

**DRAGANA PAVLOVIĆ<sup>1</sup>**

E-mail: dp.pavlovic.dragana@gmail.com

# TRANSFORMACIJA ENERGETSKOG SISTEMA EU DO 2050. GODINE

## TRANSFORMATION OF THE EU' S ENERGY SYSTEM UNTIL 2050

---

**JEL KLASIFIKACIJA: Q420, Q430, Q470, Q480**

---

**APSTRAKT:**

*Energetika je tradicionalno najznačajnija oblast delovanja EU. Smatra se da energetika ima značajan uticaj na ostale privredne sektore u Evropi. Shodno tome, regulacija u energetici utiče na regulaciju svih ostalih sektora. Cilj ovog rada je da prikaže tri projekcije koje su moguće za transformaciju energetskeg sistema EU do 2050. godine. Prvi scenario koji razmatramo jeste čist scenario koji projektuje smanjenje emisije CO<sub>2</sub> za 95% u odnosu na 1990. godinu. Drugi scenario jeste zeleni koji prognozira povećanu upotrebu obnovljivih izvora energije za 80% kao i ostvarenje projekta Desertec. Treći scenario – nepromenjen/slab - razmatra kakvo bi stanje bilo ako se danas ne izvrše nikakvi naponi i promene u emisiji i u transformaciji energetskeg sistema. Da li će Evropu zadesiti zeleni ili čisti scenario u 2050. godini ostaje da se vidi. Značaj ove teme ogleda se u analizi mogućih scenarija transformacije energetskeg sistema i u tome šta Evropa mora uraditi kako bi isti ostao bezbedan, konkurentan i održiv na dugi rok.*

**KLJUČNE REČI:****EVROPSKA UNIJA, ENERGETSKI SISTEM, SCENARIJI TRANSFORMACIJE.**

---

**ABSTRACT:**

*Energy is traditionally the most important area in the EU. It is considered that energy has a significant impact on other economic sectors in Europe. Accordingly, regulation in the energy affects the regulations of all other sectors. The aim of this paper is to illustrate three projections that are possible for the transformation of the EU's energy system by 2050 so that it remains safe, competitive and sustainable. The first scenario that is presented is a clean scenario which shows a 95% reduction in CO<sub>2</sub> emission compared to 1990. The second scenario is green, which predicts the increased use of renewable energy by 80% and the realization of the Desertec project. The third scenario - status quo/lean - shows what would happen if no effort and change in transformation of the energy system is made. It remains to be seen whether Europe will accomplish green or clean scenario in 2050. The importance of this topic is reflected in the analysis of possible scenarios of the transformation of the energy system and in what Europe must do to keep it safe, competitive and sustainable in the coming decades.*

**KEYWORDS:****EUROPEAN UNION, ENERGY SYSTEM, TRANSFORMATION SCENARIOS**

---

## 1. UVOD

Cilj ovog rada jeste prikazati moguće transformacije energetskeg sistema EU u 2050. godini. Rad započinjemo prikazom energetske strategije 2050 kako bi ispratili ostvarenja njenih ciljeva u razmatranim scenarijima. Prvi scenario koji razmatramo jeste čist scenario koji projektuje smanjenje emisije CO<sub>2</sub> za 95% u odnosu na 1990. godinu. Drugi scenario jeste zeleni koji prognozira povećanu upotrebu obnovljivih izvora energije za 80% i ostvarenje projekta Desertec. Treći scenario razmatra kakvo bi stanje bilo ako se danas ne izvrše nikakvi naponi i promene u emisiji i u transformaciji energetskeg sistema.

## 2. ENERGETSKA STRATEGIJA - „MAPA PUTA“ 2050.

EU je postavila dugoročni cilj smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte za 80-95% do 2050. godine, u poređenju sa 1990. godinom. Mapa puta 2050<sup>2</sup> istražuje energetske sistem koji će biti kompatibilan sa ovim ciljem smanjenja emisije, ali i pitanja povećanja konkurentnosti i sigurnosti snabdevanja.

Cilj EU, smanjenje emisije gasova sa efektom staklene bašte, ima ozbiljne implikacije na evropski energetske sistem. Oko dve trećine energije EU trebalo bi da nastane iz obnovljivih izvora. Proizvodnja električne energije mora biti uz minimalni nivo emitovanja CO<sub>2</sub>, uprkos rastu tražnje. Evropski energetske sistem još uvek nije osmišljen tako da bi mogao da se suoči s takvim izazovima. Do 2050. godine on mora biti transformisan.

Mapa puta će omogućiti državama članicama da naprave *potrebne energetske izbore* i stvore stabilnu poslovnu klimu za privatne investicije, posebno do 2030. godine.

Ovo je prvi put da je Komisija analizirala energetske trendove za tako dugoročan period. Strategija pruža putokaz državama članicama, evropskim institucijama, industriji i građanima za pokretanje debate o uspostavljanju politike, prekretnica i instrumenta, kako bi se ostvarili dugoročni ciljevi: energetska sigurnost, održivost i konkurentnost.

Da bi se postigli ovi ciljevi, potrebna su značajna ulaganja u nove nisko-ugljene tehnologije, obnovljive izvore energije, energetske efikasnost i mrežnu infrastrukturu.

---

<sup>2</sup> <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/2050-energy-strategy> - pristupljeno 22.11.2017

### ▶ SLIKA BR. 1 – ČETIRI GLAVNA PUTA ZA STRATEGIJU 2050



Izvor: Adaptacija ciljeva prema <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/2050-energy-strategy>

Energetska mapa puta zasniva se na četiri glavna puta za održivi, konkurentni i sigurni energetska sistem 2050. godine: energetska efikasnost, obnovljiva energija, nuklearna energija i CCS.

Ključna uloga energetske politike narednih godina je da se omogući razvoj novih čistih tehnologija.

## 3. MCKINSEY STUDIJA

Ova studija je uključena u Mapu puta do 2050 godine. Izveštaj<sup>3</sup> sumira glavne rezultate studije o potencijalnom razvoju evropskog energetskeg sektora za period od 2020. do 2050. godine. Pripremljen je od strane kompanije McKinsey & Company Inc., uz podršku različitih akademskih institucija. Analiza se odnosi na svih 27<sup>4</sup> članica EU uz Norvešku i Švajcarsku.

Svrha ovog izveštaja je da obezbedi osnovu za *rasprave* o evropskim i nacionalnim *energetskim planovima*. Osnovna studija zasnovana je na različitim scenarijima kako bi se razumele implikacije postizanja ciljeva smanjenje emisije CO<sub>2</sub>, koje je predložila Evropska Unija - smanjenje emisije gasova sa efektom staklene bašte na 95% u odnosu na nivo iz 1990. godine u Evropi do 2050. godine, kao i postizanje 80% udela OIE<sup>5</sup> u evropskoj proizvodnji električne energije 2050. godine.

Transformacija evropskog elektroenergetskog sistema započeta je i nastaviće se i u narednim godinama. Osnovne promene se događaju u evropskoj tražnji i snabdevanju. Putevi transformacije dovode do nepotrebno visokih troškova. Stoga cenovno-optimalna transformacija zahteva koordiniranu evropsku akciju.

Razvoj evropskog energetskeg sistema do 2020. godine je najvećim delom određen posvećenošću EU da dostigne set održivih ciljeva. Ovi ciljevi se još nazivaju i „ciljevi 20-20-20“. Oni podrazumevaju smanjenje emisije gasova staklene bašte za bar 20% u odnosu na 1990. godinu, učešće obnovljivih izvora u potrošnji energije od 20% i ušteda

3 Transformation\_of\_Europes\_power\_system– Transformation of Europe's power system until 2050, including specific considerations for Germany - McKinsey & Company (2010): Transformation of Europe's power system until 2050; - [https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client\\_service/epng/pdfs/transformation\\_of\\_europes\\_power\\_system.aspx](https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client_service/epng/pdfs/transformation_of_europes_power_system.aspx) - pristupljeno 06.12.2017

4 Studija je vršena pre Brexit-a tj. napuštanja EU od strane Velike Britanije a pre ulaska Hrvatske u EU.

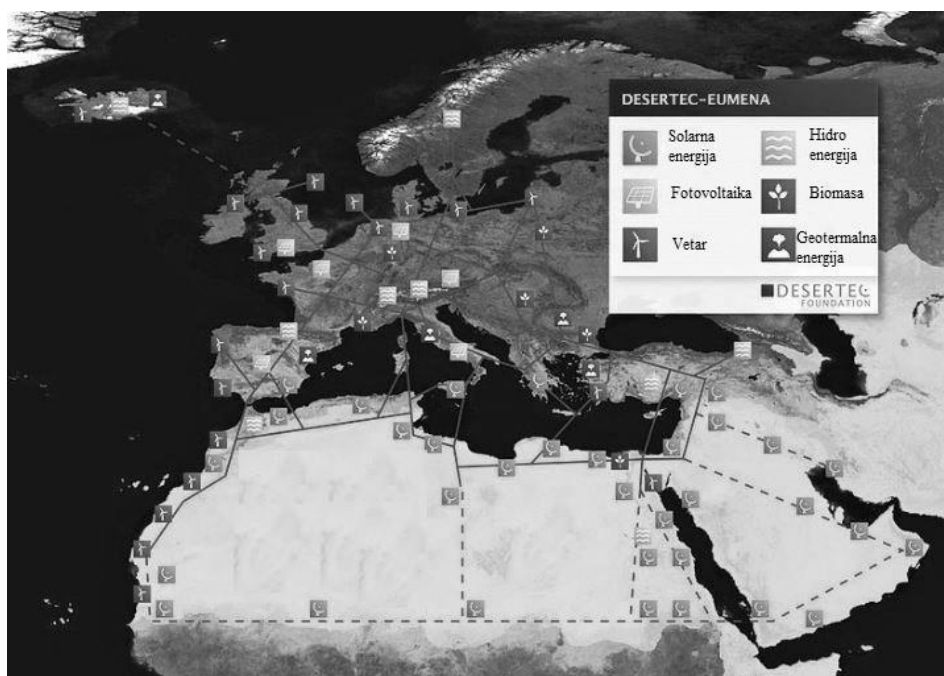
5 Obnovljivi izvori energije

energije, tj. povećanje energetske efikasnosti za 20%.<sup>6</sup> Uzimajući u obzir napredak pojedinih država članica ka dostizanju ovih ciljeva, pretpostavka ove studije jeste da su ti ciljevi dostižni.

Desertec projekat je takođe uključen u analizu. On podrazumeva projekat koji je trebao da omogući proizvodnju obnovljive energije (solarne) u Severnoj Africi i da je prenese u Evropu i predstavljao je moguće rešenje mnogih problema vezanih za energiju. Kako je trebala da izgleda infrastruktura ovog projekta prikazano je na slici br. 2.

Možemo primetiti da je planirano korišćenje solarne energije, iz Severne Afrike i Srednjeg Istoka, koja bi se zatim transportovala u Evropu. Takođe je planirana povelika upotreba vetrogeneratora u oblasti Sueckog kanala u Egiptu i na obalama severozapadne Afrike.

### ▶ SLIKA BR. 2 – PRIKAZ PLANIRANE ENERGETSKE INFRASTRUKTURE ZA DESERTEC PROJEKT



Adaptirano prema izvoru: <https://www.ewind.es/2012/11/08/chinese-interested-in-desertec-renewables-project/25773> pristupljeno 22.08.2018

*Međutim promocija i euforija oko ovog projekta, kao visokog potencijala obnovljive energije uz koncentrisanu solarnu energiju (CSP - Concentrated Solar Power) kao ključnu tehnologiju i sa prenosom energije preko visokonaponske jednosmerne struje (HVDC -high voltage direct current), su završene.*<sup>7</sup>

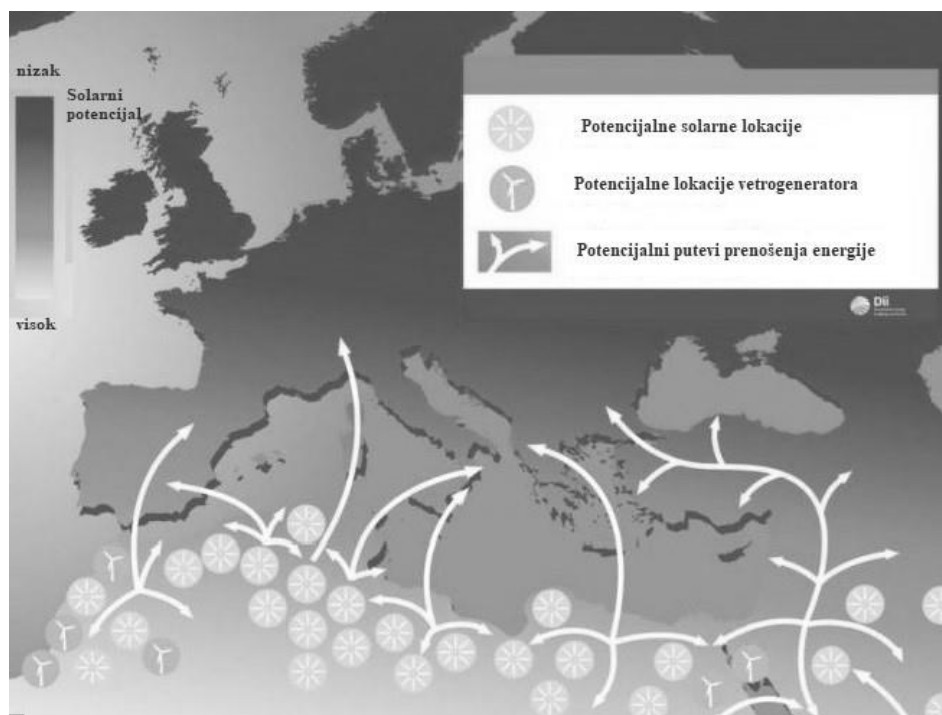
6 Glavni ciljevi energetske strategije EU 2020.

7 Backhaus K., Gausling P., Hildebrand L. (2015) - Comparing the incomparable: Lessons to be learned from models evaluating the feasibility of Desertec, *ELSEVIER, Energy 82*, str. 905

Nekoliko indikatora ukazuje na gubitak interesovanja. Pre svega, Dii GmbH (Desertec Industrial Initiative GmbH)<sup>8</sup> je pretvoren u kompaniju sa samo tri akcionara od ranijih 50, i sada samo pruža usluge svojim akcionarima. Takođe ovo je projekat toliko ogromne dimenzije da su aktivnosti veoma složene i gube se fokus i kontrola; zemlje u regiji MENA<sup>9</sup> uglavnom pokazuju značajan rizik za ulaganje; projekat sam nosi mnogo rizika, veliki broj zemalja i aktera je uključeno, veliki je obim transakcija, i različite su studije izvodljivosti koje daju drugačije rezultate.

Na slici br. 3 su prikazani predeli koji imaju veliki potencijal korišćenja solarne energije, uz planiranu izgradnju vetrogeneratora na pogodnim mestima. Putevi prenosa ovako dobijene energije su trebali da se kreću iz oblasti Severne Afrike i Srednjeg Istoka preko Španije, Italije, Francuske, Grčke i Turske dalje ka Evropi.

### ▶ SLIKA BR. 3 – PRIKAZ VELIKOG POTENCIJALA SOLARNE ENERGIJE SEVERNE AFRIKE I SREDNJEG ISTOKA



Izvor: Adaptirano prema <http://analysis.newenergyupdate.com/csp-today/markets/desertec-and-medgrid-competitive-or-compatible> pristupljeno 23.08.2018.

8 Kompanija koja je osnovana radi upravljanja Desertec projektom

9 Akronim za zemlje Srednjeg Istoka i Severne Afrike – eng. *Middle East and North Africa region*

## 3.1 Scenarija o kretanju energetske politike EU do 2050.

Procenu moguće transformacije energetskeg sistema od 2020. do 2050. prate tri scenarija koja se međusobno razlikuju prema dva uslova (videti sliku br. 4): smanjenje emisije CO<sub>2</sub> za 95% i učešće obnovljivih izvora u energetskeom miksu sa 80%.

**Čisti scenario** : Članice EU-27 +2<sup>10</sup> dostigle su smanjenje emisije CO<sub>2</sub> na 80 % u odnosu na 1990. godinu. Energetski sektor je smanjio emisiju efekata staklene bašte za 95 % u odnosu na 1990. godinu. Nisu definisani ciljevi za OIE u ovom scenariju. Umesto toga, obnovljive tehnologije se takmiče sa konvencionalnim po pitanju troškova. Projekat Desertec nije realizovan.

**Zeleni scenario**: Kao i kod „čistog“ scenarija, emisije CO<sub>2</sub> od strane energetskeg sektora su smanjene za 95% u odnosu na baznu 1990. godinu. Stopa učešća OIE je na 80%. Projekat „Desertec“ je realizovan.

### ► SLIKA BR. 4 - DEFINISALI SMO TRI SCENARIJA KAKO BI VIDELI PROCENE IMPLIKACIJA DEKARBONIZOVANOG ENERGETSKOG SEKTORA I UČEŠĆE OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

#### Definicije scenarija

**„Zeleni“**

- Do 2050, EU-27+2 ostvaruje 80% smanjenja emisije Co2 u odnosu na nivo iz 1990 uz smanjenje iste emisije u energetskeom sektoru za 95

- 80% učešća OIE (uključen je projekat Desertec)

**„Čisti“**

- Do 2050, energetski sektor dostiže smanjenje Co2 za 95% u odnosu na 1990.

- Nije definisan cilj za učešće OIE u ukupnoj potrošnji

**„Slab“**

- Nije definisan cilj smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte niti njihovo smanjenje u energetskeom sektoru

Troškovi i implikacije projekcije za učešće OIE od 80%

Troškovi i implikacije projekcije za smanjenje emisije Co2 za 95%

- 2020 je zajedničko polazište za sve scenarije
- Evropa se posmatra kao energetskeo ostrvo
- Pretpostavlja se da je tražnja za energijom jednaka u sva tri scenarija.

Izvor: Adaptirano prema: [https://www.mckinsey.com/search?q=Transformation\\_of\\_Europes\\_power\\_system](https://www.mckinsey.com/search?q=Transformation_of_Europes_power_system) str.22.

**Nepromenjen (slab, štedljiv, status quo) scenario**: U trećem scenariju nisu definisani nikakvi ciljevi vezani za emisiju CO<sub>2</sub> i učešća obnovljivih izvora, već je on okrenut ka gradnji. Izgradnja elektrana se zasniva na ekonomskoj optimizaciji u odustvu održivih ciljeva. Ova projekcija nije poželjna i služi za troškovno-optimalno poređenje čistog i zelenog scenarija.

Ako uporedimo čisti i nepromenjen scenario, možemo prognozirati troškove i implikacije smanjenja emisije CO<sub>2</sub> na 95% u energetskom sektoru. Poredeći zeleni i čisti scenario možemo projektovati troškove i implikacije na dodatni cilj učešća 80% OIE.

### 3.1.1 „Čist“ scenario

Prema ovom scenariju, evropski energetski sektor će do 2050. godine ostvariti smanjenje emisije efekata staklene bašte za približno 95% u odnosu na nivo iz 1990. Različite tehnologije se takmiče kako bi osigurale energetski sistem sa niskim emitovanjem ugljenika uz minimalne troškove. Nije postavljen cilj učešća OIE u proizvodnji. On se ostvaruje upravo kroz cilj minimiziranja troškova.

U ovom scenariju, obnovljivi izvori i nuklearna energija obezbeđuju Evropu sa 90 % energije, i smanjuju emisiju CO<sub>2</sub> za 95%. Troškovi celokupnog nisko-ugljenog energetskog sistema će iznositi 6,255 milijardi evra između 2020. i 2050. godine tj. iznosiće oko 1,2 % BDP-a Evrope. Potrebne investicije u infrastrukturu iznose oko 1,870 milijardi evra. Smatra se da će Centralna Evropa 2050. godine biti veoma veliki uvoznik energije. OIE i nuklearna energija će obezbeđivati 92% energije do 2050.

Energetski miks za 2020. će izgledati ovako – OIE (uključujući vodu) će obezbeđivati 36% energije, nuklearke 27%, fosilna goriva 37%. Stoga se prognozira da će do 2050. godine OIE uz nuklearnu energiju generisati više od 90% ukupne energije, dok će fosilna goriva učestvovati sa manje od 10%.

Energetski miks u 2050. će izgledati ovako (grafikon br. 1) : OIE će imati učešće od 32%, hidroenergija 13%, fosilna goriva 8% a nuklearna energija 47%.

#### ▶ GRAFIKON BR. 1 - PRIKAZ STRUKTURE ENERGENATA U 2050. – ČIST SCENARIO





Energija vetra će stvoriti 22% od ukupne energije generisane do 2050; solarna će imati učešće od 2% a biomasa 6%; geotermalna energija će doprineti sa 2%.

Učešće OIE u generisanju ukupne energije u periodu od 2020-2040 će rasti po godišnjoj stopi od 1,2%, što će biti približno rastu tražnje za energijom u tom periodu. Nakon 2040. godine učešće obnovljivih izvora će rasti po stopi od 4,5%. Taj rast pokrenuće povećanje troškova korišćenja tehnologija koje nisu „čiste“ i koje se ne zasnivaju na obnovljivim izvorima.

Udeo NE<sup>11</sup> u proizvodnji ukupne energije će rasti sa 27% u 2020. na 38% u 2040., 44% u 2040. i konačno na 47% u 2050. Za ovu studiju uzet je prosek „visokog“ i „niskog“ scenarija izveštaja „Pregled nuklearnog veka“<sup>12</sup> urađenog od strane Svetske nuklearne zajednice<sup>13</sup>.

Stvaranje energije putem CCS će se koristiti kao alternativa za nisko-ugljeničnu tehnologiju kako bi se zadovoljio potrošački konzum.

Centralna Evropa će ostati veliki uvoznik energije u 2050. Izgradnja interkonektivnih mreža će se i dalje širiti usled povećane neravnoteže između ponude i tražnje na tlu čitave EU. Do 2050. godine očekuje se da će Evropa uvoziti oko 345 TWh (teravatčas) tj. 25% ukupne tražnje koja će iznositi 1450 TWh.

### 3.1.2 „Zeleni“ scenario

Prema „zelenom“ scenariju, Desertec i hidroenergija će obezbeđivati, oko 14% i 13% u energetsom miksu u 2050; ostali OIE će učestvovati sa 53% a nuklearna energija sa 13%. Emisija efekata staklene bašte će se smanjiti za 95% u odnosu na nivo iz 1990. godine. Ukupni troškovi iznosiće 6,645 milijardi evra, što će biti jednako kumulativnoj stopi rasta BDP-a od 2020 – 2050 u EU. Nakon 2020. prenosni mrežni sistem će se povećati. Regioni Južne Evrope će izvoziti energiju, određenu količinu će nabavljati iz Srednjeg Istoka i Severne Afrike. Centralna Evropa će postati najveći uvoznik energije.

Energetski miks će se od 2020. promeniti u miks u kome će dominirati OIE i nuklearna energija. Zajedno, oni će činiti 93% ukupne proizvodnje energije do 2050. Tehnologije bazirane na fosilnim gorivima učestvovalaće sa 7% u ukupnoj proizvodnji. CCS tehnologije će odigrati sporednu ulogu. Ovo će se desiti zbog toga što će obezbeđivanje energije iz nuklearnih elektrana biti jeftinije nego korišćenje CCS elektrana. U 2050, teški ugalj i lignit će obezbediti učešće od 5% od ukupne proizvodnje.

Sa ekonomskog gledišta Evrope, u većini slučajeva jeftinije je izgraditi dodatne nuklearne kapacitete u jednom regionu i nove prenosne mreže nego izgraditi CCS kapacitete u oblastima gde je potencijal za korišćenje nuklearne energije ograničen.

11 Nuklearna energija

12 Objavljen 2008. godine i ispitao je potencijal nuklearnog rasta u 21. veku i doprinos koji bi NE mogla imati u zadovoljenju globalnih potreba za energijom i zaštitom životne sredine. Prema <http://www.world-nuclear.org/our-association/publications/online-reports/nco/wna-nuclear-century-outlook.aspx> pristupljeno 13.09.2018.

13 eng. World Nuclear Association

Dobijanje energije od nuklearnih elektrana će se smanjiti sa 950 TWh u 2020. na 630 TWh u 2050. Usled povećanja tražnje za energijom, učešće NE u ukupnoj proizvodnji će opasti sa 27% u 2020. na 13% u 2050. Što se tiče OIE energija vetra će obezbediti najveće učešće u 2050. - 1,725 TWh. Solarna energija i biomasa će respektivno iznositi 480 TWh i 385 TWh. Geotermalna energija će stvarati dodatnih 70 TWh.

Energetski miks u 2050. će izgledati ovako (grafikon br. 2) : OIE će imati učešće od 53%, hidroenergija 13%, fosilna goriva 7%, Desertec 14% a nuklearna energija 13%.

## ► GRAFIKON BR. 2 - PRIKAZ STRUKTURE ENERGENATA U 2050. – ZELENI SCENARIO



Izvor: Adaptacija prema [https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/dotcom/client\\_service/epng/pdfs/-transformacion\\_of\\_europes\\_power\\_system.ashx](https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/dotcom/client_service/epng/pdfs/-transformacion_of_europes_power_system.ashx) str. 41-47

Koncentrisana solarna energija izvan Evrope (Desertec) će imati značajno učešće 14% ili 700 TWh u ukupnoj proizvodnji u 2050. Pretpostavka je da će se ovaj projekat i realizovati i da je on i važan za veličinu i uticaj na buduću energetska snabdevenost Evrope.

U 2050. godini, energija vetra i solarna energija će stvoriti oko 2,200 TWh, ili 40% od ukupne energetske tražnje. Kako bi se obezbedili od naglih udara vetra, potrebno je izgraditi kontrolisane kapacitete od 730 GW, uključujući i dodatnih 200 GW koji će se koristiti kao rezervni u ekstremnim vremenskim uslovima.

Emisija CO<sub>2</sub> će se smanjiti za 95% u odnosu na nivo iz 1990. tj. na 800 Mt u 2020. na 450 Mt u 2030., 255 Mt u 2040., i 60 Mt u 2050.

### 3.1.3 “Nepromenjen/štedljiv” scenario

Modelovan je i treći scenario kako bi objasnili dodatne troškove i primenu „zelenog“ i „čistog“ scenarija: nakon 2020. godine Evropa će napustiti zacrtane ciljeve za emisiju CO<sub>2</sub> i učešća OIE. Sumirani su rezultati „nepromenjenog“ scenarija, koji predstavlja troškovno-

optimalan (štedljiv) razvoj Evropskog energetskeg sektora (ne zahteva nove tehnologije i investicije) u kojem se ne uvode mere održivog razvoja nakon 2020. (jer se odustaje od smanjenja emisije i korišćenja OIE).

U ovom scenariju, korišćenje fosilnih izvora energije će podmiriti tražnju i obezbediti skoro polovinu proizvodnje energije do 2050. Emisija CO<sub>2</sub> će se povećati u odnosu na nivo iz 1990 godine. Troškovi ukupnog energetskeg sistema će iznositi 5,730 milijardi evra u periodu od 2020. do 2050. ili 1,1% BDP-a. Nakon 2020. godine, očekuje se neznatno proširenje prenosne mreže, a razmena energije između zemalja članica će ostati na nepromenjenom nivou iz 2020. godine.

Energija koja se dobija iz vode i drugih obnovljivih izvora će ostati nepromenjena u periodu od 2020. do 2050. godine. Stoga je prognozirana proizvodnja energije iz hidroelektrana u iznosu od 475 TWh u 2020., a 635 TWh u 2050. godini.

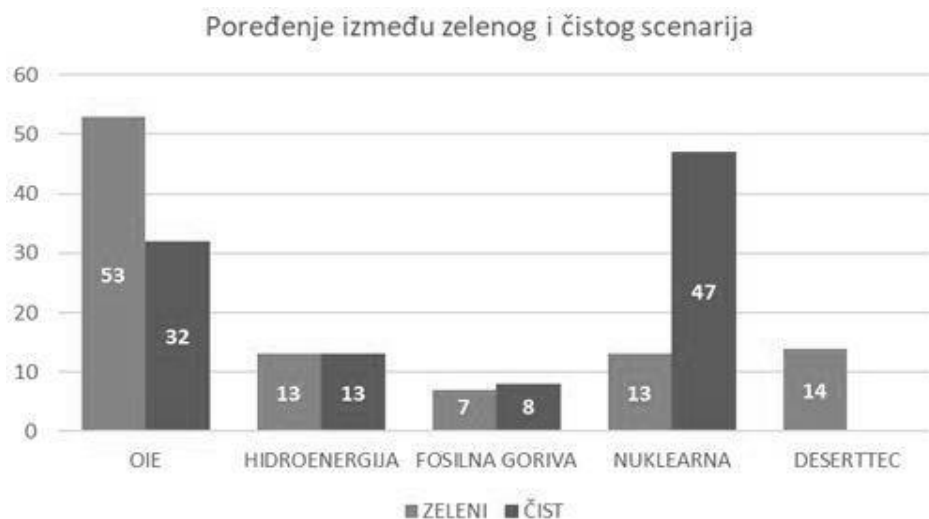
Pošto ne postoje ograničenja za emisiju CO<sub>2</sub> niti uvođenja cena za zagađenje, tehnologije koje koriste OIE moći će da konkurišu konvencionalnim jedino na nekim atraktivnim projektima. Ovo će dovesti do smanjene upotrebe obnovljivih izvora nakon 2020. kao i do toga da se neka postrojenja koja već koriste OIE ugase ili ne revitalizuju. Korišćenje nuklearnih postrojenja će se zbog „lošeg glasa“ i uticaja Nemačke pomalo umanjiti ili ostati na nepromenjenom nivou proizvodnje energije od oko 900 TWh.

Celokupan rast tražnje od približno 40% ili 1,400 TWh biće pokriven proizvodnjom energije iz tehnologija baziranih na fosilnim izvorima – teški ugalj, lignit i gas. Njihovo učešće u energetskeg miksu raste sa 37% u 2020. na 55% u 2050. Korišćenje konvencionalnih izvora i troškovno-optimalne kompozicije veoma zavisi od pretpostavki o cenama nafte i cenama emisije CO<sub>2</sub>. U ovoj studiji troškovno-optimalan mikš se najviše zasniva na teškom uglju i odsustvu cena za CO<sub>2</sub>. Uvođenje tih cena za emisiju bi dovelo do promena u proizvodnji energije od postrojenja koja koriste ugalj ka onima koja koriste gas kao primaran izvor energije. Očigledno je da bi to dovelo do smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte.

Ako isključimo cene za emisije, emisija CO<sub>2</sub> će se povećati u ovom scenariju za 28% u odnosu na nivo iz 1990. godine tj. sa 800 Mt u 2020. na čak 1,900 Mt u 2050. To znači da bi se ukupna emisija mogla udvostručiti od 2020. do 2050. godine u odnosu na nivo od 1,500 Gt iz 1990. Ako bi se koristio samo gas u elektranama to bi moglo da održi emisiju nepromenjenom i nakon 2020. godine.

Možemo zaključiti da nepromenjen scenario definitivno nije poželjan jer će dovesti do enormnog povećanja štetne emisije, nazadovanja CCS tehnologije i zatvaranja postrojenja koja koriste obnovljive izvore energije a najveći negativan uticaj imao bi na bezbednost i održivost energetskeg sistema EU. Stoga, jedine šanse za bezbedan i održiv energetskeg sistem do 2050. godine EU ima ako se okrene čistom ili zelenom scenariju.

### GRAFIKON BR. 3 - POREĐENJE ČISTOG I ZELENOG SCENARIJA U 2050. GODINI



Izvor: Adaptacija prema [https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client\\_service/epng/pdfs/transformati-on\\_of\\_europes\\_power\\_system.ashx](https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client_service/epng/pdfs/transformati-on_of_europes_power_system.ashx) str. 35-47

Možemo primetiti na grafikonu br. 3 da je veća upotreba OIE u zelenom scenariju (tome doprinosi činjenica da je u ovom slučaju Desertec projekat uspešan), dok kod čistog scenarija dominira korišćenje nuklearne energije.

Da li će Evropu zadesiti zeleni ili čisti scenario u 2050. godini ostaje da se vidi. Ono što se definitivno može zaključiti jeste da su šanse za ostvarenje ipak okrenute ka čistom scenariju usled veće mogućnosti smanjenja emisija korišćenjem već postojeće nuklearne energije ili prebacivanjem proizvodnje sa fosilnih goriva na gas. Zeleni scenario je već ugrožen neuspehom Desertec projekta na kome se on i zasniva kao i usled skupe upotrebe OIE.

Bitno je istaći i studiju, koja ide u prilog ostvarenju čistog scenarija, a koja se bavila ispitivanjem ciljeva energetske strategije 2030: konkretno ispitivanjem smanjenja emisije zagađenja za 40% i povećanja učešća OIE na 27%. U sprovedenoj studiji<sup>14</sup>, potvrđeno je da nije potrebno implementirati politiku visokog učešća obnovljivih izvora energije: to bi se postiglo sa politikom Niskih Emisija (48%). Pored toga, implementacija udela politike OIE ne mora nužno dovesti do smanjenja emisije CO<sub>2</sub>. Zbog toga visoki udeo OIE nije relevantan u pogledu politike: uključivanjem jedinstvene politike niske emisije može se postići maksimizacija učešća OIE i minimizacija emisije CO<sub>2</sub>. Prema tome, zaključak je da bi EU do 2030. trebala razmotriti samo cilj smanjenja emisije. U troškovnom smislu politika niske emisije je jeftinija opcija u odnosu na visoko učešće OIE.

<sup>14</sup> DeLlano-Paz F., Martinez Fernandez P., Soares I. (2016) - Addressing 2030 EU policy framework for energy and climate: Cost, risk and energy security issues, ELSEVIER, Energy 115, str. 1347

Međutim, da li će prevagnuti korišćenje visoko rizičnih i novih tehnologija ili skuplje energije iz obnovljivih izvora presudiće decenije koje su pred nama. Ipak, ova tri scenarija pružaju važan uvid u stanja koja mogu zadesiti Evropu u zavisnosti od toga kojim putem bude krenula. Takođe, cilj ove studije jeste i sprovođenje pomenutih ciljeva do 2050. godine kako na globalnom tako i na nacionalnom nivou. Stoga ona može poslužiti i ostalim zemljama kao *putokaz* za formiranje njihovih *dugoročnih nacionalnih energetske strategije*.

## ZAKLJUČAK

U ovom radu smo prikazali ostvarljivost transformacije energetske sistema EU do 2050. godine na osnovu tri scenarija. Prvi scenario koji je razmatran jeste čist scenario koji projektuje smanjenje emisije CO<sub>2</sub> za 95% u odnosu na 1990. godinu. Drugi scenario jeste zeleni koji prognozira povećanu upotrebu obnovljivih izvora energije za 80% i ostvarenje projekta Desertec. Treći scenario – nepromenjen - razmatra kakvo bi stanje bilo ako se danas ne izvrše nikakvi naponi i promene u emisiji i u transformaciji energetske sistema. Ovaj scenario predstavlja troškovno-optimalan (štedljiv) razvoj Evropskog energetske sektora (ne zahteva nove tehnologije i investicije) gde se ne uvode mere održivog razvoja nakon 2020. godine (odustaje se od smanjenja štetne emisije i korišćenja OIE). Da li će Evropu zadesiti zeleni ili čisti scenario u 2050. godini ostaje da se vidi. Ono što se definitivno može zaključiti jeste da su šanse za ostvarenje ipak okrenute ka čistom scenariju usled veće mogućnosti smanjenja emisija korišćenjem već postojeće nuklearne energije ili prebacivanjem proizvodnje sa fosilnih goriva na gas. Zeleni scenario je već ugrožen neuspehom Desertec projekta na kome se on i zasniva kao i usled upotrebe skupe tehnologije OIE. U kom scenariju će se zadesiti EU u 2050. godini pokazaće decenije koje su pred nama.

## LITERATURA:

---

Backhaus K., Gausling P., Hildebrand L. (2015) - Comparing the incomparable: Lessons to be learned from models evaluating the feasibility of Desertec, ELSEVIER, Energy 82, str. 905

---

DeLlano-Paz F., Martinez Fernandez P., Soares I. (2016) - Addressing 2030 EU policy framework for energy and climate: Cost, risk and energy security issues, ELSEVIER, Energy 115, str. 1347

---

Transformation\_of\_Europes\_power\_system– Transformation of Europe's power system until 2050, including specific considerations for Germany - McKinsey & Company (2010): Transformation of Europe's power system until 2050

---

<http://analysis.newenergyupdate.com/csp-today/markets/desertec-and-medgrid-competitive-or-compatible> [Pristupljeno 23.08.2018]

---

<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency> [Pristupljeno 03.09.2018 ]

---

<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/2020-energy-strategy> [Pristupljeno 22.11.2017]

---

<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/2030-energy-strategy> [Pristupljeno 22.11.2017]

---

<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/2050-energy-strategy> [Pristupljeno 22.11.2017]

---

<https://www.evwind.es/2012/11/08/chinese-interested-in-desertec-renewables-project/25773> [Pristupljeno 22.08.2018]

---

<http://www.world-nuclear-.org/our-association/publications/online-reports/nco/wna-nuclear-century-outlook.aspx> [Pristupljeno 13.09.2018]

---

[https://www.mckinsey.com/~/\\_media/mckinsey/dotcom/client\\_service/epng/pdfs/transformation\\_of\\_europes\\_power\\_system.ashx](https://www.mckinsey.com/~/_media/mckinsey/dotcom/client_service/epng/pdfs/transformation_of_europes_power_system.ashx) [Pristupljeno 06.12.2017]

---