

Energetika i Europska unija

KAKO UPROPASTITI DOBAR PROJEKT?

Mijo Zglavnik
dipl. ing.

Europska unija je predvodnik u naporima za globalnu zaštitu okoliša, a osobito u borbi protiv klimatskih promjena i smanjenju emisije stakleničkih plinova, bez obzira na to što ostatak svijeta, a posebice glavni proizvođači stakleničkih plinova, taj put ne slijede. Put u niskougljično društvo u početku je izgledao (ili se takvim prikazivao) kao ravna cesta do željenog odredišta, no pokazalo se da je ona strma i krivudava i da na njoj vrebaju brojne opasnosti.

Europska ekonomska zajednica (EEZ) osnovana je 1957. godine (Rimski ugovor). Bila je to ključna međunarodna organizacija (preteča današnje Europske unije) osnovana radi gospodarske integracije, stvaranja zajedničkog tržišta i ukidanja carinskih barijera među članicama. Osnivači su bili članice Europske zajednice za ugljen i čelik (osnovane 1951. godine u Parizu): Francuska, (Savezna Republika) Njemačka, Italija, Belgija, Nizozemska i Luksemburg. Idejnim tvorcima Europske zajednice za ugljen i čelik smatraju se tadašnji francuski ministar vanjskih poslova Robert Schuman i zapadnonjemački kancelar Konrad Adenauer. Sjedište Zajednice bilo je u Luxembourg. Vjerojatno je Luksemburg kao zemlja sjedišta odabran kao neutralan u odnosu na Francusku i Njemačku, a možda i zato jer je tamo rođen Schuman. Ugljen i čelik bile su strateške sirovine, a smisao osnivanja Zajednice bio je sprječavanje novih sukoba Francuske i Njemačke i izgradnja mirne, ujedinjene i prosperitetne Europe.

Istodobno s osnivanjem EEZ-a iste zemlje osnivaju i Europsku zajednicu za atomsku energiju radi usklađivanja istraživačkih i razvojnih nuklearnih programa članica. Sve tri zajednice sjedinjuju se 1965. godine u Europsku zajednicu (EZ) potpisivanjem Sporazuma

o sjedinjenju u Bruxellesu, koji je stupio na snagu 1. srpnja 1967.

Pored izvornih članica triju zajednica, članstvu su se 1973. godine pridružile Danska, Irska i Ujedinjeno Kraljevstvo Velike Britanije i Sjeverne Irske, dok se 1981. pridružila Grčka, a 1986. Španjolska i Portugal.

Članice EZ-a potpisale su 7. veljače 1992. u Maastrichtu u Nizozemskoj Sporazum o stvaranju Europske unije (EU) kao nadnacionalne političke i ekonomske integracije. Bio je to Ugovor iz Maastrichta koji je stupio na snagu 1. studenoga 1993. godine.

Nakon geopolitičkih promjena u Srednjoj i Istočnoj Europi početkom devedesetih godina prošlog stoljeća interes za članstvom u EU-u naglo se povećao pa su potencijalnim novim članicama 1993. određeni kriteriji koji se odnose na tržišno gospodarstvo, demokraciju, pravnu državu i poštovanje ljudskih prava kao preduvjeti za ulazak u EU.

Hrvatska je postala 28. članica EU-a 1. srpnja 2013. godine nakon iscrpljujućih pregovora koji su počeli 2005., a za koje su kriteriji postroženi u odnosu na one koji su vrijedili za ostale kandidatkinje. Najočitiji primjer za to je uvjet da nema neriješenih graničnih pitanja sa susjednim državama. Konkretno,

radilo se o graničnom sporu sa Slovenijom (s tim je neriješenim graničnim sporom Slovenija primljena u članstvo 2004. godine). O vladavini prava u baltičkim zemljama (postale su članice EU-a 2004. godine kada i Slovenija) i u Bugarskoj i Rumunjskoj (postale su članice 2007.) ne treba govoriti. Sada EU ima 27 članica nakon izlaska iz Ujedinjenog Kraljevstva iz EU-a 2020. godine.

TKO ZAPRAVO DONOSI ODLUKE?

Struktura EU-a temelji se na sedam glavnih institucija definiranih Lisabonskim ugovorom, a glavne, koje donose odluke su Europski parlament, Europsko vijeće, Vijeće Europske unije i Europska komisija.

Glavno izvršno tijelo EU-a je Europska komisija. Ona predlaže propise, pregovara o međunarodnim sporazumima koje sklapa EU, upravlja proračunom EU-a i brine se da članice primjenjuju pravo i politiku EU-a. Postupno, od zajednice suverenih država EU sve više postaje unitarna zajednica u kojoj se svim članicama nameće volja iz jednog središta (Bruxellesa).

EUROPSKA UNIJA KAO PREDVODNIK NA PUTU U NISKOUGLJIČNO DRUŠTVO I U BORBI PROTIV KLIMATSKIH PROMJENA

Globalno je emisija ugljikovog dioksida od izgaranja fosilnih goriva i proizvodnje cementa porasla 2025. u odnosu na 2024. godinu za 1,1%, na rekordni iznos 38 Gt (il. 1). Kineski doprinos je 32%, uz neznatan porast zbog velikog povećanja kineskih kapaciteta za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora. Sjedinjene Američke Države doprinose s 13 %, što je porast za 1,9 %. Indijski doprinos je 8 % uz porast oko 1,4 %. Europska unija je na razini 6% globalne emisije, uz porast 0,4%.

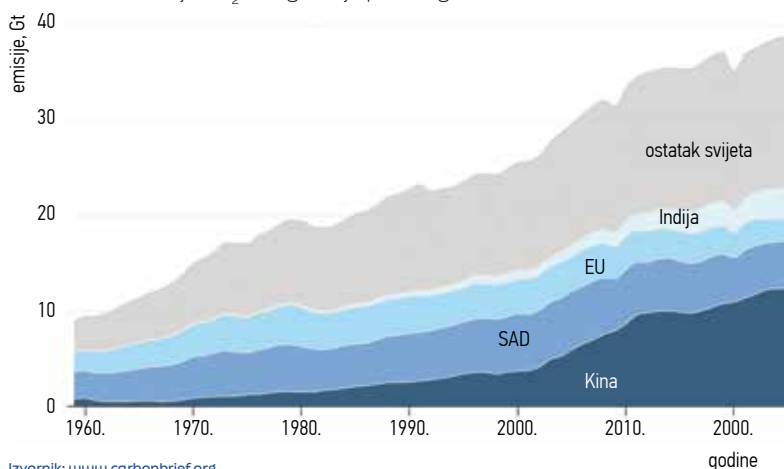
Porast emisije CO₂ u EU-u, umjesto sadašnjeg pada, posljedica je smanjene proizvodnje hidroelektrana i vjetroelektrana pa je, unatoč povećanju proizvodnje sunčanih elektrana, bio nužan veći angažman plinskih termoelektrana. Također je bila povećana potrošnja zemnog plina za grijanje prostora (osobito u veljači prošle godine).

Svoj put prema niskougljičnom društvu i klimatskoj neutralnosti EU je definirao nizom ključnih dokumenata, strategija i zakonodavnih paketa.

Dugoročna strategija za 2050. (eng. A Clean Planet for All, hrv. Čist planet za sve) iz 2018. godine je strateški dokument koji je postavio viziju za klimatski neutralno gospo-

Ilustracija 1

Globalna emisija CO₂ od izgaranja fosilnih goriva



darstvo i analizirao scenarije kako EU može postići ciljeve Pariškog sporazuma.

Europski zeleni plan (eng. The European Green Deal) iz 2019. godine je krovni dokument i najambicioznija strategija EU-a. Njegov je glavni cilj učiniti Europu prvim klimatski neutralnim kontinentom do 2050. godine i postaviti smjernice za tranziciju koja obuhvaća sve grane gospodarstva (energetiku, industriju, promet, poljoprivredu).

Europski zakon o klimi (eng. European Climate Law) iz 2021. godine je političko obećanje iz Zelenog plana pretvorio u zakonsku obvezu. Članice EU-a obvezuje na postizanje neto nulte emisije stakleničkih plinova do 2050. godine i smanjenje neto emisija za najmanje 55% do 2030. (u usporedbi s razinama iz 1990.).

Paket 'Spremni za 55%' (eng. Fit for 55) iz 2021. godine zapravo je opsežan skup zakonodavnih prijedloga koji revidiraju i ažuriraju postojeće zakone EU-a kako bi se uskladili s ciljem smanjenja emisija stakleničkih plinova za 55%, a uključuje:

- reformu Europskog sustava trgovanja emisijama (EU ETS)
- Uredbu o raspodjeli tereta (ciljevi za podružja poput prometa i graditeljstva)
- nove norme za emisije CO₂ za putničke automobile i laka teretna vozila (prestanak prodaje novih vozila s motorima s unutarnjim izgaranjem do 2035.)
- povećanje udjela obnovljivih izvora i ciljeva energetske učinkovitosti.

Plan REPowerEU iz 2022. godine donesen je kao odgovor na poremećaje na energetskom tržištu, a fokus mu je na:

- bržem uvođenju obnovljivih izvora
- diverzifikaciji opskrbe energijom
- povećanju štednje na energiji.

Strategija EU-a za prilagodbu klimatskim promjenama iz 2021. godine, za razliku od ostalih dokumenata koji se fokusiraju na smanjenje emisija stakleničkih plinova, određuje kako se EU mora pripremiti i prilagoditi neizbježnim posljedicama klimatskih promjena.

Iako prevladava mišljenje da su Zeleni (Greens/European Free Alliance) idejni začetnici tih politika, put EU-a prema niskougličnom društvu rezultat je šireg političkog konsenzusa. Bez podrške velikih, 'glavnostrujaških' grupacija, ti zakoni nikada ne bi prošli u Europskom parlamentu ili Vijeću. Europska pučka stranka (EPP), kao najjača grupacija desnog centra, bila je ključna jer bez njezine podrške nijedan zakon nije mogao proći. Progresivni savez socijalista i demokrata (S&D), druga po veličini grupacija (lijevi centar) bila je najčvršći saveznik Zelenih u guranju ambicioznih klimatskih ciljeva, dok je Obnovimo Europu (Renew Europe), liberalna grupacija (tj. centar), igrala ulogu 'jezičca na vagi' i često mirila stavove EPP-a i S&D-a. Međuvladin panel o klimatskim promjenama (IPCC) dao je 'dokaze' koji su postali temelj za postavljanje granice od 1,5 °C dopuštenog globalnog zagrijavanja, a poslovni lobi, poput tvrtki koje su se okrenule energiji vjetra i Sunca, htjeli su jasne propise kako bi imali pravnu sigurnost za dugoročne investicije.

SUKOBI OKO ZELENOG PLANA

Sukobi oko provedbe Zelenog plana najizraženiji su u područjima koja izravno utječu na svakodnevni život građana i opstanak tradicionalnih industrija. Tu se jasno vidi raskorak između ambicioznih klimatskih ciljeva i ekonomske stvarnosti na terenu.

Tri područja bila su sporna: automobilska industrija, poljoprivreda i energetika.

Kada se radi o automobilskoj industriji, tu se ponajviše radi o zabrani motora s unutarnjim izgaranjem. Naime, odluka da se od 2035. godine zabrani prodaja novih benzina i dizelaša možda je bio najžešći sukob unutar institucija EU-a. Zeleni i S&D gurali su potpunu elektrifikaciju prometa, dok se s druge strane EPP (predvođen njemačkim zastupnicima) žestoko opirao, strahujući od gubitka milijuna radnih mjesta.

Kod poljoprivrede je riječ o Uredbi o obnovi prirode i pesticidima. Strategija 'Od polja do stola' predviđala je smanjenje upotrebe pesticida za 50% i stroža pravila o zaštiti bioraznolikosti, no pod pritiskom prosvjeda i nadolazećih izbora, EK je popustio i povukao taj prijedlog.

U energetici se pak radi o dvojbi između nuklearne energije i obnovljivih izvora. Iako su se svi složili oko smanjenja emisije CO₂, dubok je jaz u pitanju kako to postići. Francuska je predvodila blok zemalja koje su tražile priznavanje nuklearne energije kao 'zelene' i ključne za tranziciju, dok su se Njemačka (uz podršku Zelenih) i Austrija

oštro protivile, smatrajući nuklearne elektrane opasnim i preskupim. Na kraju je nuklearna energija (uz zemni plin kao prijelazno rješenje) uvrštena u tzv. taksonomiju, ali uz vrlo stroge uvjete.

Na prvi pogled izgleda nevjerojatno kako se Njemačka, glavna članica i gospodarski motor EU-a, odrekla nuklearne energije i ugljena i oslonila se samo na obnovljive izvore, u prvom redu na vjetroelektrane i sunčane elektrane. To je bilo vrijeme savezne kancelarke (predsjednice vlade) Angele Merkel (iz Kršćansko-demokratske unije, CDU), koja je po struci fizičarka, a ima i doktorat iz područja kvantne kemije (dakle, ne radi se o neznanju!). Bila je kancelarka 2005. - 2021. godine, u vladama koje su činile koalicije više stranaka. U tri njezine vlade partner je bila Socijaldemokratska stranka Njemačke (SPD), dok je u jednoj bio oporba i stalno gurao ekološke teme i ubrzanje tranzicije. Zeleni su stvorili društvenu klimu, ali je SPD dao najveći doprinos u odluci o njemačkom napuštanju nuklearne energije. Prvu odluku o tome donijela je 2000. godine, tzv. crveno-zelena koalicija SPD-a i Zelenih.

Nesreća u NE Fukushima u Japanu u ožujku 2011. godine pomogla je stvaranju antinuklearnog raspoloženja u Njemačkoj pa je kancelarka Merkel morala popustiti kako bi politički preživjela i zadržala povjerenje birača.

TRGOVANJE EMISIJAMA

Europska unija je 2005. godine pokrenula prvo i najveće svjetsko tržište za trgovanje emisijama stakleničkih plinova po uzoru na praksu iz devedesetih u SAD-u, pri čemu je cilj bilo smanjenje emisija sumporovog dioksida i posljedično kiselih kiša. Unutar EU-a trgovanje se odvija na aukcijama, a prikupljeni novac ide u proračun članica koje ga moraju namjenski trošiti za zelenu tranziciju. Kod nas to znači u Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) iz kojeg se (između ostalog) sufinanciraju energetska obnova zgrada, ugradnja dizalica topline i sunčanih elektrana. Godišnje se na taj način u Hrvatskoj prikupi 110 - 130 milijuna eura (uglavnom od HEP-a, Petrokemije i tvornica cementa).

Njemačka je u EU-u predvodnik u trgovanju emisijama jer pored aukcija EU ETS-a za industriju, energetiku i zrakoplovstvo ima i dodatni nacionalni sustav (nEHS) za naplatu emisija iz prometa i zgradarstva pa je prošle godine na taj način u Fond za klimu i transformaciju (KTF) prikupljeno oko 22 milijarde eura.

Kako stroge europske kriterije zaštite okoliša drugi ne primjenjuju, EK je došao na ideju da se uvede naknada za emisiju CO₂ za uvoznu robu iz trećih zemalja ili poluproizvoda namijenjenih za daljnju preradu u EU-u, što će se provoditi u sklopu Mehanizma za prilagodbu cijena na granici (CBAM). Od 1. siječnja ove godine na snazi je konačna faza CBAM-a i ono što je u prijelaznom razdoblju, 2023. - 2025., bilo zamišljeno kao obveza izvješćivanja, sada je postalo obveza plaćanja.

Oni koji uvoze robu iz trećih zemalja koja je opterećena emisijama CO₂ i proizvedena na unutarnjem tržištu EU-a

bez odgovarajućih troškova emisija, plaćat će ugrađene emisije u obliku CBAM certifikata. Cijena takvog certifikata određivat će se na osnovi tromjesečne prosječne cijene certifikata EU ETS-a (zadnja dva mjeseca 74 - 75 EUR/t a 27. svibnja ove godine 79 EUR/t). Prva obvezna prijava CBAM-a mora se podnijeti do 30. rujna 2027. i to za sve uvoze koji podliježu CBAM-u u ovoj godini. Nabava odgovarajućih certifikata moguća je od 1. veljače 2027. godine.

Obveza CBAM-a u definitivnoj fazi odnosi se na šest skupina proizvoda: željezo i čelik, aluminij, cement, gnojiva, električnu energiju i vodik. Uvoznici s manje od 50 t CBAM robe po kalendarskoj godini izuzeti su od obveze plaćanja. Time EK namjerava obuhvatiti oko 90% dosad pogodjenih uvoznika uz istodobni obuhvat 99% relevantnih emisija CO₂.

EUROPSKA UNIJA, NJEMAČKA I RUSKI PLIN

Nakon njemačkog napuštanja nuklearne energije (15. travnja 2023. godine, gašenjem posljednja tri reaktora) na red je trebalo doći zatvaranje termoelektrana na ugljen uz ubrzanu izgradnju vjetroelektrana i sunčanih elektrana, a kao prijelazno rješenje do potpunog prestanka korištenja fosilnih goriva trebao je poslužiti plin, najvećim dijelom uvozom iz Rusije. To je izgledalo dobro rješenje za EU koji je do 2022. godine uvozom plina iz Rusije pokrивao do 45% ukupnih potreba, a Njemačka čak 55%.

Najstariji dobavni plinovodi iz Rusije prema Europi, s godišnjim kapacitetom 100 mlrd. m³, izgrađeni su još za vrijeme Sovjetskog Saveza. To je sustav plinovoda Bratstvo i Sojuz preko Ukrajine do Slovačke, gdje je račvanje u dva glavna kraka. Sjeverozapadni krak ide prema Češkoj i Njemačkoj i dalje prema Francuskoj, Belgiji, Nizozemskoj i Luksemburgu, a južni krak ide prema Austriji (čvorište Baumgarten) i dalje za Italiju, Mađarsku, Sloveniju i Hrvatsku.

Drugi važan dobavni pravac za Europu je plinovod Jamal od Rusije preko Bjelorusije i Poljske do Njemačke, s godišnjim kapacitetom 33 mlrd. m³. Južni dobavni pravac (nazvan još i Turskim tokom) s godišnjim kapacitetom oko 31 mlrd. m³ povezuje Rusiju s Turskom cjevovodom po dnu Crnog mora, a zatim se preko Bugarske, Srbije i Mađarske omogućava isporuka plina Jugoistočnoj i Srednjoj Europi. Taj je pravac bio ključan za opskrbu Jugoistočne Europe, Austrije i Mađarske.

Dobavni pravac Sjeverni tok je bio osobito važan za Njemačku. To je izravna veza Njemačke i Rusije s plinovodima po dnu Baltičkog mora, s kapacitetom 55 mlrd. m³ godišnje koji potpuno zaobilaze tranzitne zemlje Ukrajini i Poljsku. Njemačkoj je osobito bilo stalo do tog plinovoda nakon što su počeli sporovi Rusije i Ukrajine oko cijene plina koji za svoje potrebe uzima Ukrajina i naknade za transport koju Ukrajini plaća ruska državna tvrtka Gazprom. Razumljivo je da su protiv projekta bile Poljska i Ukrajina koje time gube na važnosti i gube prihode od transportnih pristojbi, ali presudno je bilo što je i SAD bio protiv isporuke ruskih energenata Njemačkoj još od

vremena Sovjetskog Saveza. Naime, ideja za taj projekt potječe još iz devedesetih, prije raspada Sovjetskog Saveza, dok je tvrtka Nord Stream za ostvarivanje tog projekta osnovana 2005. godine. Većinski udjel (51%) ima ruski Gazprom, po 15,5% vodeći njemački energetske koncerni, a po 9% tvrtke iz Nizozemske i Francuske. Investiciju od 7,4 mlrd. eura s 30% su financirali članovi konzorcija proporcionalno udjelu u vlasništvu, a 70% su bili krediti banaka i izvoznih kreditnih agencija. Plinovod ima dvije cijevi duljine 1224 km, pri čemu je prva završena 2011., a druga 2012. godine. Puštanju u pogon prve cijevi na svečanosti u njemačkom gradu Lubminu 8. studenoga 2011. godine prisustvovali su tadašnji ruski predsjednik Dmitrij Medvedev i kancelarka Merkel. Druga cijev puštena je u rad u listopadu 2012. godine.

U lipnju 2015. godine Gazprom i konzorcij europskih energetskih tvrtki potpisali su sporazum o izgradnji dvije nove cijevi duljine 1234 km i godišnjeg kapaciteta 55 mlrd. m³ koje bi pratile rutu prvog plinovoda po dnu Baltičkog mora kako bi se godišnji kapacitet povećao na 110 mlrd. m³. Radovi su počeli u svibnju 2018. godine, ali su u prosincu 2019. (u vrijeme prvog mandata američkog predsjednika Donalda Trumpa) prekinuti zbog američkih sankcija tvrtkama koje su sudjelovale u polaganju cijevi, premda je do završetka posla preostalo samo nekoliko postotaka ukupne duljine cjevovoda. Završetak gradnje preuzela je na sebe Rusija unatoč dodatnim sankcijama i izgradnja je u potpunosti završena 10. rujna 2021. godine, uz ukupni trošak od 9,5 mlrd. eura. Obje cijevi su fizički spojene i napunjene plinom za ispitivanje nepropusnosti. Do kraja listopada 2021. godine plinovod je bio spreman za puštanje u rad, ali je nova njemačka vlada pod pritiskom EU-a i SAD-a odbila izdati uporabnu dozvolu.

Daljnji tijek događaja nije išao na ruku Sjevernom toku. Nakon ruskog napada ("specijalne vojne operacije") na Ukrajinu 24. veljače 2022. godine uslijedile su sankcije Rusiji, a završni udarac plinovodu - miniranje dogodio se 26. rujna 2022., kako je i najavio američki predsjednik Joe Biden u nazočnosti njemačkog kancelara Olafa Scholza 7. veljače 2022. na konferenciji za novinare u Bijeloj kući.

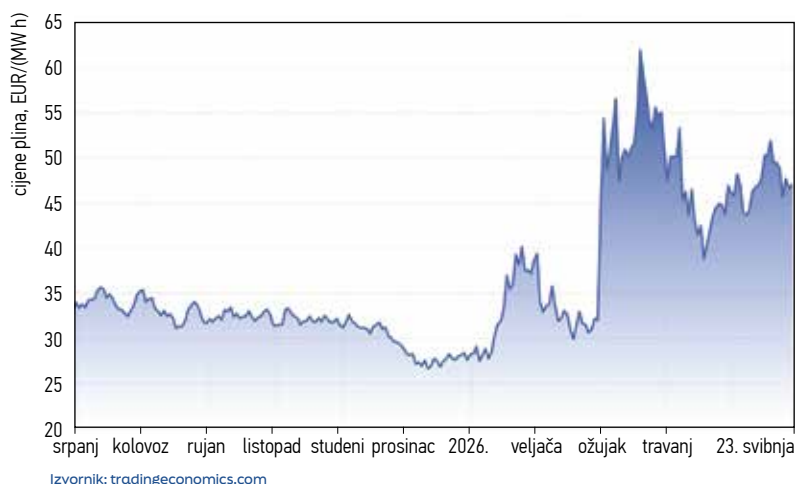
EUROPSKA UNIJA I SANKCIJE RUSIJI

Trgovinska razmjena EU-a i Rusije 2021. godine iznosila je oko 250 mlrd. eura. Rusija je bila peti najveći trgovinski partner EU-a za izvoz, a treći najveći za uvoz. Tvrtke iz EU-a u Rusiju su izvozile strojeve i opremu, motorna vozila i dijelove za njih, elektroniku, farmaceutske i kemijske proizvode u vrijednosti oko 90 mlrd. eura. Uvoz iz Rusije, oko 160 mlrd. eura, najvećim se dijelom odnosio na naftu i plin (60 - 70%), željezo, čelik, plemenite metale i gnojiva.

Njemačka kao najjače gospodarstvo EU-a imala je 2021. godine trgovinsku razmjenu s Rusijom oko 60 mlrd. eura. Od 33 mlrd. eura uvoza iz Rusije oko 60% odnosilo se na sirovu naftu i zemni plin. Značajan je bio uvoz bakra, aluminija, naftnih derivata, koksa i ugljena. Glavni njemački izvozni proizvodi u Rusiju bili su strojevi, motorna vozila i autodijelovi te kemijski proizvodi.

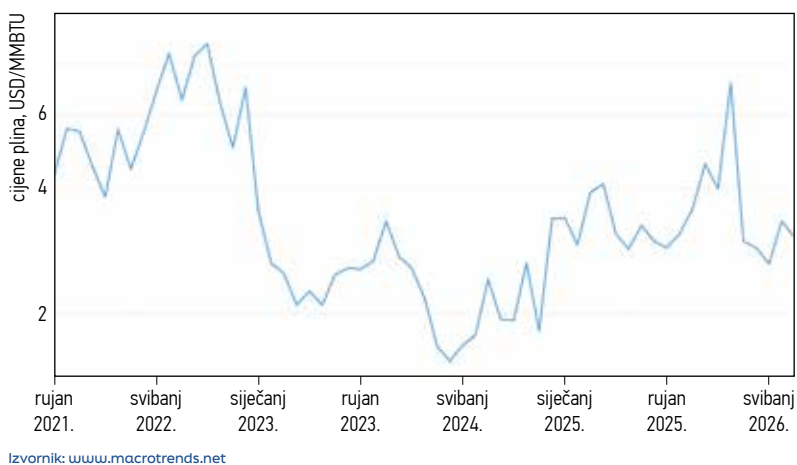
Ilustracija 2

Cijena zemnog plina na europskoj burzi TTF u proteklih 12 mjeseci



Ilustracija 3

Cijena zemnog plina na američkoj burzi Henry Hub



Uvođenjem sankcija Rusiji trgovinski odnosi EU-a i nje pali su na niske grane, s namjerom EU-a da padnu na nulu. Pri tome glavnu ulogu ima EK kao glavno izvršno tijelo EU-a.

Nakon prekida opskrbe plinovodima, EU je pokrenuo masovnu izgradnju i proširenje infrastrukture za prihvata i uplinjavanje ukapljenog zemnog plina (LNG). To se posebno odnosi na Njemačku koja do 2022. godine nije imala nijedan terminal za prihvata LNG-ja jer se oslanjala na ruski plin iz plinovoda. U rekordnom roku Njemačka je najprije unajmila, a zatim izgradila plutajuće terminale pa danas ima jedan od najvećih uvoznih kapaciteta u EU-u, iako nema nijedan veliki kopneni terminal kao Nizozemska ili Španjolska. Na značaju je dobio i naš plutajući terminal

na Krku za opskrbu Hrvatske i susjednih zemalja.

Energetska infrastruktura, a to znači i novi terminali za prihvata LNG-ja, gradi se za korištenje više desetljeća, a ne nekoliko godina, što je u neskladu s politikom EU-a o brzom napuštanju korištenja fosilnih goriva.

Kako se odrekla nuklearne energije, Njemačka je morala korigirati svoje planove o gašenju svih termoelektrana na ugljen pa je ugljen danas u Njemačkoj s udjelom u proizvodnji električne energije na drugom mjestu, odmah iza energije vjetra.

Odricanje od ruskog plina iz plinovoda i zamjena skupljim američkim LNG-jem koji se najvećim dijelom dobiva iz škrljevaca postupkom hidrauličkog frakturiranja (eng. fracking) dobar je posao za prodavača, ali loš za kupca. To ne smeta EK-u ni njemačkim Zelenima jer ekološki otisak plina iz škrljevaca, koji je na razini ili čak i veći od ekološkog otiska ugljena iz njemačkih termoelektrana na ugljen, ostaje kod proizvođača.

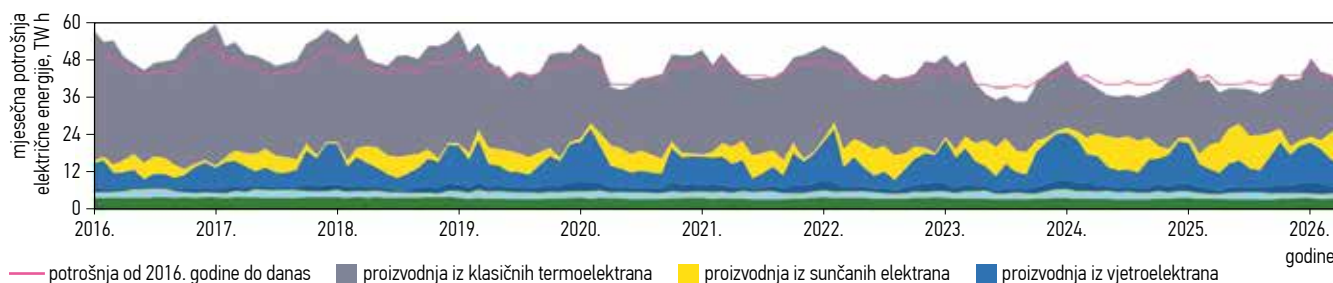
Cijena zemnog plina na europskoj burzi TTF bila je 28. svibnja oko 47 EUR/(MW h), a na američkoj burzi Henry Hub 3,07 USD/MMBTU, što odgovara 10,48 USD/(MW h) ili 9 EUR/(MW h)! Iz toga je kristalno jasno kakva je konkurentnost EU-a na svjetskom tržištu uz cijenu plina pet puta veću nego u SAD-u (il. 2 i 3).

Uvođenjem sankcija Rusiji, a osobito nakon zatvaranja Hormušskog tjesnaca 28. veljače ove godine nakon napada SAD-a i Izraela na Iran nastao je globalni poremećaj u opskrbi važnim sirovinama. Pored smanjenja globalne isporuke nafte i LNG-ja za 20 odnosno za 10%, za trećinu je smanjena mogućnost nabave sirovina za proizvodnju umjetnih gnojiva kao što je urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$), a gotovo je prepolovljena isporuka sumpora i helija. Helij se dobiva izdvajanjem iz katarskog zemnog plina postupkom kriogene destilacije (trećina svjetskog tržišta) i važan je u proizvodnji poluvodiča, optičkih kabela i mikročipova, a također se primjenjuje za hlađenje magneta uređaja za magnetsku rezonanciju.

Smanjenje konkurentnosti EU-a na svjetskom tržištu u odnosu na SAD i Kinu posebno je vidljivo na primjeru Njemačke. Kako je njemačka industrija energetski intenzivna, drastično povećanje cijene energije njemačku konkurentnost na svjetskom tržištu doводи u nezavidan položaj. Velike njemačke

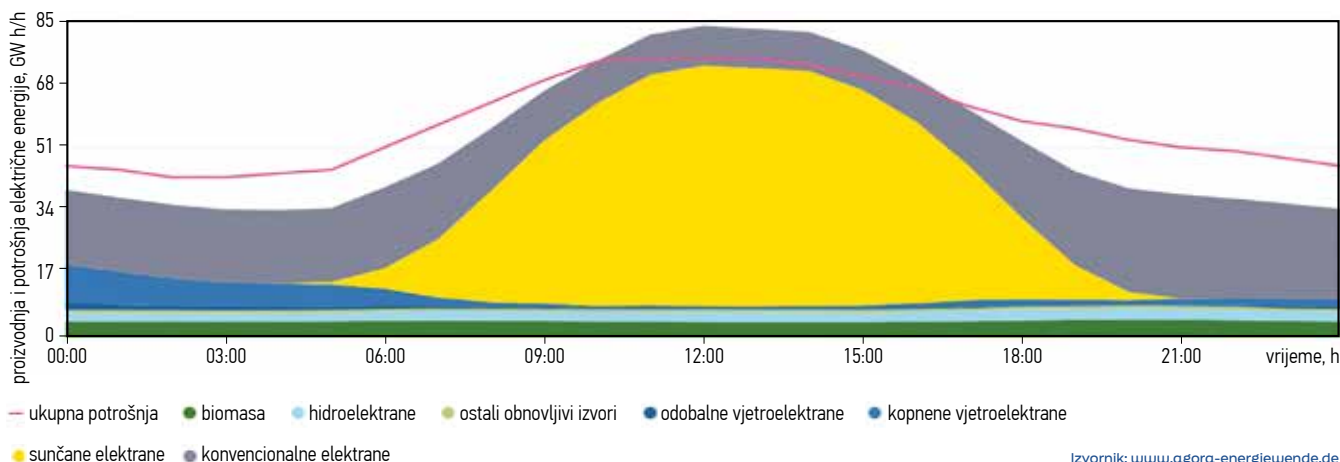
Ilustracija 4

Mjesečna potrošnja i proizvodnja električne energije u Njemačkoj od 2016. godine do danas



Ilustracija 5

Proizvodnja i potrošnja električne energije u Njemačkoj 28. svibnja ove godine



Izvor: www.agora-energiawende.de

tvrtke kao što su Volkswagen, BASF i Siemens sele proizvodnju izvan Njemačke, uglavnom u SAD i Kinu. Njemačka je i dalje treća svjetska gospodarska sila prema bruto nacionalnom dohotku, ali prema paritetu kupovne moći (PPP) nije, već je to sada Rusija.

Zabrana uvoza ruske sirove nafte i naftnih prerađevina u EU dobra je za posrednike izvan EU-a. Tako Indija i Turska kupuju velike količine jeftine ruske sirove nafte, prerađuju je u svojim rafinerijama i kupcima u EU-u po višim cijenama prodaju dizel, benzin i kerozin sasvim legalno jer se preradom sirove nafte u trećoj zemlji mijenja njezino 'podrijetlo'. Za članicu EU-a ili tvrtku iz EU-a izravan uvoz iz Rusije zbog sankcija za posljedicu bi imao velike kazne EK-a, gubitak pristupa europskim fondovima, opasnost da banke kupcu blokiraju transakcije i moguću izolaciju na Zajedničkom tržištu. Zbog najnovije krize na Bliskom istoku, pored visokih cijena, na svjetskom tržištu ponestaje i kerozina pa je njemačka zrakoplovna tvrtka Lufthansa najavila ukidanje 20 000 letova, a slično najavljuju i drugi zračni prijevoznici.

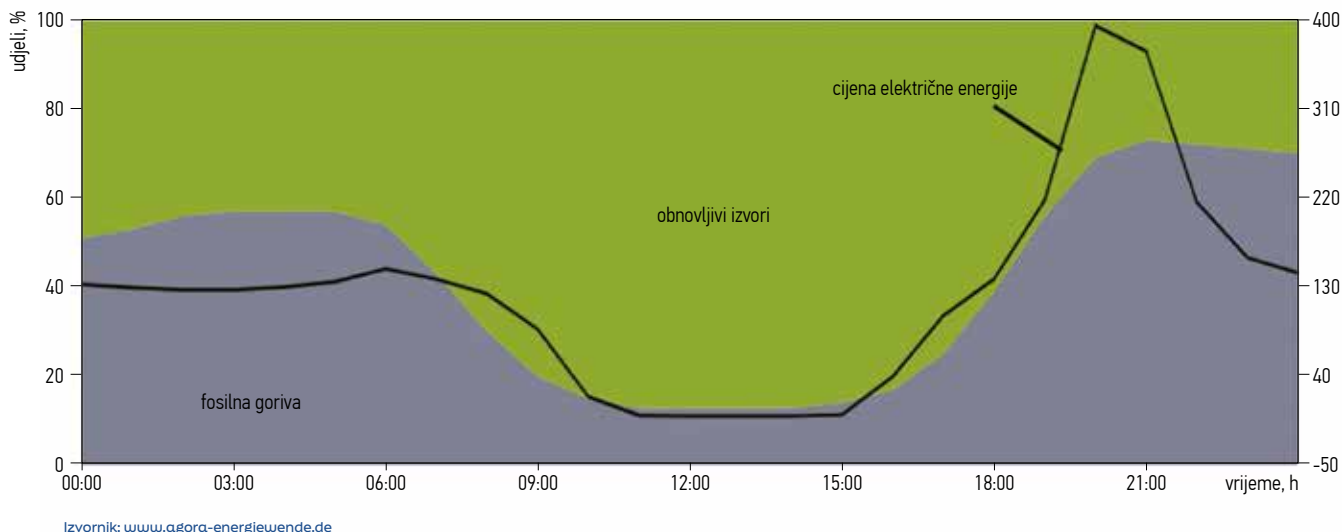
ELEKTRIČNA ENERGIJA

Iako cijene električne energije na burzama svakodnevno variraju ovisno o dobu dana, vremenskim prilikama i trenutnoj potražnji, na burzama u Europi cijene su znatno više nego u SAD-u. Prosječna cijena za svibanj ove godine u Europi iznosi 95 - 120 EUR/(MW h), dok je u SAD-u 30 - 55 USD/(MW h) ili 28 - 51 EUR/(MW h), a u Hrvatskoj je 105 - 130 EUR/(MW h). U Europi zadnja elektrana koja se uključuje da bi se zadovoljila potražnja diktira cijenu za cijelo tržište. Kako su to uglavnom plinske elektrane, skupi plin uzrokuje i višu cijenu proizvedene električne energije.

Tranzicija prema niskougljičnom društvu najbolje se može pratiti na primjeru Njemačke (il. 4, 5 i 6). Pri tome se može vidjeti da je Njemačka do travnja 2023. godine proizvodila više električne energije od vlastitih potreba, uz iznimku svibnja i lipnja 2020. i lipnja i srpnja 2021., kada je bio potreban znatan uvoz. Od travnja 2023. godine u mreži se pojavljuje manjak koji se mora podmirivati uvozom. Uočljiv je porast udjela sunčanih

Ilustracija 6

Proizvodnja i cijena električne energije u Njemačkoj 28. svibnja ove godine



elektrana osobito u ljetnim mjesecima i vjetroelektrana u zimskim mjesecima. Izostanak vjetra, posebice noću i pri oblačnom vremenu, traži veći angažman termoelektrana na fosilna goriva (plin i ugljen) ili uvoz. Zbog neupravljivog rada vjetroelektrana i sunčanih elektrana povremeno nastaju u mreži viškovi električne energije koje radi stabilnosti mreže mora zbrinuti operator prijenosnog sustava, čak i po negativnoj cijeni.

Dok je 2022. godine prosječna mjesečna snaga u mreži bila 53 - 62 GW, a prosječna mjesečna cijena 129 - 465 EUR/(MW h), do danas je zbog intenzivne izgradnje obnovljivih izvora prosječna mjesečna cijena pala pa je u svibnju ove godine prosječna mjesečna cijena na burzi iznosila 98 EUR/(MW h), dok je prosječno opterećenje mreže bilo 41,5 - 57 MW s maksimumom 28. svibnja u 12:00 h od 75 GW.

Burzovna cijena po satu u Njemačkoj je 28. svibnja bila između 11:00 i 15:00 h i to oko 0,00 EUR/(MW h) zbog velike proizvodnje sunčanih elektrana unatoč malom doprinosu vjetroelektrana, da bi u večernjim satima porasla na više od 100 EUR/(MW h) s maksimumom u 20:00 h od 394 EUR/(MW h) pa je prosječna cijena toga dana iznosila 122 EUR/(MW h).

Od ukupno instalirane snage u njemačkim elektranama u iznosu 269 GW, na vjetroelektrane otpada 74,2 GW (27,6%), na sunčane elektrane 95,8 GW (35,6%), na plinske termoelektrane 74,5 GW (13,1%), a na termoelektrane na smeđi i kameni ugljen 30 GW (11,2%).

Elektrane na biomasu čine 3,8%, a hidroelektrane 4,2%, dok ostali izvori energije (ulje za loženje, rafinerijski plin, otpad i dr.) čine 4,5%.

ZAKLJUČAK

Industrijski razvijena zemlja ne može se oslanjati samo na vjetroelektrane i sunčane elektrane bez odgovarajuće infrastrukture (prijenosna mreža, rezervni kapaciteti, pohrana energije). U optimalnim uvjetima (sunčan i/ili vjetrovit dan) proizvodnja može potpuno podmiriti potrošnju, a može biti i većeg ili manjeg viška energije koji treba zbrinuti na bilo koji način (pohrana u baterije, proizvodnja vodika ili predaja bez obzira na cijenu susjednim operatorima prijenosnog sustava koji imaju manjak energije).

Na primjeru Njemačke to je jasno vidljivo. Unatoč 170 GW instalirane (vršne) snage u vjetroelektranama i sunčanim elektranama, što je dvostruko više od maksimalnog opterećenja mreže, u rezervi se nalazi više od 100 GW snage u elektranama na fosilna goriva (na ugljen i plin). Kako termoelektrane na ugljen ne mogu brzo ulaziti u pogon iz hladnog stanja, moraju stalno biti u pogonu barem na tehničkom minimumu snage bez obzira na višak energije u mreži. Brze promjene u mreži kompenziraju plinske termoelektrane čija je instalirana snaga dovoljna da pokrije potpuni izostanak isporuke energije iz vjetroelektrana i sunčanih elektrana. Pogon termoelektrana na skupi plin i na ugljen znatno ispod nazivne snage za posljedicu imaju visoku cijenu električne energije. ■