, koji će vrednovati promatrane scenarije razvoja i sve varijable koje utječu na određivanje vrste, dinamike, načina i iznosa ulaganja u distribucijsku mrežu“ (Zelena knjiga, str. 280). Mogući scenariji iznosa distribuirane proizvodnje električne energije, kumulativno i ovisno o priključnoj snazi i naponskoj razini priključenja, odnosno općenito mogući scenariji utjecaja distribuiranih izvora i kupaca s vlastitom proizvodnjom svakako trebaju biti uključeni kao važne varijable koje određuju razvoj distribucijske, odnosno općenito elektroenergetske mreže.

40) Str. 58. – Sustavi s koncentriranjem Sunčevog zračenja - S obzirom na zrelost tehnologije, potrebno je provesti analizu o mogućnostima ovakvih sustava da pruže dodatnu fleksibilnost sustavu te samim time omoguće i dodatnu mogućnost penetracije OIE.

/// Analize ove vrste nisu primjerene ovoj (strateškoj) razini dokumenata.

41) Str. 112. „Osim financijskih sredstava potrebnih za pokrivanje troškova izgradnje prijenosne mreže potrebno je osigurati i financijska sredstva za uravnoteženje sustava (kroz mehanizam uravnoteženja i dijelom kroz naknadu za prijenos električne energije), odnosno za nabavu dijela pomoćnih usluga sustavu (prvenstveno regulaciju frekvencije i snage), a koja se preliminarno mogu procijeniti na iznose od nekoliko stotina milijuna kuna godišnje ovisno o razini integracije VE i SE.“ - S obzirom na očekivani razvoj tržišta u budućnosti, da li je uzeto u obzir da bi uvođenjem 15 min tržišta el. en. došlo do smanjenja potreba za P/f rezervom?

/// U ovom trenutku nije moguće procijeniti, pogotovo kvantificirati, kakav bi utjecaj imalo uvođenje 15-minutnog tržišta na potrebnu regulacijsku rezervu. Realno je pretpostaviti da bi se ista smanjila u odnosu na slučaj kada takvo tržište nije funkcionalno, no i dalje stoji tvrdnja da za visoku razinu integracije VE i SE regulacijske rezerve moraju biti dostatne i raspoložive.

42) Str. 128. - S obzirom na mogućnost nastanka velikih poremećaja unutar prijenosnog sustava i eventualnih raspada sustava isti se ocjenjuju kao malo vjerojatni, prvenstveno radi snažne povezanosti mreže unutar šireg europskog sustava, ali i visoke raspoloživosti prijenosnih postrojenja na području RH. - Da li je analizirana mogućnost sudjelovanja varijabilnih OIE u pružanju dodatne fleksibilnosti sustavu, odnosno njihovog rada u sub-optimalnoj točki?

/// Mogućnost sudjelovanja OIE u pružanju usluga sustava nije eksplicitno razmatrana, ali je u korištenom modelu takav rad moguć, tj. moguće je smanjenje proizvodnje iz OIE po potrebi (tj. ovisno o stanju u sustavu i OIE mogu doprinosti fleksibilnosti). Za očekivati je da će u budućnosti postojati razvijeno tržište pomoćnih usluga na kojem će se moći nadmetati svi sudionici, na strani proizvodnje i na strani potrošnje, te da će uloga pojedine tehnologije ovisiti o njenim tehničkim mogućnostima i ekonomskoj isplativosti rada.

2.3. Hrvatsko nuklearno društvo

1. Izostavljanje nuklearne energije u potpoglavlju 1.1

U potpoglavlju 1.1 Energetske rezerve i potencijali nedostaje paragraf 1.1.3 Nuklearna energija. Nuklearna energija je neosporno značajan potencijal energetskeg sektora u svijetu a sigurno i u Hrvatskoj jer je pola kapaciteta NE Krško uključeno u hrvatski elektroenergetski sustav. Nuklearna elektrane su razvijeni i provjereni proizvođač električne energije i nude se na tržištu te nije nužan nikakav razvoj za njihovo neposredno korištenje. Stoga ih se mora tretirati kao energetskeg potencijal.

/// Položaj NE Krško je jasno iskazan u poglavlju gdje se navode proizvodni kapaciteti koji stoje na raspolaganju. Također, u svim scenarijima je posebno prikazana proizvodnja iz NE Krško. U dijelu mogućih budućih opcija također je prikazana nuklearna opcija, kao jedna od opcija za proizvodnju električne energije.

2. Nekorektni podatak o planiranju nuklearnih elektrana u paragrafu 2.3.8

U paragrafu 2.3.8 Nuklearne elektrane navodi se: „Analize Međunarodne energetske agencije (World Energy Outlook 2017) govore kako će se globalni kapacitet nuklearnih postrojenja do 2025. ukupno povećati za oko 35 GW, a u razdoblju od 2026. do 2040. za oko 68 GW.“. Navedeni podaci odnose se na jedan analizirani scenarij i to New Policies Scenario. U istom je dokumentu analiziran i Sustainable Development Scenario i za taj se scenarij predviđa za razdoblje 2015. – 2040. globalno povećanje kapaciteta nuklearnih postrojenja od oko 300 GW, dakle za oko tri puta više nego New Policies Scenario u istom razdoblju. Smatramo nekorektnim iznošenje nižih projekcija povećanja nuklearnih kapaciteta.

Trebalo je dati punu informaciju da se predviđa povećanje nuklearnih kapaciteta od oko 100 GW do oko 300 GW za razdoblje 2015. - 2040. godine.

/// Prihvaćeno i korigirano.

3. Izostavljanje nuklearnih elektrana u potpoglavlju 3.2

U uvodnom dijelu potpoglavlja 3.2 Scenariji razvoja korektno je navedeno da je jedna od glavnih odrednica promjena u energetsom sektoru proizvodnja električne energije sa smanjenom emisijom stakleničkih plinova i da se taj cilj može postići i korištenjem nuklearne opcije. Iako je nuklearna opcija navedena kao moguće rješenje ona je bez obrazloženja izostavljena u svim scenarijima. Štoviše, u paragrafu 3.2.1 u svim scenarijima izostavljena je proizvodnja električne energije iz NE Krško, tako da se nuklearne elektrane uopće ne pojavljuju kao proizvođač električne energije. Status NE Krško u tim scenarijima je nejasan jer nije niti domaća elektrana, a nije ni uvozna. To je u kontradikciji s paragrafom 3.3.3 Elektroenergetski sustav gdje je NE Krško uključena do 2040. godine. S obzirom na neodređenosti u planiranju energetske budućnosti bilo bi razumno barem u jedan scenarij uključiti i nuklearnu opciju. Na taj bi način bio zadovoljen i općeprihvaćeni princip diversifikacije energetske izvora.

/// Za potrebe analize opcija za proizvodnju električne energije u uvjetima smanjene emisije stakleničkih plinova korišten je model MESSAGE, tj. mješoviti, cjelobrojno-linearni matematički model. Za sve tehnologije navedene su ulazne pretpostavke (npr. troškovi ulaganja, troškovi goriva, ostali troškovi, veličina proizvodnih jedinica, rezerva sustava i dr.) koje su zatim korištene u simulacijama razvoja.

U svim scenarijima pretpostavljeno je da NE Krško ostaje u pogonu do 2043. godine. Jasno je istaknuto da se ovom pretpostavkom ne prejudicira moguće produljenje rada NE Krško i nakon navedenog datuma, ovisno o odluci vlasnika elektrane, ekonomskoj isplativosti i regulatornim zahtjevima u pogledu sigurnog rada elektrane.

Rezultati prikazani u poglavlju 3.2.1 jasno navode da se radi o proizvodnji električne energije, tj. u smislu bilanciranja, proizvodnja NE Krško je uvoz električne energije. Doprinos nuklearne energije vidljiv je u poglavlju 3.2.2 gdje je odvojeno prikazana snaga nuklearne elektrane. Detaljni rezultati prikazani su u Zelenoj knjizi (proizvodnja NE prikazana odvojeno od preostalog neto uvoza).

4. Neadekvatnost tvrdnje 35. u poglavlju 7.

Formulacija tvrdnje 35. o nuklearnoj energiji u poglavlju 7. Zaključna razmatranja nije adekvatna. Tvrdnja implicira da se treba istraživati mogućnosti korištenja nuklearne tehnologije. Valja napomenuti da je nuklearna tehnologija razvijena i provjerena i da se na svjetskoj razini očekuje njezina značajna ekspanzija. Usprkos tim činjenicama Bijela knjiga odbacuje tu opciju bez obrazloženja.

/// Nuklearna opcija nije isključena iz razmatranja, već je naprotiv stavljena na jednaku razinu razmatranja s ostalim opcijama. Tvrdnja da treba istraživati mogućnosti korištenja odnosi se

na daljnja razmatranja u smislu moguće izgradnje nove elektrana na teritoriju RH, produljenje rada NE Krško nakon 2043., na mogućnost i modalitete sudjelovanja u novih projektima u susjednim zemljama i na mogućnost korištenja manjih i modularnih reaktora koji još uvijek nisu komercijalno dostupni. Drugim riječima, niti jednom se ne navodi da nuklearna opcija nije trenutno raspoloživa.

Projekcije korištenja nuklearne energije u svijetu se razlikuju značajno od institucije do institucije, ovise o pretpostavkama i scenarijima razvoja. U stručnim i znanstvenim krugovima postoje i pozitivni i negativni stavovi prema nuklearnoj energiji, ali se općenito prepoznaje dosadašnji doprinos nuklearne energetike u smanjenju emisije stakleničkih plinova i prepoznaje se da je nuklearna energija jedna od opcija u borbi protiv klimatskih promjena kada je u pitanju proizvodnja električne energije i smanjenje emisije ugljikova dioksida. Unatoč pozitivnom stavu prema nuklearnoj energetici, jasno se prepoznaju problemi i teškoće razvoja i implementacije novih programa i projekata (troškovi izgradnje i pogona, trajanje izgradnje i cijelog postupka licenciranja, izvori financiranja, rad na tržištu u uvjetima nestabilnih cijena, državna investicijska jamstva, protivljenje javnosti i dr.), čak i u vrlo razvijenim zemljama s puno iskustva u korištenju ovog izvora energije. Mnoge zemlje su se odlučile za postupni izlazak iz pogona nuklearnih elektrana ili su zaustavile pojedine projekte u raznim fazama realizacije. S druge strane pojedine zemlje aktivno ravijaju nove projekte ili se odlučuju za pokretanje nacionalnih nuklearnih programa. U tom smislu potrebno je svaki primjer sagledati u odgovarajućem okruženju i ne donositi općenite zaključke.

Zaključno, predstavljene podloge ne isključuju korištenje nuklearne energije (kao niti jedne druge opcije), naprotiv, ističu njen pozitivan doprinos te se zagovara daljnje praćenje stanja u ovoj oblasti kako bi se u budućnosti mogle pravovremeno donijeti odluke o mogućem pokretanju nuklearnog programa ili sudjelovanju u izgradnji pojedinih elektrana.

5. Izostavljanje nuklearnih elektrana u analiziranim scenarijima

400 MW baterija koje se spominju do 2050. godine vrlo je slično snazi NE Krško koju Hrvatska gubi 2043. g. Ako autori sugeriraju da bi baterije u kombinaciji sa Suncem i vjetrom mogle biti zamjena za NE Krško (str. 109 „*Na krajnji rezultat i strukturu proizvodnih kapaciteta nakon 2040. godine bitno utječe pretpostavka o produljenju dozvole za rad NE Krško. U slučaju da nema produljenja dozvole potrebno je ovu proizvodnju nadomjestiti iz novih izvora (praktično vjetar i sunce).*“) onda bi takvu sugestiju trebalo detaljnije objasniti. Primjerice, Dalian Rongke Power je 2016. godine započeo gradnju protočnog baterijskog sustava snage 200 MW i energije 800 MWh u Dalianu u Kini. Analiza navedenih podataka pokazuje da baterije rade cca. 4 sata dnevno na nazivnoj snazi. NE Krško na nazivnoj snazi radi 24 sata.

/// Prikazani rezultati proizlaze iz analize po načelu najmanjeg troška i uz sve pretpostavke koje su izložene u podlogama. U takvoj analizi ostale opcije ili njihova kombinacija su se pokazale boljim u odnosu na nuklearnu opciju. Pri tome ne treba navedene rezultate promatrati kao konačne, jer se okruženje u energetske sektoru neprestano mijenja i u budućnosti će se ovakve analize ponavljati i dopunjavati. Sigurno je da odluka o nastavku ili prestanku rada NE Krško nakon 2043. godine izravno utječe na udjele pojedinih tehnologija

na tržištu i potrebu izgradnje ostalih objekata. Isti zaključak slijedi za bilo koju drugu prikazanu opciju. Npr. ako se ne izgradi dovoljno domaćih proizvodnih kapaciteta bit će potrebno uvoziti električnu energiju.

Prikazana očekivana potrebna snaga baterija nije u korelaciji sa snagom NE Krško, već se baterije javljaju kao jedna od opcija za pružanje fleksibilnosti u sustavu s rastućim udjelom promjenjivih OIE. Opcije za proizvodnju električne energije bez emisije ugljikova dioksida koje su raspoložive u RH su hidroenergija, vjetar, sunce, biomasa i geotermalna energija. Baterije su tehnologija koja se koristi za spremanje energije za kasnije korištenje i za pružanje pojedinih usluga sustava. Ova i ostale opcije se promatraju zajedno kako bi se pružila stabilna i pouzdana opskrba dovoljnim količinama električne energije.

6. Metodologija analize pojedinih scenarija

Metodologija analize pojedinih scenarija nije objašnjena na zadovoljavajući način. Objašnjenje za analitički dio proračuna dostupan u Zelenoj knjizi: „*Jedan dio podloga za analitički dio projektnog zadatka osiguralo je Povjerenstvo MZOE u suradnji s ključnim dionicima na tržištu energenata i energetske usluga – dokument Smjernice i podloge. Osim ovih podloga izrađivač je iskoristio vlastite izvore podataka i rezultate prethodnih analiza kako bi se upotpunili nedostajući i/ili nepouzdana podaci ili provela stručna procjena pojedinih ulaznih podataka i pretpostavki.*“ je nepotpun bez pristupa navedenom dokumentu i uvida u parametre korištene u analizama kao i podlogama za definiranje pojedinih parametara.

/// Osnovni ulazni podaci za definiranje scenarija su prikazani u Zelenoj knjizi.

2.4. Hrvatska gospodarska komora

Poštovani,

nastavno na Vaš dopis Klasa 310-02/18-01/312, Ur. broj 517-06-1-1-18-2 od 29. ožujka 2019. godine vezan uz objavu konačne verzije Zelene knjige po provedenom savjetovanju i Bijele knjige za izradu Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050., dostavljamo Vam sljedeće mišljenje.

Grupacija za toplinarsku djelatnost i Udruženje opskrbljivača i distributera plinom HGK mišljenja su da je nova Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske (dalje u tekstu: Strategija) temeljni dokument razvoja energetskog sektora Republike Hrvatske. Nacionalni ciljevi koji će biti propisani Strategijom, utjecat će na donošenje strateških odluka u poslovanju sudionika tržišta energije u Republici Hrvatskoj. Provedba nacionalnih strateških energetskih planova utjecat će na nacionalni gospodarski rast, tehnološki razvoj, kretanje cijena energije te, u konačnici, na ponašanje potrošača i promjene na tržištu energije. Sljedeći komentari i prijedlozi sastavljeni su od strane stručnih osoba udruženja i grupacija Hrvatske gospodarske komore (Grupacija za toplinarsku djelatnost HGK i Udruženje opskrbljivača i distributera plinom HGK).

Grupacija za toplinarsku djelatnost HGK mišljenja je da bi centralizirani toplinski sustavi u urbanim sredinama trebali biti snažnije zastupljeni u energetskim sustavima urbanih cjelina Republike Hrvatske. Nužno je iskoristiti tehničke i tehnološke prednosti centraliziranih toplinskih sustava u odnosu na pojedinačne etažne sustave jer su centralizirani toplinski sustavi učinkovitiji od etažnih toplinskih sustava.

U urbanim sredinama trebalo bi iz navedenog razloga nastojati koristiti centralizirane toplinske sustave i ne bi trebalo istovremeno graditi i toplinsku i plinsku infrastrukturu. Ukoliko se isto prepusti tržištu, tada treba omogućiti podjednake uvjete korisnicima toplinske i plinske mreže (infrastrukture), odnosno, cijene energenata koji se koriste u plinskoj mreži (prirodni plin, utisnuti bioplin i sl.) trebaju biti usporedive s cijenama istovjetnih energenata koji se koriste u toplinskim sustavima.

Sustavi koji će se koristiti u zgradama gotovo nulte energije (nZEB) mogu se upotrebljavati učinkovitije u centraliziranim toplinskim sustavima (npr. dizalice topline, geotermalna energija, sunčevi toplinski sustavi i sl.). U tom smislu potrebno je razraditi sustav prema kojem bi se u zgradarstvu priznavao status nZEB-a i u slučaju priključka zgrade na centralizirani toplinski sustav koji kao energent koristi neki od obnovljivih izvora energije, odnosno načine propisane uvjetima za nZEB. Osim bolje učinkovitosti, ovim se načinom osigurava i redundantnost izvora energije zbog manje ovisnosti o kvarovima, ispadima te učinkovitijem održavanju korištenih sustava.

Centralizirani toplinski sustavi postepeno će preuzimati hlađenje u ljetnom periodu, a što se u prijedlogu Bijele knjige uopće ne spominje. Već danas postoje primjeri korištenja centraliziranog hlađenja koje za pripremu tople vode koriste otpadnu toplinu hlađenja i za očekivati je da će se centralizirano hlađenje značajnije koristiti u urbanim sredinama te ga je potrebno uključiti u Strategiju.

Javne zgrade koje se grade u dohvat centraliziranog toplinskog sustava priključivale bi se na sustav umjesto da se grade odvojene kotlovnice ili drugi sustavi. Eventualno korištenje obnovljivih izvora energije na takvim bi se zgradama trebali uklopiti u sustav čime bi se omogućilo korištenje proizvedene energije i u slučaju kada ista nije potrebna u samoj zgradi, već bi se predavala u sustav i koristila kod drugih korisnika čime se bitno poboljšava iskorištenost izgrađenih sustava.

/// Razvoj centraliziranih toplinskih sustava opisan je u poglavlju 3.2.5. i u njemu su otvorene mogućnosti korištenja navedenih tehnologija. Sektor toplinarstva će, kao i drugi umreženi energetske sustavi, biti suočen sa smanjenjem potrošnje uslijed povećanja energetske učinkovitosti i to će biti jedan od razloga zbog kojih će se taj sektor, kroz primjenu naprednih tehnologija, prilagođavati nadolazećim promjenama. Predložene analize uzele su u obzir različite tehnološke opcije, kako na strani potrošnje tako i na strani proizvodnje te ovim podlogama nije onemogućen razvoj ili uključivanje u sustav bilo kojeg od sustava. Točna razina korištenja pojedinih opcija ovisit će o različitim faktorima, od konkurentnosti, tržišnih mehanizama, mogućnostima prilagodbe na promjene, operativnim uvjetima i dr.

Udruženje opskrbljivača i distributera plinom mišljenja je da Zelena i Bijela knjiga nisu dale sve odgovore na pitanja iz energetskog sektora. U njima nisu predstavljene financijske analize predloženih investicija niti se ponudila analiza utjecaja realizacije pojedinih scenarija/ciljeva na krajnju cijenu energije.

Ulaganje u energetska infrastrukturu (prijenos, transport i distribucija energije) direktno utječe na kretanje reguliranih iznosa tarifnih stavki. Svjesni smo kompleksnosti izračuna tržišnih elemenata i nepredvidljivih varijabli/inputa koji utječu na krajnju cijenu energije, no cijena energije sadrži i reguliranu komponentu troška korištenja energetskih infrastruktura koji se izračunavaju temeljem jasno određenih metodologija. Svaka nova investicija operatora sustava utječe na iznos troška korištenja infrastrukture. Hoće li taj trošak za korisnika infrastrukture rasti ili padati, ovisi o razini iskorištenosti nove infrastrukture (veća iskorištenost vodi prema nižem trošku). Uvažavajući navedeno, smatramo da bi se trebala napraviti analiza u kojoj će se u odnos staviti planirana ulaganja pojedine investicije u energetska infrastrukturu i planirana projekcija potrošnje energije, a sve kako bi se prikazalo moguće kretanje troškova reguliranih tarifnih stavki u budućem razdoblju.

Zelenom i Bijelom knjigom su predviđene velike promjene u pogledu strukture korištenja izvora energije na način da obnovljivi izvori energije zamjenjuju fosilna goriva, no nije jasno koliko će to koštati krajnjeg potrošača.

/// Budući razvoj i ulaganja u energetska infrastrukturu nužni su za postizanje stabilnog energetskog sustava, sigurnost opskrbe i diverzifikaciju dobavnih pravaca, no pri donošenju odluke o investiciji svakako je nužno voditi računa da budući razvoj sustava omogući opskrbu energijom po tržišno konkurentnim cijenama. Svi umreženi sustavi će biti pod pritiskom smanjenja potrošnje energije i istovremeno potrebe za ulaganjima u sustav što će rezultirati povećanjem jediničnih troškova prijenosa i distribucije energije. S druge strane, povećanje energetske učinkovitosti će rezultirati smanjenjem ukupne potrošnje energije što će imati pozitivan učinak na smanjenje ukupnog troška za energiju za krajnjeg potrošača.

Također, podaci u tablicama i grafovima prikazani su u različitim mjernim jedinicama (GJ, ktoe, GWh, PJ, Mbtu itd.) što onemogućuje jasno i transparentno razumijevanje prikazanih podataka, stoga predlažemo da se kroz cijeli tekst Bijele i Zelene knjige koriste jedinstvene mjerne jedinice (npr. MW i MWh).

/// Izrađivač je nastojao što je moguće više ujednačiti korištenje mjernih jedinica. Pri tome su za električnu energiju korišteni MWh (GWh), a generalno za potrošnju energije ktoe. Osim toga korištene su i prirodne jedinice poput tona ili m³ kada su u pitanju naftni derivati ili prirodni plin.

U Bijeloj knjizi su opisani scenariji razvoja energetskog sektora: Referentni scenarij (S0), Scenarij ubrzane energetske tranzicije (S1) i Scenarij umjerene energetske tranzicije (S2). Prilikom izrade Strategije potrebno je odabrati jedan scenarij temeljem kojeg će se dalje razvijati akcijski planovi provedbe Strategije.

/// To će biti definirano Strategijom.

Udruženje opskrbljivača i distributera plinom smatra da u dijelu plinskog sektora, Scenarij S2 obuhvaća i daljnji razvoj plinske infrastrukture koji je, kako je opisano u Bijeloj knjizi, nužan kako bi se zadovoljio kriterij N-1. Izgradnjom LNG Terminala na otoku Krku, značajno će se povećati hrvatski plinski dobavni kapaciteti što će utjecati na jačanje sigurnost opskrbe plinom u Republici Hrvatskoj i time će biti zadovoljen kriterij N-1 u skladu s odredbama Uredbe br. 2017/1938 Europskog parlamenta i Vijeća od 25. listopada 2017. o mjerama zaštite sigurnosti opskrbe plinom i stavljanju izvan snage Uredbe (EU) br. 994/2010. Izuzev projekta LNG Terminal, kompresorske stanice K1 i plinovoda Zlobin-Omišalj koji su izravno vezani za zadovoljavanje kriterija N-1, Bijelom knjigom su planirana ulaganja u daljnji razvoj plinske infrastrukture u ukupnom iznosu od 10,7 mlrd kn za razdoblje do 2030. g. Podržavamo daljnji razvoj plinske infrastrukture, no smatramo da je prije konačne odluke o daljnjem razvoju i izgradnji nove plinske infrastrukture potrebno izvršiti postupak istraživanja tržišta kroz koji će se vidjeti postoji li komercijalni interes (interes tržišnih sudionika) za planiranu investiciju (provedba Open Season postupka). Ne tako davno, tržište plina Republike Hrvatske je osjetilo negativne posljedice izgradnje plinske transportne infrastrukture na području Like i Dalmacije čija je iskorištenost na minimalnoj razini. Umjesto očekivanog smanjenja cijena transporta plina, tarife za transport plina su narasle što je posljedično povećalo iznose cijena plina za krajnje potrošače. U konačnici je to rezultiralo naglim padom potrošnje plina za otprilike 0,5 mlrd m³. U zadnjih dvije godine se tržište plina stabilizira i potrošnja prirodnog plina lagano raste te smatramo da je bitno da se donesu strateške odluke koje će pozitivno utjecati na daljnji razvoj tržišta plina i na smanjenje cijene plina za kupce, što će u konačnici pozitivno utjecati na rast i razvoj domaće industrije te nacionalnog gospodarstva.

/// Daljnji razvoj plinske infrastrukture planiran je planovima razvoja operatora transportnog sustava i nužan je za postizanje sigurnog i stabilnog tržišta plina, sigurnost opskrbe i diverzifikaciju dobavnih pravaca, no svakako je nužno da budući razvoj sustava omogući opskrbu po tržišno konkurentnim cijenama, kao što je i navedeno u tekstu Bijele knjige. (str. 139)

Navedeni iznos ulaganja uključuje i nužne i redovne rekonstrukcije starijih plinovoda u narednom petogodišnjem razdoblju, ali i izgradnju plinskog sustava u funkciji izvoza/tranzita prirodnog plina, čiji će razvoj svakako ovisiti o ekonomskoj isplativosti.

Članica Udruženja opskrbljivača i distributera plina mišljenja je, uzimajući u obzir da je prirodni plin priznato gorivo u tranzicijskom razdoblju (valorizirano u energetici EU), da bi ciljevi Strategije trebali biti usmjereni na razvoj plinskih elektrana te na maksimalnom iskorištavanje postojeće plinske infrastrukture. Prirodni plin se ne bi trebao promatrati isključivo kao supstitut za ugljen već bi se trebale razmotriti njegove prednosti u pogledu dugoročne pouzdanosti elektroenergetskog sustava i sigurnosti opskrbe električnom energijom. Proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora energije i integracija proizvodnih postrojenja i objekata u elektroenergetski sustav donosi nove izazove u pogledu planiranja i vođenja sustava. Uravnoteženje elektroenergetskog sustava izuzetno je složen proces zbog intermitentne prirode proizvodnje električne energije iz tehnologija obnovljivih izvora energije. U svim scenarijima iz Bijele knjige je identificirana potreba izgradnje namjenskih spremnika energije (baterije) za uravnoteženje elektroenergetskog sustava. Baterijski sustavi zahtijevaju manja početna ulaganja u odnosu na plinske elektrane, no tehnologija baterijskih sustava je kraćeg vijeka trajanja i ograničenih eksploatacijskih mogućnosti. Plinske elektrane imaju važnu ulogu u uravnoteženju elektroenergetskog sustava i u usporedbi s baterijskim sustavima imaju prednost jer se koriste za konvencionalnu proizvodnju električne energije. Smatramo da bi cilj Strategije trebao donijeti energetska miks koji će stvoriti sinergiju između obnovljivih izvora energije, električne energije i prirodnog plina kao fosilnog goriva s vodećom ulogom u tranzicijskom razdoblju smanjivanja emisija stakleničkih plinova.

/// Za potrebe analize opcija za proizvodnju električne energije u uvjetima smanjene emisije stakleničkih plinova korišten je model MESSAGE, tj. mješoviti, cjelobrojno-linearni matematički model. Za sve tehnologije navedene su ulazne pretpostavke (npr. troškovi ulaganja, troškovi goriva, ostali troškovi, veličina proizvodnih jedinica, rezerva sustava i dr.) koje su zatim korištene u simulacijama razvoja. Prikazani rezultati proizlaze iz analize po načelu najmanjeg troška i uz sve pretpostavke koje su izložene u podlogama.

U dijelu pružanja fleksibilnosti sustava predviđene su mjere na strani proizvodnje (npr. akumulacijske hidroelektrane, reverzibilne hidroelektrane, **plinske elektrane**, namjenski baterijski sustavi, interkonekcijski vodovi, spremnici topline u sustavima daljinskog grijanja, električni kotlovi, dizalice topline, ...) i na strani opskrbe/potrošnje (baterijski sustavi na razini distribucijske mreže i na razini finalne potrošnje, pre-optimirano punjenje električnih vozila). Analiza je svega bila usmjerena na određivanje potrebne infrastrukture, tj. stvaranje fleksibilnih opcija u sustavu.

Ulaskom u Europsku uniju, Republika Hrvatska se obvezala dati svoj doprinos ispunjenu europskih energetska zakonodavnih zahtjeva pa tako i europskih energetska ciljeva. U ovom tranzicijskom razdoblju u kojem se Republika Hrvatska nalazi, treba istaknuti vlastite energetska ciljeve u skladu s gospodarskim mogućnostima i prilikama. Smatramo da bi Strategija trebala sadržavati objektivne nacionalne energetska ciljeve do 2030.g. i maksimalno iskoristiti postojeće infrastrukturne potencijale kako se ne bi ponovio nagli rast cijena energije koji će negativno utjecati na daljnji razvoj našeg nacionalnog gospodarstva.

/// Analize scenarija koje su prikazane u Bijeloj knjizi prikazuju način na koji je moguće ostvariti europska energetska ciljeve.

2.5. ENNA Grupa / Prvo plinarsko društvo d.o.o.

Nova Strategija energetskeg razvoja Republike Hrvatske (dalje u tekstu: *Strategija*) temeljni je dokument razvoja energetskeg sektora Republike Hrvatske. Nacionalni ciljevi koji će biti propisani Strategijom, utjecati će na donošenje strateških odluka u poslovanju sudionika tržišta energije u Republici Hrvatskoj. Provedba nacionalnih strateških energetskeg planova utjecati će na nacionalni gospodarski rast, tehnološki razvoj, kretanje cijena energije te u konačnici na ponašanje potrošača i promjene na tržištu energije. Nastavno na navedeno, a uvažavajući poziv Ministarstva zaštite okoliša i energetike, u nastavku dostavljamo komentare na tekst dokumenta *Analize i podloge za izradu Strategije energetskeg razvoja Republike Hrvatske (Bijela knjiga)* te prijedloge za izradu nove Strategije. Sljedeći komentari i prijedlozi sastavljeni su od stručnih osoba tvrtke Prvo plinarsko društvo d.o.o. i drugih članica Energia Naturalis Grupe.

Zelena i Bijela knjiga nisu predstavile financijsku analizu predloženih investicija niti ponudili analizu utjecaja realizacije pojedinih scenarija/ciljeva na krajnju cijenu energije. Ulaganje u energetskeg infrastrukturu (prijenos, transport i distribucija energije) direktno utječe na kretanje reguliranih iznosa tarifnih stavki. Svjesni smo kompleksnosti izračuna tržišnih elemenata i nepredvidljivih varijabli/inputa koji utječu na krajnju cijenu energije, no cijena energije sadrži i reguliranu komponentu troška korištenja energetskeg infrastruktura koji se izračunavaju temeljem jasno određenih metoda i metodologija. Svaka nova investicija operatora sustava utječe na iznos troška korištenja infrastrukture. Hoće li taj trošak za korisnika infrastrukture rasti ili padati, ovisi o razini iskorištenosti nove infrastrukture (veća iskorištenost=niži trošak). Uvažavajući navedeno, smatramo da bi se trebala napraviti analiza u kojoj će se u odnos staviti planirana ulaganja pojedine investicije u energetskeg infrastrukturu i planirana projekcija potrošnje energije, a sve kako bi se prikazalo moguće kretanje troškova reguliranih tarifnih stavki u budućem razdoblju. Zelenom i Bijelom knjigom su predviđene velike promjene u pogledu strukture korištenja izvora energije na način da obnovljivi izvori energije zamjenjuju fosilna goriva, no nije jasno koliko će to koštati krajnjeg potrošača.

/// Budući razvoj i ulaganja u energetskeg infrastrukturu nužni su za postizanje stabilnog energetskeg sustava, sigurnost opskrbe i diverzifikaciju dobavnih pravaca, no pri donošenju odluke o investiciji svakako je nužno voditi računa da budući razvoj sustava omogući opskrbu energijom po tržišno konkurentnim cijenama. Svi umreženi sustavi će biti pod pritiskom smanjenja potrošnje energije i istovremeno potrebe za ulaganjima u sustav što će rezultirati povećanjem jediničnih troškova prijenosa i distribucije energije. S druge strane, povećanje energetskeg učinkovitosti će rezultirati smanjenjem ukupne potrošnje energije što će imati pozitivan učinak na smanjenje ukupnog troška za energiju za krajnjeg potrošača.

Također, podaci u tablicama i grafovima prikazani su u različitim mjernim jedinicama (GJ, ktoe, GWh, PJ, Mbtu itd.) što onemogućuje jasno razumijevanje prikazanih podataka, stoga predlažemo da se kroz cijeli tekst Strategije koriste jedinstvene mjerne jedinice (npr. MW i MWh).

/// Izrađivač je nastojao što je moguće više ujednačiti korištenje mjernih jedinica. Pri tome su za električnu energiju korišteni MWh (GWh), a generalno za potrošnju energije ktoe. Osim toga korištene su i prirodne jedinice poput tona ili m³ kada su u pitanju naftni derivati ili prirodni plin.

U Bijeloj knjizi su opisani scenariji razvoja energetskog sektora: Referentni scenarij (S0), Scenarij ubrzane energetske tranzicije (S1) i Scenarij umjerene energetske tranzicije (S2). Prilikom izrade Strategije potrebno je odabrati jedan scenarij temeljem kojeg će se dalje razvijati akcijski planovi provedbe Strategije. Uvažavajući trenutno stanje na tržištu energije u Republici Hrvatskoj, nacionalne gospodarske prilike, ali i zahtjeve zakonodavnog okvira Europske unije, smatramo da je Scenarij umjerene energetske tranzicije (S2), najrealniji u smislu mogućnosti provedbe ciljeva kojima je Scenarij (S2) opisan.

/// Kao što je navedeno i u samom komentaru, to će biti definirano Strategijom.

U dijelu plinskog sektora, Scenarij S2 obuhvaća i daljnji razvoj plinske infrastrukture koji je, kako je opisano u Bijeloj knjizi, nužan kako bi se zadovoljio kriterij N-1. Izgradnjom LNG Terminala na otoku Krku, značajno će se povećati hrvatski plinski dobavni kapaciteti što će utjecati na jačanje sigurnost opskrbe plinom u Republici Hrvatskoj i time će bit zadovoljen kriterij N-1 u skladu s odredbama Uredbe br. 2017/1938 Europskog parlamenta i Vijeća od 25. listopada 2017. o mjerama zaštite sigurnosti opskrbe plinom i stavljanju izvan snage Uredbe (EU) br. 994/2010. Izuzev projekta LNG Terminal, kompresorske stanice K1 i plinovoda Zlobin-Omišalj koji su izravno vezani za zadovoljavanje kriterija N-1, Bijelom knjigom su planirana ulaganja u daljnji razvoj plinske infrastrukture u ukupnom iznosu od 10,7 mlrd kn za razdoblje do 2030.g. Podržavamo daljnji razvoj plinske infrastrukture, no smatramo da je prije konačne odluke o daljnjem razvoju i izgradnji nove plinske infrastrukture potrebno izvršiti postupak istraživanja tržišta kroz koji će se vidjeti postoji li komercijalni interes (interes tržišnih sudionika) za planiranu investiciju (provedba *Open Season* postupka). Ne tako davno, tržište plina Republike Hrvatske je osjetilo negativne posljedice izgradnje plinske transportne infrastrukture na području Like i Dalmacije čija je iskorištenost na minimalnoj razini. Umjesto očekivanog smanjenja cijena transporta plina, tarife za transport plina su narasle što je posljedično povećalo iznose cijena plina za krajnje potrošače. U konačnici je to rezultiralo naglim padom potrošnje plina za otprilike 0,5 mlrd m³. U zadnjih dvije godine se tržište plina stabilizira i potrošnja prirodnog plina lagano raste te smatramo da je bitno da se donesu strateške odluke koje će pozitivno utjecati na daljnji razvoj tržišta plina i na smanjenje cijene plina za kupce, što će u konačnici pozitivno utjecati na rast i razvoj domaće industrije te nacionalnog gospodarstva.

Uzimajući u obzir da je prirodni plin priznato gorivo u tranzicijskom razdoblju, smatramo da bi ciljevi Strategije trebali biti usmjereni na razvoj plinskih elektrana te na maksimalnom iskorištavanje postojeće plinske infrastrukture. Prirodni plin se ne bi trebao promatrati isključivo kao supstitut za ugljen već bi se trebale razmotriti njegove prednosti u pogledu dugoročne pouzdanosti elektroenergetskog sustava i sigurnosti opskrbe električnom energijom. Proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora energije i integracija proizvodnih postrojenja i objekata u elektroenergetski sustav donosi nove izazove u pogledu planiranja i vođenja sustava. Uravnoteženje elektroenergetskog sustava izuzetno je složen

proces zbog intermitentne prirode proizvodnje električne energije iz tehnologija obnovljivih izvora energije. U svim scenarijima iz Bijele knjige je identificirana potreba izgradnje namjenskih spremnika energije (baterije) za uravnoteženje elektroenergetskog sustava. Baterijski sustavi zahtijevaju manja početna ulaganja u odnosu na plinske elektrane, no tehnologija baterijskih sustava je kraćeg vijeka trajanja i ograničenih eksploatacijskih mogućnosti. Plinske elektrane imaju važnu ulogu u uravnoteženju elektroenergetskog sustava i u usporedbi s baterijskim sustavima imaju prednost jer se koriste za konvencionalnu proizvodnju električne energije. Smatramo da bi cilj Strategije trebao donijeti energetske mikse koji će stvoriti sinergiju između obnovljivih izvora energije, električne energije i prirodnog plina kao fosilnog goriva s vodećom ulogom u tranzitnom razdoblju smanjivanja emisija stakleničkih plinova.

Ulaskom u Europsku Uniju, Republika Hrvatska se obvezala ispuniti europske energetske zakonodavne zahtjeve pa tako i europske energetske ciljeve. U ovom tranzicijskom razdoblju u kojem se Republika Hrvatska nalazi, treba istaknuti vlastite energetske ciljeve u skladu s trenutnim gospodarskim mogućnostima i prilikama. Smatramo da bi Strategija trebala sadržavati realne nacionalne energetske ciljeve do 2030.g. i maksimalno iskoristiti postojeće infrastrukturne potencijale kako se ne bi ponovio nagli rast cijena energije koji će negativno utjecati na daljnji razvoj našeg nacionalnog gospodarstva. Europskim energetske ciljevima bi svakako trebalo težiti, no vlastiti gospodarski interesi bit trebali biti prioritetni.

/// Za potrebe analize opcija za proizvodnju električne energije u uvjetima smanjene emisije stakleničkih plinova korišten je model MESSAGE, tj. mješoviti, cjelobrojno-linearni matematički model. Za sve tehnologije navedene su ulazne pretpostavke (npr. troškovi ulaganja, troškovi goriva, ostali troškovi, veličina proizvodnih jedinica, rezerva sustava i dr.) koje su korištene u simulacijama razvoja. Prikazani rezultati proizlaze iz analize po načelu najmanjeg troška i uz sve pretpostavke koje su izložene u podlogama.

U dijelu pružanja fleksibilnosti sustava predviđene su mjere na strani proizvodnje (npr. akumulacijske hidroelektrane, reverzibilne hidroelektrane, **plinske elektrane**, namjenski baterijski sustavi, interkonekcijski vodovi, spremnici topline u sustavima daljinskog grijanja, električni kotlovi, dizalice topline, ...) i na strani opskrbe/potrošnje (baterijski sustavi na razini distribucijske mreže i na razini neposredne potrošnje, pre-optimirano punjenje električnih vozila). Analiza je prije svega bila usmjerena na određivanje potrebne infrastrukture, tj. stvaranje fleksibilnih opcija u sustavu.

2.6. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Znanstveno vijeće za naftno-plinsko gospodarstvo i energetiku

1. U načelu, tekst je sveobuhvatan i uravnotežen, pri čemu su obuhvaćeni gotovo svi karakteristični trendovi za energetske procese u tranziciji.
2. Sadržaj dokumenta usmjeren je na ostvarivanje ciljeva „**nisko ugljične strategije EU**“, što je pozitivno, ali pitanje je ostvarivosti.
3. Na strani 69. tvrdi se da CCS procesi (kaptiranje i utiskivanje CO₂ u pogodne geološke formacije) nisu provedivi do 2050., međutim, s obzirom na naša praktična iskustva, oni bi mogli biti provedivi puno ranije, a najkasnije do 2040.

/// Tvrdi se da nisu konkurentni (ne da nisu provedivi) i navedeno je rezultat LCOE analize čija su ograničenja objašnjena u poglavlju 2.3.15. Sama CCS tehnologija je detaljnije obrađena u poglavlju 2.3.9., a njena veća primjena ovisit će prvenstveno o isplativosti pojedinih projekata, odnosno konkurentnosti s obzirom na druge opcije/tehnologije.

4. Elaboracija opskrbnih pravaca prirodnim plinom zanemaruje plinovod „Casalborsetti – Pula“ kapaciteta oko 4 milijarde prostornih metara l kao važna veza s Talijanskom plinskom mrežom, odnosno, vezom za uvoz prirodnog plina iz sjeverne Afrike.

/// Navedeni plinovod poznat je i pod nazivom projekt GEA (*Gas Energy Adria*), a trebao je povezivati talijanski plinski sustav (kod Ravenne) s hrvatskim. Projekt GEA (koji je bio projektiran za kapacitet 5,5 mlrd.m³/god) zamijenjen je projektom Mala GEA - plinovodom koji spaja plinsko polje Ivana s Pulom te ide dalje prema Karlovcu. Plinovod je projektiran za kapacitet 1,5 mlrd.m³/god. Povezivanje hrvatskog i talijanskog plinskog sustava eventualno je opcija u kontekstu otpreme plina iz LNG terminala prema Italiji u slučaju značajnog povećanja kapaciteta LNG terminala u Omišlju.

5. Dobro je da se naglašava intenzivnije istraživanje i proizvodnja vlastitih zaliha ugljikovodika, uz napomenu da je nužno uključivanje domaćih tvrtki, a posebice domaćeg visokokvalificiranog kadra, pri čemu ne smijemo slijediti gospodarske obrasce nerazvijenih zemalja, budući da RH ima dugu tradiciju uspješnog gospodarenja naftnim i plinskim resursima.

/// Dokumentom Bijela knjiga nije niti ograničen niti preferiran pristup bilo domaćim bilo stranim tvrtkama u sudjelovanju u istraživanju i proizvodnji ugljikovodika.

6. U zaključnim razmatranjima trebali bi promijeniti tekst u točkama 4., 5. i 6. (str. 196. – 197. Bijele knjige) u smislu da veći naglasak bude na scenariju „**umjerene energetske tranzicije**“, a ne na scenariju „**ubrzane energetske tranzicije**“.

/// U Bijeloj knjizi su ravnopravno predstavljene analize oba scenarija, kao i rezultati svih scenarija.

7. Dokument predviđa značajan udjel obnovljivih izvora energije (OIE) do 2050., što je pozitivno, ali je pitanje mogućeg ostvarenja, a posebna negativnost očituje se u tome ukoliko bi se tehnologija dobivanja energije iz obnovljivih izvora temeljila na uveznoj tehnologiji i uveznoj opremi i znanju.

/// Udio OIE je rezultat postavljenih ciljeva smanjenja emisije stakleničkih plinova, a prema provedenim analizama je realan i ostvariv.

8. Kad su u pitanju OIE, vrlo su bitni sustavi za pohranu energije (spremnici energije, str. 67.) koje bi trebalo detaljnije pojasniti.

/// Spremnici energije detaljnije su opisani u Zelenoj knjizi (Poglavlje 8.10.).

9. Nedovoljan je naglasak na analizu geotermalne energije, budući da u RH imamo otkrivena 24 geotermalna polja, od kojih 8 polja ima temperaturu vode iznad 100 °C (a neke blizu 200 °C), a 16 polja temperaturu vode nešto ispod 100 °C. Ukupni potencijal RH u geotermalnoj energiji iznosi preko 850 MW_{te}. Zabrinjavajuće je i to, što se za proizvodnju geotermalne energije mahom uključuju inozemne tvrtke umjesto domaćih. To treba čim prije promijeniti.

/// U Bijeloj knjizi je dana procjena potencijala geotermalne energije te njezin udio u potrošnji. Taj udio nije ograničen, a ovisit će o raznim čimbenicima koji imaju utjecaja na razvoj istraživanja i korištenja geotermalne energije.

10. Jedan od bitnih čimbenika uspješne strategije energetskog razvoja RH, odnosi se na provođenje strategije u praksi, o čemu do sada imamo vrlo loša iskustva. Vlada bi trebala osnovati "Trust mozgova" sastavljenog od vrsnih iiskusnih stručnjaka za različita stručna područja, koji bi osmišljavali modele uspješnog provođenja Strategije u praksi, u cilju bržeg i sveobuhvatnijeg energetskog i gospodarskog razvoja RH.

/// Bijelom knjigom su dane analize razvoja energetskog sektora prema različitim scenarijima te predložen smjer tranzicije prema ostvarenju zadanih ciljeva. Prije same implementacije biti će potrebno izraditi dodatne analize i dokumente koji će detaljnije definirati aktivnosti i uloge pojedinih subjekata u procesu provedbe.

3. POPIS KRATICA

Kratika	Značenje/opis
BDP	bruto domaći proizvod (engl. gross domestic product, GDP)
CCS	<i>Carbon Capture and Storage</i> hvatanje i spremanje ugljika
CTS	centralni toplinski sustav
DZS	Državni zavod za statistiku
EES	1) elektroenergetska suglasnost 2) elektroenergetski sustav
EIHP	Energetski institut Hrvoje Požar
EK	<i>European Commission</i> Europska komisija
EU	European Union Europska unija
EV	Električno vozilo
IPCC	Međuvladin panel o klimatskim promjenama (engl. the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)
LNG	<i>Liquefied Natural Gas</i> ukapljeni prirodni plin
MZOE	Ministarstvo zaštite okoliša i energetike
NE	nuklearna elektrana
nZEB	<i>nearly Zero Energy Building</i> zgrade gotovo nulte energije
ODS	operator distribucijskog sustava
OIE	obnovljivi izvori energije
PSP	podzemno skladište plina
RED II	Revised Renewable Energy Directive revidirana Direktiva o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora
SE	sunčane elektrane
SPP	stlačeni prirodni plin
TE	termoelektrana
TE-TO	termoelektrana-toplana
UNP	ukapljeni naftni plin
UPP	ukapljeni prirodni plin
VE	vjetroelektrana