

# Utjecaj energetske krize na gospodarski razvoj Europe i Republike Hrvatske

---

**Butković, Mia**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management / Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:191:000269>

*Rights / Prava:* [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-06-26**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Tourism and Hospitality Management - Repository of students works of the Faculty of Tourism and Hospitality Management](#)



**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu**  
**Diplomski sveučilišni studij**

**MIA BUTKOVIĆ**

**Utjecaj energetske krize na gospodarski razvoj Europe i  
Republike Hrvatske**

**The impact of the energy crisis on the economic development  
of the Europe and the Republic of Croatia**

Diplomski rad

Opatija, 2023.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu**  
**Diplomski sveučilišni studij**  
**Marketing u turizmu**

**Utjecaj energetske krize na gospodarski razvoj Europe i  
Republike Hrvatske**

**The impact of the energy crisis on the economic development  
of the Europe and the Republic of Croatia**

Diplomski rad

Kolegij:	<b>Nacionalna ekonomija</b>	Student:	<b>Mia BUTKOVIĆ</b>
Mentor:	<b>Prof. dr. sc. Marinela KRSTINIĆ NIŽIĆ</b>	Matični broj:	<b>3718/18</b>
Komentor:	<b>dr.sc. Maša TRINAJSTIĆ</b>		

Opatija, rujan 2023.



SVEUČILIŠTE U RIJECI UNIVERSITY OF RIJEKA  
FAKULTET ZA MENADŽMENT U TURIZMU I UGOSTITELJSTVU  
FACULTY OF TOURISM AND HOSPITALITY MANAGEMENT  
OPATIJA, HRVATSKA CROATIA

## IZJAVA O AUTORSTVU RADA I O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG DIPLOMSKOG RADA

Mia Butković

(ime i prezime studenta)

3718/18

(matični broj studenta)

### Utjecaj energetske krize na gospodarski razvoj Europe i Republike Hrvatske

(naslov rada)

Izjavljujem da sam ovaj rad samostalno izradila/o, te da su svi dijelovi rada, nalazi ili ideje koje su u radu citirane ili se temelje na drugim izvorima, bilo da su u pitanju knjige, znanstveni ili stručni članci, Internet stranice, zakoni i sl. u radu jasno označeni kao takvi, te navedeni u popisu literature.

Izjavljujem da kao student–autor diplomskog rada, dozvoljavam Fakultetu za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Sveučilišta u Rijeci da ga trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Fakulteta za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Sveučilišta u Rijeci.

U svrhu podržavanja otvorenog pristupa diplomskim radovima trajno objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Fakulteta za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Sveučilišta u Rijeci, ovom izjavom dajem neisključivo imovinsko pravo iskorištavanja bez sadržajnog, vremenskog i prostornog mog diplomskog rada kao autorskog djela pod uvjetima *Creative Commons* licencije CC BY Imenovanje, prema opisu dostupnom na <http://creativecommons.org/licenses/>.

U Opatiji, 2023.

Potpis studenta

## Sažetak

Život svakog pojedinca, zajednice i gospodarstva općenito, nezamisliv je bez energije pri čemu fosilni energenti još uvijek, unatoč započetoj energetske tranziciji predstavljaju izrazito važan čimbenik u gospodarskom lancu. Svijet kakav danas poznajemo produkt je nafte i naftnih derivata te oni imaju stratešku važnost za svako gospodarstvo, dok poremećaji na naftnom tržištu dovode do velikih negativnih posljedica poput inflacije, usporavanja gospodarskog rasta i gubitaka radnih mjesta. Europa predstavlja jednu od najrazvijenijih regija svijeta, ali ujedno i regiju koja je najveći uvoznik fosilnih energenata te je zbog te činjenice izrazito osjetljiva na rast cijena energenata na globalnom tržištu. Europska unija je prije desetak godina započela s energetske tranzicijom međutim, aktualna energetska kriza, dovela je do ubrzanog jačanja potrebe za smanjivanjem energetske uvozne ovisnosti i za potpunom dekarbonizacijom energetske sustava. Cilj rada je ukazati na izazove koje donosi ubrzana tranzicija, dok je svrha rada istaknuti načine na koje vlade zemalja članica EU pokušavaju savladati poteškoće u cilju očuvanja gospodarstva, unaprjeđenja dostupnosti energije, konkurentnosti i održavanja okoliša. Hrvatska kao dio Europske Unije, ima povoljan geografski položaj i velike mogućnosti u povećanju upotrebe obnovljivih izvora energije i smanjenju uvozne ovisnosti. Iz svega navedenoga, nameće se zaključak da će na putu ostvarenja energetske učinkovitosti i neovisnosti, sve zemlje članice EU prijeći na alternativne izvore energije. Ako Hrvatska pametno iskoristi svoje energetske prednosti i ostvari zadane ciljeve, u budućnosti bismo mogli osim gospodarskog rasta ostvariti i visokokvalitetni održivi razvoj i tako zaštititi okoliš.

Ključne riječi: energija; energetske krize; obnovljivi izvori energije; energetska neovisnost i učinkovitost.

# Sadržaj

<b>Uvod</b> .....	1
<b>1. Energija i njezina važnost u gospodarstvu</b> .....	4
1.1. Povijesni razvoj energije .....	4
1.2. Podjela i oblici energije .....	6
1.3. Energetske krize tijekom povijesti .....	12
<b>2. Energetsko stanje u zemljama EU</b> .....	19
2.1. Osiguranje opskrbe energijom u zemljama EU .....	20
2.2. Dokumenti EU i ciljevi energetske učinkovitosti do 2030.....	28
<b>3. Položaj Hrvatske na europskoj energetske karti - Analiza istraživanja</b> .....	32
3.1. Analiza energetske stanja RH.....	36
3.2. Projekcija energetske stanja RH do 2030. s pogledom na 2050. ....	43
<b>Zaključak</b> .....	51
<b>Reference</b> .....	53
Popis ilustracija .....	57
Grafikoni .....	57

# Uvod

Uvodni dio diplomskog rada pod nazivom: “Utjecaj energetske krize na gospodarski razvoj Europe i Republike Hrvatske” obuhvaća: problem i predmet istraživanja, svrhu i cilj istraživanja, ocjenu dosadašnjih istraživanja, korištene znanstvene metode te strukturnu podjelu rada.

Zadnjih desetljeća XXI. stoljeća svjedoci smo svjetske globalizacije i povećane potrošnje dobara čija proizvodnja zahtjeva posljedično i povećanu potrošnju svih oblika energije. Navedeno se posebno odnosi na energente čiji su izvori i količine ograničene i s kojima je potrebno racionalno gospodariti. Glavni izazovi s kojima se EU trenutno suočava u odnosu na energiju su velika ovisnost o uvozu energije, volatilnost cijena energenata i ograničena diverzifikacija energije. Istovremeno, trenutna energetska kriza i zacrtani put zelene energetske tranzicije donose i priliku za neovisan energetska sustav Europske unije o uvozu i dekarboniziran sustav koji će dovesti do očuvanja gospodarstva, unaprjeđenja dostupnosti energije, povoljnih cijena, konkurentnosti, povećanja zapošljavanja i očuvanja okoliša. Stoga su Vlade na nivou Europske Unije donijele niz planova i projekcija s ciljem pružanja potencijala novim izvorima energije koji zahtijevaju velika financijska sredstva. Cilj EU je da do 2050. godine u zemljama članicama Europske Unije gospodarstvo počiva na čistoj, pristupačnoj, sigurnoj, cjenovno prihvatljivoj energiji i nultoj stopi onečišćenja.

Naime, Europska komisija je 2019. godine predstavila “Zeleni plan” (Green Deal) kojim je predviđeno da Europa do 2050. godine postane prvi klimatski neutralan kontinent, da očuva prirodu, ostvari gospodarski uzlet i poveća životni standard stanovništva. Međutim, od predstavljanja Zelenog plana do danas na svjetskom nivou su se dogodile brojne promjene. Navedeno vremensko razdoblje je obilježila pandemija Corona virusa i rat u Ukrajini. Posljedice navedenih događaja su: inflacija, nesigurnost opskrbe, energetske krize i usporavanja gospodarskog rasta. Stoga je na nivou Europske unije u okviru Zelenog plana, donesen još jedan plan tzv. “REPowerEU” kojim je predviđena brža energetska tranzicija s ciljem ubrzanog ostvarenja energetske neovisnosti.

Budućnost će pokazati hoće li se zacrtani ciljevi i planovi EU ostvariti s obzirom na brojne izazove koje ubrzana tranzicija donosi. Elektroenergetski sustav, koji nije prilagođen na obnovljive izvore energije mora se s punim potencijalom prilagoditi u relativno kratkom vremenu na obnovljive izvore energije kako bi jamčio pouzdanu opskrbu energijom uz niske troškove. U svakom slučaju, u odnosu na stvaranje energetske neovisnosti, pretpostavlja se da su pred nama izuzetno izazovna i turbulentna vremena.

Stoga predmet ovog diplomskog rada ukazuje na važnost energije u životu pojedinca i gospodarstva, definira energetske krize tijekom povijesti kao i uzroke njihovih nastajanja s posebnim osvrtom na trenutnu energetska krizu i načine mogućeg oporavka na razini Europske Unije i Hrvatske.

Problem rada predstavlja identificiranje postojećih planova i projekcija mogućih rješenja i strategija kojima će se prevladati trenutna energetska situacija.

Cilj rada pod nazivom “Utjecaj energetske krize na gospodarski razvoj Europe i Republike Hrvatske” je sagledati posljedice koje trenutna energetska kriza reflektira na gospodarstvo zemalja članica EU; dok se svrha rada fokusira na postojeće donesene planove i projekcije za postizanje energetske učinkovitosti i klimatske neutralnosti kojima se želi postići željena energetska neovisnost.

Brojni autori su ukazivali na uzroke nastanka energetske krize kroz povijest i na posljedice koje su one ostavile na čovječanstvo. Godine 2010. autor Gelo u svojoj knjizi “Makroekonomika energetske tržišta” ističe kako nafta tek u drugoj polovici 20. stoljeća postaje bitan element gospodarskog napretka kada započinje borba za kontrolu energetske sustava. Također, autori Krstinić Nižić i Blažević (2017) naglašavaju da se energetske djelatnosti izjednačavaju s djelatnostima proizvodnje hrane i sirovina i da je upravo energija faktor uspješnosti gospodarstva. Brojne činjenice upućuju na štetne posljedice (slab ekonomski rast, recesija, povećana nezaposlenost, pad osobne potrošnje i drugo) koje proizvodnja energije iz fosilnih goriva ostavlja na gospodarstvo (Jakovec, 2022). “Naftni šokovi doveli su do spoznaje o važnosti posjedovanja različitih izvora energije - te države počinju razvijati nuklearnu energiju i obnovljive izvore energije” zaključuje Gelo (2010). Čelnici Europskog Parlamenta 2022. godine donose odluke o bržim postupcima izdavanja dozvola za mehanizme kojima će se prijeći na obnovljive izvore energije i smanjiti energetska ovisnost. Lenz, Žiković i Gržeta (2019) ističu da: “Iako svijet postupno prelazi na manje štetne obnovljive izvore, postotak ekološki prihvatljivih izvora energije još uvijek je zanemariv na globalnoj razini”.



Svjedoci smo aktualne energetske krize za koju postoje moguća rješenja koja su donesena na razini EU i Hrvatske; međutim, budući da kriza još nije završila nema relevantnih autora koji bi na znanstveni način iznijeli rezultate donesenih mjera, programa i projekcija. Naime, prvi puta u povijesti zemlje EU su se opredijelile za alternativne izvore energije za postizanje energetske neovisnosti, klimatske neutralizacije i očuvanja okoliša, a budući da sve navedeno iziskuje relativno visoke troškove, velika ulaganja i znatno proširenje infrastrukture; pitanje je hoće li zeleni europski put uistinu biti moguće ostvariti u relativno kratkom roku koje je odredila EU.

Rad je nastao korištenjem različitih znanstvenih metoda istraživanja. Polazeći od cilja istraživanja, u radu je primijenjeno povijesno istraživanje odnosno istraživanje sekundarnih podataka; korištene metode u radu su sljedeće: metoda analize i sinteze, metode indukcije i dedukcije, generalizacije, deskripcije, statistike, klasifikacije te komparacija.

Diplomski rad strukturiran je u tri dijela. Prvo poglavlje rada naziva "Energija i njezina važnost u gospodarstvu" predstavlja značaj energije u prošlosti, ističe podjelu i vrste energije te važnost njena postojanja danas stavljajući pritom naglasak na energetske oscilacije i krize tijekom prošlosti te prikazujući rješenja koja su dovela do energetskeg oporavka. Drugi dio rada daje osvrt na prošlo, sadašnje i predviđeno buduće energetske stanje zemalja članica EU; dok treći dio rada analizira položaj Hrvatske na europskoj energetskej karti, ističući prilike i slabosti, snage i prijetnje mogućih projekcija željene energetske neovisnosti u RH do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu.

# 1. Energija i njezina važnost u gospodarstvu

Energija ima važnu ulogu u rastu i razvoju svakog gospodarstva i ekonomije. Najveći uvoznik energije u svijetu je Europska Unija koja energiju uvozi od malog broja dobavljača, a upravo ta činjenica čini zemlje članice EU izuzetno osjetljivima na poremećaje koji se događaju u opskrbi energijom. Tržište svih energenata, a naročito nafte i plina, vrlo je nestabilno, te se pojavila potreba da države smanje ovisnost o uvozu, da promišljaju o vlastitom energetsom razvoju i racionalnoj potrošnji energije, ali i da promišljaju načine koji neće dovesti do usporavanja njihovog ekonomskog rasta. Stoga je, opskrba energijom iz vlastitih izvora nužan preduvjet svakog gospodarskog sustava, a ujedno je i pokazatelj neovisnosti o vanjskim utjecajima. Iz navedenoga se može zaključiti da su: promjene cijena energije, nedovoljna raspoloživost energenata i poremećaji u opskrbnom lancu energije faktori koji negativno utječu na ekonomski rast svakog gospodarstva.

## 1.1. Povijesni razvoj energije

Energija je ključna za razvoj ljudske civilizacije, a električna energija kao njezin dio predstavlja nezaobilaznu osnovu svih društvenih djelatnosti i životnih standarda današnjeg čovjeka. Može se reći da je elektro-energetski sektor povezan sa svim granama gospodarstva pa se razvoj energetike i cjelokupnog gospodarstva ne mogu promatrati kao dva odvojena procesa. “Proizvodnja energije se po svojoj važnosti stavlja u istu grupu bitnih djelatnosti kao što su proizvodnja hrane i sirovina, te osiguranje potrebnih količina vode” (Krstinić Nižić i Blažević 2017, 21).

Prema autorima Krstinić Nižić i Blažević (2017) opskrba energijom preduvjet je gospodarskog razvitka i standarda stanovništva koji ima utjecaja na razvoj gospodarskih grana pa je zbog toga razvitak energetike nerazdvojno povezan s razvitkom gospodarstva.

Zakon o energiji RH u članku 3; donesen 2018. godine definira energiju kao: “Primarni energent i/ili transformirani oblik energije”, pritom navodi da se energijom može smatrati električna energija, toplinska energija, plin, nafta, naftni derivati te energija iz obnovljivih izvora. Da bi se shvatila važnost energije neophodno je prikazati njezin povijesni razvoj od čovjekovih početaka do danas.

Drvo se smatra najstarijim oblikom energije; dok je glavni oblik energije toplina. Drvo se kao osnovni izvor energije koristilo za stvaranje toplinske energije koja je služila za pripremanje hrane i za grijanje dok je rasvjeta imala manji značaj - za to je služila drvena baklja. Sirova nafta i asfalt koristili su se u Babilonskom Carstvu u razdoblju od 2.500. - 538. godine prije Krista; kao i fosilna goriva u proizvodnji cigle i vapna. Sutlović (2014) smatra da se u navedenom razdoblju energenti koristili samo kao izvor toplinske energije; međutim oko 500. godine prije Krista počela je rasti potreba za mehaničkom energijom. Egipćani su počeli upravljati vodom i navodnjavati dolinu rijeke Nila, a tehnologija upravljanja vodom svoj je vrhunac dosegla u staroj Grčkoj, a kasnije i u Starom Rimu gdje su Rimljani prvi počeli iskorištavati snagu vode izgradivši mlinsko kolo. Energija vjetra se koristila u vjetrenjačama, a vjetar je služio i za pogon brodova. “U Velikoj Britaniji se i prije dolaska Rimljana upotrebljavao ugljen kao što su i neka indijanska plemena iskorištavala ugljen prije Kolumbova dolaska” (Krstinić Nižić i Blažević, 2017, 13). Sve do 18. stoljeća civilizacija se razvijala na temelju energije životinjskih i ljudskih mišića i na energiji vode i vjetra, a toplinska energija koristila se samo za zagrijavanje. Razvoj civilizacije se do otkrića parnog stroja temeljio samo na obnovljivim izvorima energije čijim korištenjem se nije narušavala prirodna ravnoteža. Autor Aviani (2008.) ističe da je nagli razvoj civilizacije počeo onog trenutka kada je čovjek počeo iskorištavati energiju.

Početak industrijske revolucije - modernog industrijskog doba obilježava izum parnog stroja (James Watt, 1765.) koji pretvara energiju goriva u mehaničku energiju. Za pokretanje prvih parnih strojeva korišteni su drvo i drveni ugljen. Parni stroj omogućio je razvoj industrije, rudarstva i prometa.

Nedugo zatim dolazi do nova dva otkrića koji su ubrzali razvoj čovječanstva: izum parne lokomotive (George Stephenson, 1813.) koja čini temelj željezničkog prometa te do izuma parobroda (Robert Fulton, 1807.) koji čini temelj pomorskog prometa. Ubrzo slijedi otkriće izuma električne energije bez koje bi moderan život bio potpuno nezamisliv.

Početkom 20. stoljeća gotovo 80% električne energije iskorištava se u proizvodnji, dok se samo 5% koristi u kućanstvima.

Do 1914. godine, glavni energent je bio je ugljen, a krajem 19. stoljeća započinje eksploatacija nafte te nafta postaje drugi glavni izvor energije. “Nafta se na početku koristila za grijanje kućanstava i za rasvjetu, a svoj vrhunac nafta doživljava u drugoj polovici 20. stoljeća kada postaje jedan od bitnih elemenata gospodarskog razvoja; potrošnja nafte i ovisnost o nafti značajno rastu, te od tada započinje i borba za kontrolom svjetskih energetske resursa” (Gelo 2010, 34). Navedeno se najviše uočava za vrijeme naftne krize do koje dolazi 1974. godine i koja traje do 1979. godine; čije su posljedice: recesija, nezaposlenost, rast kamatnih stopa, inflacija te stagnacija većine gospodarstava. Naftni šokovi doveli su do spoznaje o važnosti posjedovanja različitih izvora energije - te države počinju razvijati nuklearnu energiju i obnovljive izvore energije, zaključuje Gelo (2010).

## **1.2. Podjela i oblici energije**

Pojam energije predstavlja multidisciplinarnu kategoriju koja zauzima važno mjesto u ekonomiji, obrazovanju, gospodarstvu, politici te društvu općenito. Potrebno je istaknuti da svi procesi od proizvodnje do korištenja energije imaju veliki utjecaj na okoliš. Fosilna goriva imaju izrazito nepovoljan utjecaj na okoliš jer sagorijevanjem ispuštaju u atmosferu velike količine ugljičnog dioksida; dok obnovljivi izvori energije imaju male ili neznatne nepovoljne utjecaje na okoliš. “Iako svijet postupno prelazi na manje štetne obnovljive izvore, postotak ekološki prihvatljivih izvora energije još uvijek je zanemariv na globalnoj razini” (Lenz, Žiković i Gržeta 2019, 136). Iako naša planeta posjeduje ogromne izvore obnovljive energije (energija sunca, vjetra, valova) problem je kako ih iskoristiti na učinkovit i ekonomičan način. Naime, oko 90% svjetske potrošnje energije se još uvijek dobiva iz fosilnih goriva dok svi drugi izvori energije čine oko 10% ukupne svjetske potrošnje energije.

Energija prema Sutloviću (2014) može poprimiti tri oblika: primarni, transformirani i korisni oblik; pri tome primarni oblik jest onaj koji se koristi u istom obliku u kojem je pronađen: poput drveta, prirodnog plina, vjetra, sunca i ostalog; transformirana energija jest rezultat energetske transformacije primarnog oblika (mehanička, toplinska i električna energija) te korisnim oblikom energije autor smatra energiju koju koriste krajnji korisnici.

Prema izvorima, energija može obnovljiva i neobnovljiva. “Obnovljivi nefosilni izvori energije (aerothermalna energija, energija iz biomase, energija mora, energija vjetra hidropotencijala, geothermalna i hidrothermalna energija, plina iz deponija otpada, plina iz postrojenja za obradu otpadnih voda i bioplina, sunčeva energija)” (Zakon o energiji 2018, čl. 3). Neobnovljivi ili iscrpivi izvori energije su oni izvori čije su zalihe u prirodi ograničene i neobnovljive i kada se jednom u cijelosti potroše ne mogu se ponovno dobiti ili stvoriti u istom obliku. Oni izvori energije koji imaju mogućnost skladištenja, koji omogućavaju siguran i stabilan rad, a obuhvaćaju naftu, ugljen i prirodni plin; jednim imenom nazivaju se fosilna goriva. Prema Sutloviću (2014) fosilna goriva su glavni krivci za klimatske promjene; nastali su taloženjem i truljenjem biljaka i životinja, a sagorijevanjem njihovog glavnog izvora energije - ugljika, oslobađa se velika količina ugljičnog dioksida koji šteti društvu i okolišu. Autori Krstinić Nižić i Blažević (2017) ističu tri vrste potencijala obnovljivih izvora energije:

- prirodni (ukupni raspoloživi potencijal),
- tehnički (može se koristiti raspoloživim tehnologijama uz ograničenje prostora i okoliša) te
- ekonomski potencijal (u vrijeme procjenjivanja najviše se isplati za društvo u cjelini).

Energija sunca, vjetra, hidroenergija, energija biomase te nespecificirani ostali izvori objedinjuju obnovljive (alternativne) izvore energije. Sunčeva energija ima najveći prirodni potencijal, međutim istovremeno je najmanje ekonomski iskorištena; nestabilna je jer su vremenski uvjeti nepredvidivi, a gradnja solarnih ćelija iziskuje znatna financijska sredstva. Njezina najveća važnost ogleda se kroz proizvodnju električne energije i topline. Razvoj sunčanih elektrana rješenje je za iskorištavanje sunčeve energije; u svijetu se najviše primjenjuje, a primarna joj je svrha stvaranje topline za grijanje i pripremu potrošnje tople vode. Izvedbe današnjih fotonaponskih sustava i solarnih toplinskih sustava omogućuju brzu i jednostavnu ugradnju. Prema Krstinić Nižić i Blažević (2017.) sunčeva se energija može iskorištavati aktivno (toplinske i fotonaponske ćelije) ili pasivno (izravno iskorištavanje sunčeve topline putem odgovarajućih građevina). “Današnji stupanj razvoja tehnologije iskorištenja sunca pokazuje, posebno u južnim dijelovima Europe, izuzetnu isplativost prilikom pretvorbe u toplinsku energiju, a troškovi direktne pretvorbe u električnu energiju trebali bi kroz budućnost postati sve niži” (Krstinić Nižić i Blažević, 2017, 47).

Energija vjetra podrazumijeva transformirani oblik sunčeve energije koji je posljedica Sunčevog zračenja; različiti tlakovi zraka uzrok su sunčevog neravnomjernog zagrijavanja Zemlje, a vjetar služi poput regulatora za izjednačavanje zraka.

“Energija vjetra u posljednjih 10 godina promovirala se u najbrže rastuću granu industrije na svijetu te u jedan od izvora energije s kojim svaka ozbiljna elektroenergetska mreža mora računati u svom sustavu” (Lenz, Žiković, i Gržeta 2019, 173). Vjetroelektrana jest naziv za jednu ili više vjetroturbina pomoću kojih se energija vjetra pretvara u električnu energiju. Vjetroelektrane služe za dobivanje električne energije, dok vjetrenjače služe za dobivanje mehaničkog rada, naglašavaju Krstinić Nižić i Blažević (2017). Proizvodnja energije iz vjetra nema značajnih negativnih utjecaja na okruženje i zdravlje čovjeka; vjetroelektrane je moguće postaviti na različite terene dok su najisplativija ona područja gdje pušu stalni (planetarni) vjetrovi. Pristup energiji vjetra je neograničen, transport energenata je bezopasan, a izvor energije vjetra besplatan. Autori Lenz, Žiković i Gržeta (2019) smatraju da tehnologija iskorištavanja energije vjetra danas izrazito napreduje uz uspostavu sniženih troškova instalacije, no uviđaju problem neujednačene proizvodnje energije iz vjetroelektrana te nemogućnost njena skladištenja.

Hidroenergija jest najznačajniji obnovljivi izvor energije čijim se iskorištavanjem ne zagađuje okoliš, a ekonomski je konkurentan fosilnim gorivima i nuklearnoj energiji. “Sunčeva energija uzrok je kretanja vode u prirodi, što daje energiju vodotokova (rijeka i potoka) i valova, koja se stoljećima koristi za dobivanje mehaničkog rada u vodenicama, a danas se najčešće koristi za dobivanje električne energije u hidroelektranama raznih izvedbi” (Krstinić Nižić i Blažević, 2017, 50). Autor Labudović (2002) ističe kako se energija iz strujanja vode u prirodi dobiva iz kopnenih vodotokova, morskih mijena i morskih valova. Da bi se iz energija vode dobila električna energija, potrebna je prvo njena pretvorba u kinetičku, zatim mehaničku te na posljetku u električnu energiju pomoću postrojenja u hidroelektranama. “Procjenjuje se da je iskorišteno oko 25% svjetskog hidroenergetskog potencijala; većina neiskorištenog potencijala nalazi se u nerazvijenim zemljama, što je povoljno, jer se u njima očekuje znatan porast potrošnje energije” (Ekologija.com.hr). Geotermalna energija predstavlja toplinsku energiju koja se oslobađa iz unutrašnjosti Zemlje najčešće pomoću geotermalnih voda, a koristi se u energetske ili druge svrhe poput proizvodnje papira, pasterizacije mlijeka, u plivačkim bazenima, za sušenje drva i vune, i drugo.

Geotermalna energija obuhvaća onaj dio energije iz dubine Zemlje koji u obliku vruće ili tople vode ili pare dolazi do površine Zemlje i iskorištava se u izvornom obliku, navode Krstinić Nižić i Blažević (2017). Autor Labudović (2002) ističe da je pokazatelj količine potencijala određenog geografskog prostora geotermalni gradijent.

Energija iz biomase prema Lenz, Žiković, i Gržeta (2019) najviše se koristila tijekom 19. stoljeća pa sve do razvoja industrije; kada počinje dominirati ugljen, a zatim u 20. stoljeću dolazi do prelaska na fosilna goriva; 21. stoljeće prema autorima orijentirano je na miks potrošnje tradicionalnih oblika obnovljive energije. “Biomasa je obnovljiv izvor energije, a općenito se može podijeliti na drvo, nedrvnu biomasu i životinjski otpad” (Krstinić Nižić i Blažević, 2017, 56). Drvna biomasa odnosi se na šumarstvo, otpadno drvo i brzorastuće drveće, a nedrvna biomasa podrazumijeva otpatke iz poljoprivrede, brzorastuće alge i trave. Bioplin, biodizel i biobenzin su produkti biomase. Krstinić Nižić i Blažević (2017) navode da se potrošnja peleta za centralno grijanje i zagrijavanje vode proporcionalno povećala rastom cijena električne energije i fosilnih goriva. Energija dobivena iz biomase orijentirana je na održivi razvoj te se njezina važnost danas sve više naglašava. Prema Energy Information Administration (EIA) biomasa se pretvara u energiju različitim procesima: izravnim izgaranjem za proizvodnju topline (što predstavlja i najčešći način pretvorbe), termokemijskom pretvorbom za proizvodnju krutih, plinovitih i tekućih goriva; kemijskom pretvorbom za proizvodnju tekućih goriva te biološkom pretvorbom za proizvodnju tekućih i plinovitih goriva. EIA također navodi da je 2021. godine biomasa osigurala gotovo 5 kvadrilijuna britanskih toplinskih jedinica (Btu) i oko 5% ukupne potrošnje primarne energije u Sjedinjenim Državama. “Na temelju sadržaja energije, Sjedinjene Američke Države 2021. godine su izvezle više ukupne energije biomase nego što su uvezle, te su iste godine bile ukupni neto izvoznik biogoriva” (IEA, 2022).

Neobnovljivi izvori energije, jednim nazivom - fosilna goriva dobivaju se iz elektrana, nuklearnih elektrana i hidroelektrana jer iako koriste vodu zagađuju okoliš; svojim sagorijevanjem ispuštaju ugljik koji se pretvara u ugljični dioksid koji znatno zagađuje okoliš. Fosilna goriva su ponajprije ugljen, nafta, prirodni plin i nuklearna energija. Jakovac i Lenz (2016) ukazuju na pozitivne značajke fosilnih goriva; ugljen je omogućio ulazak u industrijsku epohu, nafta je oblikovala svjetsku politiku, unaprijedila promet i ratovanje te istodobno dovela do prosperiteta (npr. SAD, Srednji istok) i destabilizacije (npr. Irak, Nigerija) mnogih zemalja.

“Prirodni plin sve više zamjenjuje naftu kao pogodniji izvor za mnoge energetske svrhe (npr. grijanje, transport ili proizvodnja električne energije)” (Jakovac i Lenz 2016, 55).

Ugljen se nalazi u dubinama Zemljine kore, a nastao je dijelom od ostataka flore, a dijelom i od ostataka životinjskog podrijetla; ima najveću ogrjevnju moć te se vadi iz rudnika. Čista goriva tvar, pepeo i voda su tri glavna elementa ugljena.

“Sagorijevanjem ugljena dolazi do emisije štetnih plinova (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>) koji u atmosferi formiraju vodene mase koje se vraćaju u obliku sumpornih i dušičnih kiselina (kisele kiše)” (Lenz, Žiković, i Gržeta 2019, 136). Ugljen se prvi put počeo koristiti u proizvodnji električne energije u SAD-u 1880. godine. Najraširenija primjena je njegovo izgaranje koje rezultira toplinskom energijom. “Udjel ugljena u ukupnoj svjetskoj potrošnji primarnih oblika energije iznosi 25%, a u proizvodnji električne struje 40%” (Hrvatska enciklopedija). Lenz, Žiković, i Gržeta (2019) navode sljedeće prednosti korištenja ugljena u proizvodnji električne energije: stabilna i niska cijena, jeftina električna energija, velike zalihe te pouzdana tehnologija njegovog dobivanja, prerade i uporabe. “Nedostaci uporabe ugljena su: česte nesreće u rudnicima, velike količine potrebne za pogon elektrane, velike količine opasnog otpada koji nastaje kako pri iskopu tako i pri izgaranju, emisije opasnih plinova koji uzrokuju kisele kiše i emisija ugljičnog dioksida, prevladavajućeg stakleničkog plina” (Lenz, Žiković, i Gržeta 2019, 137). Prema izvještaju EIA ugljen će ostati glavni izvor energije u SAD-u usprkos povećanju proizvodnje prirodnog plina te će i dalje ugljen proizvoditi najviše struje. “Iz plina će se do 2035. dobivati 39% više energije nego što je to bilo 2010. godine, a iz obnovljivih izvora u istom razdoblju 33% energije više” (Energetika, 2012).

Prirodni plin predstavlja energent bez boje, mirisa i okusa; zapaljiv je i eksplozivan. Nastaje kao nusproizvod prilikom crpljenja nafte, jednostavan je za transport i upotrebu. U prošlosti nije imao veliko značenje te se često prilikom crpljenja nafta palio što je posljedično utjecalo na zagađenje okoliša zbog ispuštanja velikih količina emisija štetnih plinova u atmosferu. “Prirodni ukapljeni plin, poznat pod nazivom LNG (Liquefied Natural Gas), lakše se distribuira tankerima i konvencionalnim plinovodima” (Lenz, Žiković, i Gržeta 2019, 139). Takav, ukapljeni prirodni plin alternativno je gorivo za pomorski i cestovni promet; čišći je, jeftiniji i ima znatno manju emisiju štetnih plinova od ostalih naftnih derivata, stoga je njegova proizvodnja i potrošnja u uzlaznoj putanji. Lenz, Žiković, i Gržeta (2019) smatraju da će u budućnosti upravo prirodni plin biti jedan od važnijih resursa za proizvodnju električne energije; autori ističu i njegove negativne značajke koje se odnose na vađenje plina, emisiju ispušnih plinova, opasnost od eksplozija i negativan utjecaj na okoliš.

Tijekom 1950 - ih godina, zbog nedostatka konvencionalne energije, a istovremeno potrebe za povećanjem neovisnosti o opskrbi energijom, zemlje se okreću k nuklearnoj energiji. “Nuklearna energija je niskougljična alternativa fosilnim gorivima i važna komponenta u strukturi izvora energije 13 od 27 država članica EU-a te čini gotovo 26 % električne energije proizvedene u Uniji” (Europski parlament, 2022, 1).



Nuklearne reakcije mogu oslobađati i vezati energiju, te kako nadalje navode autori Lenz, Žiković, i Gržeta (2019) mogućnosti za iskorištavanje nuklearne energije povećane su otkrićem posebne vrste reakcije - nuklearne fisije koja se proizvodi u nuklearnim elektranama kada se toplinska energija pretvara u električnu. Prema izvještaju IEA "Nuklearna energija je važan izvor električne energije s niskim emisijama, a osigurava oko 10% globalne proizvodnje električne energije" (International Energy Agency, 2022). Globalna energetska i klimatska kriza dovele su do poticanja smanjenja ovisnosti o uvezenim fosilnim gorivima; potrebno je uložiti velike napore kako bi nuklearna energija započela nultu stopu emisije štetnih plinova. IEA (2022) navodi kako su zemlje u razvoju započele s razvojem nuklearnih kapaciteta dok su Njemačka, UK, SAD i sve članice G7 trajno zaustavile nuklearna postrojenja. Otok tri milje, Černobil i Fukushima prikaz su dugotrajnih negativnih utjecaja korištenja nuklearne energije na okoliš i čovječanstvo. S ekonomskog aspekta, proizvodnja nuklearne energije je jeftinija od proizvodnje električne dok s investicijskog aspekta iziskuje puno veće troškove.

Najznačajnije i najraširenije fosilno gorivo je nafta. Njena važnost u energetskej potrošnji dominira posljednjih nekoliko desetljeća. Nafta predstavlja najvažniji izvor energije te je glavni pokretač interesa globalne industrije. "Mnogi ju stoga nazivaju crnim zlatom jer je njena globalna vrijednost enormna i njezini se destilati (benzin, ulje za grijanje, dizel, kerozin) koriste u različite svrhe" (Jakovac 2022, 112). Nafta predstavlja strateški proizvod današnjice, utječe na svjetska zbivanja, a zemlje proizvođači imaju veliku geopolitičku moć, iz tog razloga predstavlja uzrok brojnih ratova i kriza. Nafta je nastala milijunima godina unatrag taloženjem biljnog i životinjskog svijeta u vodi preko kojih se taložio mulj i pijesak. Zbog visokih temperatura i jakog pritiska tlaka, uslijed raznih procesa nastala je nafta i prirodni plin. U svom izvornom obliku, nafta je neupotrebljiva stoga ju je potrebno putem naftnih derivata preraditi, a njezin krajnji produkti su razna goriva i ulja. Sagorijevanje naftnih derivata uzrok je emisije stakleničkih plinova u zraku koji utječe na okoliš i zdravlje čovjeka. Danas se nafta vadi iz bušotina na kopnu, moru ili stijenama. "SAD je najveći proizvođač nafte u svijetu, no, prije 20 godina najveći proizvođač je bila Saudijska Arabija, a kasnije, 2000-ih, tu ulogu je preuzela Rusija" (Jakovac 2022, 115). Prema Lenz, Žiković, i Gržeta (2019) najveći potrošači nafte su SAD, Japan i Kina dok je najveći europski potrošač nafte Njemačka. Zadnjih nekoliko godina naftno tržište prolazi kroz niz promjena zbog preispitivanja postupka njezine nabave.

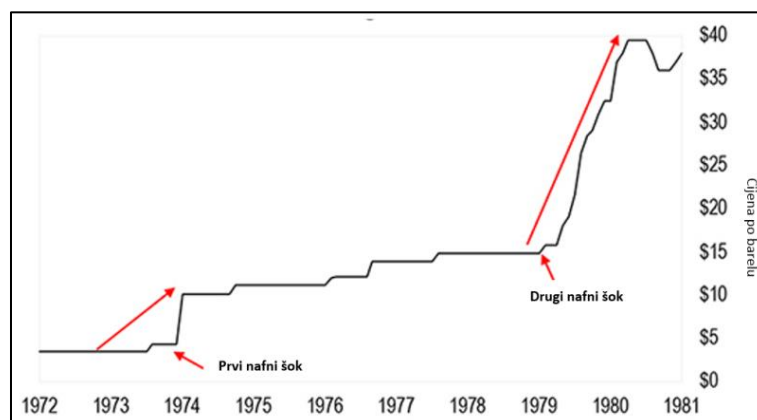
“Glavni pokretači promjena su porast cijene nafte, izgradnja velikih rafinerijskih kapaciteta u zemljama Azije i Srednjeg istoka, kao i nestabilnosti u zemljama Bliskog istoka koje su značajne izvoznice nafte poput Libije i Sirije” (Ruszkowski, Pajc, Telen i Rukavina 2014, 261). Zbog velikih utjecaja na okoliš i klimu, prema Kovačić, Vulić i Sekulić (2019) udio nafte u potrošnji energije opast će do 2030. godine, potražnju za naftom poticat će azijska tržišta, a razvijene države njenu će uporabu smanjiti za 38,5% do 2040. godine. “Stanje u sektoru nafte, naftnih derivata i biogoriva u 2019. godini obilježio je pad proizvodnje naftnih derivata, nastavak povećanja uvoza naftnih derivata, te pad transportiranih količina sirove nafte kroz naftovodni sustav” (HERA 2020, 17).

### **1.3. Energetske krize tijekom povijesti**

Nestabilnosti, oscilacije i poremećaji na svjetskom energetsom tržištu, jednim nazivom - energetske krize; kroz povijest, očituju se ponajviše kroz naftne šokove, obzirom da je nafta glavna strateška sirovina globalnog industrijskog funkcioniranja. “Bez nafte, broj ljudi na Zemlji teško bi premašio dvije milijarde, gradovi bi bili barem deset puta manji, a globalizacija bi bila pojam jednako nerazumljiv (čak i u znanstveno - fantastičnoj literaturi) kao i koncepcija kvantne fizike u XVIII. stoljeću” (Zupčić 2019, 2). Početkom druge polovice 19. stoljeća razvija se naftna industrija u SAD-u te tako nafta dobiva ulogu glavnog svjetskog energenta za istraživanje i razvoj, proizvodnju, prodaju, preradu, distribuciju i skladištenje.

Nafta predstavlja središte interesa svih svjetskih ekonomija, a bez njezinih najvažnijih produkata: benzina, dizela, ulja i kerozina, svakodnevni život bio bi nezamisliv. Nafta se iskazuje barelima i tonama te u situacijama kada se cijena nafte po barelu poveća dolazi do naftnog šoka što posljedično utječe na nestabilnost globalne ekonomije, dolazi do promjena u ponudi i potražnji, a posebno utječe na ekonomije industrijskih zemalja koje su zbog proizvodnje ovisne o fosilnim gorivima; nafta donosi povećanje troškova i smanjenje konkurentnosti energetske sektora.

Porast cijene nafte utječe na porast svih cijena u zemlji jer poduzeća moraju radi većih troškova proizvodnje podignuti cijene svojih finalnih dobara. “Energetska kriza nametnula je potrebu prilagođavanja višim cijenama nafte, a to se nastojalo postići ograničavanjem uvoza nafte, štednjom i smanjenjem potražnje energije, zamjenom nafte drugim izvorima energije, stvaranjem strateških rezervi nafte i terminskoga tržišta nafte te osnivanjem institucija za međunarodno usklađivanje politike na području energije (International Energy Agency)” (Hrvatska enciklopedija). Jakovac (2022) navodi sljedeće negativne posljedice koje uzrokuje povećanje cijena nafte: usporavanje ekonomskog rasta, inflacija, recesija, povećanje nezaposlenosti, smanjenje osobne potrošnje, agregatne potražnje i domaćeg proizvoda. U Bagdadu, godine 1960. osnovano je OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries) udruženje u kojemu su članovi, zemlje izvoznice nafte (Ujedinjeni Arapski Emirati, Angola, Ekvador, Katar, Indonezija, Alžir, Libija, Gabon, Kongo i Ekvadorska Gvineja) koje kontroliraju cijene i količine proizvedene nafte, vode naftnu politiku, prate kretanja i opskrbu naftom na naftnom tržištu. Ovim državama priključuje se kasnije još deset zemalja. “Članice OPEC-a sudjeluju s oko 40% u ukupnoj svjetskoj proizvodnji nafte, oko 81% u izvozu nafte te posjeduju oko tri četvrtine ukupno potvrđenih zaliha u svijetu” (Jakovac 2022, 115). Tijekom prošlog stoljeća zabilježena su dva naftna šoka koja su uzrokovala drastične gospodarske nestabilnosti. Grafikon 1 prikazuje razdoblje od 1972. - 1981. godine na kojem je vidljiv rast cijena nafte tijekom navedenog razdoblja.



**Grafikon 1.** Naftni šokovi tijekom 1972. - 1981. godine

Izvor: Obrada autora prema: CaseyResearch, 2018.

URL: <https://www.caseyresearch.com/daily-dispatch/third-oil-shock-is-coming/> (pristupljeno 15.02.2022.)

Prema Grafikonu 1 vidljivo je da je sve do 1973. godine cijena sirove nafte u barelima iznosila oko 1 USD po barelu.

Razdoblje od 1973. i 1974. godine obilježava prvi naftni šok kada cijene nafte četverostruko rastu, a uzrok je politička redukcija ponude zaključuje Zupčić (2019). Članice OPEC-a tada najavljuju da će smanjiti proizvodnju nafte (tada proizvode 56% nafte u cijelom svijetu) sve dok se Izrael ne povuče s okupiranih područja; politički se sukobi zbivaju na Bliskom Istoku između Izraela i okolnih arapskih zemalja. Nafta je tada prvi put korištena kao političko oružje za rješavanje sukoba, navodi Jakovac (2022) te također ističe da je cijena nafte porasla za 300% što je drastično utjecalo na Europske zemlje, na Japan i Treći svijet. “Napad je izvršen na židovski blagdan Jom Kipur, 6. listopada 1973., pa se taj oružani sukob naziva i „Jom Kipurski rat“ ”(Zupčić 2019, 26). Zemlje izvoznice nafte drastično povećavaju zaradu od gospodarskih djelatnosti dok nerazvijene zemlje ulaze u krizu zbog nemogućnosti plaćanja nafte i njenih derivata. Važno je istaknuti da glavne nuklearne velesile, SAD i SSSR u to vrijeme imaju vlastite rezerve nafte. Tada je prvi put u SAD-u došlo do nestašice benzina, dok je u Europi smanjen prometni sustav. Cijene nafte skočile su s 2,60 USD na čak 12 USD, dok su se u 1973. godini kretale i do 17 USD. Sve navedeno uzrokovalo je deficit državnih proračuna, inflaciju i nezaposlenost. Prema Jakovcu (2022) odgovori na prvi naftni šok bili su sljedeći: Švedska i Španjolska smanjuju trošarine na naftu i naftne derivate, Velika Britanija, Francuska i Italija tiskaju više novaca kako bi financirale inflaciju, dok Njemačka i Japan prihvaćaju gubitak prosperiteta te se orijentiraju na sektore koji troše manje energije poput elektronike. Prvi naftni šok doveo je do drastične promjene, a države uviđaju potrebu smanjenja ovisnosti o nafti te postupnog prijelaza na korištenje supstituta.

Drugi naftni šok, započinje pred kraj 1970-ih godina. Godine 1979. dolazi do nacionalne revoluciju u Iranu. Iran, tada drugi svjetski izvoznik nafte ulazi u sukob s Irakom (Zaljevski rat) te cijena sirove nafte po barelu raste sve do strahovitih 34 USD. “Situaciju su iskoristile zemlje članice OPEC-a koje su podigle cijenu nafte za 2,5 puta, pri čemu je došlo do velike svjetske recesije 1981. – 1983. godine” (Jakovac 2022, 118). Drugi naftni šok popraćen je Talačkom krizom, Vijetnamskim ratom, povećanjem javnog duga i nezaposlenosti te padnom industrijske proizvodnje. Zupčić (2019) zaključuje da se ovim naftnim šokom pojačala štednja i očuvanje energije te također navodi da: “Ukoliko „sedam sestara“ i dvanaest najjačih neovisnih američkih kompanija shvatimo kao cjelinu, udjel vodećih opao je sa 64% u 1967. na 53,6% u 1979., odnosno 54,4% u 1980.” Tada SAD postaje velesila tehnološkog razvoja i vodeći manipulator svjetskog tržišta nafte.

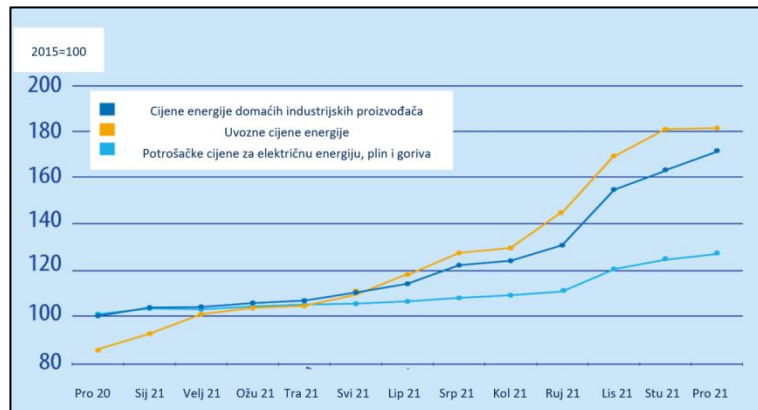
Treći naftni šok, u usporedbi s prva dva, bio je lakši i kraći. “Treći naftni šok trajao je samo jednu godinu (od ljeta 1990. do početka 1991. godine), a uzrokom se smatra invazija Iraka na Kuvajt i vojna intervencija koalicije okupljene oko SAD-a” (Jakovac 2022, 119).

Cijena sirove nafte udvostručila se u izrazito kratkom razdoblju od svega godine dana. SAD - tada najvažniji izvoznik naftnih resursa s preko 50%, nije htjela povećati cijene zbog prevelikog broja zaposlenih u naftnom sektoru. Saudijska Arabija i SAD - dvije velesile, uspjele su održati cijenu nafte na obostrano zadovoljstvo. Više cijene nafte posljedično utječu na snižavanje BDP-a, rast inflacije i više kamatne stope. Nafta tako postaje glavni strateški okupator zemalja, utječe na ravnotežu ponude i potražnje te može dovesti do stagnacije svjetskog gospodarstva.

Energetska kriza javlja se i u 21. stoljeću; 2008. godine usporavanje gospodarskog rasta pripisuje se financijskoj krizi kada cijena sirove nafte drastično skače do nevjerojatnih 147,27 USD (Jakovac 2022).

U sljedećem desetljeću, u uvjetima koji su izazvani virusom Covid 19 proizvodnja i potrošnja nafte se enormno smanjuju, a tim slijedom kreće opadati i potražnja za naftom i njenim derivatima. "Svjetske naftno-plinske kompanije su reagirale na izazove pandemije tranzicijom u složenije energetske kompanije koje su počele ulagati u projekte obnovljivih izvora energije, električne energije, petrokemije te elektromobilnosti, za koje se predviđelo da će se ubrzati tijekom 2020. godine i u godinama nakon nje" (Jakovac 2022, 124). Osviještenost o zdravom, čistom i održivom životu kreće jačati te cijeli svijet ulazi u najnoviju krizu čije se posljedice i dan danas osjete. Započinje planiranje energetskog sustava koji će omogućiti korištenje učinkovitih energetskih usluga s niskim emisijama ugljika i omogućiti što niže troškove za društvo. Kako navodi Europska komisija: "Integracija energetskog sustava put je prema učinkovitoj, jeftinoj i temeljitoj dekarbonizaciji europskoga gospodarstva" (Europska komisija 2020, 1). Integracijom bi se potaknulo korištenje obnovljivih energetskih resursa koje ne bi uzrokovalo klimatske promjene, štitilo bi se zdravlje čovjeka i očuvanje okoliša te poticao održiv gospodarski rast.

Grafikon 2 prikazuje kretanje cijene energije u 2021. godini.



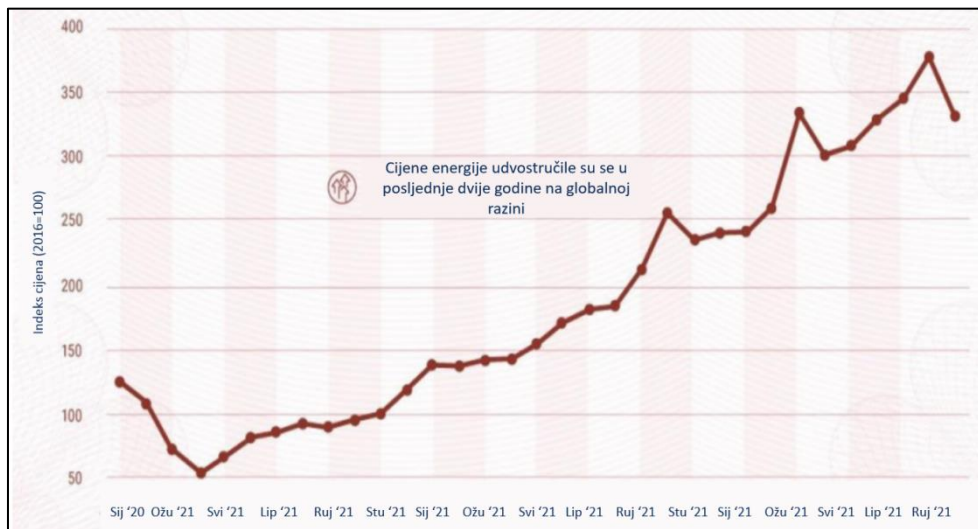
**Grafikon 2.** Kretanje cijena energenata u Europi tijekom 2021. godine

Izvor: Obrada autora prema: Eurostat, 2022.

URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/edn-20220210-2> (pristupljeno 16.02.2022.)

Prema prikazanom Grafikonu 2, vidljivo je drastično povećanje cijena energije tijekom 2021. godine. Svijetloplava linija jasno prikazuje lagani porast potrošačkih cijena struje, plina i goriva tijekom ljeta 2021. godine sve do rujna 2021. kada cijene drastično rastu do kraja godine za čak 20%. Žuta linija odnosi se na cijene uvozne energije koje od travnja do kraja godine neprestano imaju uzlaznu putanju; od prosinca 2020. godine do prosinca 2021. godine cijene su porasle za preko 80%. Tamnoplava linija odnosi se na domaće cijene industrijskih energija koje također, od četvrtog do dvanaestog mjeseca strahovito rastu do preko 60% u odnosu na prosinac 2020. godine. Nakon samo godinu dana od stagnacije globalnog gospodarstva izazvane pandemijom Covid 19 i poticajnih mjera za prelazak na obnovljive izvore energije; Rusija, danas vodeći lider rezervi plina, vrši agresiju na Ukrajinu što je izazvalo nesigurnost opskrbe energijom u Europi i brži proces korištenja obnovljivih izvora energije, sve s ciljem da se potakne energetska tranzicija i smanji ovisnost o Rusiji. Cijene svih energenata drastično rastu dok se Rusija služi plinom kao oružjem te manipulira energetske tržištem.

U nastavku, na Grafikonu 3 prikazana je promjena cijene energije u razdoblju od siječnja 2020. godine do rujna 2022. godine.



**Grafikon 3.** Kretanje cijena energije u razdoblju od 2020. - 2022. godine

Izvor: Obrada autora prema: Lider, 2022.

URL: <https://lidermedia.hr/> (pristupljeno: 16.02.2022.)

Kako je vidljivo iz Grafikona 3, Indeks globalnih cijena energije - sastavljen od sirove nafte, prirodnog plina, ugljena i propana strahovito raste u prijelaznom razdoblju iz 2020. u 2022. godine. Cijene prirodnog plina u Europi porasle su šest puta, europske cijene električne energije za kućanstva porasle su preko 70%, dok je cijena plina porasla na 144% u usporedbi s 20-godišnjim prosjekom.

U prosincu 2022. godine, Vijeće Europske Unije, u Briselu nalaže brzo uvođenje obnovljivih izvora energije kao odgovor na Rusku invaziju. Tako se želi smanjiti rast energetske krize, osnažiti sigurnost opskrbe u Europskoj Uniji i utjecati na tržišne nestabilnosti. “Postrojenja za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora, uključujući dizalice topline i energiju vjetra, ključna su za borbu protiv klimatskih promjena i onečišćenja, smanjenje cijena energije i ovisnosti Unije o fosilnim gorivima te osiguravanje sigurnosti opskrbe u Uniji” (Vijeće Europske Unije 2022, 8). Europski Parlament (2022) nalaže da će utjecati na brže postupke izdavanja dozvola za postrojenja za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora, poticati domaću proizvodnju te programom smanjiti ovisnost o fosilnim gorivima uvezenima iz Rusije. Trenutna energetska kriza osim što uzrokuje znatne oscilacije cijena energenata donosi i globalnu krizu; utječe i na drastičan pad izvoza te na nesigurnost opskrbe hranom.

Naime, Ukrajina osim što je vodeći svjetski izvoznik žitarica, najveći je proizvođač i izvoznik poljoprivredno-prehrambenih proizvoda, a Ruska vojska joj blokira prijevozne lance opskrbe što utječe na porast cijena hrane i trgovinske prepreke, također, utječe na smanjenje dohotka i inflaciju, posustajanje industrijskih aktivnosti ali i pogoršanje rada svih ostalih sektora gospodarstva.



## 2. Energetsko stanje u zemljama EU

Energija je postala najvažniji resurs ekonomskih aktivnosti svih zemalja. Tržište energenata predstavlja važan faktor ekonomskih preformansa koje je povezano s rizikom od volatilnosti cijena, asimetričnim učincima, geopolitičkim napetostima i osvajačkim ratovima. U posljednjem desetljeću središte interesa znanosti i javnosti postaje energija, njezini izvori i rastući trend kretanja njezinih cijena. "Izraziti rast cijena energenata i sve učestalije energetske krize bitno su utjecali na drugačije promišljanje uloge energije u poslovanju ekonomskih subjekata te gospodarskom rastu zemalja svih razina razvijenosti" (Vlahinić-Dizdarević i Žiković 2011, 1). Danas se svijet nalazi u središtu prve globalne energetske krize čije će se posljedice osjetiti i u godinama koje slijede.

Rusija, SAD i Saudijska Arabija svjetski su lideri u proizvodnji sirove nafte. Rusija se u velikoj mjeri oslanja na prihode koje dobiva od izvoza nafte i prirodnog plina, a koji prihodi su u 2021. godini iznosili 45% ruskog proračuna (IEA, 2022). Također, Rusija je drugi najveći proizvođač prirodnog plina, odmah iza SAD-a. Pandemija izazvana virusom Covid-19 utjecala je na drastično smanjenja potražnje u 2020. godini i dovela je do potpune obustave ekonomskih aktivnosti; a zatim se nadolazeća inflacija negativno odrazila na prihode, potrošnju i povećala je siromaštvo. Cijene nafte i njenih derivata za vrijeme pandemije znatno su opale (ispod 35 USD po barelu), dok je po završetku pandemije došlo do snažnog porasta potražnja što je dovelo do skoka cijena nafte i naftnih derivata (preko 80 USD po barelu) kao i do povećanja cijena ostalih energenata (Al Jazeera Balkans, 2021). Cijene energenata neprestano rastu, a upravo o njima ovisi rad poduzeća i kućanstva koji posljedično djeluju na potrošačke cijene. Visoke cijene energenata uzrokuju drastičan porast troškova proizvodnje električne energije u svijetu, a pri tom prirodni plin zauzima bitnu poziciju u rastu troškova. Iako je pandemija ostavila brojne posljedice na čovječanstvo s kojima se svijet i danas bori, 24. veljače 2022. godine prognozira nadolazeći globalni crni scenarij. Naime, ruska invazija na Ukrajinu koja je započela 24.02.2022. godine, dovela je do još većeg poremećaja na nivou globalnog energetskeg sustava i do prekidanja dugoročnih trgovačkih odnosa. Energetska kriza je pogodila cijeli svijet, a države su zabrinute zbog negativnih učinaka koje Rusija preslikava na današnjicu.

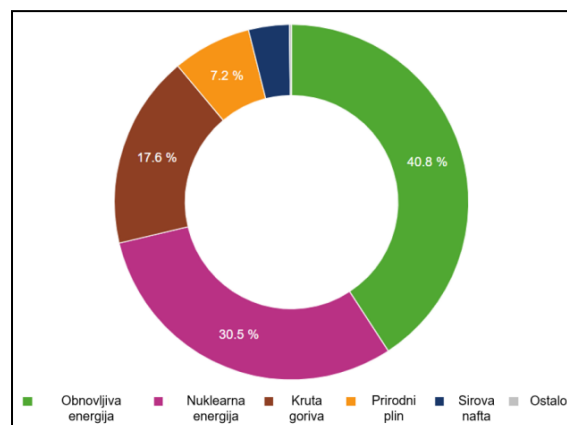
Ne može se odrediti koliko će ruska invazija trajati niti koliki će biti gubici opskrbe. Bitno je naglasiti da se Rusija pozicionirala kao najveći svjetski opskrbljivač nafte i naftnih derivata i da upravlja svjetskim energetske tokovima.

Kao odgovor na rusku agresiju nad Ukrajinom, čelnici EU poduzimaju brojne sankcije čiji je cilj smanjenje ovisnosti o uvozu ruskih fosilnih goriva. Dogovor koji je postignut u ožujku 2022. godine između članica EU, odnosi se na osiguranje opskrbe plinom uz istodobno smanjenje potražnje za plinom, prelazak na obnovljive izvore energije te ublažavanje visokih cijena energije za poduzeća i kućanstva (Europsko vijeće, Vijeće Europske Unije, 2022). “U uvjetima izrazite nestabilnosti na tržištima svih energenata, a posebice nafte i plina, što je posljedica promjena ponude i potražnje, ali i širih geopolitičkih razloga, u Hrvatskoj i u većini država svijeta koje ovise o uvozu energije izražena je svijest o nužnosti upravljanja energetske razvojem, smanjenju uvozne zavisnosti i racionalnoj potrošnji energije, ali bez negativnog učinka na ekonomski rast” (Vlahinić-Dizdarević i Žiković 2011, 1).

## **2.1. Osiguranje opskrbe energijom u zemljama EU**

Dostupna energija u državama članicama Europske Unije odnosi se na proizvedenu i uvezenu energiju iz trećih zemalja. Europska Unija je neto izvoznik energije, a većinski dio proizvedene energije (oko dvije trećine) odlazi na potrošnju krajnjih potrošača, dok manji dio (oko jedne trećine) energije odlazi na proizvodnju i distribuciju električne energije koja će kasnije poslužiti u proizvodnim procesima i neenergetskoj uporabi. Države članice Europske Unije imaju različite izvore proizvodnje električne energije. Industrijski razvijenije zemlje imaju znatno veće rezerve ugljena, dok energetske bogataši - SAD i Rusija imaju čak 90% ukupnih svjetskih rezervi ugljena koji je bio jedan od glavnih pokretača industrijalizacije, navode Krstinić Nižić i Blažević (2017). Upravo takve zemlje, odlučuju o formiranju cijena na tržištu. Budući da je europsko tržište ovisno o vanjskim energetske resursima, njene članice moraju djelovati usuglašeno ne bi li utjecali na vodeće dobavljače energije.

Električna energija Europske Unije danas se u većoj mjeri proizvodi iz obnovljivih energetske izvora nego iz fosilnih; što dokazuje i činjenica da su u 2020. godini, obnovljivi izvori energije prvi put pretekli neobnovljive izvore i tako proizveli 3% više električne energije, točnije 39% (od čega najviše energije dolazi iz vjetroturbina i hidroelektrana), u odnosu na fosilna goriva (36%); dok 25% električne energije dolazi iz nuklearnih elektrana (Eurostat, 2022). “EU je 2020. godine proizvela oko 42% vlastite energije (porast u usporedbi s 40% u 2019.), dok je 58% (smanjenje u usporedbi sa 60% u 2019.) uvezeno” (Eurostat, 2022). Udio energenata u ukupno raspoloživoj energiji razlikuje se za pojedine države članice; u 2020. godini najveći udio energenata čine naftni derivati (sirova nafta) i prirodni plin. U 2020. godini, Cipar, Malta i Luksemburg imaju najviše zastupljenu sirovu naftu u ukupno raspoloživoj energiji; prirodni plin najviše je zastupljen u ukupnoj energiji u Italiji i Nizozemskoj, dok Švedska i Latvija imaju najviše zastupljene obnovljive izvore energije u ukupnoj energiji. U istoj godini, u Hrvatskoj najveći udio ukupne energije čine naftni derivati (33,7%), prirodni plin (30,3%) i obnovljiva energija (26,3%), dok je energija dobivena iz čvrstih fosilnih goriva znatno manje zastupljena, a nuklearne energije uopće nema (Eurostat, 2022). U Europskoj Uniji proizvodnja energije dobiva se iz različitih izvora, a bitno je istaknuti da je u 2020. godini primarni izvor za proizvodnju energije dobiven iz obnovljivih izvora energije, kako je prikazano u Grafikonu 4.



**Grafikon 4.** Izvori proizvodnje primarne energije u EU za 2020. godinu

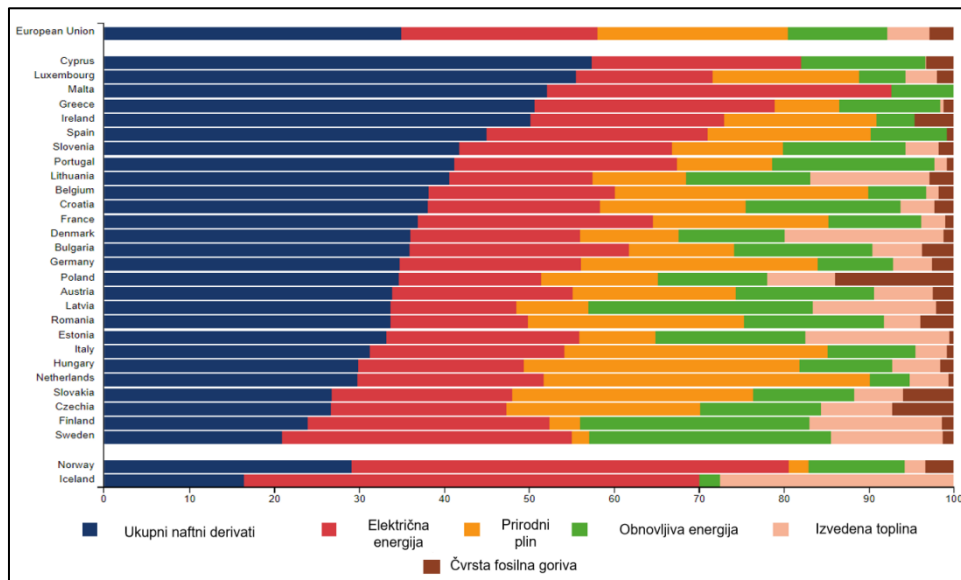
Izvor: Obrada autora prema: Eurostat, 2022.

URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/infographs/energy/bloc-2b.html?lang=en>

(pristupljeno: 20.02.2023.)

Kako je vidljivo iz Grafikona 4, primarni izvor za proizvodnju energije u Europskoj Uniji je iz obnovljivih izvora (40,8%), zatim iz nuklearnih izvora (30,5%), te krutih goriva (17,6%).

Zastupljenost prirodnog plina (7,2%) i sirove nafte (3,7%) u proizvodnji energije EU u 2020. godini znatno je manja. Prema podacima Eurostata (2022) najviše potrošeni energenti u EU su naftni derivati koji čine 35% konačne potrošnje energije, zatim električna energija (23%), prirodni plin (22%) te obnovljivi izvori energije (12%). Grafikon 5 prikazuje udio energenata u ukupnoj finalnoj potrošnji energije u 2020. godini među državama članica EU.



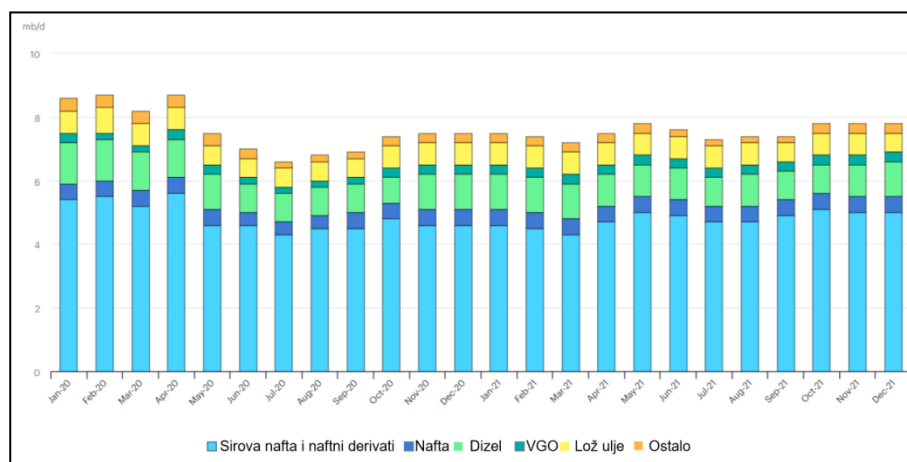
**Grafikon 5.** Udio energenata u ukupnoj finalnoj potrošnji energije EU u 2020. godini

Izvor: Obrada autora prema: Eurostat, 2022.

URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/infographs/energy/bloc-3a.html?lang=en> (pristupljeno: 23.02.2023.)

Kako je vidljivo iz Grafikona 5, od naznačenih članica EU, Cipar u ukupnoj finalnoj potrošnji energije ima najviše zastupljene naftne derivate, dok Švedska najmanje. Najveću zastupljenost električne energije u ukupnoj finalnoj potrošnji energije u 2020. godini imaju Island i Malta. Mađarska, Italija i Nizozemska u 2020. godini koristili su prirodni plin kao najveći energent u ukupnoj finalnoj potrošnji, dok su Švedska i Norveška prirodni plin koristili najmanje u istom razdoblju. Švedska prednjači u zastupljenosti obnovljivih izvora energije u ukupnoj finalnoj potrošnji energije u 2020. godini. Prema Grafikonu 5 vidljivo je da Estonija ima najmanje zastupljena kruta fosilna goriva u ukupnoj finalnoj potrošnji energije u 2020. godini, dok u istoj, 2020. godini, najviše zastupljena kruta fosilna goriva ima Poljska. Također, iz Grafikona 5 može se uvidjeti da su Estonija, Danska i Island najviše u ukupnoj finalnoj potrošnji energije koristile izvedenu toplinu u 2020. godini. U Hrvatskoj u 2020. godini najviše zastupljeni energenti u finalnoj potrošnji su naftni derivati sa 38,2%, električna energija (20,2%), obnovljivi energenti (18,3%) te prirodni plin (17,1%).

Hrvatska je u 2020. godini imala najmanju zastupljenost izvedene topline i krutih fosilnih goriva u ukupnoj finalnoj potrošnji energije. “Glavni uvezeni energent 2020. bili su naftni derivati (uključujući sirovu naftu, koja je glavna sastavnica), koji su činili gotovo dvije trećine uvoza energije u EU, nakon čega slijede prirodni plin (27 %) i kruta fosilna goriva (5 %)” (Eurostat, 2022). Prema objavljenim podacima s Eurostata (2022), najveći izvoznik nafte, prirodnog plina i krutih fosilnih goriva za Europu je Rusija; u 2020. godini uvezeno je 29% sirove nafte, 43% prirodnog plina te 54% fosilnih goriva (pretežito ugljena). Sljedeći, Grafikon 6 prikazuje ruski izvoz sirove nafte i naftnih derivata u zemlje članice EU u razdoblju od siječnja 2020. - prosinca 2021. godine.



**Grafikon 6.** Ruski izvoz sirove nafte i naftnih derivata, u razdoblju od siječnja 2020. do prosinca 2021. godine

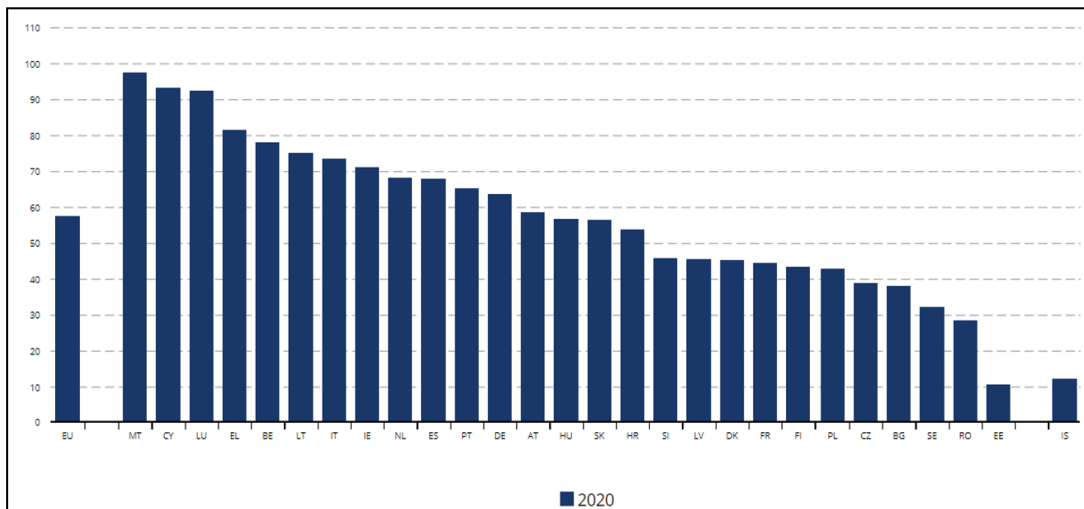
Izvor: Obrada autora prema: IEA, 2023.

URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/russian-crude-and-oil-product-exports-january-2020-december-2021>

(pristupljeno: 23.02.2023.)

Prema Grafikonu 6 vidljivo je da Rusija izvozi u države članice EU između 7 - 9 milijuna barela nafte i njenih derivata po danu. Promatrajući razdoblje od siječnja 2020. godine do prosinca 2021. godine, ističe se travanj 2020. godine, kada je u EU najviše uvezeno nafte i njenih derivata, dok je najmanje uvoza zabilježeno u srpnju 2020. godine. Osim Rusije, najviše sirove nafte (8%) i prirodnog plina (21%) Europska Unija uvozi iz Norveške; dok su ostali najzastupljeniji uvoznici energenata za EU: SAD (sirova nafta i kruta fosilna goriva), UK (sirova nafta), Australija (kruta fosilna goriva), Kazahstan (sirova nafta), Saudijska Arabija (sirova nafta), Nigerija (sirova nafta), Alžir i Katar (prirodni plin) (Eurostat, 2022). “U 2020. više od 80% uvoza energije činili su naftni derivati na Cipru, Malti, Grčkoj i Švedskoj, a više od trećine bio je prirodni plin u Mađarskoj, Austriji i Italiji. Gotovo 15% uvoza energije činila su kruta goriva u Slovačkoj, Poljskoj i Češkoj (Eurostat, 2022).

Prema promatranim podacima s Eurostata (2022), EU je izrazito ovisna o uvezenoj energiji; stopa ovisnosti u 2020. godini iznosila je 58% što je više od polovine, ali je stopa ovisnosti u 2020. godini ipak manja nego u 2019. godini kada je iznosila 60% što se svakako može pripisati pandemiji izazvanoj virusom Covid 19. Grafikon 7 prikazuje stopu ovisnosti država članica Europske Unije o uvezenoj energiji u 2020. godini.



**Grafikon 7.** Energetska ovisnost članica Europske Unije o uvezenoj energiji u 2020. godini

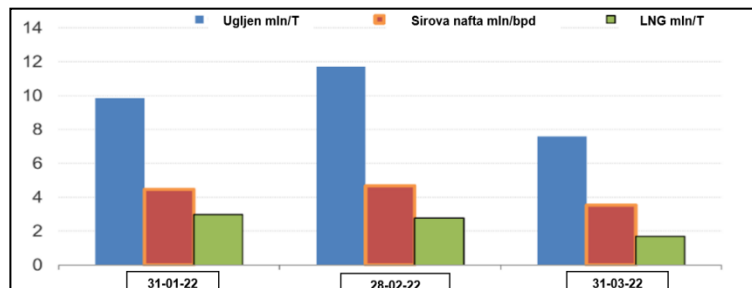
Izvor: Izvor: Obrada autora prema: Eurostat, 2022.

URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/infographs/energy/bloc-2c.html?lang=en&etrans=hr> (pristupljeno: 25.02.2023.)

Iz Grafikona 7 vidljivo je da od promatranih 28 članica Europske Unije, u 2020. godini, države koje najviše ovise o uvozu energije su Malta (97,6%), Cipar (93,25%) i Luksemburg (92,3%). Hrvatska se nalazi na 16. mjestu sa stopom energetske ovisnosti od 53,6%, dok Estonija (10,5%), Island (12,0%) i Rumunjska (28,2%) imaju najmanju stopu energetske ovisnosti u 2020. godini.

Sagledavajući podatke s Eurostata (2022), može se zaključiti da je pandemija izazvana Corona virusom dovela do nestabilnosti energetske stanja u Europi te je potaknula prelazak na uporabu obnovljivih energenata. “Obnovljivi izvori energije do sada su pokazali impresivnu otpornost unatoč poremećajima i promjenama uzrokovanim pandemijom koronavirusa, a njihov udio u miks električne energije raste na mnogim tržištima” (IEA, 2020). Budući da energetska kriza još uvijek traje, ruska invazija na Ukrajinu doprinijela je njezinu pogoršanju budući da je Rusija glavni svjetski izvoznik nafte i njenih derivata za cijelu Europu.

Grafikon 8 prikazuje postepeno smanjivanje izvoza ruskih fosilnih goriva u razdoblju od 31. siječnja 2022. godine do 31. ožujka 2022. godine.



**Grafikon 8.** Smanjenje izvoza Ruskih fosilnih goriva u razdoblju od 31. siječnja do 31. ožujka 2022. godine

Izvor: Obrada autora prema: Eurostat, 2022.

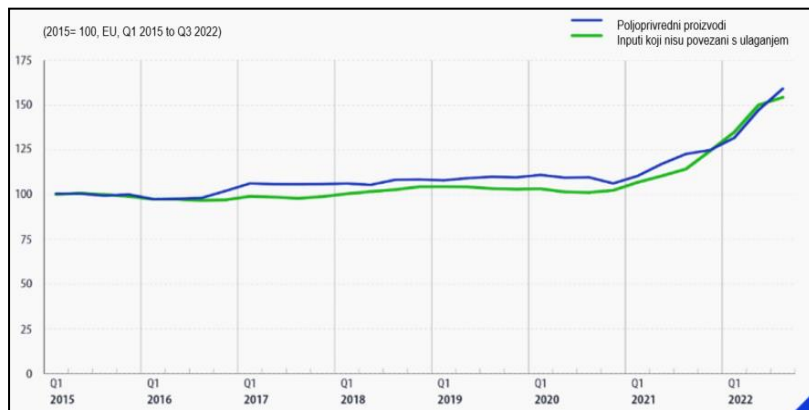
URL: <https://www.reuters.com/business/energy/russias-exports-coal-crude-lng-slipping-self-sanctioning-starts-russell-2022-03-15/>

(pristupljeno: 22.02.2023.)

Prema Grafikonu 8, Rusija je tijekom prvog tromjesečja 2022. godine znatno smanjila izvoz svojih energenata. Dana 31. siječnja 2022. godine, Rusija je isporučila preko 9 milijuna tona ugljena, oko 4 milijuna tona sirove nafte te preko 3 milijuna tona prirodnog plina. Početkom Ruske agresije na Ukrajinu opada izvoz ruskih fosilnih goriva te se prema Grafikonu 8 može primijetiti kako je na dan 31. ožujka 2022. godine Rusija isporučila oko 7 milijuna tona ugljena, 3 milijuna barela po danu sirove nafte i niti 2 milijuna tona prirodnog plina. U odnosu na siječanj iste godine, bilježi se pad Ruskog izvoza. Tijekom promatranog razdoblja Rusija je pomorskim putem izvezla najviše ugljena u veljači 2022. godine (približno 12 milijuna tona), dok je najmanje izvoza prirodnog plina zabilježeno u ožujku (niti 2 milijuna tona) 2022. godine.

Smanjenje ruskog izvoza nafte i naftnih derivata, te istovremeno povećanja njihovih cijena, dovelo je do porasta cijena energije u EU, što se posljedično odrazilo i na porast cijena prehrambenih proizvoda, budući da je ratom u Ukrajini (koja je poznata kao svjetska žitnica) drastično smanjen svjetski izvoz poljoprivredno-prehrambenih proizvoda. “Do povećanja cijena energije dovele su akcije za postupno ukidanje ovisnosti EU o ruskim fosilnim gorivima” (Agroklub, 2022).

Grafikon 9 prikazuje Indeks kretanja cijena poljoprivrednih inputa i outputa u razdoblju od 2015. do 2022. godine.



**Grafikon 9.** Indeks kretanja cijena poljoprivrednih inputa i outputa u razdoblju od 2015. do 2022. godine

Izvor: Obrada autora prema: Agroklub, 2022.

URL: <https://www.agroklub.com/poljoprivredne-vijesti/cijene-poljoprivrednih-proizvoda-u-eu-nastavile-rasti-u-trecem-tromjesecju-2022/82987/> (pristupljeno: 24.02.2023.)

Grafikon 9 ukazuje na porast cijena poljoprivrednih inputa i outputa u razdoblju od 2015. do 2022. godine. Iz istoga se može zaključiti da cijene poljoprivrednih inputa i outputa u razdoblju od 2015. godine do 2022. godine imaju uzlaznu putanju, a najveće povećanje cijena zabilježeno je u 2022. godini i to za 150% u odnosu na baznu, 2015. godinu.

Kao rješenje energetskeg stanje u Europi, Međunarodna agencija za energiju (IEA) u ožujku 2022. godine predstavila je ciljeve koji se sastoji od deset točaka za smanjenje ovisnosti i uporabi nafte koje su u nastavku su istaknute i detaljnije pojašnjene (IEA, 2022):

1. Smanjenje ograničenja brzine na autocestama za najmanje 10 km/h - ovom mjerom bi se smanjila potrošnja goriva i onečišćenje zraka te bi se poboljšala sigurnost;
2. Rad od kuće tri dana u tjednu ako postoje takve mogućnosti - korištenje privatnih vozila za odlazak na posao uznapredovalo je gospodarstvo za oko 2,7 milijuna barela nafte dnevno; ovom točkom bi se zadržala produktivnost, smanjila emisija štetnih plinova, smanjila potražnje za naftom i povećale bi se uštede;
3. Nedjelje bez automobila - ovakvu mjeru za vrijeme naftne krize 1973. godine uvele su Švicarska, Zapadna Njemačka i Nizozemska, dok ju Brisel, Vancouver i Edinburgh i dio Tokija i danas provode - ova mjera dovodi do poboljšanja zdravlja, čistog zraka, smanjenja buke, a usmjerena je na zajednicu i kulturne događaje;
4. Jeftinije javni prijevoz, mikromobilnost, hodanje i vožnja biciklom;



5. Alternativni pristup osobnim automobilom cestama u velikim gradovima - ograničenjem korištenja automobila (ili prelazak na korištenje elektroničkih automobila) u velikim gradovima i vožnjom par-nepar kao što je već i provedeno tijekom prvog naftnog šoka omogućuje se smanjenje zagađenosti zraka i smanjenje potražnje za naftom;
6. Povećanje dijeljenje automobila i usvajanje prakse za smanjenje potrošnje goriva - zajedničko korištenje automobila u kućanstvima omogućava uštedu novaca i vremena istodobno, odnosi se i na dostupnost dijeljenja prijevoza putem mobilnih aplikacija;
7. Promoviranje učinkovite vožnje teretnih kamiona i dostavu robe - ovim činom bi se poticala promocija ekološke vožnje gospodarskih vozila; manja potražnja isporuke u kratkom roku te smanjeno putovanje praznih vozila pridonijelo bi povećanju ukupne učinkovitosti goriva, smanjenju troškova goriva i održavanja;
8. Korištenje brzih i noćnih vlakova umjesto zrakoplova gdje postoji prilika - vlakovi predstavljaju visokokvalitetnu zamjenu za letove na kratkim udaljenostima; brze željeznice; posljedično ova točka ukazuje na smanjenje potražnje za naftom i emisije štetnih plinova i ulja;
9. Izbjegavanje poslovnih putovanja zrakoplovom gdje postoje alternativne mogućnosti - više klase troše tri puta više ulja od ekonomskih; potiču se virtualni sastanci;
10. Jačanje usvajanja električnih i učinkovitijih vozila - do kraja 2021. godine, na cestama je bilo 8,4 milijuna električnih automobila (rekordna prodaja posebno u Europi); potražnja za električnim vozilima sve je veća zbog pada cijena električne energije.

Ovi ciljevi pridonijeli bi: energetske učinkovitosti, padu potražnje za naftom, jačanju energetske sigurnosti i klimatskoj neutralnosti. “Za postizanje neto nulte emisije do 2050., potražnja za naftom u naprednim gospodarstvima do 2030. mora biti više od 15 milijuna barela dnevno niža nego u 2021.” (IEA, 2022, 14). Prelazak na obnovljive izvore energije predstavlja energetska rješenje današnjice i istovremeno dovodi do smanjenje ovisnosti o fosilnim gorivima kojima cijena neobuzdano raste.

Europska komisija na zahtjev Europskog Parlamenta osnovala je i Savjetodavni centar za energetska siromaštvo (Energy Poverty Advisory Hub - EPAH) koji predstavlja vodeću inicijativu u borbi protiv energetske siromaštva u Europi; ističu da je energetska siromaštva u Europi izloženo preko 34 milijuna ljudi.

## 2.2. Dokumenti EU i ciljevi energetske učinkovitosti do 2030.

Zbog snažnih nestabilnosti na svjetskom energetsom tržištu, Europska Unija, kao i ostale regije svijeta pokušavaju pronaći alternativu opskrbe energijama i smanjiti ovisnost o ruskom uvozu. Snažne turbulencije na energetsom tržištu imale su veliki utjecaj na energetske sustav EU te prouzrokovale svjetsku energetske nesigurnost. Neprestano rusko manipuliranje plinom uzrokovalo je napetosti među članicama EU koje su ustrajale u traženju rješenja za smanjenje energetske potražnje i okončanje ovisnosti. “Iako su tržišta već reagirala znatnim povećanjem cijena plina od početka ruske agresije na Ukrajinu, cijene prirodnog plina dosegnule su dosad nezabilježene razine te su u cijeloj drugoj polovini kolovoza 2022. bile najviše u povijesti” (Europska Komisija 2022, 1).

Nacionalni energetske i klimatski planovi predstavljaju strateški instrument EU kojim će države članice ostvariti energetske i klimatske ciljeve u okviru Europskog zelenog plana, Europskog zakona o klimi, paketa prijedloga „Spremni za 55%” te provedbi plana REPowerEU; potičući jačanje energetske učinkovitosti i obnovljive energije. Ažuriranje ovakvih planova potaknuto je drastičnim porastom cijena energije sredinom 2021. godine te ulaskom u razdoblje globalne energetske krize; mjere se odnose na razdoblje do 2030. godine, ali i nakon njega. “To uključuje potrebu za brzom diversifikacijom opskrbe energijom, izradom dosljednog vremenskog rasporeda za skladištenje plina, uzimanjem u obzir hitnog smanjenja potražnje i hitnom intervencijom kojom bi se riješilo pitanje visokih cijena energije i povećala solidarnost” (Europska Komisija 2022, 1). Nacionalni planovi rezultirat će povećanjem energetske sigurnosti, prelaskom na čistu energiju i klimatsku neutralnost, smanjenjem ovisnosti te poticanjem na održivost i otpornost Unije.

U srpnju, 2021. godine Europska komisija donijela je strategiju kojom će se riješiti pitanja klimatskih promjena i uništavanja okoliša; “Europski zeleni plan” obuhvaća okvirni plan s mjerama za postizanje održivog gospodarstva u EU. “Kako bi se riješili ti problemi, Europski zeleni plan će EU pretvoriti u moderno, resursno učinkovito i konkurentno gospodarstvo i zajamčiti da: do 2050. nema neto emisija stakleničkih plinova, gospodarski rast nije ovisan o uporabi resursa, nijedna osoba ni regija nisu zanemarene” (Europska komisija, 2021). Za postizanje prvog klimatski neutralnog kontinenta Europska komisija (2021) nalaže:

- preobrazbu gospodarstva i društva (kroz smanjenje emisije stakleničkih plinova za 55% u odnosu na 1990. godinu čime će se potaknuti otvaranja novih radnih mjesta i inovacija);

- jačanje održivog prometa (55% smanjenja emisija iz automobila do 2030. i 50% smanjenje emisija iz kombija do 2030. te 0% emisija iz novih vozila do 2035. godine kroz jačanje tržišta za vozila s nulnim i niskim emisijama, korištenje održivih zrakoplovnih goriva);
  - poticanje održive industrije kroz zelenu tranziciju (cilj do 2030. godine jest obnova oko 35 milijuna zgrada i otvaranje preko 160.000 novih ‘zelenih’ radnih mjesta u građevinskom sektoru);
  - čišći energetska sustav (povećanje za 40% korištenja obnovljivih izvora energije te smanjenje energetske potrošnje za 36% - 39%);
  - obnova prirode i očuvanje okoliša (rezultat će procvatom bioraznolikosti);
  - snažnije globalno klimatsko djelovanje (prelazak na zeleni promet i obnovljive izvore energije); te
  - zelena obnova zgrada (rezultat će uštedom energije i suzbijanjem energetske siromaštva).
- Europski zakon o klimi (2021.) koji je orijentiran na poboljšanje kapaciteta za prilagodbu, jačanje otpornosti i smanjenje osjetljivosti na klimatske promjene (Europska komisija, 2021); rezultat će klimatskom neutralnosti kroz smanjenje emisije štetnih plinova u okoliš (ponajviše ugljika).

Paket mjera “Spremni za 55%” odnosi se na postizanje klimatskih ciljeva EU u razdoblju do 2030. godine. Cilj ovog paketa mjera i izmjena važećeg zakonodavstva je smanjiti neto emisije stakleničkih plinova za najmanje 55% te do 2050. postati klimatski neutralan, što je moguće uz energetska tranziciju koja potiče štednju energije, smanjenje potrošnje i prelazak na čišće oblike energije. Vijeće Europske Unije (2022) ističe da: “Direktiva EU o energetska učinkovitosti dosad je doprinijela uštedama energije od oko jedne trećine u odnosu na predviđanja potrošnje iz 2007. za 2030.”. Direktiva “Spremni za 55%” usredotočena je na štednju energije što će rezultirati smanjenju troškova, emisije štetnih plinova i smanjenoj zagađenosti. Da bi se donesen paket mjera “Spremni za 55%” ostvario, države članice EU moraju ostvariti: godišnje smanjenje konačne potrošnje za 1,5%, smanjenje konačne potrošnje javnog sektora za 1,7%, poticanje na obnovu zgrada i reviziju postupaka javne nabave te smanjenje energetske siromaštva kroz povećanje pomoći potrošačima s nižim prihodima (Vijeće Europske Unije, 2022).

Čelnici EU kreirali su plan REPowerEU kojim bi ukinuli ovisnost o ruskom plinu (Europska Komisija, 2022).

“Cilj je plana REPowerEU što prije smanjiti našu ovisnost o ruskim fosilnim gorivima ubrzanjem prelaska na čistu energiju i udruživanjem snaga kako bi se postigao otporniji energetska sustav i istinska energetska unija” (Europska Komisija 2022, 1).

REPowerEU plan sadrži četiri glavna cilja kojima se želi ukinuti ovisnost o ruskom plinu: “Uštedu energije, diversifikaciju isporuke, brzo nadomještanje fosilnih goriva ubrzanjem prelaska Europe na čistu energiju, te pametno kombiniranje ulaganja i reformi” (Europska Komisija 2022, 1). “Plan REPowerEU ne može funkcionirati bez brze provedbe svih prijedloga iz paketa „Spremni za 55 %” i ambicioznijih ciljeva u pogledu obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti” (Europska komisija 2022, 2). REPowerEU plan usredotočen je na uštedu energije kroz smanjenje njene potrošnje i ovisnosti o uvozu ruskih fosilnih goriva, prelaskom na čistu energiju te kreiranjem održivih proizvoda i provođenjem plana „Playing my part” koji je nastao u suradnji s Međunarodnom agencijom za energiju (IEA). “Preporučeni koraci uključuju smanjivanje grijanja i manje korištenja klima uređaja, rad od kuće kada je to moguće kako bi se izbjeglo putovanje na posao i korištenje automobila ili putovanje javnim prijevozom kada je to moguće” (IEA, 2022). Osim uštede energije, REPowerEU usredotočen je na diverzifikaciju opskrbe i ublažavanje cijena energije preko Platforme EU za dobrovoljnu zajedničku kupnju plina, ukapljenog plina i vodika kojim bi se omogućilo agregiranje i strukturiranje potražnje, optimalna i transparentna uporaba infrastrukture za uvoz, skladištenje i transport plina te međunarodni doseg u okviru dugoročne suradnje (Europska komisija, 2022). Treći element plana jest nadomještanje fosilnih goriva i ubrzanje prelaska Europe na čistu energiju; prema Europskoj komisiji (2022) moguće ga je ostvariti kroz: poticanje obnovljivih izvora energije, većom primjenom vodika i biometana, smanjenje potrošnje fosilnih goriva u industrijskom i prometnom sektoru, ostvarivanje plana REPowerEU s kvalificiranim ljudima, sirovinama i cjelovitim regulatornim okvirom te ubrzanjem izdavanja dozvola i inovacija. Prema mišljenju Europske komisije (2022) potrebno je pametno ulaganje, a provedbom strategije „Spremni za 55 %” i plana REPowerEU planira se ušteda svake godine od 80 milijardi eura na uvozu plina, 12 milijardi eura na uvozu nafte i 1,7 milijardi eura na uvozu ugljena.

Odgovor Europske Unije na rusku invaziju je niz oštrih sankcija kojima se nastoji osigurati da Rusija snosi ozbiljne posljedice te da joj se onemogući sposobnost za daljnju agresiju. Embargo EU odnosi se na uvozna i izvozna ograničenja, pružanje računovodstvenih i revizorskih usluga, pravnih usluga, usluga arhitekture i inženjerstva; oglašavanja, istraživanja tržišta i javnog mnijenja te savjetovanja u području IT-a.

Također, sankcije su postavljene i u sektoru tehnologije, prijevoza, bankarstva, zrakoplovne i svemirske industrije, pomorstva, kupnje, uvoza ili prijenosa sirove nafte i određenih naftnih derivata (morskim putem) i drugo. EU sankcijama onemogućava Rusiji financirati rat, smanjuje dobit koju Rusija ostvaruje izvozom u EU te usporava rusko gospodarstvo.

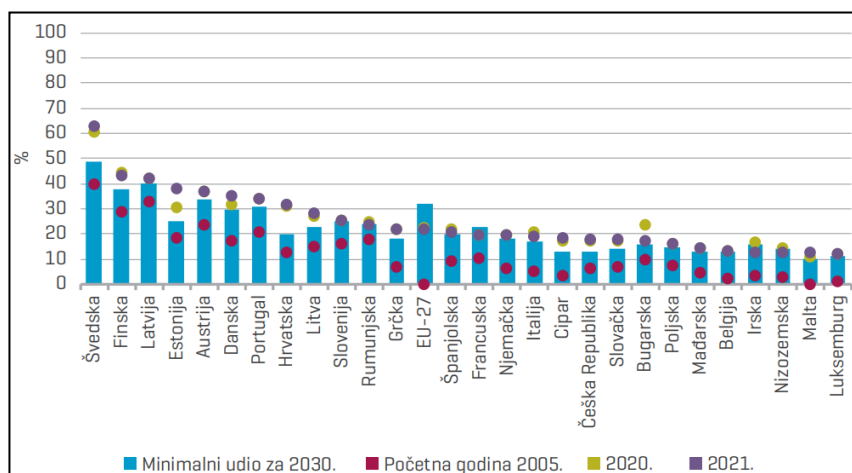
Kao posljedica energetske krize javljaju se sve veći i nagomilani troškovi koji stvaraju gospodarske razlike među državama članica EU. Poput svih zemalja svijeta, Hrvatska također strahuje od posljedica koje uzrokuje ruska agresija. Vrlo brzo nakon početka oporavka od pandemije, gospodarstvo RH ponovno biva pogođeno brojnim oscilacijama koje su popraćene nestašicom i visokim cijenama energenata, inflacijom, recesijom, ekonomskom nesigurnosti te cjelokupnom nestabilnosti gospodarstva. Prema objavljenim podacima “Think tank Bruegel-a”, Hrvatska se u 2022. godini nalazila na prvom mjestu u EU prema izdvajanju sredstava za ublažavanje efekata energetske krize (Lider, 2022). No kako ističe Hrvatska Vlada (2022) trenutna energetska kriza Hrvatskoj donosi i dobru priliku - da postane regionalni hub s LNG terminalom; takvim činom pridonijet će se diverzifikaciji opskrbnih lanaca. “Vladinom odlukom kapacitet LNG terminala povećat će se na 6,1 milijardu kubičnih metara plina, što će biti dovoljno za sve hrvatske potrebe, ali i za susjedne zemlje i dodao da postoji veliki interes da se iskoristi mehanizam REPowerEU i sredstva koja su na raspolaganju, kako bi dodatnim ulaganjem osigurali vlastitu energetske sigurnost i odigrali važnu regionalnu ulogu koju Hrvatska može i treba imati” (Vlada Republike Hrvatske, 2022). Ulaganjem u obnovljive izvore energije, povećanjem energetske učinkovitosti i poticanjem europskog jedinstva, u dugom roku, postiže se mreža osiguravanja energetske neovisnosti.

### **3. Položaj Hrvatske na europskoj energetske karti - Analiza istraživanja**

Energetska tranzicija je danas, zbog poremećaja na energetske tržištu, u punom jeku. Vijeće EU vrši pritisak na države članice na brži prelazak na obnovljive izvore energije s ciljem da se države bolje odupru klimatskim promjenama i energetske nesigurnosti. Stoga su zastupnici Europskog Parlamenta revizijom postojećih zakona povećali energetske ciljeve, te su u rujnu 2022. godine odlučili da povećanje udjela obnovljivih izvora energije u krajnjoj potrošnji do 2030. godine treba iznositi 45%, dok štednja energije treba porasti na 40% (Europski parlament, 2022). Svi dosadašnji pokazatelji upućuju da je došlo do ostvarivanja pozitivnih rezultata tijekom razdoblja u kojem su se uočili potencijali za ostvarenje energetske neovisnosti i klimatske neutralnosti do 2050. godine.

Prema Kulišić (2022) emisije stakleničkih plinova u posljednjem desetljeću smanjile su se za 22%. Tijekom 2021. godine države članice EU uspjele su smanjiti potrošnju energije iz obnovljivih izvora za 0,27 postotnih bodova, dok je udio energije iz obnovljivih izvora u krajnjoj potrošnji porastao na 21,77%. Sve navedeno potvrđuje pozitivan zeleni put EU u ostvarenju krajnjeg rezultata. Kako bi se ostvario zacrtani europski cilj, sve države članice trebaju dati svoj doprinos u ostvarenju zajedničkog cilja. Iako je sektor energetike najvažniji čimbenik energetske tranzicije, u 2021. godini energetske sektor proizvodi najveći udio emisije štetnih plinova prema sektorima u EU i to sa 77% (Kulišić, 2022). U 2015. godini u EU, udio obnovljive energije u potrošnji se udvostručio sa 7% na 19%, no unatoč snažnijoj upotrebi obnovljivih energenata, fosilna goriva i dalje predstavljaju glavni izvor energije u zemljama Europske Unije. Europska agencija za okoliš (2021) ističe da je Portugal 2016. godine četiri dana za redom proizvodio potrebnu energiju iz obnovljivih izvora, dok Danska može opskrbiti vlastitom proizvodnjom energije iz obnovljivih izvora svoje građane ali i Njemačku i Švedsku.

Grafikon 10 prikazuje postotna ostvarenja u udjelu korištenja obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije za 27 država članica EU u 2021. godini.



**Grafikon 10.** Udio korištenja obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije na razini EU kroz razdoblje

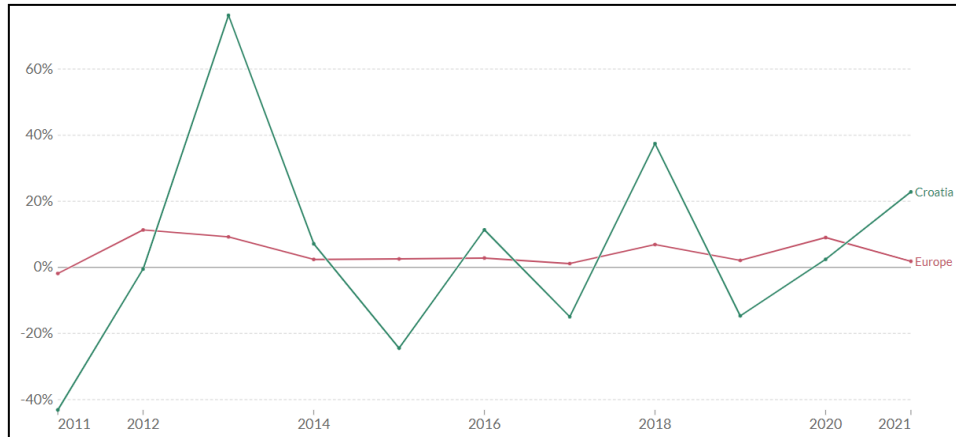
Izvor: Izvor: Sektorske analize, 2022.

URL: <https://www.eizg.hr/userdocsimages/publikacije/serijske-publikacije/sektorske-analize/SA-Energetika-22.pdf>

(pristupljeno: 10.03.2023.)

Uzevši u obzir da je 2005. bazna godina; u 2020. godini najveći porast udjela obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije zabilježen je u Švedskoj, Danskoj, Portugalu, ali i Hrvatskoj. U 2021. godini 13 članica EU nije ostvarilo porast udjela obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije, dok je 5 zemalja imalo jednako ostvaren udio kao i prethodne - 2020. godine. Najveći porast korištenja obnovljivih izvora u 2021. godini zabilježen je u Švedskoj (62,6%), Finskoj (43,1%), Latviji (42,1%), Estoniji (37,6%), Austriji (36,4%), Danskoj (34,7%) i Portugalu (34%).

Radi boljeg uočavanja promjena u proizvodnji energije iz obnovljivih izvora, Grafikonom 11 prikazan je odnos proizvodnje energije iz obnovljivih izvora u Hrvatskoj i Europskoj Uniji kroz razdoblje od 2011. do 2021. godine.



**Grafikon 11.** Usporedba Hrvatske i EU u promjeni proizvodnje energije iz obnovljivih izvora tijekom razdoblja od 2011. do 2021. godine

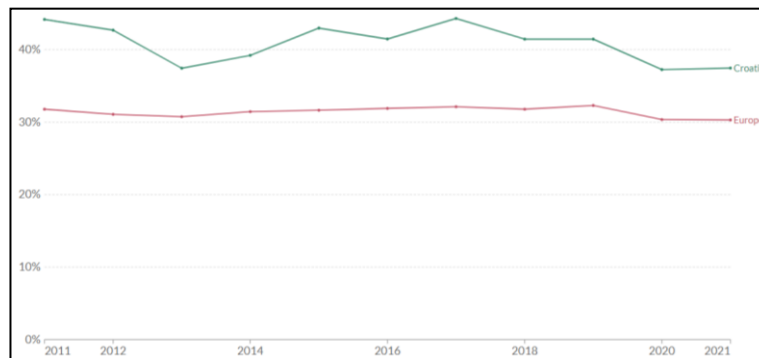
Izvor: Our World in Data, 2022.

URL: <https://ourworldindata.org/energy> (pristupljeno: 10.03.2023.)

Iz Grafikona 11 se može uočiti da EU od 2011. - 2021. godine postupno prelazi na proizvodnju energije iz obnovljivih izvora. Najveći udio proizvedene energije iz obnovljivih izvora zabilježen je u 2012. godine u postotnom iznosu od 11,33%, kao i 2020. godine 9,02%. Hrvatska je u razdoblju od 2011. do 2013. godine imala uzlaznu putanju proizvodnje energije iz obnovljivih izvora; 2013. godine zabilježen je drastičan skok proizvodnje od 76,27%. U 2015., 2017. i 2019. godini proizvodnja energije iz obnovljivih izvora u RH znatno pada ispod željene razine, te nakon 2019. godine pa sve do 2021. - promatrane godine, opet nastavlja uzlaznu putanju proizvodnje energije iz obnovljivih izvora. Sagledavajući proizvodnju EU u 2021. godini koja iznosi 1,85%, Hrvatska je u istom razdoblju proizvela 22,83% obnovljive energije.



Grafikon 12 prikazuje stvaranje primarne energije iz nafte u RH i EU tijekom razdoblja od 2011. - 2021. godine.



**Grafikon 12.** Stvaranje primarne energije iz nafte u RH i EU tijekom razdoblja od 2011. do 2021. godine

Izvor: Our World in Data, 2022.

URL: <https://ourworldindata.org/energy> (pristupljeno: 10.03.2023.)

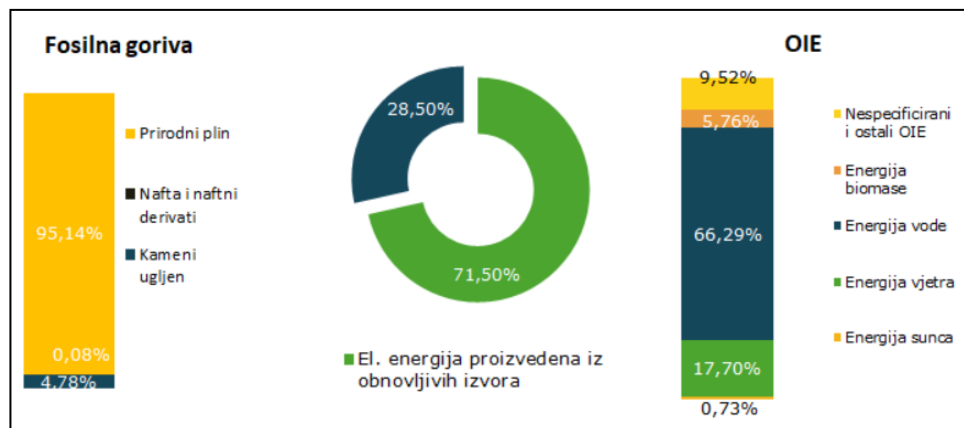
Iz Grafikona 12 može se uočiti da je EU tijekom razdoblja od promatranih 11 godina stvarala oko 30% primarne energije iz nafte; također, uočava se znatniji pad korištenja nafte u 2020. godini u ( 30,36%) koji se nastavlja i u 2021. godini. EU je najviše koristila naftu u primarnoj energiji tijekom 2019. godini (32,30%), dok je RH u promatranom jedanaestogodišnjem razdoblju imala izražajnije oscilacije, pa je tako vrhunac korištenja nafte u primarnoj energiji zabilježen u 2012. (42,70%) i 2017. (44,31%) godini. Od spomenute, 2017. godine do 2021. godine RH ima sve manji postotni udio nafte u primarnoj energiji; najmanji udio zabilježen je u 2020. godini ( 37,26%).

### 3.1. Analiza energetske stanje RH

Suvremeno društvo ovisi o pouzdanoj opskrbi energijom, kvalitetnom energetske sustavu i o kontinuiranom jačanju energetske razvoja. U Hrvatskoj, istraživanje i proizvodnja nafte i plina datira još od davne 1952. godine kada se osniva prvo naftno poduzeće pod nazivom "Naftaplin" sa sjedištem u Zagrebu. "Iste godine u Hrvatskoj je proizvedeno 102.000 tona nafte i oko 6,5 milijuna prostornih metara prirodnog plina" (RH, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja); navedeno govori o činjenici da je Hrvatska područje s nalazištima fosilnih goriva; najveća nalazišta nalaze se u Panonskom bazenu i Jadranskom podmorju. Unutar Panonskog bazena smješteno je 61 naftno i naftno-plinsko područje te plinska polja koja se, osim na području Dravske depresije, nalaze se i na Sjevernom Jadranu.

Spajanjem rafinerija u Rijeci i Sisku tvrtka Naftaplin mijenja ime u "INA-Industrija nafte" te započinje svoje naftno putovanje koje traje već 60 godina. Promjenom strukture vlasništva 1993. godine INA posluje kao dioničko društvo u vlasništvu Hrvatske te predstavlja tržišnog lidera za istraživanje, proizvodnju, ekstrapolaciju i preradu nafte i plina (Hrvatska enciklopedija) "U više od 60 godina opremljeno je i pušteno u rad 45 naftnih i 30 plinskih polja, izgrađeno oko 4.500 istražnih i razradnih bušotina ukupne dubine oko sedam milijuna metara, oko 1.200 proizvodnih naftnih bušotina s više od 4.000 km raznih cjevovoda, više od 200 proizvodnih plinskih bušotina te objekata i postrojenja" (Hrvatska enciklopedija). Poduzeće INA, osim u RH djeluje u Egiptu i Angoli, a od 2003. godine dio vlasništva preuzima mađarska tvrtka MOL koja s vremenom postaje većinski vlasnik tvrtke. "Mogućnosti i uvjeti dobave primarnih izvora energije, među kojima su nafta i prirodni plin daleko najvažniji energenti s obzirom na njihov udio u potrošnji energije i s obzirom na njihovu stratešku važnost; predstavljaju temelj za osiguravanje sigurnosti opskrbe naftom i prirodnim plinom u sklopu nacionalne energetike" (Karasalihović Sedlar, Dekanić i Hrnčević, 2009, 6). Iako bogato naftno područje još od davnina predstavlja veliki strateški značaj Hrvatske, zalihe naftnih derivata su se postupno smanjivale. Hrvatska se tako od 1988. godine proizvodnjom vlastite energije od nafte i plina opskrbljivala sa 65%, 2000. godine vlastita proizvodnja opada na 50%, dok 2005. godine iznosi 45%, prema navodima Karasalihović Sedlar, Dekanić i Hrnčević (2009); stoga je potraga za uvozom naftnih derivata bila nužna.

U 2021. godini svega se 28,50% proizvodnje električne energije u RH dobiva iz obnovljivih energenata, dok stopa ovisnosti o uvozu sirove nafte iznosi 69,8%, a prirodnog plina 68,8%. Grafikon 13 prikazuje strukturu proizvodnju električne energije u RH u 2021. godini.



**Grafikon 13.** Struktura proizvedene električne energije na području RH u 2020. godini

Izvor: HEP Elektra d.o.o.

URL: <https://www.hep.hr/elektra/trziste-elektricne-energije/izvori-elektricne-energije/1553> (pristupljeno: 1.03.2023.)

Kako je vidljivo iz Grafikona 13, najveći udio proizvedene električne energije u RH dolazi iz obnovljivih energenata (71,50%), a od obnovljivih energenata najveći udio čini energija dobivena iz vode sa 66,29% te u nešto manjem postotku iz energije vjetra (17,70%). Energija sunca (0,73%) i biomase (5,76%) slabo je zastupljena u proizvodnji električne energije RH u 2021. godini. Svega 28,50% električne energije se dobiva iz neobnovljivih izvora energije, iz čega proizlazi da RH izrazito ovisi o uvezenoj energiji i da je iscrpila svoje zalihe. Najviše zastupljeno fosilno gorivo je prirodni plin s udjelom od 95,14%, dok je nafte i naftnih derivata (0,08%) kao i kamenog ugljena (4,78%) izrazito malo zastupljeno u ukupnoj proizvodnji električne energije.

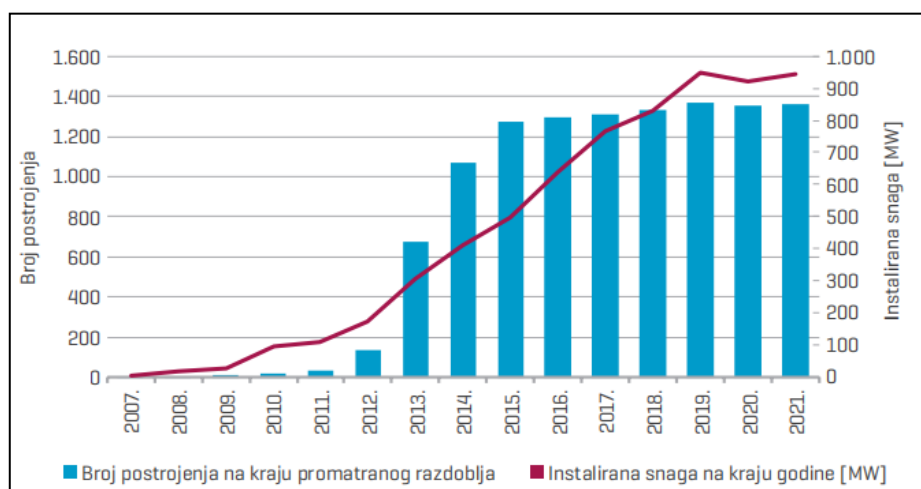
Godine 1917. u RH je otkriveno prvo nalazište prirodnog plina u Bujavici čime započinje era istraživanja i proizvodnje prirodnog plina prvenstveno preko tvrtke Uljanik d.d. koja je u dvadesetak godina izbušila 11 bušotina (Perković i Krunić, 2021). Primjena plina započinje 1952. godine u Bujavici čija ondašnja proizvodnja premašuje 5 milijuna metara kubičnih što potiče na promišljanje izgradnje plinske elektrane; plin se koristio za pogon osobnih i teretnih vozila te je predstavljao supstitut benzina, iznose Perković i Krunić (2021). U nadolazećim razdobljima otkrivala su se plinska polja, plin se sve više koristio te su se osnivale tvrtke za istraživanje i proizvodnju plina. Međutim, dolaskom poduzeća Naftaplin intenzitet aktivnosti raste do svjetske razine u pogledu obrazovanja, razvoja i proizvodnje plina.

Prema Perković i Krunić (2021), 1985. godine INA započinje izgradnju prvog i jedinog podzemnog skladišta plina koje je nakon dvije godine pušteno u rad; u ono doba bilo je trinaesto po redu skladište plina u svijetu. INA danas drži najznačajnije plinske bazene u Međimurju i Podravini kao i u Slavoniji koje područje je pogodno za proizvodnju nafte. Iako činjenice upućuju na postojanje plina u području RH ono je i dalje nedostavno za zadovoljenje cjelokupnih potreba države. “Da bi se zadovoljile potrebe, prirodni plin se od 1978. uvozi iz Rusije, čime se trenutačno podmiruje oko trećina potrošnje” (Hrvatska enciklopedija). “Prema podacima Poslovne Hrvatske u 2021. godini je u djelatnosti “Proizvodnja rafiniranih naftnih proizvoda” bilo aktivno 12 poslovnih subjekta, dok je u djelatnosti “Opskrba električnom energijom, plinom, parom i klimatizacija” bilo aktivno njih 922” (Kulišić 2022, 23). Zbog trenutne situacije između Rusije i Ukrajine, promišljanja državnih dužnosnika kreću se u pravcu izgradnje dodatnih LNG terminala za povećanje kapaciteta prirodnog plina i smanjenja ovisnosti RH o uvozu.

Kako prikazuje Grafikon 13, nuklearna energija nije zastupljena u ukupnoj proizvodnji električne energije, razlog tome leži u činjenici da RH nema nuklearnih elektrana na svom području. Naime, 1974. godine započinje gradnja nuklearne elektrane Krško u Sloveniji s kojom je RH u 50 postotnom vlasništvu. Nuklearna elektrana Krško prema dogovoru sklopljenom između Hrvatske i Slovenije, pruža 20% električne energije Sloveniji i pokriva 16% potreba za električnom energijom u RH. Rad nuklearne elektrane počiva na oslobađanju topline prilikom crpljenja urana u reaktoru. Iako nuklearna energija pripada skupini neobnovljivih izvora energije, emisije stakleničkih plinova iz nuklearne energije su najmanje (Nuklearna energije Krško.hr). “Nuklearna energija mora biti uključena u Europski zeleni plan i plan REPowerEU gdje je jasno navedeno da, zajedno s obnovljivim izvorima energije, nuklearna energija ima potencijal postati okosnicom europskog energetskeg sustava bez emisija ugljika” (RH, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, 2022). Prema iznesenim stavovima znanstvenika s Okruglog stola o energetici, u Hrvatskom Saboru znanstvenik Tonči Tadić smatra da: “Svaka zemlja članica Unije koja želi osigurati svoju energetske budućnost radi energetske kombinaciju koja ne izostavlja nuklearke” (Hrvatski Sabor, 2022.).

Budući da manjkavost neobnovljivih izvora energije ima izravan i negativan utjecaj na gospodarstvo, zemlje se okreću k obnovljivim izvorima energije koji se mogu definirati kao osnovni energenti sadašnjosti i budućnosti. Hrvatska ima pogodan zemljopisni položaj za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora; jug zemlje čini centar proizvodnje energije dok sjever Hrvatske predstavlja glavnog potrošača takve energije.

Grafikonom 14 prikazan je rast broja postrojenja i instalirane snage u RH za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora.



**Grafikon 14.** Odnos broja postrojenja i instalirane snage u postrojenjima za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije u razdoblju od 2007. do 2021. godine

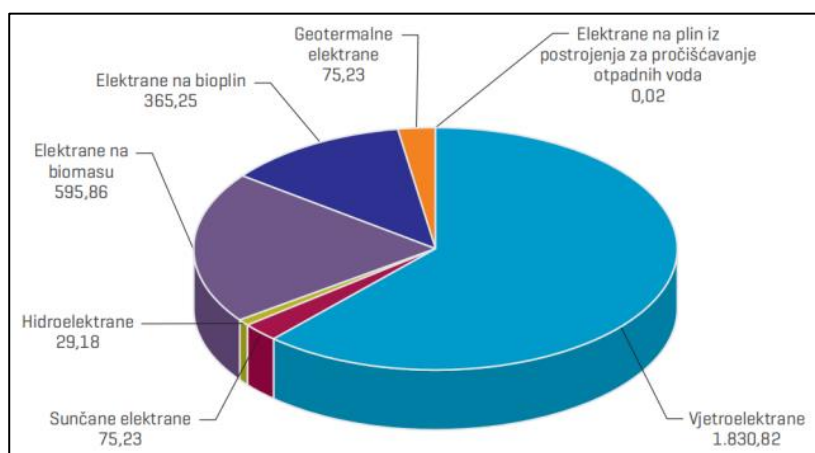
Izvor: Izvor: Sektorske analize, 2022.

URL: <https://www.eizg.hr/userdocsimages/publikacije/serijske-publikacije/sektorske-analize/SA-Energetika-22.pdf>

(pristupljeno: 2.03.2023.)

Iz Grafikona 14 se uočava da od 2007. godine pa sve do 2021. godine broj postrojenja kao i instalirane snage za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije raste. Dok u 2012. godini broj postrojenja za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije u RH ne iznosi niti 200; u narednoj 2013. godini broj postrojenja premašuje 1.000. Najveći broj postrojenja evidentiran je na kraju 2019. godine - preko 1.300 postrojenja. Navedeno se može povezati s povećanom osviještenosti i primjenom zelenih praksi čiji uzrok počiva na globalnoj pandemiji izazvanoj virusom Covid 19. Od kraja 2012. godine broj instaliranih snaga je u znatnom porastu; na kraju 2019. godine zabilježeno je najveće povećanje proizvodnje električne energije (950 MW). “Kod ostvarene proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora u 2021. godini udjeli su bili: vjetroelektrane 51%, elektrane na biomasu 17%, elektrane na biopljin 13%, a sunčane i geotermalne elektrane po 2%” (Kulišić 2022, 19).

Grafikon 15 prikazuje strukturu instalirane snage za proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora u 2021. godini u RH.



**Grafikon 15.** Struktura instalirane snage (u GWh) iz obnovljivih izvora za proizvodnju električne energije u 2021. godine u RH

Izvor: Sektorske analize, 2022.

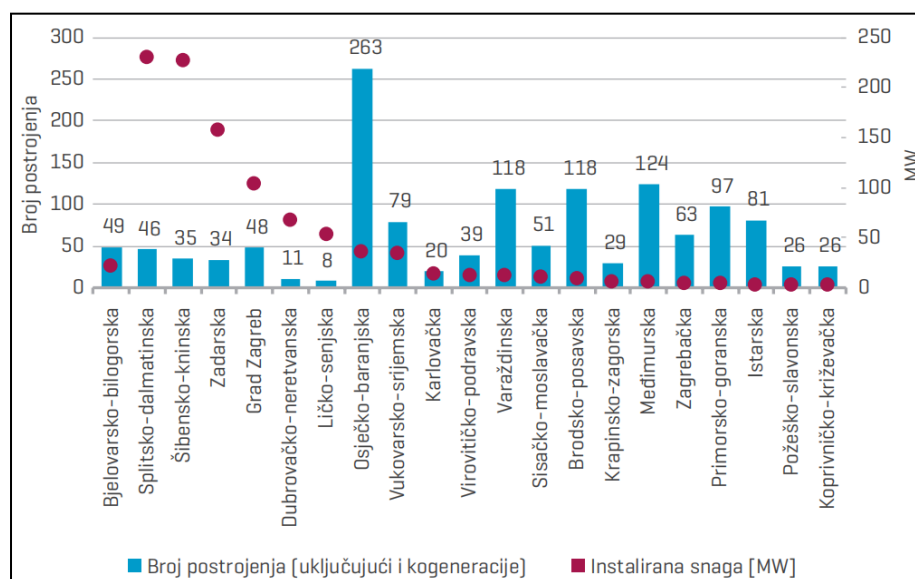
URL: <https://www.eizg.hr/userdocsimages/publikacije/serijske-publikacije/sektorske-analize/SA-Energetika-22.pdf>

(pristupljeno: 4.03.2023.)

Prema Grafikonu 15 vidljivo je da u 2021. godini najviše instalirane snage za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora dolazi iz vjetroelektrana u iznosu od 1830,82 GWh. Osim vjetroelektrana, elektrane na biomasu (595,18 GWh) i bioplin (365,25 GWh) također pridonose proizvodnji električne energije iz obnovljivih izvora, dok je znatno manja instalirana snaga u 2021. godini dobivena iz sunčanih i geotermalnih elektrana, hidroelektrana te elektrana na plin iz postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda. Iz navedenoga se može zaključiti da RH ima veliki potencijal za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora, no taj potencijal je potrebno strateški bolje iskoristiti.

Prema izvršenoj sektorskoj analizi za 2021. godinu, Kulišić (2022.) navodi da je najviše poticaja u 2021. godini isplaćeno za energiju proizvedenu iz vjetroelektrana u odnosu na ostale elektrane obnovljivih izvora te također navodi: “Zbirno, isplaćena poticajna sredstva za proizvedenu električnu energiju iz OI su porasla za 8,15% u odnosu na 2020. godinu i iznosila su 2,953 milijarde kuna” (Kulišić 2022, 20).

Grafikon 16 prikazuje zastupljenost elektrana za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora u 2021. godini prema županijama RH.



**Grafikon 16.** Instalirana snaga i broj postrojenja za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora po županijama u RH u 2021. godini

Izvor: Sektorske analize, 2022.

URL: <https://www.eizg.hr/userdocimages/publikacije/serijske-publikacije/sektorske-analize/SA-Energetika-22.pdf>

(pristupljeno: 4.03.2023.)

Najviše instaliranih postrojenja za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora u 2021. godini je u Osječko-baranjskoj županiji (263 postrojenja), a također, na tom području proizvodi se najviše instalirane snage električne energije (preko 200 MW). Veliki broj elektrana za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora nalazi se u Međimurskoj (124 postrojenja) i Varaždinskoj županiji te Brodsko-posavskoj županiji (118 postrojenja). Na jugu Hrvatske, najviše energije iz obnovljivih izvora pružaju elektrane u Splitsko-dalmatinskoj (231,75 MW u 46 postrojenja), Šibensko-kninskoj (228,54 MW u 35 postrojenja) te Zadarskoj županiji (158,56 MW u 34 postrojenja). Najmanji broj postrojenja u RH zabilježen u 2021. godini je u Ličko-senjskoj županiji (8 postrojenja); u navedenoj županiji elektrane za proizvodnju električne energije imaju najmanje instalirane snage (niti 50 MW).

“Energetsko tržište očekuju novi izazovi u kojem će udio električne energije proizvedene obnovljivim izvorima porasti od 25% do 50% 2030. godine” istaknula je Uprava za energetiku u Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja RH (2022).

Bitno je istaknuti da budući u RH nema dovoljno energije dobivene suncem ili vjetrom, električnu energiju je potrebno skladištiti i privući investitore koji će poboljšati hrvatsko energetske tržišta ne bi li se zadovoljive potrebe potrošača za električnom energijom na kojima bi potrošači bili aktivniji te doprinijeli održavanju stabilnog sustava električne energije i kontinuirano doprinijeli prilagođavanju direktnim i indirektnim promjenama iz okruženja. “Među najvećim preprekama za razvoj obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj su postupci izdavanja dozvola i upravni postupci” (EnergoVizija 2021, 6). Transparentnost, brži i lakši postupak izdavanja dozvola, digitalna transformacija te dodatne regulatorne izmjene ključ su uspjeha razvoja i jačanja elektrana za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora. Hrvatska ima veliki i nedovoljno iskorišten potencijal za razvoj elektrana za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora. U jadranskom dijelu RH nedovoljno je iskorišten potencijal vjetroelektrana, geotermalnih i elektrana na biomasu te energije sunca. Prelazak na obnovljive izvore energije budućnost je i težnja Hrvatske međutim, isti zahtjeva strateško planiranje, velika ulaganja i složene postupke. Za postizanje energetske i klimatske učinkovitosti, klimatske neutralnosti do 2050. godine i energetske tranzicije kao i ostvarenje Europskog zelenog plana, RH je postavila projekciju energetske razvoja do 2030. s pogledom na 2050. godinu kojom bi se trebalo: osigurati niskougljično gospodarstvo, jačati razvoj energetske politike, smanjiti ovisnost o uvezenoj energiji te povećati domaća proizvodnja energije iz obnovljivih izvora. “Na kraju razdoblja obuhvaćenog strategijom, energija će se proizvoditi, transportirati, prenositi, distribuirati i njome će se trgovati i upravljati na drukčiji način od dosadašnjeg, što podrazumijeva postupni prijelaz na decentralizirani, digitalizirani i niskougljični sustav” (EnergoVizija d.o.o. 2021, 13).



### **3.2. Projekcija energetske stanja RH do 2030. s pogledom na 2050.**

Središte života i rada, industrijskog, tržišnog i gospodarskog napretka kao i društvenog blagostanja danas definira energija. Svijest o oskudnosti fosilnih goriva i negativnim posljedicama koje im se pripisuju raste i dovodi do bržeg traženja alternativnih rješenja koji će rezultirati gospodarskom neovisnosti, klimatskom neutralnosti i energetske učinkovitošću. “Energetski razvoj usmjeren je u skladu s ciljevima EU u pogledu smanjenja emisije stakleničkih plinova, povećanja udjela OIE, energetske učinkovitosti, sigurnosti i kvalitete opskrbe, kao i raspoloživim resursima, energetske infrastrukturom te konkurentnošću gospodarstva i energetske sektora” (Republika Hrvatska, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja 2020, 14). Sagledavajući socio-ekonomski aspekt; Hrvatska je ovisna o uvozu energije što govori o njejoj nekonkurentnosti, slaboj ekonomskoj aktivnosti i manjkavosti investicija za razvoj infrastrukture, a ujedno prevladava trend napuštanja ruralnih područja i opterećenja velikih gradova.

Radi rješenja trenutne nepovoljne energetske situacije u RH, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike je 2021. godine donijelo “Prvi Nacrt Integriranog energetske i klimatske plana za razdoblje od 2021. do 2030. godine” kojim se postiže energetska učinkovitost prateći temeljnih pet dimenzija EU. “Pet dimenzija Energetske unije su dekarbonizacija, energetska učinkovitost, energetska sigurnost, unutarnje energetske tržište te istraživanje, inovacije i konkurentnost” (RH, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike 2021, 6). Dekarbonizacija se odnosi na uklanjanje emisije štetnih plinova i korištenje obnovljivih izvora energije prvenstveno u sektoru prometa i poljoprivrede. Rješenje dekarbonizacije ogleda se ponajviše kroz učinkovito korištenje resursa, promicanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora, korištenje vozila s alternativnim gorivima, podizanje svijesti o obnovljivim izvorima energije, recikliranje otpadnih materijala, izgradnja postrojenja za bioplina i pošumljavanje. Energetska učinkovitost prema navodima u Niskougličnoj strategiji (2021.) odnosi se na pravne i zakonodavne akte kojima je cilj gradnja koristeći zelene prakse kako u kućanstvima tako i u javnom sektoru. Također, u uslužnim sektorima i industriji potiče se korištenje obnovljivih izvora, dok se u postojećim elektranama provodi revitalizacija koja će omogućiti njihovo snažnije korištenje; donesene su informacijske, regulatorne, obrazovne i kontrolne mjere.

Treća dimenzija, energetska sigurnost, orijentirana je na sigurnost i pouzdanost opskrbe, skladištenje energenata te intervencije u vidu sprječavanja dolaska mogućih energetskih poremećaja.

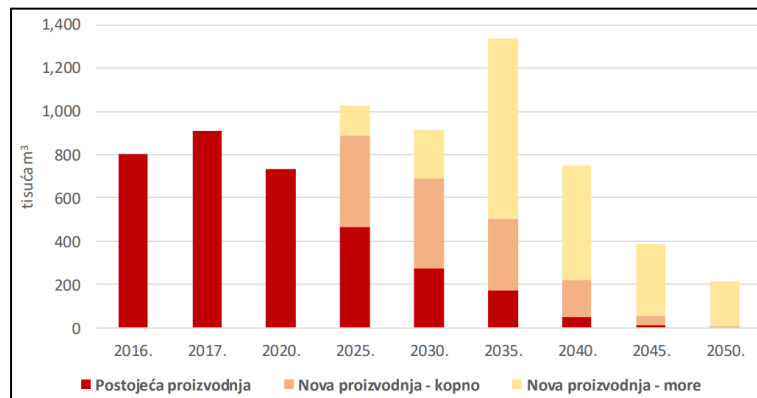
Četvrta dimenzija proučava unutarnje energetske tržište, a cilj joj je smanjiti energetske povezanost s članicama EU na najmanje 15% do 2030. godine u odnosu na postojeće i željene buduće instalirane snage elektrana (Niskougljična strategija, 2021). Četvrta dimenzija odnosi se na razvoj distribucijske elektroenergetske mreže i izgradnju plinskog transportnog sustava i na program suzbijanja energetske siromaštva. Posljednja dimenzija Energetske unije ima za cilj jačati nacionalnu konkurentnost Hrvatske kroz pružanje potpora za razvojne, istraživačke i investicijske projekte; stvaranjem klastera u RH koji djeluju poput neprofitnih organizacija grupirali su se predstavnici u inovativnim sektorima koji potiču suradnju i sinergiju te tako jačaju poziciju hrvatskog gospodarstva na nacionalnoj razini.

U skladu s regulativama EU, Hrvatski Sabor objavio je “Strategiju energetske razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu” koja donosi održivo, sigurnije, zdravije i kvalitetnije energetske razdoblje. “Strategija predstavlja širok spektar inicijativa energetske politike, kojima će se ojačati sigurnost opskrbe energijom, postupno smanjiti gubici energije i povećavati energetska učinkovitost, smanjivati ovisnost o fosilnim gorivima, povećati domaću proizvodnju i korištenje obnovljivih izvora energije” (Republika Hrvatska, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja 2020, 3). U Energetskoj strategiji razmotrena su tri scenarija kojima je za cilj smanjiti emisije štetnih plinova, jačati domaću proizvodnju energije i tako postići energetske učinkovitosti. “Scenarij 0 (S0) odnosno Scenarij razvoja uz primjenu postojećih mjera, predstavlja kontinuitet sadašnje politike primjene postojećih mjera u promjenama energetske sektora” (Republika Hrvatska, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja 2020, 6). Sljedeći, “Scenarij (S1) ubrzane energetske tranzicije” ima za cilj smanjenje troškova obnovljivih izvora energije i njihovo učinkovitije korištenje uz povećanje konkurentnosti te poticanje niskougljičnog razvoja. Posljednji Scenarij (S2) usmjeren je na provođenje umjerene energetske tranzicije; S2 je investicijski slabiji, manje zahtjevniji, donosi manje operativne troškove i sporije prilagođavanje promjenama, a u fokus stavlja smanjenje emisije stakleničkih plinova. Scenarij umjerene energetske tranzicije (S2) kako je navedeno u Energetskoj strategiji (2020) smatra se referentnim i sagledava se prilikom praćenja rezultata postavljenih ciljeva.

“U kratkoročnom razdoblju planiranja do 2030. godine scenariji S1 i S2 su vrlo slični po pitanju ključnih pokazatelja, dok u dugoročnom razdoblju planiranja do 2050. godine scenarij S1 doprinosi većem smanjenju emisija, većoj energetskej obnovi zgrada, većem udjelu električnih i hibridnih vozila u cestovnom prometu te većem udjelu OIE u proizvodnji i potrošnji energije” (Republika Hrvatska, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja 2020, 6).

“Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan” bit će temeljni provedbeni dokument do 2030. godine u kojem je zadana provedba postojećih planiranih regulatornih mjera i okvira, implementacija čistog energetskeg paketa, a naglasak je stavljen na smanjenje administrativnih prepreka, poticanje novog oblika trgovanja i razvoja tržišta, fleksibilnosti sustava i povećanje sigurnosti opskrbe (Energetske strategije, 2020). Prirodni plin koristit će se kao alternativno rješenje za prelazak k održivom gospodarstvu jer u usporedbi s ostalim fosilnim gorivima ima najmanju emisiju štetnih plinova. Prelazak na obnovljive izvore zahtjeva razvoj novih tehnologija, mehanizama, znanja i izgradnju infrastrukture kojom će se ciljevi moći realizirati. “Smanjenjem administrativnih prepreka i davanjem prednosti niskougličnim rješenjima, povezivanjem tržišta i razvojem novih oblika trgovanja povećat će se potencijali tržišta” (Republika Hrvatska, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja 2020, 9). Do 2050. godine očekuje se postupno smanjenje ovisnosti o fosilnim gorivima, i prelazak na obnovljive izvore energije. Da bi se navedeno ostvarilo nužna je digitalizacija, tehnološki razvoj, distribuirana proizvodnja te stabilan energetske sustav kako je navedeno u Energetskej strategiji (2020). Nuklearna energija i dalje će se koristiti iz NE Krško i nakon 2043. godine, poticat će se istraživanje razvoja njene proizvodnje i jačati susjedna partnerstva. Očekuje se veće iskorištavanje sunčeve energije ne samo proizvođača već i potrošača što će im otvarati mogućnosti za postizanje bolje pozicije na energetskeom tržištu. “Kako bi se ukupan trošak energije kod krajnjih kupaca zadržao na istoj razini ili dugoročno smanjio, potrebno je provesti mjere energetske učinkovitosti i značajno smanjiti godišnju potrošnju energije stambenih i gospodarskih jedinica” (Republika Hrvatska, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja 2020, 10). Prema Energetskej strategiji (2020), iako se očekuje postepeni potpuni prelazak na obnovljive izvore energije, nafta i njeni derivati i dalje će se koristiti i zauzimati značajan dio u ukupnoj potrošnji energije tako što će se poticati modernizacija postojećih rafinerija, vršit će se dogradnja infrastrukture i povećati istraživačke aktivnosti koje će rezultirati sigurnijom opskrbom i većom zaštitom okoliša, ljudi i dobara.

Grafikon 17 prikazuje projekciju proizvodnje nafte i kondenzata do 2050. godine prema Niskougljičnoj strategiji donesenoj 2021. godine.



**Grafikon 17.** Projekcija proizvodnje nafte i kondenzata u RH do 2050. godine

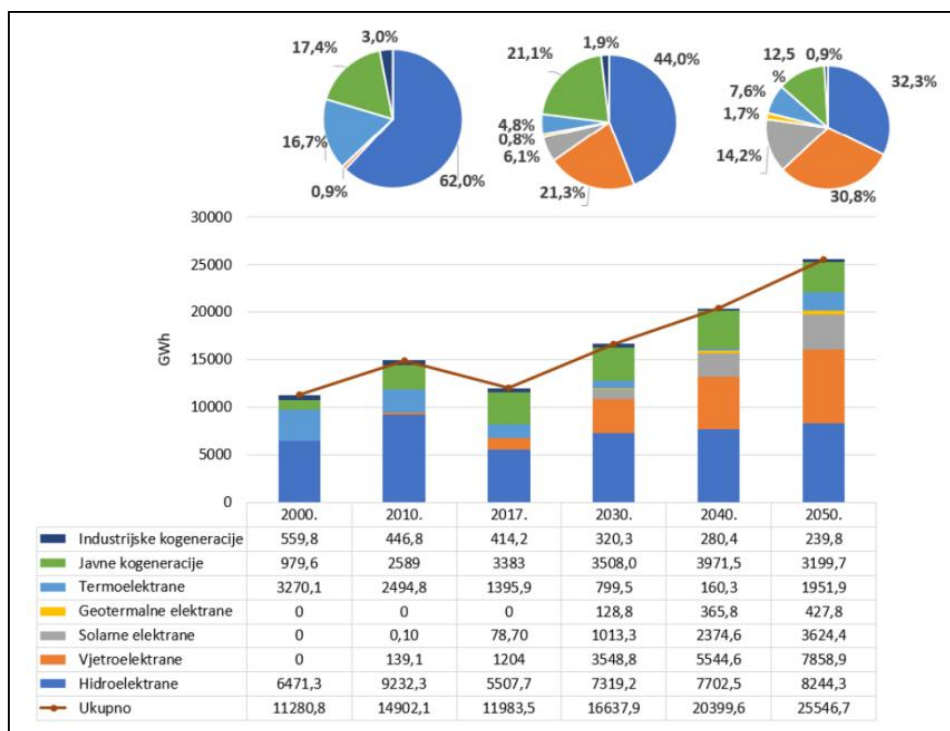
Izvor: RH, Niskougljična strategija, 2021.

URL: [https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Strategije,%20planovi%20i%20programi/Prvi\\_Nacrt\\_Integriranog\\_energetskog\\_i\\_klimatskog\\_plana\\_za\\_razdoblje\\_od\\_2011\\_do\\_2030%20godine.pdf](https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Strategije,%20planovi%20i%20programi/Prvi_Nacrt_Integriranog_energetskog_i_klimatskog_plana_za_razdoblje_od_2011_do_2030%20godine.pdf)

(pristupljeno: 8.03.2023.)

Grafikon 17 prikazuje prošlu, sadašnju i projiciranu buduću proizvodnju nafte i kondenzata tijekom razdoblja od 2016. godine do 2050. godine. Iz Grafikona 17 može se utvrditi kako se od 2016. godine do 2020. godine proizvodnja nafte smanjila za skoro 100.000 metara kubičnih, dok se za 2050. godinu očekuje potpuno nestajanje postojeće proizvodnje. Prema predviđanjima koja su navedena u Niskougljičnoj strategiji (2021.), očekuje se da će do 2030. godine, novom strategijom, proizvodnja nafte iz kopna i mora porasti za oko 600.000 metara kubičnih što bi uz sadašnju proizvodnju doseglo iznos od oko 900.000 metara kubičnih. Također, iz Grafikona 17 vidljivo je kako bi se do 2050. godine buduća proizvodnja odnosila na crpljenje nafte i kondenzata iz mora te bi prema predviđanjima proizvodila svega 200.000 metara kubičnih. U nastavku su prikazani Grafikoni 18 i 19 koji se odnose na prošlu, sadašnju i projiciranju buduću proizvodnju električne energije prema scenariju (S2).

Grafikon 18 prikazuje projekciju proizvodnje električne energije u RH kroz promatrano razdoblje od 50 godina.



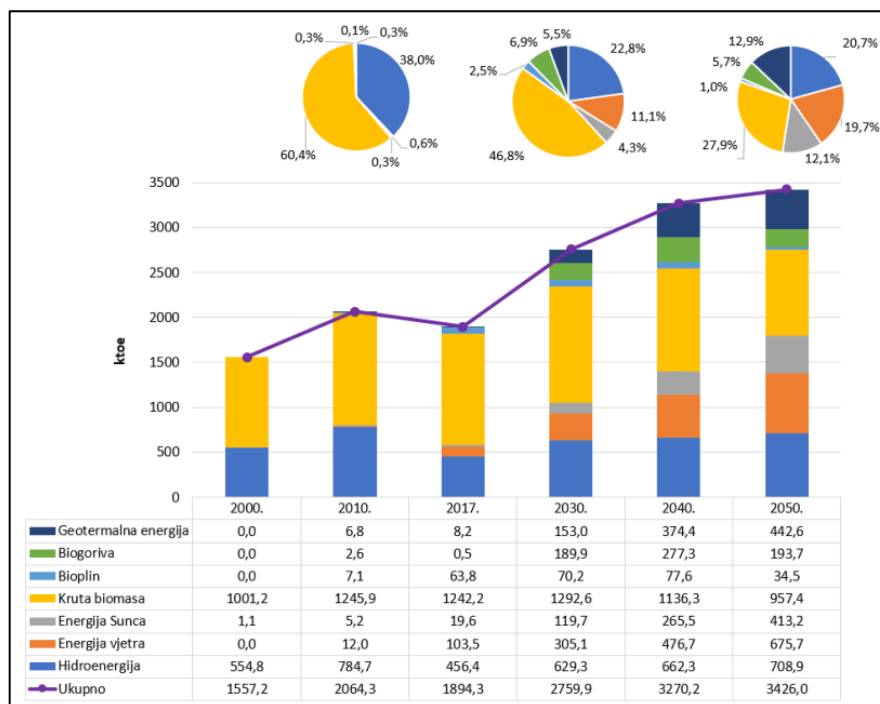
**Grafikon 18.** Projekcija proizvodnje električne energije u RH do 2050. godine prema scenariju S2

Izvor: RH, Energetska strategija, 2020.

URL: <https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Strategije.%20planovi%20i%20programi/Strategija%20energetskog%20razvoja%20RH%202030%20s%20pogledom%20na%202050.pdf> (pristupljeno: 7.03.2023.)

Grafikon 18 prikazuje prošlu, sadašnju i željenu buduću proizvodnju električne energije u RH. Tri tortna grafikona prikazuju postotno stanje proizvodnje električne energije u 2010. godini te projekciju željenog stanja u 2030. godini s pogledom na željeno projicirano stanje u 2050. godini. Prema Grafikonu 18 proizlazi da se u RH električna energija u 2010. godini najviše dobivala putem hidroelektrana (62%), javne kogeneracije (17,4%) i termoelektrana (16,7%), dok se iz geotermalnih i solarnih elektrana kao i vjetroelektrana nije proizvodila električna energija u 2010. godini. Do 2030. godine, očekuje se povećanje proizvodnje električne energije iz vjetroelektrana; očekuje se da će iste proizvoditi 21,3% električne energije u RH. Očekuje se povećanje energije dobivene putem solarnih elektrana za 6,1% dok geotermalne elektrane i dalje neće proizvoditi električnu energiju na području RH. U 2030. godini najveća proizvodnja električne energije dobit će se iz hidroelektrana (44%) te javne kogeneracije (21,1%).

Energetska strategija raspisana 2020. godine ukazuje na željeno energetske stanje s pogledom na 2050. godinu u kojoj se želi postići 32,3% proizvodnje električne energije iz hidroelektrana (što je smanjenje za gotovo 12% u odnosu na projekciju za 2030. godinu), 30,8% proizvodnje energije iz vjetroelektrana (smanjenje u odnosu na 2030. godinu za 10%), 14,2% dobivene električne energije iz solarnih elektrana (povećanje proizvodnje za 8%) te 12,5% proizvedene električne energije putem javne kogeneracije. Iz Grafikona 18 vidljivo je da se do 2050. godine očekuje minimalna proizvodnja električne energije iz geotermalnih elektrana, industrijske kogeneracije te termoelektrana. Ukupna proizvedena električna energija u 2010. godini iznosila je 14.902,1 GW/h, a očekuje se da će do 2030. godine RH proizvesti 16.637,9 GW/h električne energije, dok ciljevi za 2050. godinu sežu do 25.546,7 GW/h proizvodnje električne energije; kako je i navedeno u Energetskoj strategiji RH (2020) očekuje se povećanje domaće proizvodnje te nulta stopa neto uvoza energije što će ovisiti o realizaciji očekivanih ciljeva. Grafikon 19 prikazuje proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora u RH kroz vremeplov od 50 godina.



**Grafikon 19.** Projekcija proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora u RH do 2050. godine prema scenariju S2

Izvor: RH, Energetska strategija, 2020.

URL: <https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Strategije,%20planovi%20i%20programi/Strategija%20energetskog%20razvoja%20RH%202030%20s%20pogledom%20na%202050.pdf> (pristupljeno: 7.03.2023.)

Prema Energetskoj strategiji RH (2020), do 2030. korištenje obnovljivih izvora energije će se povećati za 49%, a do 2050. godine za 81%.

Iz Grafikona 19 može se iščitati da se proizvedena energija iz obnovljivih izvora u 2010. godini proizvodila iz krute biomase 60,4% te hidroelektrane 38%; energija dobivena iz ostalih obnovljivih izvora je znatno manja ili nepostojana. U 2030. godini očekuje se da će energija dobivena iz krute biomase opasti za 13,6%, iz hidroelektrane za 15,2% te da će porasti proizvodnja električne energije dobivene iz vjetroelektrana (11,1%), biogoriva (6,9%), geotermalne elektrane (5,5%) i sunca (4,3%); proizvodnja energije iz bioplina iznositi će 2,5% ukupne proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora.

Budućnost proizvodnje električne energije rezultirat će većom raspodjelom crpljenja obnovljivih izvora energije, stoga se projicira da će u 2050. godini najveći udio proizvodnje energije donositi kruta biomasa (27,9%), hidroelektrane (20,7%) i vjetroelektrane (19,7%). Projicirano stanje ukazuje da će solarne elektrane proizvesti u 2050. godini 12,1% ukupne električne energije, da će geotermalne elektrane povećati proizvodnju energije iz 2030. godine za 7,4% te da će se energija iz biogoriva i bioplina znatno smanjiti do 2050. godine. U odnosu na proizvedenu energiju iz obnovljivih izvora iz 2000. godine za 507,1 kilotona nafte porasla je proizvodnja električne energije u 2010. godini, a u 2030. očekuje se da će iznositi 2759,9 kilotona nafte dok u 2050. godini očekivanja se povećavaju za 666,1 kilotona nafte.

Ostvarenje željenog stanja 2030. godine i projiciranog stanja za 2050. godinu, kako je navedeno u Energetskoj strategiji (2020), ostvarit će se postupkom dekarbonizacije, povećanjem domaće proizvodnje energije, povećanjem proizvodnje energije iz obnovljivih izvora te smanjenjem udjela termoelektrana na fosilnih goriva. Uvezena energija bit će minimalna i predstavljat će ekonomske interese te slobodno tržišno natjecanje. Ključni faktor promjene energetskog stanja jest povećanje izgradnje elektrana za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora od kojih će najviše snage (u GW) proizvoditi hidroelektrane i vjetroelektrane do 2030. godine, a do 2050. godine očekuje se najviše snage i iz solarnih elektrana.

Prema Bošnjak, Svjetličić i Đedović (2019) ostvarenje niskougličnih ciljeva postići će se povećanjem cijena fosilnih goriva što će posljedično utjecati na veće korištenje obnovljivih izvora i smanjenje ukupnog troška energije što se prvenstveno ogleda kroz pad godišnje energetske potrošnje kućanstva i poduzeća; za ostvarenje postavljenih ciljeva potrebno je dakako i povećanje izgradnje proizvodnih kapaciteta za 280%. “Planirani terminal za ukapljeni prirodni plin na otoku Krku predstavlja važan projekt s ciljem osiguranja sigurnosti opskrbe plinom i diversifikacije dobavnih pravaca jugoistočne i srednje Europe koja je u ovom trenutku izuzetno ovisna o uvozu plina iz Ruske Federacije” (Bošnjak, Svjetličić i Đedović 2019, 44).

Razvojem terminala za ukapljeni prirodni plin povećala bi se domaća proizvodnja, proširila bi se tržišta, smanjio bi se uvoz i osigurala bi se neopskrbljena područja. Osim vlastite opskrbe RH prirodnim plinom, projekt bi u dogledno vrijeme učvrstio hrvatski transportni sustav s ostalim sustavima povezanih zemalja, omogućila bi se opskrba trećih zemalja, povećala učinkovitost i energetska sigurnost. “Vlastita opskrbljenost prirodnim plinom se sa 70% iz 2011. smanjila na 43% u 2017. godini te projekcije domaće proizvodnje ukazuju da bi se navedeni trend trebao nastaviti do oko 2030. kada se očekuje puštanje u pogon novih domaćih izvora plina.” (Bošnjak, Svjetličić i Đedović 2019, 49).

Prema raspisanoj Niskougljičnoj strategiji (2021) postizanje željenog i projiciranog eneretskog stanja u RH ostvarit će se: obnovom postojećih mehanizama, investiranjem u nova postrojenja i elektrane, osiguravanjem sigurne prekogranične razmjene i visoke raspoloživosti prijenosne mreže, efikasnom potrošnjom električne energije i smanjenim potrebama za energijom kao i izgradnjom distribuiranih izvora električne energije, a sve u cilju sprječavanja poremećaja u opskrbi, proizvodnji i razmjeni energijom te podizanju energetske konkurentnosti RH na nacionalnoj razini.



## Zaključak

Živimo u vremenu u kojem se odvija vjerojatno najveća energetska kriza u povijesti čovječanstva koja se može usporediti s onom iz 1973./1974. godine poznatijom pod nazivom 1. naftni šok; što je zasigurno promijenilo i promijenit će globalno gospodarstvo. Trenutačno svjedočimo rekordnim razinama cijena prirodnog plina, a posljedično i rekordnim razinama cijena električne energije. Europa se suočava s polupraznim skladištima plina i poteškoćama u nabavi novih količina. Političkom odlukom, zemlje članice EU pokušale su smanjiti ovisnost o ruskom plinu; međutim, Europa, u energetske smislu nije nikada bila ranjivija. Kada se na navedeno nadoda činjenica da su mnoge države EU (poput Njemačke) zatvorile svoje nuklearne elektrane, kada se uzme u obzir rast potrošnje električne energije te rast potražnje za električnim vozilima, dolazimo do savršene oluje - energetske krize bez presedana. Pri tome, treba imati na umu da niti jedna energetska kriza u svojoj biti nije kriza energije, već se radi o znanstveno - tehnološkoj krizi na području uporabe izvora energije.

Veliki okidač trenutne situacije je pokrenut proces dekarbonizacije Europe. Energetska tranzicija obuhvaća procese promjene od dosadašnjih energetske sustava do novih, sigurnijih, održivijih i pristupačnijih sustava. Taj proces podrazumijeva tranziciju od fosilnih goriva do obnovljivih izvora energije. Pokretač energetske tranzicije nije samo zabrinutost zbog klimatskih promjena, već i potreba za energetske sigurnošću i težnja za gospodarskim razvitkom. Može se reći da energetska tranzicija prema niskougljičnoj energetici predstavlja nužnost; međutim, postavlja se pitanje kako i kojom brzinom provesti takav proces. Naime, mnoge djelatnosti se nužno trebaju elektrificirati za što je potrebno više električne energije, a istovremeno je pokrenut i proces dekarbonizacije; što zasigurno nije proces koji je moguće lako provesti u relativno kratkim rokovima koje je postavila Europska Unija. Budući da energetska kriza potiče inflaciju i usporava gospodarski rast, a imajući pri tome na umu da je uloga države u energetici izuzetno velika, država je ta koja mora definirati strategiju energetske okvira. Energetska kriza predstavlja ujedno i izazov i priliku za usmjeravanje puta prema održivoj, sigurnijoj i pristupačnijoj energetske budućnosti za sve. Rješenje energetske krize je zasigurno u pružanju prioriteta ulaganjima u obnovljive izvore energije i u ograničavanju uporabe fosilnih goriva.

U Hrvatskoj su sve snage usmjerene ka ubrzanju energetske tranzicije i pronalasku najboljeg energetskeg miksa gdje je prelazak na obnovljive i niskouglične izvore energije jedan od najvažnijih ciljeva. Hrvatska ima velik potencijal da postane energetski neovisna kroz obnovljive izvore energije (energiju sunca, vjetra, geotermalnu energiju i ostale) ali zbog razmjerno visokog troška kapitala, projektima obnovljivih izvora energije neophodan je mehanizam potpora. Nadajmo se da će se u budućnosti stvoriti bolje političko okruženje i odobriti poticaji da se na obnovljive izvore energije prijeđe u relativno kratkom roku, jer će jedino tako Hrvatska biti energetski neovisna i konkurentna.

Dugoročno gledano, trenutna energetska kriza koja je ujedno i ukrajinska kriza, dovest će do ubrzanja energetske tranzicije jer su sve vlade uočile da je opredjeljenje za obnovljive izvore energije pozitivno ne samo za okoliš, porast BDP-a, stvaranje novih radnih mjesta, već donosi priliku za osiguranje veće energetske neovisnosti kojoj teži svaka zemlja. Obnovljivi izvori energije predstavljaju najjeftiniji izvor energije; stoga energetska tranzicija omogućava održivo niske cijene energije što ujedno povećava konkurentnost.

## Reference

- Aviani, Ivica. 2008. *Energija, nove mogućnosti*. Zagreb: Institut za fiziku.
- Bošnjak, Robert, Marijan Svjetličić i Florijana Đedović. 2019. Plan razvoja plinskog transportnog sustava u okviru buduće Strategije energetske razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. *Nafta i Plin* 39 (159. - 160): 38-50. <https://hrcak.srce.hr/file/330841> (Pristupljeno: 07.03.2023.)
- Energetika. 2021. *Ugljen i dalje na 1. mjestu u SAD-u*. <https://www.energetika-net.com/energetskogospodarstvo/ugljen-i-dalje-na-1-mjestu-u-sad-u-13604> (pristupljeno: 14. veljače 2022).
- Energovizija d.o.o. u suradnji s dodatnim timom OIE stručnjaka iz privatnog sektora. 2021. *Vodič za razvoj i provedbu projekata obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj*. <https://oie.hr/new/wp-content/uploads/2022/10/EBRD-Vodic.pdf> (Pristupljeno: 04.03.2023.)
- Ekologija. *Energija vode (hidroenergija)*. <https://www.ekologija.com.hr/energija-vode/> (pristupljeno: 14. veljače 2022).
- Energy Information Administration. 2022. <https://www.eia.gov/> (pristupljeno: 21. siječnja 2022).
- Europska agencija za okoliš. 2021. *Energija u Europi – stanje stvari*. <https://www.eea.europa.eu/hr/signals/eea-signali-2017-oblikovanje-buducnosti/clanci/energija-u-europi-2013-stanje-stvari> (Pristupljeno: 10.03.2023.)
- EUR-Lex. *Pristup zakonodavstvu Europske unije*. <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html> (pristupljeno: 2. veljače 2023.)
- Europska Komisija. 2021. Europski zeleni plan. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_hr](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_hr) (pristupljeno: 23. veljače 2023.)
- Europska Komisija. 2021. Kominukacija Komisije Europskom Parlamentu, Europskom Vijeću, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i odboru regija. *Paket mjera za djelovanje i potporu za suočavanje s rastom cijena energije*. (1-22) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0660&from=HR> (pristupljeno: 25. veljače 2023.)
- Europska Komisija. 2022. Kominukacija Komisije Europskom Parlamentu, Europskom Vijeću, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i odboru regija. *Plan REPowerEU*. (1-22). [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11eca95f01aa75ed71a1.0005.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11eca95f01aa75ed71a1.0005.02/DOC_1&format=PDF) (pristupljeno: 24. veljače 2023.)
- Europski odbor regija. 2019. *Energy efficiency, market and technology*. <https://cor.europa.eu/hr/news/Pages/time-to-eradicate-energy-poverty-in-europe.aspx> (pristupljeno: 19. veljače 2023.)

- Europski Parlament. 2022. Nuklearna energija: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hr/sheet/62/nuklearna-energija> (pristupljeno: 5. veljače 2022).
- Europski parlament. 2022. Vijesti. *Parlament podržava povećanje uporabe energije iz obnovljivih izvora i štednju energije.* <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/press-room/20220909IPR40134/parlament-podrzava-povecanje-uporabe-energije-iz-obnovljivih-izvora-i-stednju> (Pristupljeno: 10.03.2023.)
- Europsko Vijeće, Vijeće Europske unije. 2022. Infografika – *Spremni za 55 %: Kako će EU postati energetska učinkovitiji.* <https://www.consilium.europa.eu/hr/infographics/fit-for-55-how-the-eu-will-become-more-energy-efficient/> (pristupljeno: 23. veljače 2023.)
- Europsko Vijeće. Vijeće Europske unije. 2022. Priopćenje za medije: „Spremni za 55 %”: *Vijeće postiglo dogovor o ambicioznijim ciljevima za obnovljive izvore energije i energetska učinkovitost.* <https://www.consilium.europa.eu/hr/press/press-releases/2022/06/27/fit-for-55-council-agrees-on-higher-targets-for-renewables-and-energy-efficiency/> (pristupljeno: 23. veljače 2023.)
- Fabulić Ruszkowski, Maja, Ljiljana Marinić Pajc, Sanda Telen, Sanda i Vinko Rukavina. 2019. Kompleksna evaluacija nafta. *Goriva i maziva*, 53 (3): 261-271. <https://hrcak.srce.hr/file/188902> (pristupljeno: 14. veljače 2022).
- Gelo, Tomislav. 2010. *Makroekonomika energetskeg tržišta*. Zagreb: Politička kultura.
- HEP Elektra. Izvori električne energije. *Struktura električne energije za 2021. godinu.* <https://www.hep.hr/elektra/trziste-elektricne-energije/izvori-elektricne-energije/1553> (pristupljeno: 1.03.2023.)
- Hrvatska energetska regulatorna agencija. 2020. *Godišnje izvješće za 2019. godinu.* Zagreb. [https://www.hera.hr/hr/docs/HERA\\_izvjesce\\_2019.pdf](https://www.hera.hr/hr/docs/HERA_izvjesce_2019.pdf) (pristupljeno: 15. veljače 2022).
- Hrvatski Sabor. 2022. Okrugli stol o energetici. *Hrvatska ne iskorištava svoje energetske bogatstvo.* <https://www.sabor.hr/hr/press/priopcenja/u-saboru-odrzan-okrugli-stol-o-energetici-hrvatska-ne-iskoristava-svoje-energetsko> (Pristupljeno: 02.03.2023.)
- International Energy Agency (IEA). 2022. <https://www.iea.org/> (pristupljeno: 21. siječnja 2022).
- Jakovec, Pavle i Nela Vlahinić Lenz. 2016. *Energija i ekonomija u Republici Hrvatskoj: Makroekonomski učinci proizvodnje i potrošnje električne energije.* Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci.
- Karasalihović Sedlar, Daria, Igor Dekanić i Lidia Hrnčević. 2009. Sigurnost opskrbe naftom u Hrvatskoj. *Energija: časopis Hrvatske elektroprivrede*. 58 (1): 6-13. <https://hrcak.srce.hr/file/59339> (pristupljeno: 28.02.2022.)
- Krstinić Nižić, Marinela i Branko Blažević. 2017. *Gospodarenje energijom u turizmu.* Opatija: Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu.
- Kulišić Biljana. 2022. Sektorske analize. *Energetika: obnovljivi izvori energije.* Ekonomski Institut Zagreb (1-29) <https://www.eizg.hr/userdocsimages/publikacije/serijske-publikacije/sektorske-analize/SA-Energetika-22.pdf> (Pristupljeno: 02.03.2023.)
- Labudović, Boris. 2002. *Obnovljivi izvori energije.* Zagreb: Energetika marketing

Lider, Jozo Knez. 2022. *Hrvatska je na prvom mjestu u EU po izdvajanju za ublažavanje efekta energetske krize*. <https://lidermedia.hr/biznis-i-politika/sve-dublja-energetska-kriza-u-europi-gura-racun-prema-500-milijardi-eura-145178> (pristupljeno: 27. veljače 2023.)

Luana, Zupičić, 2019. *Nafta na financijskom tržištu*. Specijalistički završni rad. Veleučilište u Rijeci. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:125:960242> (pristupljeno: 20. prosinca 2022.)

Međunarodna agencija za energiju IEA. 2022. *Plan u 10 točaka za smanjenje upotrebe nafte*. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/c5043064-58b7-4066-b1e9-68d7d9203fe9/A10-PointPlantoCutOilUse.pdf> (1-17) (pristupljeno: 20. veljače 2023.)

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja RH. 2020. *Energetska strategija Republike Hrvatske. Strategija energetskeg razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu*. <https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Strategije,%20plano%20vi%20i%20programi/Strategija%20energetskeg%20razvoja%20RH%202030%20s%20pogledom%20na%202050.pdf> (Pristupljeno: 05.03.2023.)

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja RH. *Naftno rudarstvo i geotermalne vode za energetske Svrhe*. <https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-energetiku-1999/naftno-rudarstvo-i-geotermalne-vode-za-energetske-svrhe/5403> (pristupljeno: 1.03.2023.)

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja RH. *Uprava za energetiku: Energetska tržišta i infrastruktura*. <https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-energetiku-1999/energetska-trzista-i-infrastruktura/2010> (Pristupljeno: 04.03.2023.)

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja RH. 2022. *Vijesti. 10 država članica Europske unije podržalo uključivanje nuklearne energije u taksonomiju EU-a*. <https://mingor.gov.hr/vijesti/10-drzava-clanica-europske-unije-podrzalo-ukljucivanje-nuklearneenergije-u-taksonomiju-eu-a/8866> (pristupljeno: 1.03.2023.)

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike RH. 2021. *Prvi Nacrt Integriranog energetskeg i klimatskeg plana za razdoblje od 2021. do 2030. godine. Odjeljak A: Nacionalni plan 1-136*. [https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Strategije,%20plano%20vi%20i%20programi/Prvi\\_Nacrt\\_Integriranog\\_energetskeg\\_i\\_klimatskeg\\_plana\\_za\\_razdoblje\\_od\\_2011\\_do\\_2030%20godine.pdf](https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Strategije,%20plano%20vi%20i%20programi/Prvi_Nacrt_Integriranog_energetskeg_i_klimatskeg_plana_za_razdoblje_od_2011_do_2030%20godine.pdf) (Pristupljeno: 08.03.2023.)

Nuklearna elektrana Krško. *Kako djeluje NEK*. <https://www.nek.si/hr/kako-djeluje-nek> (pristupljeno: 1.03.2023.)

Online izdanje Hrvatske enciklopedije. *Energetska kriza*. <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=17927> (pristupljeno: 10. veljače 2022.)

Online izdanje Hrvatske enciklopedije. *INA – Industrija nafte d.d.* <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=27254> (pristupljeno: 10. veljače 2022.)

Online izdanje Hrvatske enciklopedije. *Prirodni plin*. <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=50450> (pristupljeno: 10. veljače 2022.)

Online izdanje Hrvatske enciklopedije. *Ugljen*. <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=62991> (pristupljeno: 10. veljače 2022.)

Pavle, Jakovac, ur. 2022. *Energija i ekonomija u Hrvatskoj i EU-u: nove spoznaje*. Rijeka: Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci.

- Perković, Tvrtko i Filip Krunić. 2021. Bogata povijest proizvodnje prirodnog plina u Hrvatskoj. *Nafta i Plin* 41 (167): 39-45 <https://hrcak.srce.hr/257465> . (Pristupljeno: 02.03.2023.)
- Ritchie Hannah, Max Roser i Pablo Rosado. 2022. Our World in Data. *Energy*. <https://ourworldindata.org/energy> (pristupljeno: 10.03.2023.)
- Sekulić, Gordana, Mirna Pajdaković Vulić i Dragan Kovačević. 2019. Nafta u sigurnosti energetske opskrbe Hrvatske, budući trendovi i izazovi. *Nafta i Plin* 39 (159-160): 27-37. <https://hrcak.srce.hr/file/330840> (pristupljeno: 12. veljače 2022).
- Službeni list Europske Unije. 2022. *Obavijest Komisije o smjernicama državama članicama za ažuriranje nacionalnih energetske i klimatskih planova za razdoblje 2021.–2030.* (2022/C 495/02) <https://eurlex.europa.eu/legalcontent/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A52022XC1229%2802%29&from=EN> (pristupljeno: 22. veljače 2023.)
- Statistički ured Europske unije - Eurostat. 2022. *Energija u EU*. Interaktivno izdanje 2022. <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/infographs/energy/index.html?lang=en> (pristupljeno: 20. veljače 2023.)
- Sutlović, Igor. 2014. *Povijest korištenja energije*. Zagreb: Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije.
- Uredba Europskog parlamenta i Vijeća br. 2021/1119 od 30. lipnja 2021. o uspostavi okvira za postizanje klimatske neutralnosti i o izmjeni uredaba (EZ) br. 401/2009 i (EU) 2018/1999 („Europski zakon o klimi”) (SL L 243, 9.7.2021., str. 1.–17.) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1119&from=HR> (pristupljeno: 19. veljače 2023.)
- Video isječak: Al Jazeera Balkans. 2021. *Inflacija i energetska kriza*. Gosti: Damir Novotny, Aziz Šunje i Mijat Lakićević <https://www.youtube.com/watch?v=bem-OPPeE80> (pristupljeno: 20. veljače 2023.)
- Vlada Republike Hrvatske. 2022. *Vladinim paketima osigurana energetska sigurnost do proljeća; Hrvatska bi mogla postati regionalni energetska hub*. <https://vlada.gov.hr/vijesti/vladinim-paketima-osigurana-energetska-sigurnost-do-proljeća-hrvatska-bi-mogla-postati-regionalni-energetska-hub/36279> (pristupljeno: 27. veljače 2023.)
- Vlahinić-Dizdarević, Nela i Saša Žiković. 2011. *Ekonomija energetskega sektora: izabrane teme*. Rijeka: Ekonomski fakultet sveučilišta u Rijeci. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:192:169236> (pristupljeno 15. veljače 2023).
- Vlahinić Lenz, Nela, Saša Žiković, i Gržeta, Ivan. 2019. *Novi izazovi u energetici: ekonomska perspektiva*. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:192:436957> (pristupljeno 4. siječnja 2022).
- Zakon o energiji RH*. 2018. Narodne novine, pročišćeni tekst zakona NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18, članak 3. <https://www.zakon.hr/z/368/Zakon-o-energiji> (pristupljeno 3. siječnja 2022).

# Popis ilustracija

## Grafikoni

Grafikon 1.	Naftni šokovi tijekom 1972. - 1981. godine	13
Grafikon 2.	Kretanje cijena energenata u Europi tijekom 2021. godine	16
Grafikon 3.	Kretanje cijena energije u razdoblju od 2020. - 2022. godine	17
Grafikon 4.	Izvori proizvodnje primarne energije u EU za 2020. godinu	21
Grafikon 5.	Udio energenata u ukupnoj finalnoj potrošnji energije EU u 2020. godini	22
Grafikon 6.	Ruski izvoz sirove nafte i naftnih derivata, u razdoblju od siječnja 2020. do prosinca 2021. godine	23
Grafikon 7.	Energetska ovisnost članica Europske Unije o uvezenoj energiji u 2020. godini	24
Grafikon 8.	Smanjenje izvoza Ruskih fosilnih goriva u razdoblju od 31. siječnja do 31. ožujka 2022. godine	25
Grafikon 9.	Indeks kretanja cijena poljoprivrednih inputa i outputa u razdoblju od 2015. do 2022. godine	26
Grafikon 10.	Udio korištenja obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije na razini EU kroz razdoblje	33
Grafikon 11.	Usporedba Hrvatske i EU u promjeni proizvodnje energije iz obnovljivih izvora tijekom razdoblja od 2011. do 2021. godine	34
Grafikon 12.	Stvaranje primarne energije iz nafte u RH i EU tijekom razdoblja od 2011. do 2021. godine	35
Grafikon 13.	Struktura proizvedene električne energije na području RH u 2020. godini	37
Grafikon 14.	Odnos broja postrojenja i instalirane snage u postrojenjima za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije u razdoblju od 2007. do 2021. godine	39
Grafikon 15.	Struktura instalirane snage (u GWh) iz obnovljivih izvora za proizvodnju električne energije u 2021. godine u RH	40
Grafikon 16.	Instalirana snaga i broj postrojenja za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora po županijama u RH u 2021. godini	41
Grafikon 17.	Projekcija proizvodnje nafte i kondenzata u RH do 2050. godine	46
Grafikon 18.	Projekcija proizvodnje električne energije u RH do 2050. godine prema scenariju S2	47
Grafikon 19.	Projekcija proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora u RH do 2050. godine prema scenariju S2	48