

EEA SIGNALI 2017.

Oblikovanje budućnosti energije u Europi: čista, pametna i obnovljiva



Oblikovanje naslovnice: Formato Verde
Prijelom: Formato Verde

Pravna obavijest

Sadržaj ove publikacije ne odražava nužno službeno mišljenje Europske komisije ili druge institucije Europske unije. Europska agencija za okoliš, kao ni bilo koja osoba ili tvrtka koje djeluju u ime Agencije, nisu odgovorni za uporabu informacija iz ovog izvješća.

Obavijest o autorskom pravu

© EAO, Kopenhagen, 2017.

Umnožavanje je dopušteno uz uvjet navođenja izvora, osim ako nije naznačeno drugačije.

Luxembourg: Ured za publikacije Europske unije, 2017.

ISBN: 978-92-9213-910-0

ISSN: 2443-7697

doi: 10.2800/428271

Ekološka proizvodnja

Ova publikacija tiskana je u skladu s visokim okolišnim standardima.

Tiskao Rosendahls a/s

— Certifikat gospodarenja okolišem: DS/EN ISO 14001:2004

— Certifikat kvalitete: DS/EN ISO 9001: 2008

— EMAS registracija. Dozvola br. DK – 000235

— Eko-etiketa Nordic Swan, dozvola br. 541-457

— FSC Certificate – licence code FSC C0688122

Papir

Cocoon Offset — 100 gsm.

Cocoon Offset — 250 gsm.

Printed in Denmark

Možete nas kontaktirati

elektroničkom poštom: signals@eea.europa.eu

preko mrežne stranice EEA-a: EAO-a: www.eea.europa.eu/signals

preko Facebooka: www.facebook.com/European.Environment.Agency

preko Twittera: @EUenvironment

Naručite besplatni primjerak u Knjižari EU-a: www.bookshop.europa.eu

Sadržaj

Uvodnik – Oblikovanje budućnosti energije u Europi: čista, pametna i obnovljiva	4
Energija u Europi – stanje stvari	11
Energija i klimatske promjene	21
Razgovor – Uzgoj hrane ili goriva na našem zemljištu?	30
Ostvarivanje čiste održive energije	39
Razgovor – Od energetske učinkovitosti svi ćemo imati koristi	46
Vožnja prema električnoj budućnosti?	51
Globalno i lokalno: sigurna i dostupna energija	59
Dodatna literatura	65



Hans Bruyninckx
Izvršni direktor Europske
agencije za okoliš



Oblikovanje budućnosti energije u Europi: čista, pametna i obnovljiva

Kakvoća našeg života ovisi, među ostalim, o pouzdanoj opskrbi energijom po prihvatljivoj cijeni. Energiju upotrebljavamo za zagrijavanje i hlađenje naših domova, za kuhanje i čuvanje hrane, za putovanje i izgradnju škola, bolnica i cesta. Strojewe upotrebljavamo za obavljanje brojnih zadaća, čime pridonosimo našem bogatstvu i blagostanju, a strojevima je potrebna energija. Još uvijek izgaramo fosilna goriva za dobivanje većine energije koju upotrebljavamo. Osim toga, znatan dio te energije gubimo prije i tijekom upotrebe.

Izgaranje fosilnih goriva, na ovaj ili onaj način, utječe na sve nas. Njime se ispuštaju onečišćivači zraka u atmosferu, što šteti našem zdravlju. Njime se oslobađaju i staklenički plinovi i pridonosi klimatskim promjenama, što uzrokuje sve jače oluje, poplave i toplinske udare. Naša ovisnost o fosilnim gorivima može mijenjati pH vrijednosti oceana, iscrpiti količinu kisika u jezerima i utjecati na prinos usjeva.

Jasno je da nam je potrebna energija, ali ta energija ne mora nužno biti dobivena spaljivanjem fosilnih goriva. Nalazimo se u trenutku u kojemu je potrebno donijeti ključnu odluku: s jedne strane tu su negativni utjecaji naših postojećih energetske odabira, a s druge strane, mogućnosti koje nude čisti izvori energije. Možemo odlučiti produljiti

našu ovisnost o fosilnim gorivima, čime ćemo više utjecati na naše zdravlje i naš planet. Ili možemo odlučiti prigrbiti i ulagati u nove i čišće opcije i polako napuštati neke trenutačne sklonosti i navike. To bi moglo značiti da će u idućim desetljećima sva cestovna vozila postati električna, svi krovovi biti pokriveni solarnim pločama, sve zgrade izolirane radi sprečavanja gubitka topline i svi proizvodi oblikovani tako da traju dulje i mogu se jednostavno ponovno upotrijebiti i reciklirati. To bi moglo značiti i prestanak subvencioniranja fosilnih goriva. Mnoge su ih zemlje nastavile ¹ subvencionirati, unatoč opetovanim obvezama ² i pozivima ³ u okviru međunarodnih platformi za ukidanje takvih subvencija u roku od deset godina.

U posljednjem je desetljeću politička predanost smanjenju globalnih emisija stakleničkih plinova porasla, a doživjela je vrhunac Pariškim sporazumom iz prosinca 2015. godine. Čak i u zemljama u kojima su politički vođe sumnjičavi glede globalnih napora, lokalne i regionalne vlasti, poduzeća, investitori i građani izlaze u javnost i zalažu se za svijet s nižom razinom ugljika. Slično tome, u posljednjem desetljeću istraživačka zajednica i poduzeća došli su do inovacija koje su omogućile povećanu proizvodnju energije sunca i vjetra, i to u količinama znatno iznad očekivanja. Zahvaljujući tehnološkom razvoju i djelotvornoj političkoj

potpori, kao i financijskim poticajima, u pogledu cijene električna energija iz vjetra i solarna energija mogu se natjecati s električnom energijom iz drugih izvora.

Rezultat toga je da se sve veći udjel europskih energetske potreba zadovoljava iz istih, obnovljivih izvora energije. Obnovljiva energija bila je i bit će ključna, ne samo za postizanje europskih dugoročnih klimatskih i energetske ciljeva, već i za zaštitu okoliša i zdravlje ljudi.

Prikupljanje, skladištenje, prijenos i čuvanje energije

Unatoč tim pozitivnim znakovima, još uvijek postoje ključni izazovi koje moramo riješiti da bismo povećali proizvodnju energije iz obnovljivih izvora i prekinuli ovisnost o fosilnim gorivima. Sunce daje našem planetu obilne količine čiste energije. Međutim, još uvijek nismo u stanju prikupljati, skladištiti i prenositi tu energiju u onolikoj mjeri koja bi nam omogućila njezinu uporabu kada i gdje nam je potrebna.

To je mnogo više od tehnološkog izazova. To podrazumijeva drukčiji način proizvodnje i upotrebe energije, odnosno prijelaz s vrlo ograničenog broja velikih proizvođača koji daju prednost određenim gorivima na decentraliziranu proizvodnju električne energije, koju proizvodi mnogo proizvođača koji iskorištavaju potencijal lokalnih obnovljivih izvora energije. Decentralizirani i rašireni kapaciteti proizvodnje električne energije mogu doprinijeti i europskoj energetskej sigurnosti i dopustiti prenošenje viška iz energetski bogatih regija u one suočene s nestašicom. Na lokalnoj razini taj

novi pristup može značiti da kućanstva mogu postati proizvođači energije te prodavati višak proizvodnje svojim susjedima kroz tzv. pametne energetske mreže. Na regionalnoj, nacionalnoj i europskoj razini to bi značilo povezivanje energetske mreže i dionika.

Energetska učinkovitost – odnosno učinkovitost resursa općenito – jednako je važna ključna sastavnica dugoročnih europskih ciljeva održivosti. Općenito se zapravo samo dio početne energije upotrebljava za omogućavanje dobara i usluga te pridonosi kakvoći našeg života. Tehnološka poboljšanja, bolje izolirane zgrade, pametne energetske mreže, standardi i oznake energetske učinkovitosti, a prije svega pametno ponašanje potrošača energije – odnosno svih nas – mogu pridonijeti smanjenju gubitka energije.

Nekim bi sektorima, primjerice prijevozu, taj prijelaz na čišće energetske mogućnosti mogao biti mnogo teži nego drugima. U cestovnom prometu električna energija proizvedena iz obnovljivih izvora može postati održiva alternativa fosilnim gorivima, ali se infrastruktura, kao što je mreža stanica za punjenje, mora razviti u skladu s tim. Biogoriva isto tako mogu pridonijeti smanjenju upotrebe fosilnih goriva u prijevozu, no njihova ukupna korist mora se mjeriti nizom čimbenika, uključujući potencijalne pritiske na upotrebu zemljišta i vode tijekom njihove proizvodnje.



Čista energija u nastajanju

Unatoč takvim izazovima, prijelaz na čistu energiju već se događa u cijeloj Europi. Vlasnici kuća, gradovi, poduzeća, regionalne vlasti, nacionalne vlade i Europska unija poduzimaju mjere izgradnjom pametnih energetskih mreža, uvođenjem solarne energije i energije vjetra, ulaganjem u inovacije i usvajanjem standarda i oznaka. Gradovi koji su nekada bili poznati po rudnicima ugljena prihvaćaju inovacije i obnovljive izvore energije, pokušavajući kroz taj proces riješiti problem nezaposlenosti s kojim se bore desetljećima. Sektor obnovljivih izvora energije ⁴ u Europi nastavio je rasti unatoč gospodarskoj krizi 2008. te sada nudi posao za više od milijun građana. Znanstvenici istražuju kako se može iskoristiti više solarne energije ili energije plime i oseke. Međutim, takvi napori i inicijative manjih razmjera trebaju se poduzeti na mnogo širem području na kontinentu i u gospodarskom sektoru.

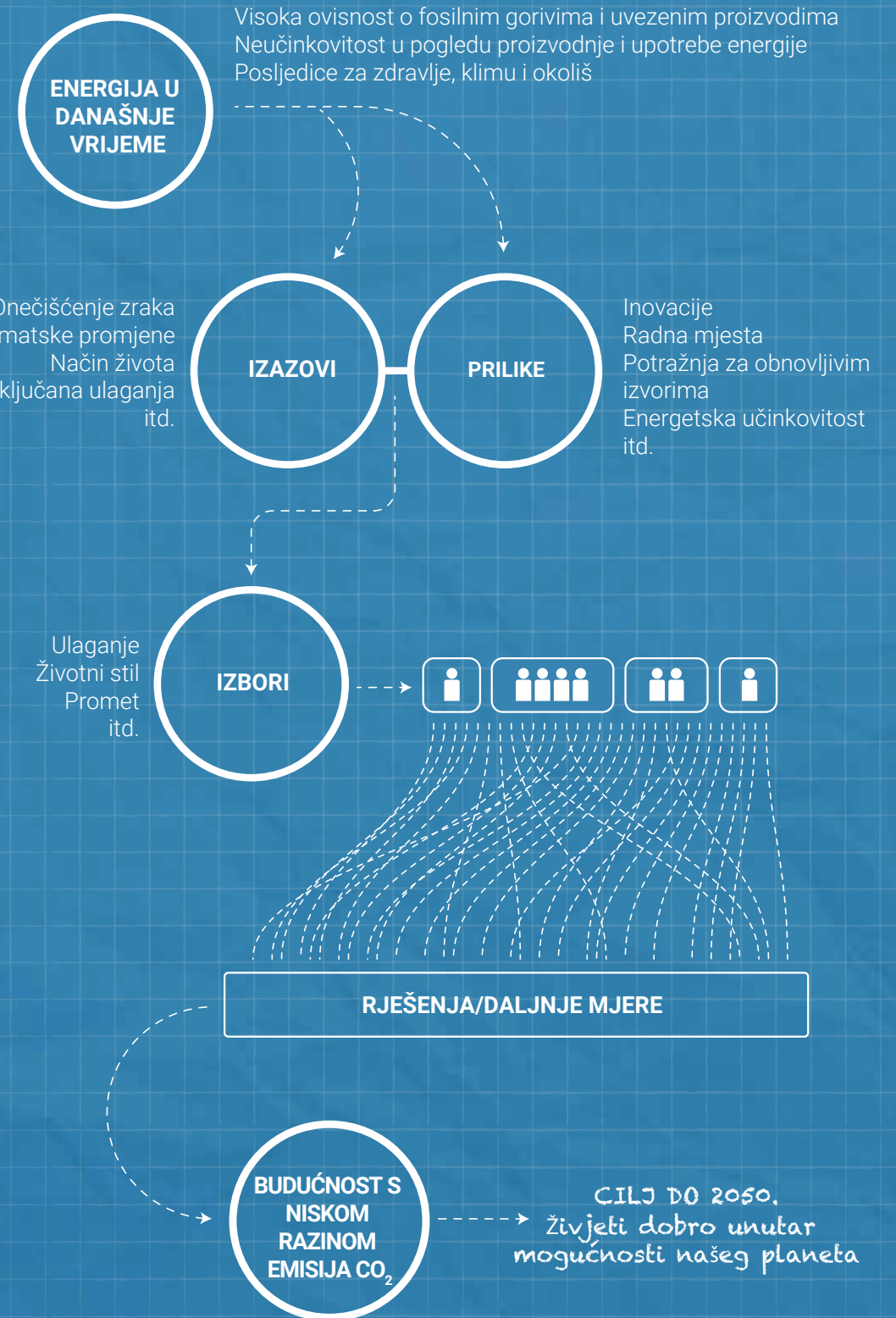
Tijekom tog procesa morat će se odgovoriti na neka teška pitanja, primjerice kako poduprijeti zajednice na koje će utjecati gospodarsko restrukturiranje koje je posljedica prekida upotrebe neodrživih tehnologija i aktivnosti. Morat će se odgovoriti i na pitanje mogu li se svi obnovljivi izvori energije dugoročno smatrati čistima ili ne i hoćemo li se kratkoročno i srednjoročno morati osloniti na neke tehnologije koje će pomoći premostiti stanje.

Kao i za svaku temeljnu promjenu, za taj prijelaz potrebno je vremena i sredstava, uz dugoročne ciljeve politike i mjere potpore. Da bi se cjelokupna infrastruktura

i kapaciteti za proizvodnju električne energije učinili pametnima i čistima, trebat će proći desetljeća. Osim toga, europska će radna snaga morati steći nove stručne vještine, osobito u zajednicama koje su vrlo ovisne o fosilnim gorivima, kao što je ugljen. A odabiri i ulagačke odluke koje donesemo danas obilježit će nas za dolazeća desetljeća.

U svijetu u kojemu se očekuje da će se globalna potražnja za energijom i prirodnim resursima povećati, a utjecaji klimatskih promjena pojačati, postoji samo jedna održiva opcija. Prema tomu je i EU usmjeren u svojem radu: kružno gospodarstvo s niskom razinom emisija ugljika, energetska unija koja je usredotočena na obnovljive izvore, energetska učinkovitost, sigurnost i dostupnost, a sve se to podupire financijskim sredstvima koja se ulažu u infrastrukturu, nove vještine i inovacije.

Hans Bruyninckx
Izvršni direktor Europske agencije za okoliš





Energija u Europi – stanje stvari

Europske zemlje danas troše manje energije nego prije deset godina, uglavnom zbog dobitaka u području energetske učinkovitosti. Europa se isto tako manje oslanja na fosilna goriva zbog energetske ušteda i zbog činjenice da je brže od očekivanja počela prihvaćati obnovljive izvore energije. U desetljeću od 2005. do 2015. udjel obnovljivih izvora energije u ukupnoj potrošnji energije u EU-u gotovo se udvostručio, i to s 9 % na gotovo 17 %. Neki sektori i neke zemlje predvode put prema upotrebi čiste energije. Unatoč njihovom sve manjem udjelu na tržištu, fosilna su goriva i dalje glavni izvor energije u Europi.

U svibnju 2016. portugalska Udruga za obnovljivu energiju objavila je da je Portugal svoje potrebe za električnom energijom ispunio u potpunosti iz obnovljivih izvora četiri dana za redom⁵ – odnosno točno 107 sati. Takva postignuća postaju sve češća u cijelom EU-u. U određenim danima Danska može proizvesti više od 100 %⁶ svojih potreba za električnom energijom samo iz energije vjetra i imati dovoljno viška za napajanje dijelova Njemačke i Švedske energijom.

Europa troši manje energije i manje fosilnih goriva

Iz obnovljivih izvora energije osigurava se sve veći udjel energije koja se upotrebljava u Europi. No najveći udjel potrošene energije u EU-u još uvijek dolazi iz fosilnih goriva (72,6 % u smislu bruto kopnene potrošnje 2015.), iako se njihov udjel u energetskej mješavini neprestano smanjuje.

Slično tome, ukupna potrošnja energije u Europi u razdoblju od 2005. do 2015. smanjila se za više od 10 % te je 2015. iznosila gotovo 1 630 milijuna tona izraženo u količini nafte (Mtoe) (1). To znatno smanjenje rezultat je poboljšanja energetske učinkovitosti, povećanja udjela energije iz hidroelektrana, vjetroelektrana i solarnih fotonaponskih izvora, strukturnih promjena u gospodarstvu i gospodarske recesije 2008. Tomu su pridonijele i toplije zime jer se smanjila količina energije koja se troši za grijanje.

Proizvodnja električne energije

U mnogim je sektorima odmak od fosilnih goriva znatan. Najveće smanjenje u razdoblju između 1990. i 2015. bilo je u proizvodnji električne energije iz ugljena i lignita, koja je uglavnom zamijenjena proizvodnjom električne energije iz prirodnog plina tijekom 1990-ih sve do 2010., uglavnom zbog smanjenja cijena plina. Međutim,

(1) Radi usporedivosti energetske sastav različitih goriva pretvara se u količine izražene u količini nafte – tj. energetske intenzitet nafte.



u novije vrijeme prirodni plin izgubio je na popularnosti zbog kombinacije čimbenika. Među tim su čimbenicima sve veća proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora, ali i gospodarska kriza 2008., što je smanjilo ukupnu potražnju za električnom energijom. Važnu ulogu u tome imali su i porast cijene plina potaknut indeksacijom cijena plina prema nafti i niske cijene ugljika zbog viška emisijskih kvota na tržištu.

Jasno je da se zamjenom ugljena i nafte čistim alternativama doprinosi znatnom smanjenju emisije stakleničkih plinova, osobito u sektorima tijesno povezanim s potrošnjom električne energije. Štoviše, tom zamjenom pridonosi se i postojećem energetsom prijelazu u Europi s eneretskog sustava koji se uglavnom temelji na fosilnim gorivima na sustav koji se temelji na obnovljivim i čistim izvorima energije.

U EU-u je 2015. proizvedeno 26,5 % električne energije iz nuklearne energije, koja i dalje ostaje jedan od najvećih izvora za proizvodnju električne energije nakon fosilnih goriva i obnovljivih izvora. Nakon nesreće u Fukushima 2011. nekoliko zemalja EU-a namjerava krenuti s rastavljanjem nuklearnih postrojenja. Troškovi proizvodnje nuklearne energije u nekim su zemljama porasli zbog dodatnih ulaganja u održavanje i sigurnosne mjere, što električnu energiju iz nuklearnih izvora čini skupljom, a time i manje konkurentnom u usporedbi s električnom energijom iz drugih izvora. Poznato je i da takvi nuklearni incidenti utječu na javno mnijenje. Zbog promjene javnog mišljenja i uzevši u obzir rastuće troškove, neke su vlade odlučile staviti nuklearne elektrane izvan pogona i/ili ulagati u druge izvore energije.

Kada počnu s radom, energetska postrojenja mogu proizvoditi električnu energiju desetljećima. Pri odabiru izvora energije koji će se upotrebljavati za proizvodnju električne energije potrebno je uzeti u obzir postojeća i planirana postrojenja te njihove kapacitete i vijek trajanja. Ako se to ne uzme u obzir, rezultat može biti ulaganje u nove elektrane temeljene na fosilnim gorivima ⁷. Takve ulagačke odluke treba poduzeti uzimajući u obzir i dugoročne klimatske ciljeve EU-a.

Povećanje upotrebe obnovljivih izvora energije

Upotreba obnovljive energije vrlo se brzo povećala od 2005., što je uvelike iznenadilo mnoge sudionike na tržištu. Taj se rast može pripisati politikama potpore obnovljivim izvorima energije na nacionalnoj razini i na razini EU-a, uz znatno smanjenje troškova za tehnologije proizvodnje obnovljive energije u zadnjih nekoliko godina, osobito za vjetroelektrane i solarne fotonaponske ćelije. Štoviše, u svim državama članicama EU-a na snazi su politike koje se odnose na obnovljive izvore energije te programi potpore za poticanje njihove upotrebe.

Rezultati ulaganja tih napora već su vidljivi. Mnoga europska kućanstva sada mogu kupiti električnu energiju proizvedenu iz obnovljivih izvora, kao što su vjetar, Sunčeva energija i biomasa. Obnovljivi izvori energije 2015. činili su 77 % novih proizvodnih kapaciteta u EU-u.

Kada je riječ o bruto konačnoj potrošnji energije ⁽¹⁾, prema najnovijim podacima Eurostata ⁸ udjel energije iz obnovljivih izvora porastao je 2015. na gotovo 17 % u odnosu prema 9 % 2005. To je jedan od glavnih pokazatelja strategije Europa 2020. ⁹, kojoj je cilj postignuti 20 % bruto konačne potrošnje iz obnovljivih izvora do tog datuma. Institucije EU-a trenutačno raspravljaju o prijedlogu kojim bi se ciljevi EU-a za 2030. ¹⁰ postavili na udjel od najmanje 27 %, s obzirom na to da se očekuje da će obnovljivi izvori imati sve važniju ulogu u ispunjavanju budućih energetske potreba u Europi.

Izazov prijevoza

Prihvaćenost obnovljivih izvora energije razlikuje se između zemalja i sektora eneretskog tržišta (tj. električna energija, grijanje i hlađenje te prijevoz). Obnovljivi izvori energije predstavljali su znatan udjel potrošnje energije u sektorima eneretskog tržišta 2015., iako su činili samo 6,7 % potrošnje energije u sektoru prijevoza, unatoč porastu potrošnje biogoriva.

U cestovnom prometu proteklih su godina postignuta znatna poboljšanja u području energetske učinkovitosti. To se može objasniti poboljšanjima na području učinkovitosti goriva koja su rezultat standarda EU-a za emisije novih osobnih automobila i kombija. Unatoč tim povećanjima učinkovitosti, potražnja za cestovnim prometom raste, što je 2014. i 2015. dovelo do blagog povećanja emisija stakleničkih plinova iz tog sektora.

⁽¹⁾ Bruto konačna potrošnja energije definira se kao energetski proizvodi dostavljeni krajnjim potrošačima (industrija, prijevoz, kućanstva, usluge, poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo) u energetske svrhe, uključujući električnu energiju i toplinu koju je energetska grana potrošila za proizvodnju električne energije i topline te gubitke električne energije i topline tijekom distribucije i prijenosa.

Iako se smanjuju, emisije stakleničkih plinova po putničkom kilometru ⁽ⁱⁱⁱ⁾ u zračnom prometu ¹¹ još su uvijek znatno veće od onih u cestovnom prometu, dok željeznički promet ostaje način prijevoza putnika s najmanjim emisijama po putničkom kilometru.

Zemlje se kreću prema obnovljivim izvorima energije

Od 2005. u svim se državama članicama EU-a povećala ¹² potrošnja obnovljivih izvora. Švedska je izrazito najbolja u tome jer je 53,9 % njezine bruto konačne potrošnje energije 2015. bilo proizvedeno iz obnovljivih izvora. Slijedi Finska (39,3 %), a iza nje su Latvija, Austrija i Danska. Zapravo, već je 11 država članica ispunilo ili prekoračilo svoj cilj za 2020. postavljen u skladu s Direktivom o obnovljivoj energiji EU-a.

Izvori obnovljive energije znatno se razlikuju među državama članicama EU-a. Na primjer, Estonija se gotovo u cijelosti oslanja na čvrstu biomasu, dok više od polovice primarne proizvodnje energije iz obnovljivih izvora u Irskoj dolazi od energije vjetera, a potrošnja obnovljive energije u Grčkoj potječe iz više izvora, uključujući biomasu, nakon čega slijedi hidroenergija, energija vjetera i solarna energija.

Utjecaj koji ima naš odabir vrste goriva

Nuklearni je otpad izvanredno teško sigurno zbrinuti, a fosilna su goriva tijesno povezana s onečišćenjem zraka i klimatskim

promjenama. Izgaranjem fosilnih goriva u atmosferu se oslobađaju onečišćivači zraka (dušikovi oksidi, sumporovi oksidi, nemetanski hlapljivi organski spojevi i fine čestice) te staklenički plinovi. Izgaranje biomase može imati, slične utjecaje na kakvoću zraka i klimatske promjene. Štoviše, zbog upotrebe biogoriva, mogu se pojaviti teškoće s upotrebom zemljišta jer se stavlja dodatni pritisak na zemljišne i vodne resurse. Upotrebom poljoprivrednih i šumskih ostataka ili upotrijebljenog ulja za kuhanje za proizvodnju biogoriva druge generacije može se pridonijeti smanjenju nekih od tih pritisaka.

Neki gospodarski sektori tijesno su povezani s određenim onečišćivačima zraka. S obzirom na to da većina cestovnih vozila ima motore s izgaranjem, cestovni promet znatan je izvor dušikovih oksida i finih čestica koje osobito utječu na kakvoću zraka u urbanim sredinama. Slično tome, sektor proizvodnje i distribucije energije odgovoran je, među ostalim, za više od polovice emisija sumporovih oksida i za jednu petinu emisija dušikovih oksida u 33 države članice Europske agencije za okoliš (EEA-33) ^(iv).

Iako su u većini zemalja EU-a emisije onečišćivača zraka znatno smanjene, sadašnje razine još uvijek predstavljaju znatan rizik za ljudsko zdravlje jer onečišćivači zraka mogu pogoršati, među ostalim, respiratorne i kardiovaskularne bolesti. Ovisno o kojoj se onečišćujućoj tvari radi, one mogu pridonijeti i klimatskim

⁽ⁱⁱⁱ⁾ Putnički kilometar predstavlja prijevoz jednog putnika dogovorenim načinom prijevoza (cesta, željeznica, zrak, more, kontinentalni vodni putovi itd.) na 1 km.

^(iv) Države članice EEA-e obuhvaćaju EU-28, Island, Lihtenštajn, Norvešku, Švicarsku i Tursku.



promjenama i utjecati na okoliš. Na primjer, crni ugljik jedan je od uobičajenih sastavnih elemenata čađe koji se uglavnom nalazi u finim česticama (promjera manjega od 2,5 mikrona). U urbanim područjima emisije crnog ugljika uzrokovane su uglavnom cestovnim prometom, a osobito dizelskim motorima. Osim utjecaja na zdravlje ljudi, crni ugljik u finim česticama pridonosi klimatskim promjenama jer apsorbira Sunčevu toplinu i zagrijava atmosferu.

Upotreba resursa u kružnom gospodarstvu

Bez obzira na to za koje se gorivo odlučimo za ispunjenje svojih energetske potrebe, morat ćemo iskorištavati resurse – zemlju, vodu, minerale, drvo i energiju. Za fosilna goriva, da bismo istražili nove rezerve i izvukli ih, trebat će iskoristiti javna i privatna sredstva za izgradnju novih lokacija na obali i na moru, elektrana i rafinerija, cjevovoda za njihov prijevoz itd. Osim njihovih utjecaja na zdravlje, kakvoću zraka i klimu, dodatna potražnja i ovisnost o fosilnim gorivima mogu potaknuti zemlje i na proširenje aktivnosti bušenja na nove regije i na iskorištavanje više kopnenih ili morskih područja za izvlačenje, što može izazvati nove rizike, kao što su izlivanje nafte i onečišćenje.

Slično tome, eksponencijalni rast obnovljivih izvora može biti povezan s povećanom potražnjom za materijalima kao što su rijetki zemni elementi koji se upotrebljavaju u baterijama ili fotonaponskim pločama. Kao i ostalim načinima proizvodnje energije, i solarnim pločama i vjetroelektranama potreban

je prostor – na kopnu ili na moru. Slično tome, povećana je potražnja za plodnim tlom i izvorima pitke vode za proizvodnju bioenergije, uključujući za proizvodnju biomase i biogoriva. Nije uvijek lako utvrditi koliko je zemljišta – ili površine uopće – potrebno za proizvodnju obnovljive energije u dovoljnim količinama za istiskivanje fosilnih goriva iz upotrebe. Nadalje, potencijal za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora i izvori obnovljive energije mogu se znatno razlikovati od jedne regije do druge. Neke zemlje mogu imati veći potencijal Sunčeve energije i energije vjetra, dok bi druge potencijalno mogle ispuniti gotovo sve svoje energetske potrebe iz geotermalne energije.

Štoviše, od solarnih ploča do cjevovoda i elektrana, oprema za proizvodnju energije i infrastruktura postat će zastarjela nakon nekoliko godina. Uporabljene materijale trebat će zbrinuti na kraju njihova radnog vijeka. Obnovljiva energija zapravo nam može dati priliku za dizajniranje tehničkih rješenja, poput solarnih ploča, prema načelima kružnoga gospodarstva, pri čemu se različite komponente i različiti resursi mogu ponovno upotrijebiti, oporaviti i reciklirati.

Potencijalne koristi nisu ograničene na kraj radnog vijeka komponenata i na njihovu ponovnu upotrebu i recikliranje. Boljim planiranjem krajolika i urbanističkim oblikovanjem – kao što je integriranje solarnih ploča u materijale za krov ili pregrada protiv buke na autocestama – mogu se ublažiti neki razlozi za zabrinutosti oko upotrebe zemljišta te zabrinutosti zbog buke i vizualnog onečišćenja.

Tehnološka rješenja ili dizajn svakako mogu pomoći u smanjenju negativnih utjecaja našu potrošnju energije u ovom trenutku. Energetski izbori koje donosimo kao kućanstva, ulagači, potrošači i tvorci politika i kojima se daje prednost čistoj i pametnoj energiji mogli bi zapravo biti ona pokretačka snaga dovoljna za dovršetak cjelovite promjene načina na koji se energija upotrebljava i proizvodi u sljedećih nekoliko desetljeća.

Slično tome, učinkovitija upotreba svih resursa sprečavanjem nastajanja otpada, ponovnom upotrebom i recikliranjem može pridonijeti smanjenju ukupne potrebe za energijom. U konačnici, energiju upotrebljavamo za uzgoj hrane i proizvodnju potrošačkih proizvoda. Svaki put kada ih odbacimo, trošimo resurse – energiju, vodu, zemlju i rad – koji se upotrebljavaju za njihovu proizvodnju i dolazak do nas.

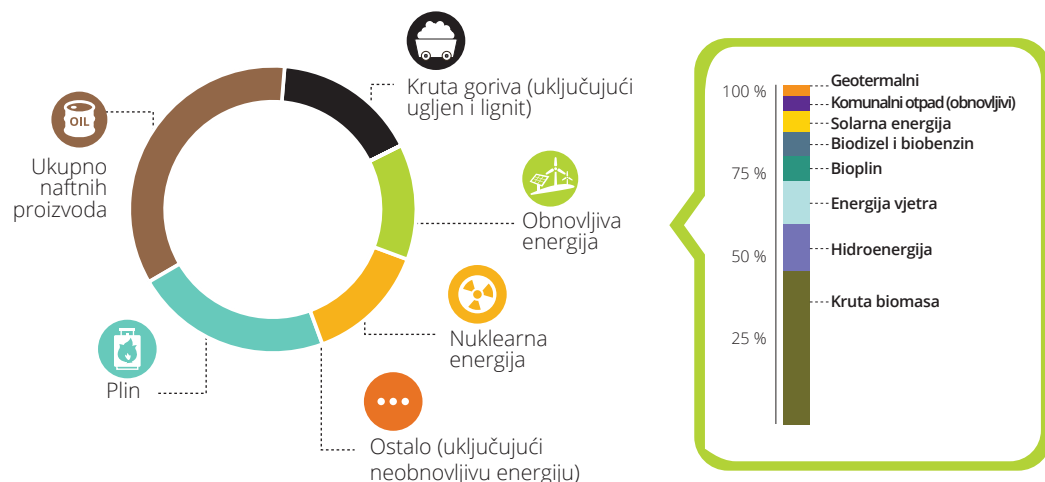


Energija u Europi: trenutačno stanje

Europske zemlje danas troše manje energije nego prije deset godina, uglavnom zbog povećanja energetske učinkovitosti. Europa se također manje oslanja na fosilna goriva zbog uštede energije i sve veće upotrebe energije iz obnovljivih izvora.

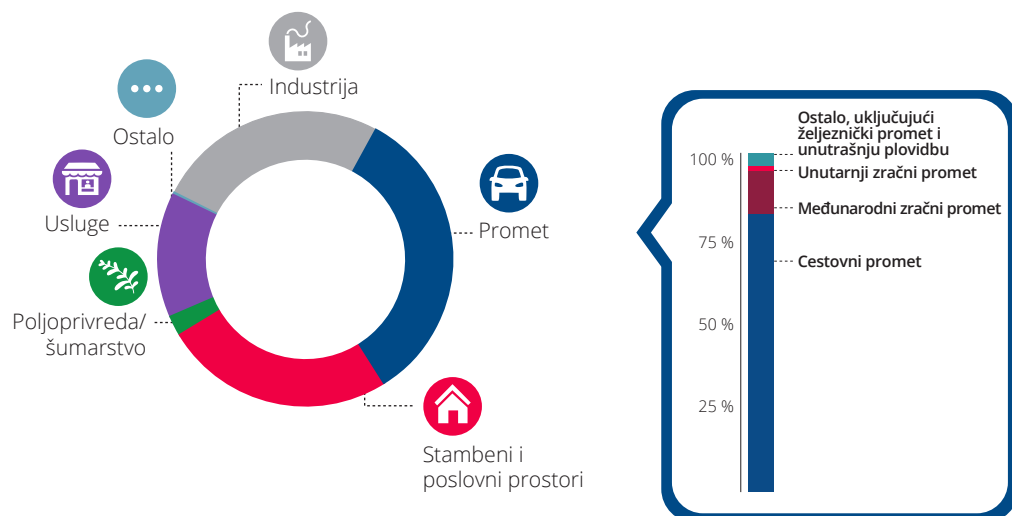
Bruto domaća potrošnja energije po gorivu u EU-u (2015.)

Bruto domaća potrošnja energije označava količinu energije potrebnu za zadovoljenje potreba domaće potrošnje određene zemlje. Mali dio upotrebljava se u svrhe koje ne uključuju proizvodnju korisne energije (neenergetska uporaba), primjerice petrokemijski proizvodi.



Krajnja potrošnja energije u EU-u po sektoru (2015.)

Krajnja potrošnja energije označava ukupnu energiju koju troše krajnji korisnici, poput kućanstava, industrije i poljoprivrede. To je energija koja dolazi do krajnjeg korisnika i ne uključuje energiju koju troši sam energetska sektor.

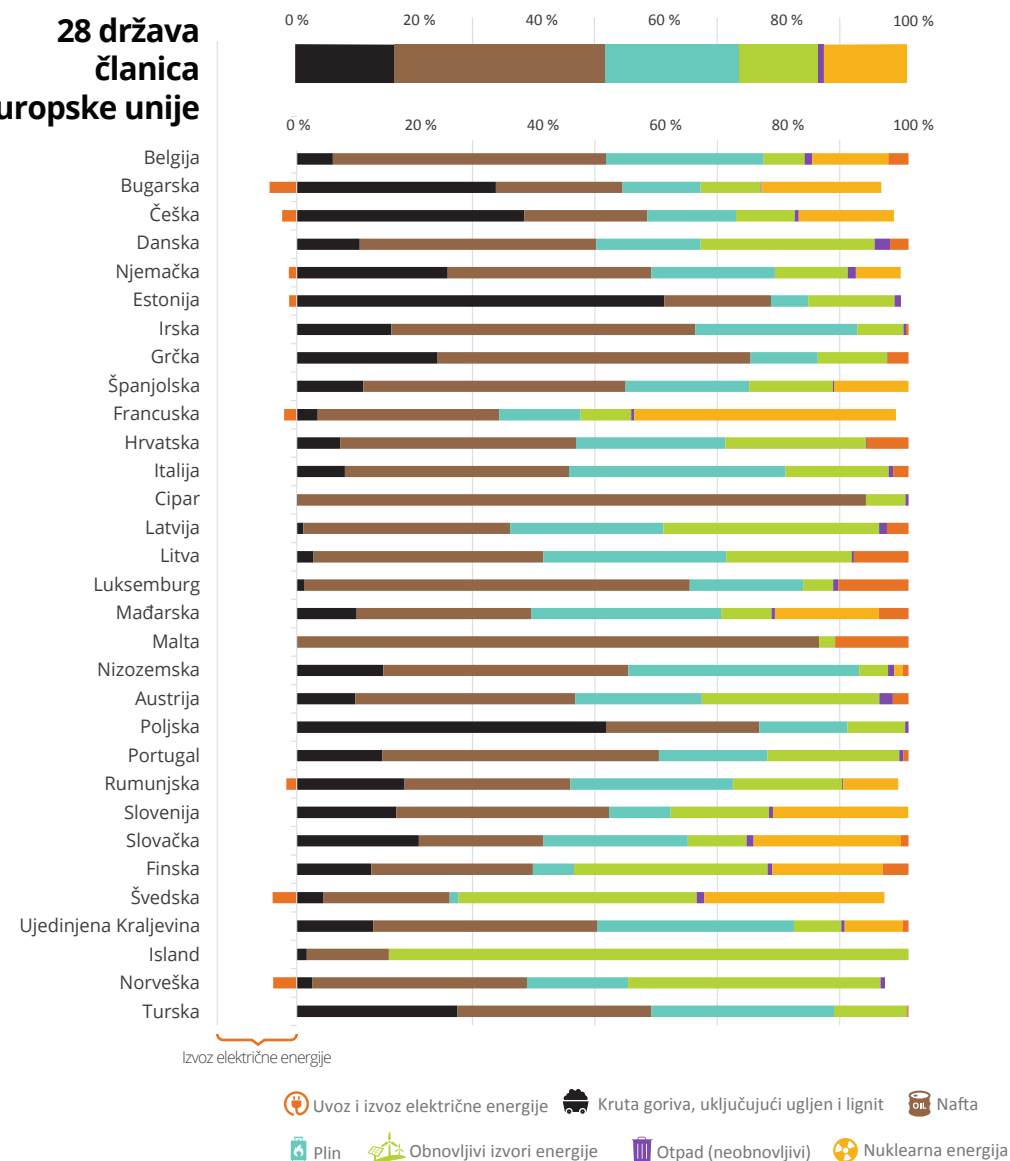


Neki sektori i zemlje utiru put upotrebi čiste energije. Unatoč njihovom sve slabijem udjelu, fosilna su goriva i dalje prevladavajući izvor energije u Europi.

Bruto domaća potrošnja energije po zemlji i vrsti goriva (2015.)

U Europi postoje velike razlike u pogledu izbora vrste goriva za upotrebu, pa se tako neke zemlje oslanjaju gotovo u cijelosti na fosilna goriva, dok druge zadovoljavaju svoje energetske potrebe upotrebom različitih izvora energije, uključujući obnovljive izvore energije i nuklearnu energiju.

28 država članica Europske unije



Energija i klimatske promjene

Ublažavanje klimatskih promjena i prilagodba njima ključni su izazovi 21. stoljeća. U središtu je tih izazova pitanje energije – točnije, naša ukupna potrošnja energije i ovisnost o fosilnim gorivima. Za uspješnost u ograničavanju globalnog zatopljenja, svijet žurno treba učinkovito upotrebljavati energiju uz prihvaćanje čistih izvora energije za pokretanje, grijanje i hlađenje predmeta. Politike Europske unije imaju važnu ulogu u olakšavanju toga energetskeg prijelaza.

Globalna klima mijenja se i to predstavlja sve teže rizike za ekosustave, zdravlje ljudi i gospodarstvo. Nedavno objavljena procjena EEA-e „Klimatske promjene, utjecaji i ugroženost u Europi 2016.“¹³ pokazala je da su i europske regije već suočene s utjecajima klime koja se mijenja, uključujući porast morske razine, vremenske krajnosti, poplave, suše i oluje.

Te se promjene događaju jer se, kao rezultat mnogih ljudskih aktivnosti u cijelom svijetu, u atmosferu ispuštaju velike količine stakleničkih plinova, od kojih je ono najvažnije izgaranje fosilnih goriva za proizvodnju električne energije, zagrijavanje i prijevoz. Izgaranjem fosilnih goriva oslobađaju se i onečišćivači zraka koji štete okolišu i zdravlju ljudi.

Na globalnoj razini upotreba energije najveći je izvor emisija stakleničkih plinova uzrokovanih ljudskom aktivnošću. Otprilike dvije trećine globalnih emisija stakleničkih plinova¹⁴ povezano je s izgaranjem fosilnih goriva za energiju koja će se upotrebljavati za grijanje, električnu energiju, promet i industriju. U Europi su energetske procesi

isto tako najviše odgovorni za emisiju stakleničkih plinovima, odnosno odgovorni su za 78 % ukupnih emisija EU-a 2015.

Naša upotreba i proizvodnja energije imaju golem utjecaj na klimu, ali je i utjecaj u suprotnom smjeru sve očitiji. Klimatske promjene mogu mijenjati naš potencijal za proizvodnju energije i naše energetske potrebe. Na primjer, promjene ciklusa vode utječu na hidroenergiju, a zbog toplijih temperatura povećava se potražnja za energijom za hlađenje tijekom ljeta, a istodobno snižava potražnja za grijanjem zimi.

Globalna i europska predanost djelovanju

Do sada su globalni naponi za ublažavanje klimatskih promjena doživjeli vrhunac 2015. potpisivanjem Pariškog sporazuma¹⁵. Sporazumom je 195 zemalja usvojilo prvo sveopće i pravno obvezujuće globalno rješenje o klimi. Cilj sporazuma – ograničavanje globalnog porasta prosječne temperature na znatno ispod 2 °C, s ciljem ograničavanja povećanja



na 1,5 °C – ambiciozan je i ne može se postignuti bez velike reorganizacije sustava globalne proizvodnje i potrošnje energije.

Da bi podupro plan o globalnoj klimi, EU je kao dio svojih ukupnih napora da se pretvori u gospodarstvo s niskom razinom ugljika te da smanji emisije stakleničkih plinova za 80–95 % do 2050. donio obvezujuće klimatske i energetske ciljeve za 2020. i predložio ciljeve za 2030. Prva skupina klimatskih i energetske ciljeva za 2020. obuhvaća 20 %-tno smanjenje emisija stakleničkih plinova (u usporedbi s razinama iz 1990.), 20 %-tnu potrošnju energije proizvedene iz obnovljivih izvora i 20 %-tno povećanje energetske učinkovitosti. Na temelju trenutanih prijedloga u sklopu rasprava u institucijama EU-a, na sljedećoj prekretnici 2030. ti su ciljevi dodatno povećani na 40 %-tno smanjenje emisija, 27 % proizvodnje energije iz obnovljivih izvora i 27 %-tno povećanje energetske učinkovitosti (ili 30 %-tno, kao što je nedavno predložila Europska komisija) u usporedbi s referentnim vrijednostima.

Smanjenje ukupnih emisija

Mjerama donesenima za postizanje tih ciljeva doprinosi se smanjenju emisija stakleničkih plinova u Europi. Emisije stakleničkih plinova EU-a 2015. bile su približno 22 % niže od njihove razine iz 1990. S iznimkom sektora prijevoza i sektora hlađenja i rashlađivanja, emisije su se smanjile u svim glavnim sektorima. U tom je razdoblju najveći dio smanjenja emisija proizlazio iz sektora industrije i sektora opskrbe energijom u gotovo jednakoj mjeri.

Prema nedavnim procjenama EEA-e o emisijama stakleničkih plinova i energiji (Trendovi i predviđanja u Europi 2016.)¹⁶, EU je kao cjelina na dobrom putu prema postizanju svojih ciljeva za 2020. Očekuje se da će se tempo smanjenja usporiti nakon 2020., a bit će potrebno uložiti više napora za postizanje dugoročnih ciljeva. Osobito se pokazalo vrlo teškim smanjivanje ukupnih emisija iz prometa u EU-u unatoč većoj učinkovitosti goriva u automobilima i povećanju upotrebe biogoriva. Očekuje se kako će neka tehnološka rješenja, poput biogoriva druge generacije te hvatanja i skladištenja ugljika, pridonijeti ukupnim klimatskim naporima, ali nije jasno mogu li se oni primijeniti u dovoljnoj mjeri i mogu li dugoročno biti učinkoviti i istinski održivi.

Odluka o zajedničkom naporu i Sustav trgovanja emisijama EU-a

Kada je riječ o smanjenju emisija stakleničkih plinova, jedan od temeljnih napora Europske unije je Odluka o zajedničkom naporu¹⁷ kojom se određuju obvezujuće godišnje ciljne vrijednosti za emisije stakleničkih plinova za sve države članice EU-a za 2020. Odlukom su obuhvaćeni sektori kao što su promet, zgrade, poljoprivreda i otpad, koji su odgovorni za približno 55 % ukupnih emisija EU-a. Nacionalne ciljne vrijednosti za emisije određene su na temelju razmjernog bogatstva država članica, što znači da bogatije zemlje trebaju smanjiti svoje emisije više od drugih, dok neke države smiju povećati svoje emisije iz obuhvaćenih sektora. Zahvaljujući nacionalnim ciljnim vrijednostima, do 2020. ostvarit će se smanjenje približno 10 % ukupnih emisija EU-a iz obuhvaćenih sektora u usporedbi s razinama iz 2005.





Preostalih 45 % emisija EU-a (uglavnom iz elektrana i industrijskih postrojenja) regulirano je Sustavom trgovanja emisijama EU-a (EU-ETS) ¹⁸. Sustavom EU-ETS postavlja se gornja granica na ukupne količine stakleničkih plinova koje može ispustiti više od 11 000 instalacija koje su potrošači velikih količina energije u 31 zemlji (*). U to su uključene i emisije zračnih prijevoznika koji prometuju među tim zemljama.

Unutar sustava poduzeća primaju ili kupuju emisijske kvote, koje mogu razmjenjivati s drugima. Ako poduzeća ispuštaju više od njihovih dogovorenih kvota, nameću im se stroge novčane kazne. Gornja granica sustava smanjuje se tijekom vremena radi smanjenja ukupnih emisija. Određivanjem novčane vrijednosti ugljika sustavom EU-ETS potiču se poduzeća na pronalaženje najisplativijeg smanjenje emisija i ulaganje u čiste tehnologije s niskom razinom ugljika.

Europska agencija za okoliš prati napredak smanjenja emisija stakleničkih plinova u okviru sustava EU-ETS. Prema najnovijim podacima i procjenama ¹⁹ te su se emisije između 2005. i 2015. smanjile za 24 % i već su ispod gornje granice postavljene za 2020. Smanjenje je uglavnom rezultat smanjene upotrebe goriva iz tvrdog ugljena i lignita te povećane upotrebe obnovljivih izvora za proizvodnju energije. Emisije iz ostalih industrijskih djelatnosti obuhvaćenih sustavom EU-ETS također su se smanjile od 2005., ali su posljednjih godina ostale stabilne.

Europska je komisija nedavno predložila ²⁰ ubrzanje tempa smanjenja emisija od 2021. nadalje te će do 2030. sektori obuhvaćeni sustavom EU-ETS smanjiti emisije za 43 % u odnosu prema 2005. Dugoročno gledajući dalje od ciljnih vrijednosti postavljenih za 2030., države članice EU-a mogu postignuti veća smanjenja emisija stakleničkih plinova iz sektora obuhvaćenih Odlukom o raspodjeli tereta. Bez znatnih napora usmjerenih na te sektore, EU ne bi uspio postignuti cilj za 2050., a to je smanjenje svojih emisija na 80 % u odnosu prema razinama iz 1990.

Usmjeravanje na sektore i osiguravanje dugoročne koherentnosti

Širokim rasponom politika i dugoročnim strategijama podupiru se naponi EU-a za smanjenje emisija povezani s Odlukom o raspodjeli tereta i sustavom EU-ETS. Na primjer, promjene u upotrebi zemljišta, kao što su krčenje šuma ili pošumljavanje, mogu utjecati i na koncentracije ugljikova dioksida u atmosferi. Stoga je Europska komisija u srpnju 2016. predstavila zakonodavni prijedlog ²¹ kojim se emisije stakleničkih plinova i njihovo uklanjanje iz atmosfere koje proizlaze iz upotrebe zemljišta, promjene upotrebe zemljišta i šumarstva uključuju u klimatski i energetski okvir EU-a 2030.

Slično tomu, zbog rastuće potražnje za prijevozom, otežano je smanjenje emisija iz tog sektora. Za rješavanje toga EU je predložio različite političke pakete za promet,

(*) EU-28, Island, Lihtenštajn i Norveška.

uključujući europsku strategiju za mobilnost s niskom razinom emisije i inicijative kao što je Europa u pokretu. Ostali izazovi, kao što je poticanje energetske učinkovitosti u zgradama ili energija iz obnovljivih izvora, nedavno su ojačani sveobuhvatnim paketom ²² predloženim u studenome 2016.

Dugoročni klimatski ciljevi EU-a ugrađeni su u šire političke okvire i njima su poduprijeti, kao što je strategija energetske unije, kojoj je cilj osigurati dugoročnu usklađenost politika. Bez jasne vizije politike i snažne političke predanosti tijekom vremena, ulagači, proizvođači i potrošači nerado će usvojiti rješenja koja bi mogli smatrati rizičnim ulaganjima.

Odluke o ulaganjima oblikuju budućnost

Emisije stakleničkih plinova povezane s energijom u osnovi se mogu smanjiti na dva načina: odabirom čišćih izvora energije, primjerice zamjenom fosilnih goriva obnovljivim izvorima koji ne izgaraju i/ili smanjenjem ukupne potrošnje energije kroz uštedu energije i bolju energetske učinkovitost, na primjer poboljšanjem izolacije domova ili upotrebom zelenijih načina prijevoza.

Međutim, za izbjegavanje najgorih utjecaja klimatskih promjena, ta se promjena mora dogoditi vrlo brzo, mnogo prije iscrpljivanja rezervi fosilnih goriva. Što više oslobađamo stakleničke plinove u atmosferu, to je manje vjerojatno da ćemo ograničiti štetne učinke klimatskih promjena.

S obzirom na hitnost zadaće pred nama, postavlja se pitanje ulažemo li i dalje, odnosno planiramo li i dalje ulagati u energiju temeljenu na fosilnim gorivima ili ne. Političke odluke o subvencioniranju izvora energije mogu utjecati na ulagačke odluke. U tom su smislu subvencije i porezni poticaji važan instrument za poticanje proizvodnje energije iz obnovljivih izvora (Sunčeve energije i energije vjetra). To vrijedi i za ulaganja u fosilna goriva, koja se u mnogim državama ²³ i dalje subvencioniraju.

Zadnjih godina mnogi ulagači najavljuju svoje odluke o neulaganju ²⁴ – povlačenju svojih ulaganja u aktivnosti povezane s fosilnim gorivima. Neke su od tih najava bile utemeljene na etičkim pitanjima, dok se drugima izrazila sumnja u vezi s poslovnom opravdanosti takvih ulaganja u trenutku kada je postavljena gornja granica na ukupnu količinu stakleničkih plinova koji bi se smjeli ispustiti (često se naziva „proračunom za ugljik“) da bi se do kraja stoljeća globalno zagrijavanje ograničilo na 2 °C.

Za proizvodnju električne energije često su potrebna velika ulaganja, a od elektrane se očekuje da će ostati u službi još desetljećima od trenutka kada krene s radom.

Trenutačnim i planiranim ulaganjima u konvencionalne tehnologije onečišćenja može se zapravo usporiti prijelaz na čiste izvore energije. Takvim investicijskim odlukama mogu se zaustaviti energetske mogućnosti i resursi na nekoliko desetljeća, što može otežati donošenje novih rješenja.

Da bi istaknula tu vrstu rizika, EEA je analizirala ²⁵ postojeće i planirane elektrane u Europi koje rade na fosilna goriva. Analiza je pokazala da, ako produljimo radni vijek postojećih postrojenja i izgradimo nova postrojenja koja rade na fosilna goriva u sljedećih nekoliko desetljeća, postoji rizik da će EU imati mnogo više kapaciteta za proizvodnju energije iz fosilnih goriva nego što će mu biti potrebno. Drugim riječima, za postizanje klimatskih ciljeva EU-a, neke od tih elektrana trebale bi prestati s radom.

Postoje slični rizici od blokade razvoja, primjerice u sektoru prijevoza u kojemu naša mobilnost jako ovisi o motoru s unutarnjim izgaranjem fosilnih goriva, što je povezano s neprestanim ulaganjima u tradicionalnu infrastrukturu cestovnog prometa. Sve to predstavlja prepreku za prijelaz na održivije načine prijevoza koji su očajnički potrebni za ublažavanje klimatskih promjena, smanjenje onečišćenja zraka i buke te u konačnici poboljšanje kakvoće života ljudi.

Rješavanje problema energije i klime nije lako, ali mnoge su obećavajuće inovacije već osmišljene. U nedavnom izvješću „Prijelazi održivosti: sada za dugoročno razdoblje“ ²⁶, koje su objavile EEA i Europska informacijska i promatračka mreža za okoliš (Eionet), prikazane su neke od inovacija u nekoliko sektora, a sve imaju potencijal za smanjenje emisija stakleničkih plinova nastalih proizvodnjom energije. Smanjenje otpada od hrane, urbano vrtlarstvo, bolji lanci opskrbe i zračni prijevoz s pogonom na Sunčevu energiju možda su mali dijelovi velike slagalice, ali skupa pokazuju kako se mogu pojaviti inovativne tehnologije i prakse te popločiti put za širu promjenu u pogledu održivosti.

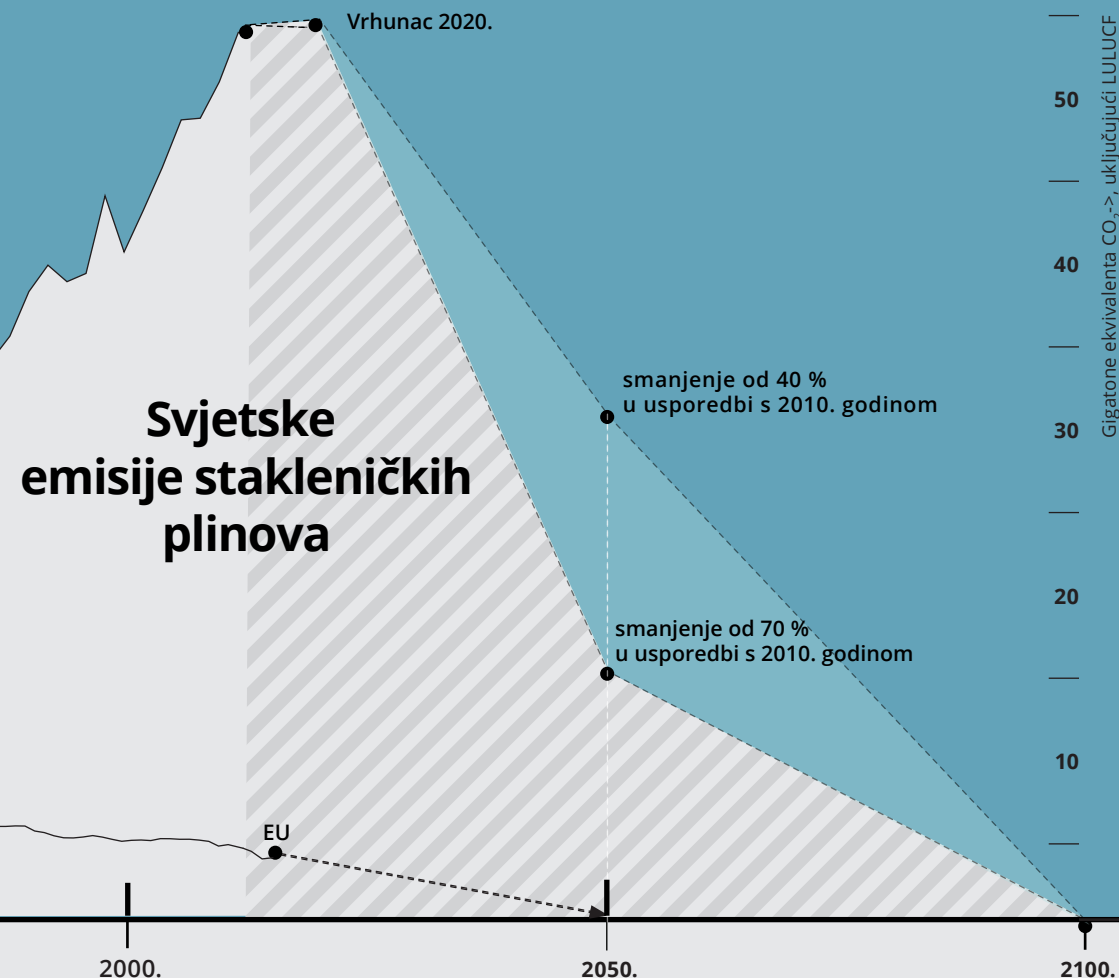
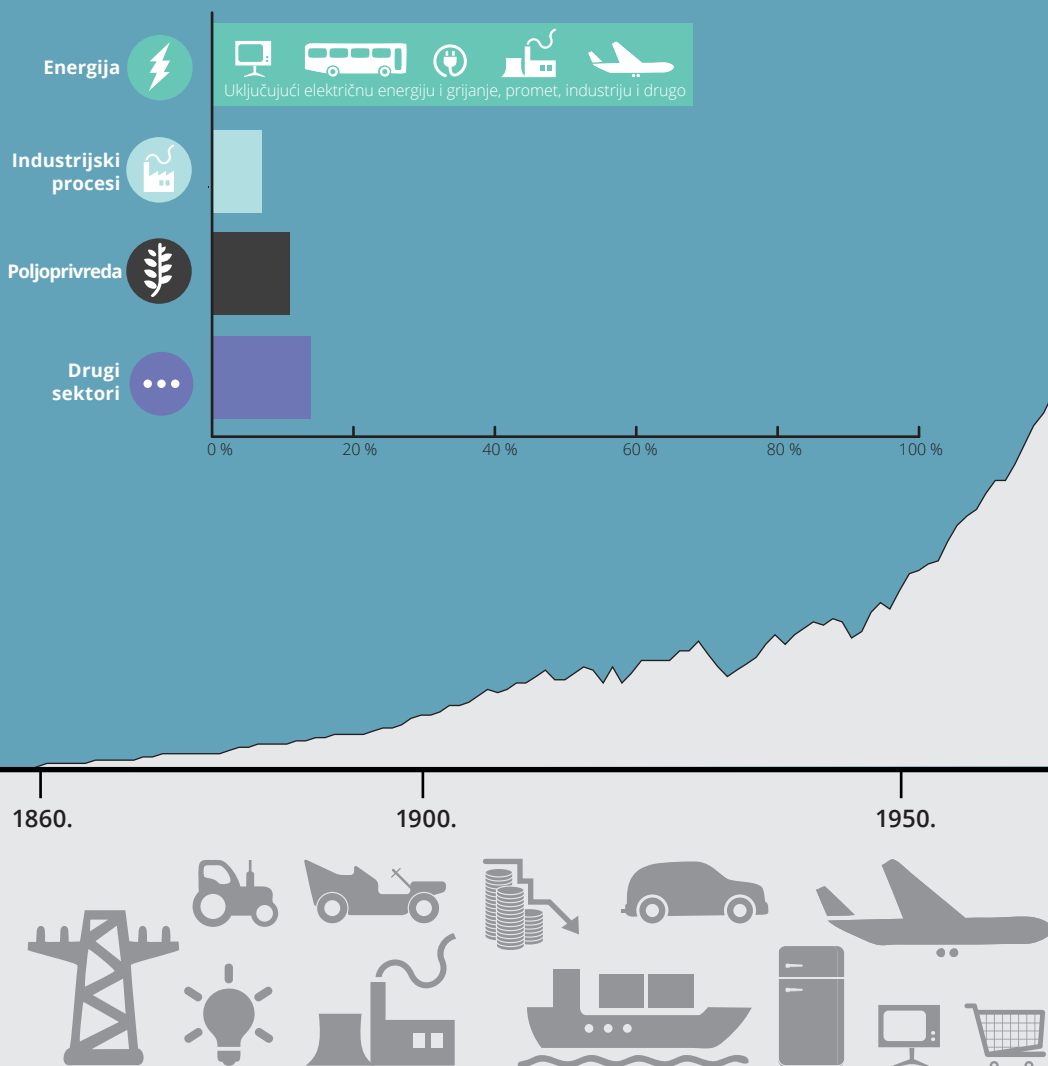


Energija i ublažavanje klimatskih promjena

Na globalnoj razini upotreba energije najveći je izvor emisija stakleničkih plinova uzrokovanih ljudskom aktivnošću. Otprilike dvije trećine emisija stakleničkih plinova povezano je s izgaranjem fosilnih goriva za energiju koja se rabi za grijanje, električnu energiju, promet i industriju. U Pariškom sporazumu utvrđen je dugoročni cilj

ograničavanja rasta globalne prosječne temperature na znatno ispod 2 °C iznad preindustrijske razine, s ciljem ograničavanja rasta na 1,5 °C. Znanstvena istraživanja pokazuju da globalne emisije moraju doseći vrhunac 2020., a zatim početi padati da bi se povećale šanse za ograničavanje rasta prosječne temperature na 2 °C. Globalne emisije moraju 2050. godine biti 40 do 70 % manje nego 2010. i moraju se smanjiti do ništice ili ispod ništice do 2100.

Udjel svjetskih emisija stakleničkih plinova po ključnim sektorima, ne uključujući LULUCF



Bilješke: (*) Razine svjetske emisije stakleničkih plinova za razdoblje 1860.–1970. godine procijenjene su na temelju podataka sustava EDGAR i brojni za „Globalne emisije CO₂, 1860.–2006.“ iz poglavlja o ublažavanju klimatskih promjena u izvješću *Europski okoliš – stanje i izgledi u 2010.* (**) Dugoročni put Europske unije prikazan na desnoj strani (crne boje) samo je indikativan, jer cilj Europske unije za 2050. ne uključuje konačni utjecaj LULUCF-a (upotreba zemljišta, promjene u upotrebi zemljišta i šumarstvo).

Izvori: Europska agencija za okoliš, 2017., Godišnji inventar Europske unije o stakleničkim plinovima za razdoblje od 1990. do 2015. i izvješće o inventaru za 2017.; Europska agencija za okoliš, 2010., Ublažavanje klimatskih promjena – tematska procjena izvješća SOER 2010.; Zajednički istraživački centar Europske komisije, 2014., Globalne emisije EDGAR v4.2 FT2012 (studenj 2014.); Međuvladino tijelo za klimatske promjene, 2014., Ublažavanje klimatskih promjena – Doprinos Radne skupine III Međuvladinog tijela za klimatske promjene petom izvješću o procjeni Međuvladinog tijela za klimatske promjene. Više informacija potražite u izvješću Europske agencije za okoliš za 2016., *Trendovi i projekcije u Europi –Praćenje napretka prema ostvarivanju klimatskih i energetskih europskih ciljeva.*



Irini Maltsoglou
Zamjenica voditelja za
energiju, FAO



Uzgoj hrane ili goriva na našem zemljištu?

Prije samo desetak godina proizvodnja biogoriva iz biljaka proglašena je ekološkom alternativom fosilnim gorivima. Odnedavno se smatra da predstavlja konkurenciju proizvodnji hrane i da nije uvijek učinkovito rješenje za smanjenje emisija stakleničkih plinova ili onečišćivača zraka. Razgovarali smo s Irinom Maltsoglou, službenicom za prirodne resurse u Organizaciji za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda (FAO), o proizvodnji biogoriva i poljoprivredi te o tome može li se učiniti održivom i kako.

Zašto je proizvodnja biogoriva posljednjih godina tako kontroverzna?

Loše strane biogoriva povezane su s neodrživom poljoprivrednom proizvodnjom općenito. Kao i pri svakoj poljoprivrednoj djelatnosti, proizvodnja biogoriva može imati negativne učinke kada ne uzima u obzir lokalnu zajednicu ili lokalnu radnu snagu i kad zanemaruje društveni kontekst i kontekst okoliša. Ne postoji tako jednostavna formula jer, kao i u svakom obliku poljoprivredne proizvodnje, moramo uzeti u obzir što se trenutačno proizvodi i kako se biogoriva mogu integrirati u tu lokalnu proizvodnju. Moramo procijeniti i potencijal proizvodnje biogoriva za smanjenje siromaštva i gospodarski razvoj na tom području.

U tom smislu ne možemo reći da je proizvodnja biogoriva loša sama po sebi. Ona jako ovisi o vrsti usvojenih poljoprivrednih praksi i o tome jesu li one održive ili nisu. Na primjer, poljoprivredna proizvodnja na prirodnome šumskom području – za biogoriva ili druge

usjeve – imala bi vrlo negativne utjecaje jer se upotrebljava zemljište koje se ne bi trebalo upotrebljavati. S druge strane, specifično i održivo postavljanje okruženja za proizvodnju biogoriva, što znači upotrebu prikladnog zemljišta i zapošljavanje lokalnih poljoprivrednika, moglo bi imati koristi za lokalnu zajednicu i ponuditi nove gospodarske mogućnosti.

Predstavlja li proizvodnja biogoriva konkurenciju proizvodnji hrane kada je riječ o zemljišnim i vodnim resursima?

Tom dihotomijom – biogoriva ili hrana – previše se pojednostavnjuje to vrlo složeno pitanje. Prije svega, biogoriva iznimno ovise o kontekstu i posebnostima zemlje. Moramo uzeti u obzir kontekst zemlje da bismo vidjeli je li proizvodnja određenog biogoriva koje se razmatra uopće izvediva na tome specifičnom poljoprivrednom krajoliku. Isto tako moramo vidjeti zašto država proizvodi biogoriva i što želi postignuti. Je li cilj ulazak na novo poljoprivredno tržište ili smanjenje emisija stakleničkih plinova? Primjerice, u državi u kojoj je razina prinosa

trenutačno vrlo niska i dodatna ulaganja mogu pomoći u povećanju produktivnosti poljoprivrede, biogoriva bi mogla biti razumna opcija ako su integrirana u sustav poljoprivredne proizvodnje.

Prije nekoliko godina stručnjaci su raspravljali o odnosu biogoriva i porasta cijena hrane. Nije postignut jasan dogovor. U cjelini, složili su se da je porastu cijena hrane pridonio velik broj čimbenika. Proizvodnja biogoriva bio je jedan od mnogih čimbenika, uz pad ulaganja u poljoprivredu, pad zaliha žitarica, demografski rast, gospodarski rast, promjene u prehrani itd. Nisu se mogli složiti oko toga do koje se mjere mogu kriviti biogoriva. Spektar čimbenika bio je prilično velik, a doprinos biogoriva povećanju cijena kretao se između 3 % i 75 %.

Jesu li biogoriva druge generacije učinkovitija u pogledu upotrebe zemljišta i vode?

U ovoj fazi nije jasno jesu li biogoriva druge generacije uvijek održivo rješenje problema. Štoviše, upotreba nekih biogoriva prve generacije može imati puno više smisla u nekim specifičnim kontekstima. Tehnologija druge generacije još nije zrela i čini se da je još uvijek u pilotnoj ili eksperimentalnoj fazi. Tu su i problemi sa sirovinom i tehničkim kapacitetima. Drugim riječima, ne znamo možemo li proizvesti dovoljno odgovarajućih usjeva ili imamo li pravu tehnologiju i dovoljnu proizvodnu sposobnost. Osim toga, tehnologija druge generacije i dalje je vrlo skupa.

Napravili smo neke okvirne izračune u kojima smo usporedili mogućnost sa šećernom repom prve generacije i mogućnost

s biljkom miskantus druge generacije. Brojke su pokazale da sadnjom šećerne repe (tj. biogoriva prve generacije) zapravo možemo dobiti više etanola od iste površine zemljišta nego kad bismo posadili miskantus (izvor biogoriva druge generacije). Osim toga, za miskantus bismo trebali više vode. Slično tomu, bilo bi potrebno više električne energije kao energenta za proizvodnju biogoriva druge generacije iako bi to jako ovisilo o odabranoj tehnologiji i mogućim povratnim informacijama u sustavu druge generacije.

Ta pitanja ovise o osnovnoj poljoprivredi. Nalazite li se u zemlji prikladnoj za proizvodnju šećerne repe? Imaju li poljoprivrednici dugogodišnje iskustvo u proizvodnji šećerne repe? Pritom bi šećerna repa bila bolja mogućnost, osobito ako uzmemo u obzir razinu zrelosti dostupnih tehnologija. Nalazite li se u zemlji gdje je proizvodnja biogoriva druge generacije održivija? Ako je tako, to može biti mogućnost. Ipak, u ovoj fazi, postavljanje postrojenja druge generacije od nule zahtijeva velika ulaganja. Ulaganja potrebna za postrojenje za proizvodnju biogoriva druge generacije veća su četiri do pet puta od iznosa potrebnoga za postrojenje prve generacije.



Mogu li biogoriva postati čisti izvor energije za Europu?

Bez obzira na to o kojem se dijelu svijeta radi, ključno je pitanje mogu li biogoriva biti održiva mogućnost za proizvodnju čiste energije ili ne. To jako ovisi o tome odakle dolazi sirovina i može li se proizvesti na održiv način. Je li poljoprivredna proizvodnja u predmetnoj zemlji dovoljna da opskrbljuje proizvodnju biogoriva? Jesu li poljoprivrednici u potrazi za tržištem za svoje poljoprivredne proizvode? Koja je svrha proizvodnje biogoriva?

U Europi se smatra da biogoriva smanjuju emisije stakleničkih plinova i proširuju domaće energetske izvore. Pritom treba postaviti pitanje postižu li se lancem određenog biogoriva ti ciljevi ili ne. Sljedeći bi korak bio utvrditi jesu li europske zemlje same sposobne proizvesti sirovinu ili će izvor sirovine trebati tražiti izvan Europske unije. Ako je primarni cilj diversifikacija domaćih izvora energije i povećanje energetske sigurnosti, tada bi se sirovina vjerojatno trebala proizvoditi u Europi. Ako je cilj smanjenje emisija stakleničkih plinova, onda se i druge mogućnosti mogu pokazati isplativima.

Koja je uloga FAO-a kada je riječ o biogorivima?

FAO zapravo pokriva širi spektar – djeluje u području bioenergije. Na bioenergiju gledamo kao na oblik obnovljive energije koji potječe iz poljoprivrede. Kada zemlje traže našu potporu, najprije pokušavamo utvrditi glavni razlog zbog kojeg razmatraju bioenergiju. Je li to radi energetske

sigurnosti? Pokušavaju li potaknuti poljoprivredni sektor i stvoriti radna mjesta? Moglo bi to čak biti i radi održive proizvodnje drvenog ugljena za kuhanje i grijanje. Je li to za mogućnosti ruralnog razvoja ili za elektrifikaciju sela? Pristup mrežama električne energije u ruralnim područjima često je vrlo ograničen u mnogim zemljama u razvoju pa upotreba poljoprivrednih ostataka za proizvodnju električne energije može biti održiva alternativa kada ostatci nisu iskorišteni.

U suradnji sa zemljama definiramo mogućnosti koje bi mogle biti održive s obzirom na specifične kontekste i potrebe pojedinih zemalja. Imamo opsežan skup oruđa za procjenu bioenergetskog potencijala u koje je integriran poljoprivredni sektor, a samim time uzeta je u obzir sigurnost hrane, a upotrebljavamo ga da bismo pomogli zemljama pri formuliranju smjernica za bioenergiju i da procijenimo njihove tehničke kapacitete.

Proteklih nekoliko godina pridali smo posebnu pozornost poljoprivrednim ostacima i proizvodnji bioenergije. Pokušavamo uzeti u obzir poljoprivredne ostatke koji su održivi i sigurni kao hrana. Iako je većinom to izričito zabranjeno, ti se ostatci vrlo često spaljuju, što predstavlja još jedan izvor emisija stakleničkih plinova. S obzirom na to, stvaranjem bioenergetskih lanaca opskrbe oko poljoprivrednih ostataka ne bi se samo smanjile emisije stakleničkih plinova već bi se istodobno mogao ispuniti i dio postojećih energetske potrebe. Sljedeće godine istražiti ćemo kako bi se ta biomasa mogla iskoristiti. Poljoprivredni ostatci često su razbacani, pa njihovo

prikupljanje predstavlja izazov. Osim centara za prikupljanje, mogli bismo analizirati i potencijalne isplate za poljoprivrednike i iznos koji bi industrija mogla platiti za ostatak. Poljoprivredni ostatci tada bi mogli postati roba koja bi postala previše vrijedna da bi bila spaljena.

Irini Maltsoglou
Službenica za prirodne resurse
(zamjenica voditelja skupine za energiju)
Odjel za klimu i okoliš (CBC)
Odsjek za klimu, bioraznolikost, tlo i vodu
Organizacija za hranu i poljoprivredu
Ujedinjenih naroda (FAO)



Biogoriva u Europi

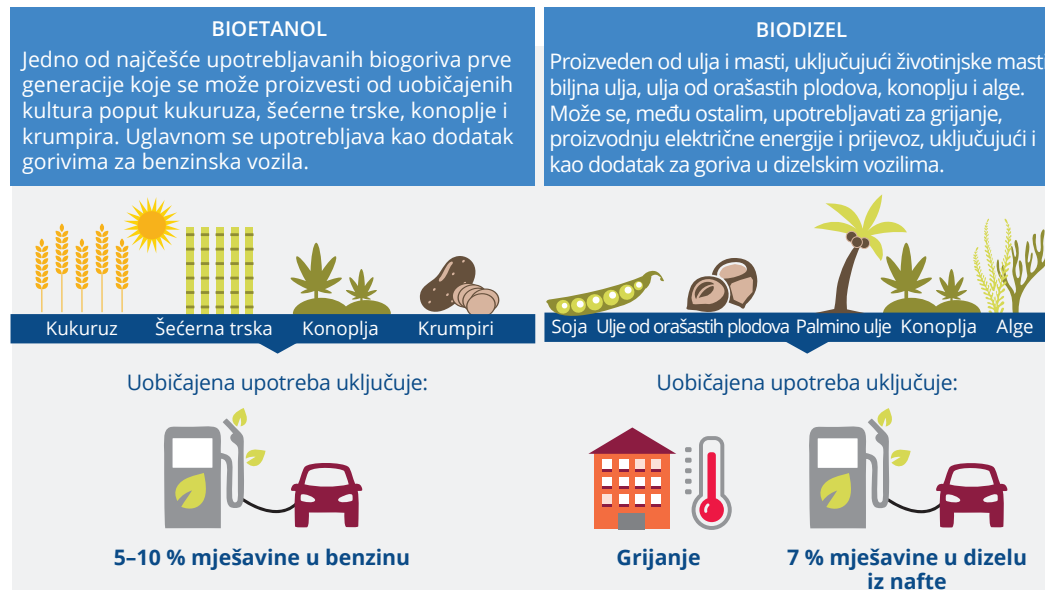
Biogoriva su tekuća ili plinovita goriva od biomase koja se sastoji od bilja ili materijala na bazi bilja. Upotrebljavaju se kao alternativa fosilnim gorivima, posebice u prometnom sektoru. Prva generacija biogoriva proizvodila se iz prehrambenih kultura, poput kukuruza, šećerne

trske i soje. Druga generacija biogoriva proizvodi se od sirovina koje obično nisu proizvedene iz prehrambenih kultura i nisu namijenjene za ljudsku konzumaciju. Takva biogoriva uključuju otpadna jestiva ulja te poljoprivredni i šumski otpad.

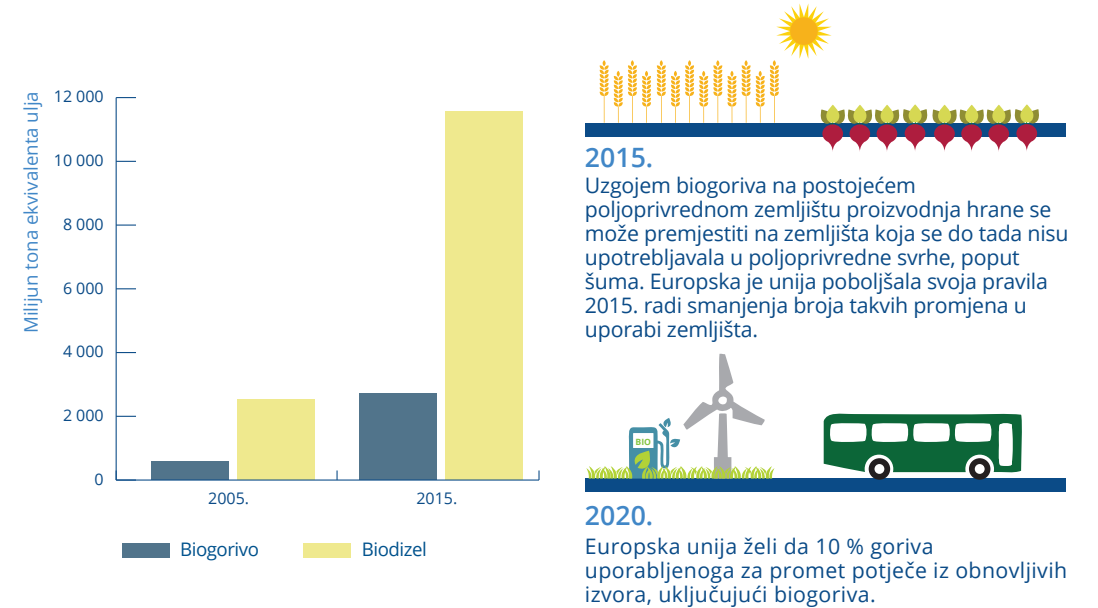
Sažeti prikaz podataka



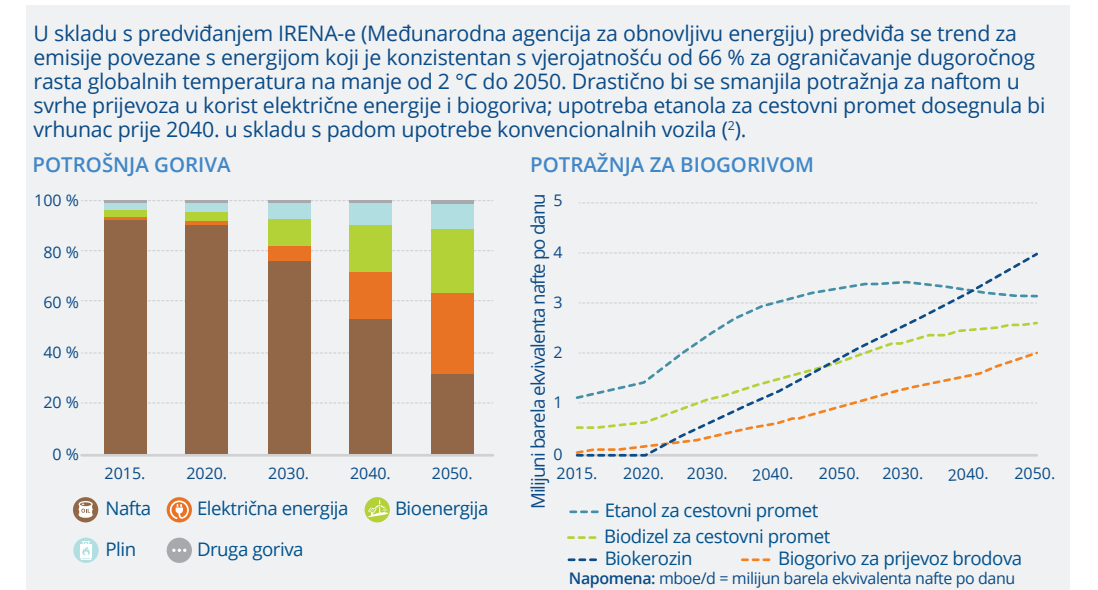
Pregled ključnih biogoriva



Primarna proizvodnja ključnih biodizela u 28 država članica Europske unije (3)



Mješavina goriva za globalni prijevoz



Izvor: (1) European Aviation Environmental Report 2016 by EASA, EEA, EUROCONTROL; (2) Perspectives for the energy transition – Investment needs for a low carbon energy system, IEA/OECD and IRENA publication, str. 96., na temelju pretpostavke od 2 °C 66 %; (3) Eurostat.



Ostvarivanje čiste održive energije

Ulaganje u čistu energiju mora se ostvarivati usporedno s energetsom učinkovitošću i uštedama energije. Inovativna rješenja mogu iz temelja promijeniti način proizvodnje, skladištenja, prijenosa i upotrebe energije. Prijelaz s fosilnih goriva na obnovljivu i čistu energiju može kratkoročno utjecati na zajednice ovisne o fosilnim gorivima. Zahvaljujući usmjerenim politikama i ulaganjima u nove profesionalne vještine, čista energija može stvoriti nove gospodarske mogućnosti.

Energiju u obliku u kojem se izvlači gotovo uvijek treba pretvoriti u gorivo prikladno za upotrebu kojoj je namijenjeno. Na primjer, energiju vjetra ili solarnu energiju treba pretvoriti u električnu energiju prije nego što ih možemo upotrijebiti. Isto tako, sirova nafta koja se izvlači iz zemlje pretvara se u benzin i dizel, kerozin, mlazno gorivo, ukapljeni naftni plin, električnu energiju itd. prije nego što se može upotrebljavati u zrakoplovima, automobilima i domovima.

Dio te početne potencijalne energije gubi se u procesu transformacije. Čak i pri sirovoj nafti, koja ima veću gustoću energije^(*) od većine konvencionalnih goriva, samo približno 20 % tog potencijala može se pretvoriti u električnu energiju.

Energetska učinkovitost: rješavanje gubitka energije ima ključnu važnost

Elektrane često upotrebljavaju toplinu dobivenu spaljivanjem primarnoga goriva, kao što je ugljen, za proizvodnju električne energije. Osnovni vidovi tog procesa vrlo su slični onima u rudimentarnim parnim strojevima. Voda se zagrijava da bi stvorila paru i širi se kako se mijenja u plinovito stanje, zbog čega se vrte turbine. To mehaničko kretanje (mehanička energija) zatim se javlja u obliku električne struje. Međutim, nezanemarivi dio ulaznoga goriva gubi se u transformaciji u obliku otpadne topline. Slično kao prijenosna računala, automobili ili mnogi drugi elektronički uređaji, i elektrane proizvode toplinu tijekom rada i imaju sustave za hlađenje kako bi se izbjegao rizik od pregrijavanja.

Elektranama ili rafinerijama nafte potrebna je energija za pokretanje procesa transformacije te za njihovu dnevnu

^(*) Gustoća energije je količina energije po jedinici obujma.

operativnu aktivnost. Ne iznenađuje činjenica da je i sustavima za hlađenje (na primjer, ventilatori u računalima) potrebna energija za rad. I rashladni sustavi u elektranama mogu osloboditi toplinu – najčešće u obliku toplije vode i zraka – natrag u prirodu.

Takva vrsta neučinkovitosti – gubitak energije ili toplinski otpad – ne pojavljuje se samo kada pretvaramo energiju iz jednog oblika u drugi. Svaki dan kada zagrijavamo svoje domove, vozimo automobile ili kuhamo hranu, zapravo gotovo svaki put kada upotrebljavamo energiju, dio nje gubimo. Na primjer, automobil s pogonom na fosilna goriva upotrebljava samo približno 20 % goriva ²⁷ za kretanje vozila, dok se približno 60 % gubi kao toplina iz motora. Zgrade čine 40 % ukupne potrošnje energije u EU-u, a približno 75 % njih energetski je neučinkovito ^(vii). Energetska neučinkovitost znači da beskorisno potrošimo nezanemarivi dio naših resursa, među ostalim i novac, dok istodobno onečišćujemo okoliš više nego što je potrebno. Kako se taj gubitak može spriječiti? Kako možemo povećati energetsku učinkovitost? Možemo li dobiti više iz iste količine energije?

Zahvaljujući tehnologiji i politici, mogu se smanjiti neki gubitci energije. Na primjer, energetski učinkovita žarulja upotrebljava približno 25–80% manje energije od tradicionalnih žarulja sa žarnom niti, a može trajati 3–25 puta dulje. Neke elektrane (u procesu poznatome kao suproizvodnja ili kombinirana proizvodnja toplinske i električne energije) hvataju toplinu koja bi se inače izgubila i upotrebljavaju je za pružanje

usluga centralnoga grijanja i hlađenja lokalnim zajednicama. Također, naknadnim dodatnim izoliranjem starih zgrada modernom izolacijom mogu se smanjiti potrošnja energije i računi za energiju.

Pohranjivanje i prijenos energije

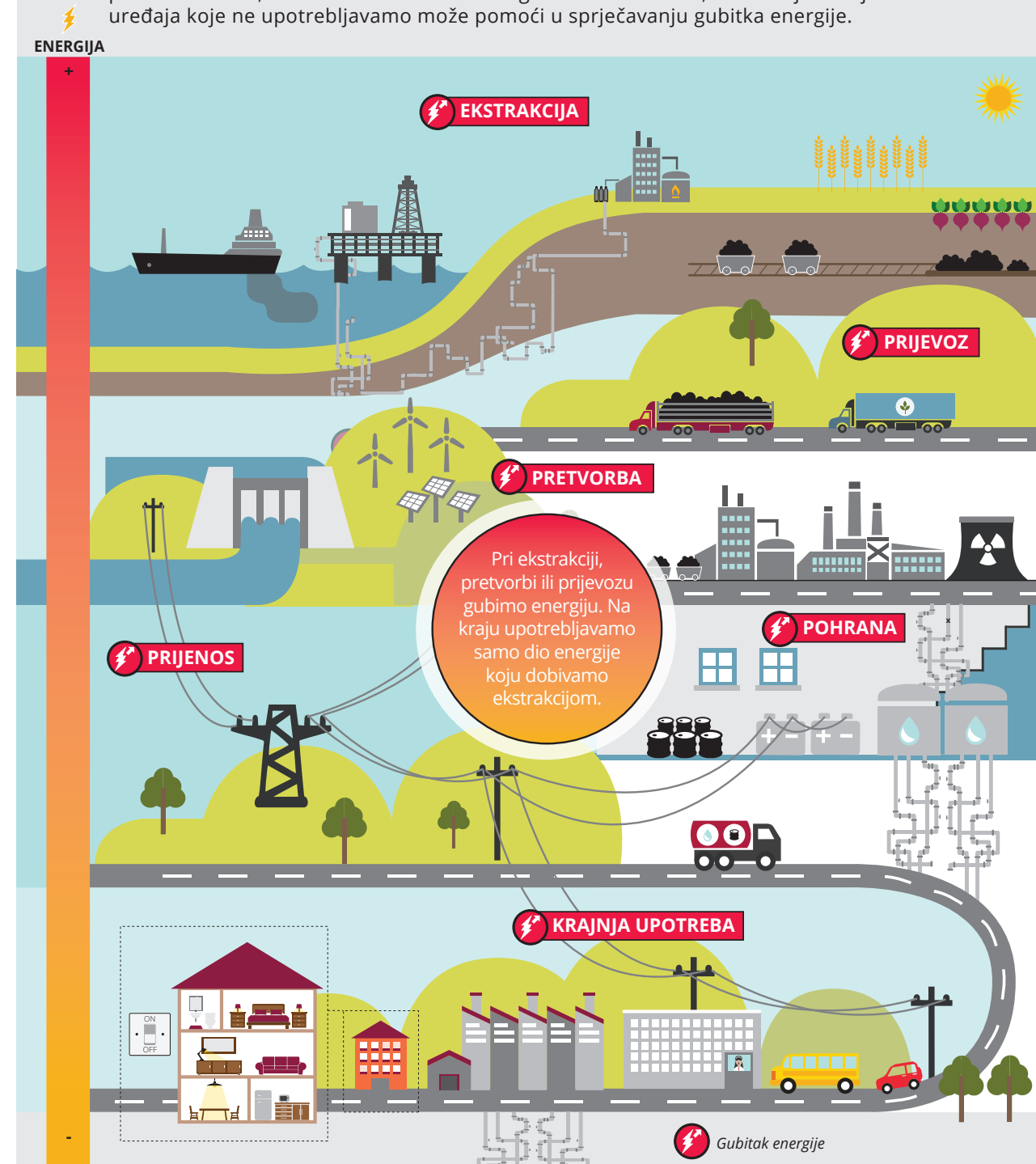
Katkad bi se toplina koja bi inače bila izgubljena mogla iskoristiti u druge svrhe. Toplina koju proizvodi ljudsko tijelo možda nije prvi izvor energije koji nam pada na pamet, ali čak se i ta toplina može prikupiti i pretvoriti u korisnu energiju. Približno 250 000 putnika svakodnevno prolazi kroz središnji kolodvor u Stockholmu. Umjesto da se izbacivanjem sustavom ventilacije, prekomjerna se toplina prikuplja ²⁸ i upotrebljava za zagrijavanje vode, koja zatim zagrijava poslovnu zgradu na drugoj strani ceste, čime se smanjuju računi za energiju te zgrade tijekom hladnih švedskih zima.

Takvi inovativni pristupi bit će ključni i za omogućavanje skladištenja i prijenosa čiste energije u potrebnoj mjeri. Fosilna su goriva razmjerno jednostavna za skladištenje i prijenos. Kada se jednom izvuče iz dubine, nafta se može koristiti u bilo kojem trenutku. Može se premještati unutar postojećih mreža i dostupna je kroz opsežnu i dobro uspostavljenu infrastrukturu. To nije uvijek tako s obnovljivom energijom, ali može biti uz određene inovacije. Prikupljanjem solarne energije tijekom ljetnih mjeseci i njezinim skladištenjem u obliku tople vode u podzemnim spremnicima za upotrebu u zimskim mjesecima moglo bi se osigurati

(vii) Procijenjene vrijednosti iz procjene utjecaja za izmjenu Direktive o energetskim svojstvima zgrada.

Sprječavanje gubitka energije

Energetska učinkovitost ključna je za dugoročnu stabilnost. Znatan udjel energije gubi se prije nego što dođe do naših kućanstava. Tehnološki napredak, bolja izolacija zgrada, pametne mreže, standardi i oznake za energetsku učinkovitost, kao i isključivanje uređaja koje ne upotrebljavamo može pomoći u sprječavanju gubitka energije.



dovoljno topline za cijele zajednice. Osim toga, zahvaljujući učinkovitijim akumulatorima koje mogu pohraniti više snage i uz opsežnu infrastrukturu za punjenje, cestovni prijevoz na velike udaljenosti mogao bi u teoriji biti potpuno električan.

Neka rješenja za električni prijevoz čak ne uključuju baterije s velikim kapacitetima za skladištenje energije. Graz (Austrija) i Sofija (Bugarska) na određenim linijama javnog prijevoza već eksperimentiraju s električnim autobusima koji imaju lakše akumulatora koje se brže napune. Nakon punjenja u trajanju od 30 sekundi dok se putnici ukrcavaju i iskrcavaju, takvi autobusi mogu voziti još 5 km sve do sljedećeg stajališta opremljenoga stanicom za punjenje.

Nadahnujuća inovacija na pomolu

Potrebno nam je mnogo energije za napajanje strojeva i zagrijavanje naših domova, ali ta energija ne mora nužno dolaziti iz fosilnih goriva. Možemo li uhvatiti više Sunčeve energije? Solarne ploče sadržavaju fotonaponske ćelije koje transformiraju dio Sunčevog zračenja u električnu energiju. Zadnjih godina tehnološki razvoj omogućio je fotonaponskim ćelijama hvatanje sve većeg dijela te sirove solarne energije uz niže troškove. Što je površina ploče veća, proizvodit će više električne energije. Prekrivanje cijelog krajolika solarnim pločama može izazvati zabrinutost lokalnih zajednica zbog vizualnog onečišćenja ili spriječiti upotrebu zemljišta u druge svrhe. Što ako bi te ploče postale nevidljivi dio našeg svakodnevnog života?

Istraživački projekt financiran iz istraživačkih programa EU-a ²⁹ istražuje upravo to. Projektom Fluidglass ³⁰ nastoje se pretvoriti prozori u nevidljive kolektore solarne energije. Projekt obuhvaća umetanje tankog sloja vode obogaćene nanočesticama između slojeva stakla. Nanočestice bi hvatale solarnu energiju i pretvarale je u električnu energiju koja bi se mogla upotrijebiti u zgradi. Nanočestice bi mogle i filtrirati svjetlost – čime bi se mogla održati ugodna sobna temperatura tijekom vrućeg vremena. Prema mišljenju projektne ekipe potencijalna ušteda energije mogla bi iznositi 50–70 % za naknadno izolirane zgrade i 30 % za nove građevine koje su već oblikovane za upotrebu manje energije.

Taj istraživački projekt samo je jedan od mnogih inicijativa u cijeloj Europi u okviru kojih se pronalaze rješenja i poboljšanja u području obnovljivih izvora energije, energetske učinkovitosti i uštede energije. Ukupni je potencijal tih inovacija, u smislu gospodarskog rasta i neograničene čiste energije, golem. Sljedeći je korak olakšati njihovu prihvaćenost. Javne vlasti, ulagači, potrošači i različiti subjekti koji djeluju u ključnim sektorima (npr. građevinski sektor) trebaju imati ključne uloge u njihovoj širokoj prihvaćenosti.

Europska investicijska banka jedan je od subjekata koji omogućavaju potrebne financije. Jedan od nedovoljno iskorištenih izvora prirodne i čiste energije je energija valova. Moguće je da se energijom valova može ispuniti najmanje 10 % globalnih energetske potrebe. Finska tvrtka razvija podvodne ploče koje pretvaraju snagu oceanskih valova oceana u električnu

energiju. Ploča smještena uz portugalsku obalu može ispuniti potrebe za električnom energijom u 440 domova. Osim potpore mnogim drugim rješenjima u raznim nišama, Europska investicijska banka osigurala je zajmove ³¹ kojima se podupire šira primjena te tehnologije.

Od ugljena do sunca: ulaganje u nove profesionalne vještine

Neprihvatanje čiste energije u lokalnoj zajednici može biti jedna od prepreka na putu prema čistoj energiji. Neke zajednice zabrinute su zbog vizualnog onečišćenja i onečišćenja bukom. Solarne ploče i vjetroturbine razasute po krajoliku mogu se smatrati estetski neprimjerenima u idiličnom ruralnom krajoliku. Neki od tih razloga za zabrinutost mogu se riješiti boljim planiranjem i uključivanjem lokalnih zajednica pri odlučivanju o lokaciji vjetroelektrana. Veći je izazov, međutim, pitanje poslova, prihoda i kakvoće života koji su omogućeni kroz stalni dohodak. Isključivanjem jednog sektora, poput proizvodnje ugljena, bez stvaranja novih gospodarskih prilika može se povećati lokalna stopa nezaposlenosti. Razumljivo, za grad koji ovisi o proizvodnji ugljena vrlo je vjerojatno da će biti oprezan pri prihvaćanju temeljnih promjena lokalnoga gospodarstva. Međutim, unatoč veličini zadaće, takva je gospodarska preobrazba moguća i neki predvodnici već utiru put.

Nakon otkrića ugljena u regiji Ruhr u Njemačkoj 1840., Gelsenkirchen postaje jedan od najvažnijih rudarskih gradova u Europi. Grad je više od sto godina oblikovan proizvodnjom ugljena

te kasnijim rafiniranjem nafte. Danas u Gelsenkirchenu nema rudara. No on je još uvijek energetski grad. Radi borbe s visokom nezaposlenošću koja traje desetljećima i sa smanjenjem proizvodnje ugljena, grad je aktivno prihvatio i podupro inovacije na području čistih tehnologija. Nastoji postati središtem solarne tehnologije ³² u Njemačkoj s visokokvalificiranom radnom snagom te je uspio privući ne samo druge industrije čiste energije već i sektore financija i usluga. Iako su nekoć bili ovisni o fosilnim gorivima, članovi lokalne zajednice sada postaju žarki zagovornici i korisnici čiste energije.

Preusmjeravanje radne snage iz jednog sektora u druge nije lako. Svaki posao zahtijeva određeni skup vještina i znanja. Učenje novih vještina zahtijeva vrijeme i gotovo uvijek financijska sredstva. Omogućivanjem osposobljavanja za one pogođene nastalim stanjem mogu se smanjiti društveni troškovi te vrste društveno-gospodarske tranzicije. Slično tome, smanjenjem gospodarske ovisnosti o jednom sektoru poticanjem širokog spektra aktivnosti može se pridonijeti rastu lokalnoga gospodarstva. Da bi te promjene bile učinkovite, moraju se provesti rano i provoditi tijekom određenog vremenskog razdoblja. Na primjer, stopa zapošljavanja mora se postupno smanjivati da bi se izbjegli veliki šokovi za zajednice ovisne o ugljenu, dok se obrazovni sustav – posebno strukovno obrazovanje – treba oblikovati tako da se novi tražitelji zaposlenja usmjere prema novim sektorima i dalje od rudarstva.

Podrobni pregled: politike EU-a za čistu energiju

Energetske uštede i energetska učinkovitost ključni su dijelovi energetske i klimatske politike Europske unije. S obzirom na to da su izgaranje fosilnih goriva i klimatske promjene tijesno povezani, svako smanjenje ukupne potrošnje fosilnih goriva vodi smanjenju emisija stakleničkih plinova i time doprinosi klimatskim ciljevima EU. U studenome 2016. Europska komisija predložila je opsežni zakonodavni paket o čistoj energiji³³. Cilj je tog paketa mjera ne samo ubrzati korak EU-a prema čistoj energiji već i stvoriti radna mjesta poticanjem gospodarskih sektora koji pridonose energetske tranziciji Europe.

Zakonodavnim paketom na prvo mjesto stavlja se energetska učinkovitost i predlaže se do 2030. obvezujuća ciljna vrijednost od 30 % na razini EU-a. Donose se i ciljne vrijednosti za obnovljive izvore energije i osnaživanje potrošača. Točnije, do 2030. polovica električne energije u Europi trebala bi se proizvesti iz obnovljivih izvora, a do 2050. proizvodnja električne energije trebala bi u cijelosti biti bez ugljika. Slično tome, potrošači bi trebali imati veći nadzor svojih energetske izbora i imati više informacija o potrošnji i troškovima.

Različitim oruđima i politikama podupire prijelaz na čistu energiju. Energetska unija jedan je od deset trenutačnih političkih prioriteta Europske komisije,

koje podjednako podupiru i druge sveobuhvatne politike, uključujući one o kružnom gospodarstvu, programu vještina i inovacijama. Ta se politička obveza podupire sredstvima iz fondova EU-a, uključujući izdvajanja iz Europskog fonda za strateška ulaganja, Europskog fonda za regionalni razvoj i Kohezijskog fonda.

Mjere u praksi

Da bi ciljevi politika EU-a postali stvarnost, uspostavljena je kombinacija mjera kojima se podupiru istraživanja, ulaganja i prihvaćanje čiste energije. Neke od tih mjera EU-a, kao što je Direktiva EU-a o energetskim svojstvima zgrada ili Strategija EU-a o mobilnosti s niskom emisijom, usmjerene su na ključne sektore. EU je usvojio i mjere usmjerene na ključne ciljeve, kao što su energetska učinkovitost i olakšavanje ulaganja i istraživanja, uključujući Direktivu o energetske učinkovitosti i Inicijativu za pametno financiranje pametnih zgrada.

Te politike i ti naporu uistinu se isplate. Primjerice, procjenjuje se da će se kroz okvire EU-a za ekološki dizajn i za energetske označavanje do 2020. uštedjeti 175 Mtoe godišnje³⁴ u primarnoj energiji, što je više od godišnje potrošnje primarne energije Italije. Drugim riječima, očekuje se da će zahvaljujući tim dvama okvirima EU-a Europljani svake godine na računima za energiju uštedjeti gotovo 500 EUR po kućanstvu. Osim stvaranja dodatnih prihoda

i radnih mjesta, tim okvirima pridonosi se i energetske sigurnosti smanjenjem uvoza energije u vrijednosti od 1 300 milijuna barela nafte svake godine. To znači sprečavanje 320 milijuna tona emisija ugljikova dioksida svake godine – što je znatan doprinos klimatskim ciljevima EU-a.

Jasnije oznake energetske učinkovitosti na kućanskim aparatima tek su mali dio priče. Takvi zakonski okviri dio su većih ciljeva kružnoga gospodarstva³⁵ kojima se nastoje učinkovitije iskoristiti svi resursi u cjelokupnom europskom gospodarstvu. Načinom oblikovanja proizvoda, gradova i zgrada trebalo bi se pridonijeti smanjenju količine ulaznih resursa, uključujući energiju, za iste ili povećane izlazne vrijednosti ili koristi. Ekološkim dizajnom trebalo bi se olakšati rastavljanje proizvoda da bi se omogućila ponovna upotreba različitih komponenti. U tom kontekstu Europa bi zapravo uštedjela energiju kao ulazni resurs jer njezino gospodarstvo postaje učinkovitije u pogledu resursa. Na primjer, štednjom vode i njezinom učinkovitijom upotrebom, Europa bi uštedjela i energiju koja se upotrebljava pri njezinoj proizvodnji, prijenosu, tretiranju itd. Prema studiji³⁶ Europske komisije, Europa bi jednostavno, učinkovitijom upotrebom vode, mogla uštedjeti energiju koja je jednaka između 2 % i 5 % njezine ukupne potrošnje primarne energije.





Tim Farrell
Viši savjetnik,
Kopenhaški centar za
energetsku učinkovitost



Od energetske učinkovitosti svi ćemo imati koristi

Moguće koristi od poboljšanja energetske učinkovitosti znatne su – ne samo u smislu uštede energije i borbe protiv klimatskih promjena već i u smislu doprinosa nizu ostalih popratnih koristi, uključujući poboljšanje zdravlja ljudi i stvaranja radnih mjesta. Pitali smo Tima Farrella, višeg savjetnika u Kopenhaškom Centru za energetska učinkovitost, što je najbolje za poticanje energetske učinkovitosti. Naglasio je da su neke od ključnih sastavnica uspjeha ciljane mjere politike i dovoljno sredstava za podupiranje provedbe i usklađenosti.

Zašto bismo trebali ulagati u energetska učinkovitost?

Energetska učinkovitost može se sažeti kao ostvarivanje više izlaznih vrijednosti i usluga uz upotrebu jednakih ulaznih vrijednosti energije ili ostvarivanje jednakih izlaznih vrijednosti upotrebom manje ulaznih vrijednosti energije. Primjerice, s pomoću LED žarulja dobijemo jednaku razinu svjetla, ali one troše približno 80 % manje energije i imaju mnogo dulji vijek trajanja u usporedbi s tradicionalnim žaruljama sa žarnom niti.

Energetska neučinkovitost zapravo postoji u cijelom lancu opskrbe energijom – od izvlačenja, pretvaranja, prijevoza i prijenosa do konačne upotrebe. Povećanjem energetske učinkovitosti zgrada ne poboljšavaju se samo kakvoća unutarnjeg zraka i udobnost već se i smanjuju računi za energiju te se potiče stvaranje radnih mjesta u područjima kao što su građevinarstvo te sustavi za izolaciju i za hlađenje i grijanje. Postoje i popratne koristi u sektoru prijevoza. Budući da se očekuje da će se do 2050. ukupna flota vozila na svijetu utrostručiti, mnoge

zemlje usvajaju standarde za uštedu goriva kojima se smanjuju ovisnost o nafti, emisije stakleničkih plinova i onečišćenje zraka.

Ubrzani razvoj električnih vozila zadnjih nekoliko godina potaknut je nizom komplementarnih politika i mjera koje su uvele neke zemlje. Norveška je, primjerice, uvela dugačak niz preferencijalnih politika za automobile bez emisija od 1990. te je odredila cilj da svi automobili koji se prodaju u zemlji do 2025. budu električni. Tim paketom politika omogućeno je oblikovanje očekivanja potrošača i dobavljača te je 2016. godine norveška flota električnih vozila koja se mogu puniti po glavi stanovnika postala najveća na svijetu.

Koja je veza između energije i održivog razvoja?

Poboljšanja energetske učinkovitosti moćan su pokretač pristupa energiji koji daje nadu milijardi ljudi koji još nemaju pristup električnoj struji, ali pokretač koji se često zanemaruje. Primjerice, izvanmrežnom opskrbom energijom u paru s učinkovitim

kućanskim uređajima mogu se ostvariti dovoljne količine dostupne i čiste energije, dok se istodobno može pridonijeti održivom razvoju. Štoviše, međusobno povezivanje energetske učinkovitosti s pristupom energiji i s obnovljivim izvorima energije nužno je za ispunjenje 7. cilja ³⁷ Ciljeva održivog razvoja ³⁸ Ujedinjenih naroda, kojim se so 2030. „nastoji osigurati pristup jeftinoj, pouzdanoj, održivoj i modernoj energiji za sve“. Energija se smatra „ključnom za postizanje gotovo svih ciljeva održivog razvoja, od njezine uloge u uklanjanju siromaštva razvojem zdravstva, obrazovanjem, opskrbom vodom i industrijalizacijom do borbe protiv klimatskih promjena“.

Postoji li brzo i jednostavno rješenje za postizanje energetske učinkovitosti?

Energetska učinkovitost predstavlja isplativu priliku za vlade, privatni sektor i društvo da postignu razne ciljeve, bilo da su to smanjenja energije, ublažavanja emisija, financijske uštede, energetska sigurnost, dobrobit za zdravlje ili što drugo. Na temelju mojeg iskustva jasno je da ne postoji jedinstveno rješenje koje se može primijeniti na sve ili jedinstveni način postizanja energetske učinkovitosti za različite regije, zemlje ili gradove.

Za pokretanje djelovanja važno je određivanje ambicioznih ciljeva te stvaranje institucionalnih okvira, nacionalnih strategija i učinkovitih paketa politika koji obuhvaćaju uredbe, poticaje, stvaranje kapaciteta i informacijske instrumente. Sve te aktivnosti moraju se poduprijeti robustnim podacima, provedbom, nadzorom i vrednovanjem.

Gdje početi?

Logično je dati prednost djelovanju u određenim sektorima u kojima postoji najveći potencijal poboljšanja energetske učinkovitosti. Potrošnja energije u sektoru i mješavina goriva u tom procesu često se znatno razlikuju. Na području na kojemu se znatan dio energije upotrebljava za industrijske aktivnosti vlasti mogu dati prednost mjerama kao što su potpora usvajanju sustava za upravljanje energijom. Druga je mogućnost da je na području na kojemu se velik dio energije upotrebljava za zagrijavanje i hlađenje neučinkovitih zgrada logičnije da se vlada usredotoči na poboljšanje energetske učinkovitosti lokalnih zgrada upotrebom građevinskih zakona i certifikata te poticanjem razvoja zgrada s neto nula energetskom vrijednosti. Na urbanom području koje se bori s problemom zakrčenosti vlasti mogu dati prednost ulaganjima u rješenja za javni prijevoz, kao što su sustavi brzog autobusnog prijevoza. Trenutačno približno 35 milijuna putnika u 206 gradova ³⁹ u cijelom svijetu upotrebljava sustave brzoga autobusnog prijevoza, kojima se ostvaruju inovativna i jeftinija rješenja za javni prijevoz visokog kapaciteta kojima se poboljšava urbana mobilnost i smanjuje onečišćenost zraka.

Tehnološke inovacije u privatnom sektoru isto tako imaju sve važniju ulogu. Primjerice, tvrtke kao što su Tesla, Danfoss i Siemens, među ostalima, predvodnice su inovacija za sustave za skladištenje energije, povezanost i pametnu energiju.

Imaju li cijene energije utjecaj na energetske učinkovitost?

Cijena je vrlo jak poticaj potrošačima da smanje upotrebu energije i prijeđu na veću učinkovitost. Politike energetske učinkovitosti često su nedjelotvorne kada se cijene energije subvencioniraju jer niske cijene energije utječu na ekonomski povrat energetske učinkovitosti. Sve više zemalja obvezalo se na reformu tih subvencija, dok neke zemlje istražuju mogućnost subvencioniranja krajnjih korisnika umjesto dobavljača energije.

Trenutačno postoji mnogo tehničkih rješenja kojima se omogućuje trenutno djelovanje za ubrzanje energetske učinkovitosti. Upotreba pametnog mjerenja i obračunavanja dobar je primjer toga. Mnogi potrošači plaćaju račune za energiju svaka tri mjeseca i nisu svjesni mogućnosti kojima bi mogli postignuti veću učinkovitost izmjenom tehnologija ili promjenom svojeg ponašanja. Informacije o potrošnji koje se daju krajnjim korisnicima mogu pridonijeti promjeni upotrebe energije i poboljšanju energetske učinkovitosti. Na računima za energiju u nekim zemljama daju se usmjerena analiza i informacije kojima se domaćinstvima omogućuje usporedba njihove potrošnje energije sa sličnim kućanstvima u lokalnim zajednicama. Ostalim kućanstvima više odgovaraju informacije u stvarnom vremenu preko pametnih telefona ili zaslona u domu, što vlasnicima omogućuje prilagodbu djelovanja i ponašanja prije dobivanja računa.

Naznake o većoj potražnji potrošača za učinkovitim hladnjacima i klimatizacijskim uređajima mogu potaknuti tvrtke na uvođenje inovacija i ponudu energetske učinkovitijih proizvoda.

Koga treba uključiti i informirati?

Energetska učinkovitost rascjepkano je područje koje obuhvaća mnogo dionika, među ostalim vlade, privatni sektor, međunarodne organizacije, financijere i civilno društvo. Svim dionicima trebaju se dati podatci i informacije da bi zahvaljujući informiranosti mogli donijeti odluke povezane s ciljevima visokog stupnja, politikama, programima i ulaganjima.

Kopenhaški centar ⁴⁰ u dobrom je položaju da ima središnju ulogu koordinatora na ciljnim lokacijama visokog učinka te podupire ubrzanje postupaka usmjerenih na energetske učinkovitost na globalnoj, nacionalnoj i gradskoj razini. U kontekstu inicijative glavnog tajnika Ujedinjenih naroda „Održiva energija za sve“ ⁴¹ djelujemo kao tematsko čvorište za energetske učinkovitost. U tom kontekstu pridonijeli smo, među ostalim, razvoju izvora znanja kao što je inicijativa Svjetske banke Regulatorni pokazatelji održive energije ⁴² (RISE).

Tim Farrell Viši savjetnik

Kopenhaški centar za energetske učinkovitost, dio Partnerskog programa Ujedinjenih naroda za okoliš (UNEP) i DTU-a



Vožnja prema električnoj budućnosti?

Na europskim cestama u tijeku je tiha promjena. Očekuje se da će se u cijeloj Europi povećati upotreba električnih vozila. Zahvaljujući tom pomaku, mogao bi se utrti put zelenijem sustavu cestovnog prijevoza, ali bi isto tako mogao predstavljati izazov za ispunjenje potražnje za energijom i ulaganja u potrebnu infrastrukturu.

Ako se godišnji sajmovi automobila uzmu kao uzor, električna vozila s baterijskim napajanjem uskoro će se pojaviti na masovnom tržištu zahvaljujući brzom razvoju tehnologije i očekivanom padu cijena novih modela u sljedećih nekoliko godina zbog jeftinijih baterijskih sustava. Proizvođači automobila iskorištavaju rastuću potražnju za zelenijim automobilima koji manje onečišćuju u svjetlu povećane zabrinutosti za zdravlje povezane s onečišćenosti zraka. Vodeći proizvođači automobila tvrde da su noviji električni modeli s baterijskim napajanjem pouzdaniji i izdržljiviji. Zbog zabrinutosti za kakvoću zraka, splasnulo je i zanimanje javnosti za vozila s dizelskim motorom.

Prodaja električnih automobila s baterijskim napajanjem u cijeloj Europskoj uniji bilježi oštri trend rasta od 2008. te se 2015. povećala za 49 %⁴³ u usporedbi s prodajom 2014. Unatoč sporijem rastu 2016., očekuje se da će se taj trend rasta dugoročno nastaviti. Međutim, automobili s dizelskim i benzinskim pogonom ostaju vladari cesta. Ukupno je 49,4 % novih automobila registriranih u EU-u 2016. bilo na dizelsko gorivo, a 47 % na benzin. Hibridna vozila s baterijskim napajanjem koja se mogu puniti

i dalje predstavljaju malen udjel ukupne prodaje te na njih otpada 1,1 % svih novih automobila prodanih u EU-u. Na temelju današnjeg tržišta očekuje se da će budući tržišni udjel⁴⁴ novih električnih automobila biti 2–8 % do razdoblja 2020.–2025.

U nekoliko ispitivanja došlo se do zaključka da je cijena glavni razlog zašto potrošači još uvijek ne prihvaćaju električna vozila, skupa s pouzdanosti novih tehnologija. Zabrinutost zbog dometa vozila i očekivanoga vijeka trajanja baterije, dostupnost punionica i troškovi vlasništva, uključujući poreze i održavanje, i dalje su problem.

Isključivanje benzina iz igre

Unatoč tim izazovima, vozila s električnim napajanjem promiču se kao ključni element kojim se pridonosi stvaranju održivog sustava mobilnosti i spremna su uzdrmati dugotrajnu ovisnost Europe o motoru s unutarnjim izgaranjem i nafti za ispunjenje svojih potreba za prijevozom. Povećana prihvaćenost električnih vozila, osobito onih koja se napajaju iz obnovljivih izvora energije, može imati važnu ulogu u ispunjenju cilja EU-a da do 2050. smanji

emisije stakleničkih plinova za 80–95 % i da se okrene budućnosti s niskom razinom ugljika.

Vozila s električnim napajanjem po pravilu su energetske učinkovitija ⁴⁵ od vozila koja se napajaju iz fosilnih goriva. Ovisno o načinu proizvodnje električne energije, povećanom upotrebom električnih automobila s baterijskim napajanjem može se znatno smanjiti emisija ugljikova dioksida i onečišćivača zraka, dušikovih oksida i finih čestica, koji su glavni uzrok loše kakvoće zraka u mnogim europskim gradovima.

Norveška je vodeća među europskim zemljama u prihvaćanju električnih automobila. U Norveškoj se danas u upotrebi nalazi više od 100 000 električnih vozila ⁴⁶, a udruženje električnih vozila te zemlje planira do 2020. povećati taj broj na 400 000. U mnogim europskim zemljama povećanje prihvaćenosti električnih automobila rezultat je mnogih poticaja i subvencija za poticanje vozača da se prebace na ekološki način, uključujući popuste na punjenje i besplatno parkiranje za električne automobile. Takvi programi potpore znatno utječu na prodaju. Nakon što su porezni poticaji i subvencije u Nizozemskoj i Danskoj ukinuti 2016., prodaja hibridnih automobila koji se mogu puniti i električnih automobila s baterijskim napajanjem znatno se smanjila. Međutim, Danska je 2017. ponovno uvela neke porezne poticaje da bi potaknula prodaju.

Utjecaji na kakvoću zraka i klimatske promjene

Rezultat porasta upotrebe električnih vozila bit će smanjenje emisija stakleničkih plinova i poboljšanje kakvoće zraka u gradskim

središtima i na ključnim prometnim koridorima. Međutim, porast potražnje za električnom energijom za napajanje automobila predstavljat će drugačiji izazov za opskrbljivače električnom energijom. Iz analize EEA-e ⁴⁷ može se naslutiti da će biti potrebno dodatnih 150 gigavata struje za punjenje električnih automobila ako njihova upotreba dosegne 80 % do 2050. Ukupna količina električne energije koju troše električni automobili u Europi povećala bi se s otprilike 0,03 % u 2014. na 9,5 % u 2050.

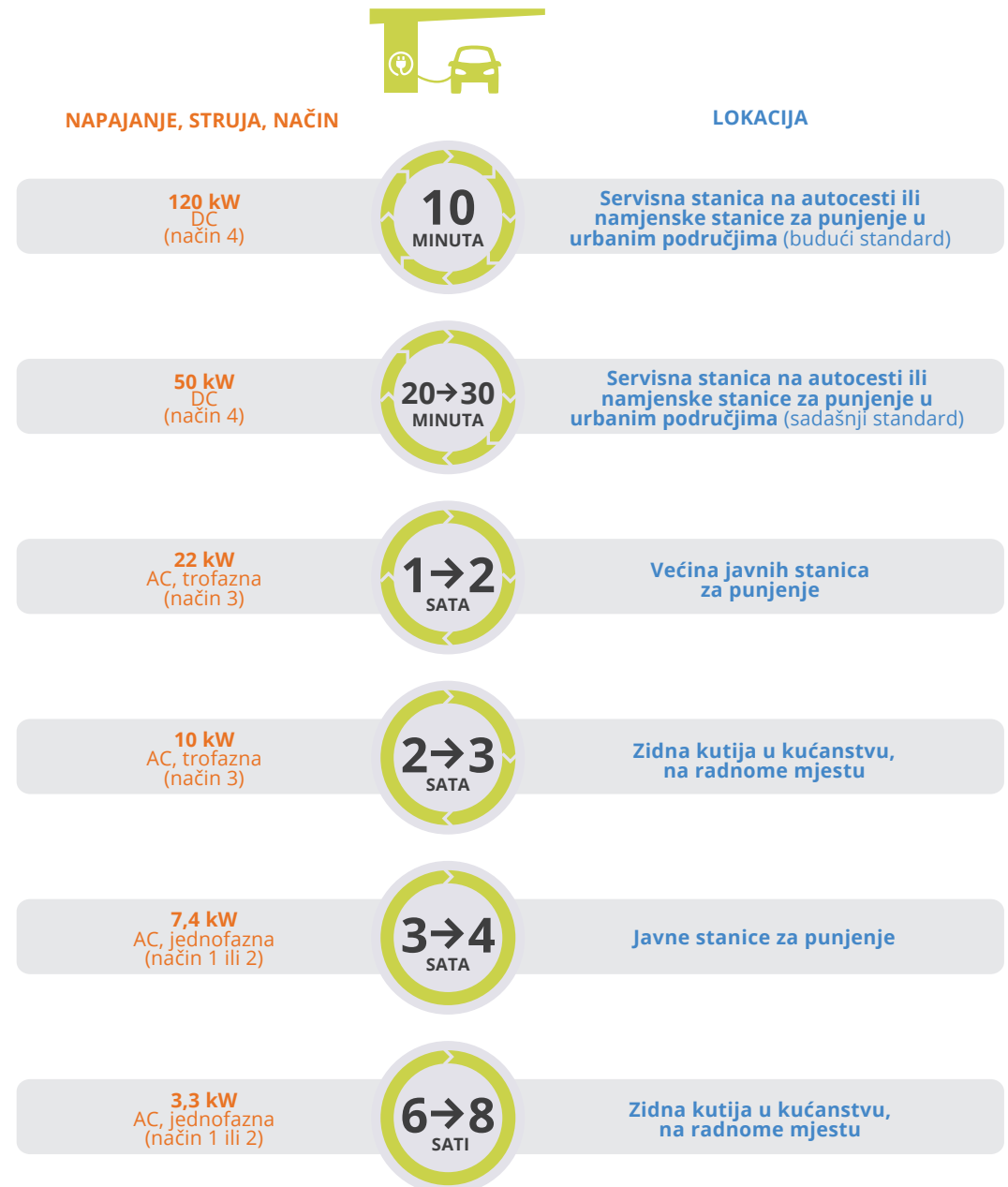
Ovisno o izvoru električne energije koji se upotrebljava, pozitivni učinci na klimu i kakvoću zraka mogli bi se poništiti dodatnim emisijama iz pojedinoga energetskeg sektora. Povećanje emisija bit će vidljivije ako se ta dodatna potražnja za energijom ispuni s pomoću električne energije iz postrojenja na ugljen. Povećanje upotrebe ugljena za proizvodnju energije u nekim regijama moglo bi proizvesti dodatne emisije sumporova dioksida. Međutim, ukupno se procjenjuje da će emisije ugljikova dioksida, dušikova dioksida i finih čestica iz cestovnog prijevoza, koje bi se izbjegle, biti veće od viših emisija nastalih tijekom proizvodnje električne energije na razini EU-a.

Rizik od iscrpljenja mreže zbog porasta e-usluga

Porast e-usluga mogao bi predstavljati žestok izazov za postojeću infrastrukturu električne energije i postojeće električne mreže, osobito u zemljama koje troše više električne energije iz obnovljivih izvora. Većina nacionalnih mreža nije dovoljno dobro opremljena za podnošenje većeg broja vozila s električnim napajanjem, a mnoge zemlje nemaju dobru

Vrijeme punjenja za vožnju od 100 km

Postoje različiti načini punjenja električnih vozila pomoću priključka za punjenje. Dostupna su četiri „načina“ tehnologije punjenja. Svaki uključuje različitu kombinaciju razine električne energije kojom opskrbljuje stanica za punjenje (izražena u kW), vrstu električne struje koja se upotrebljava (izmjenična (AC) ili istosmjerna (DC)) i vrstu priključka. Razina električne energije izvora napajanja ovisi o naponu i najvećoj struji izvora napajanja.





infrastrukturu koja podržava punjenje. Većina zemalja u Europi ima samo nekoliko tisuća javnih punionica i one su uglavnom izvori sa sporim punjenjem – odnosno, vozilo se puni s pomoću utičnica i kabela s običnom izmjeničnom strujom za domaćinstvo niskog napona. Izvori s brzim punjenjem, s druge strane, donose istosmjernu struju višeg napona, čime se omogućuje mnogo brže punjenje. Međutim, to je skuplje i gubi se više električne energije tijekom prijenosa punjenja.

Postoji i strah da će većina ljudi staviti svoje ispražnjene automobile na punjenje nakon posla, što bi dodatno opteretilo energetske mreže u određenim razdobljima u danu. Međutim, noviji električni automobili mogu se programirati tako da se pune u određena razdoblja, a ne da se automatski pune kad se priključe. Primjerice, kao dio istraživačkog projekta koji upotrebljava sustav „vozilo u mreži“ u Ujedinjenoj Kraljevini, nacionalna mreža moći će iskoristiti struju iz baterija automobila u razdobljima najveće gužve da bi uravnotežila opskrbu i potražnju, a istodobno će se osigurati da su automobili u cijelosti napunjeni do jutra. EU podupire ⁴⁸ izgradnju i poboljšanje prometne infrastrukture u cijeloj Europi da bi ubrzala ugradnju punionica na ključnim prometnicama.

Put ispred nas

S obzirom na sve te izazove, je li elektrifikacija našeg sustava cestovnog prijevoza realna? Tvorci politika, uključujući europske vlade i Europsku komisiju, te neki proizvođači automobila i voditelji energetske sektora, smatraju

da je. Električni automobili s napajanjem iz obnovljivih izvora energije mogu imati veliku ulogu u prijelazu na zeleniji i održiviji cestovni prijevoz. No, jasno je da se samim tim prijelazom neće riješiti svi tekući problemi, kao što su zakrčenost, parkiranje te gradnja i popravak cesta, s kojima se trenutačno susreću naši gradovi i da to neće biti dovoljno za ispunjenje cilja EU-a o prijelazu na gospodarstvo s niskom razinom ugljika.

Iz nedavnih anketa može se zaključiti da postoji povećana razina osviještenosti javnosti ⁴⁹ o potrebi prijelaza na električna vozila radi smanjenja razina onečišćenosti zraka i smanjenja ovisnosti o fosilnim gorivima. Zamjenom dizelskih kamiona električnim vozilima za dostave u gradovima sigurno bi se moglo pridonijeti poboljšanju kakvoće zraka u gradovima. Uvođenjem programa za podjelu prijevoza u raznim europskim gradovima može se naslutiti da i stanovnici počinju dovoditi u pitanje činjenicu je li posjedovanje automobila glavni dio njihova životnog stila jer su dostupne druge mogućnosti za mobilnost koje su najčešće i jeftinije.

EU i nacionalne vlade već su donijele zakone kojima se potiče razvoj tehnologija s nižim razinama emisija u prijevozu i kojima se određuju ciljevi stvaranja punionica dostupnih javnosti. Industrija, uz potporu kredita i sufinanciranja EU-a, već počinje ulagati u stvaranje potrebne infrastrukture za brzo punjenje ⁵⁰ uzduž ključnih autocesta u Europi, čime će se pridonijeti rješavanju pitanja o pouzdanosti. Velike europske

energetske tvrtke gledaju na sljedećih 5–10 godina kao na ključno razdoblje u kojemu se treba osigurati uvođenje infrastrukture kojom će se omogućiti elektrifikacija sektora prijevoza.

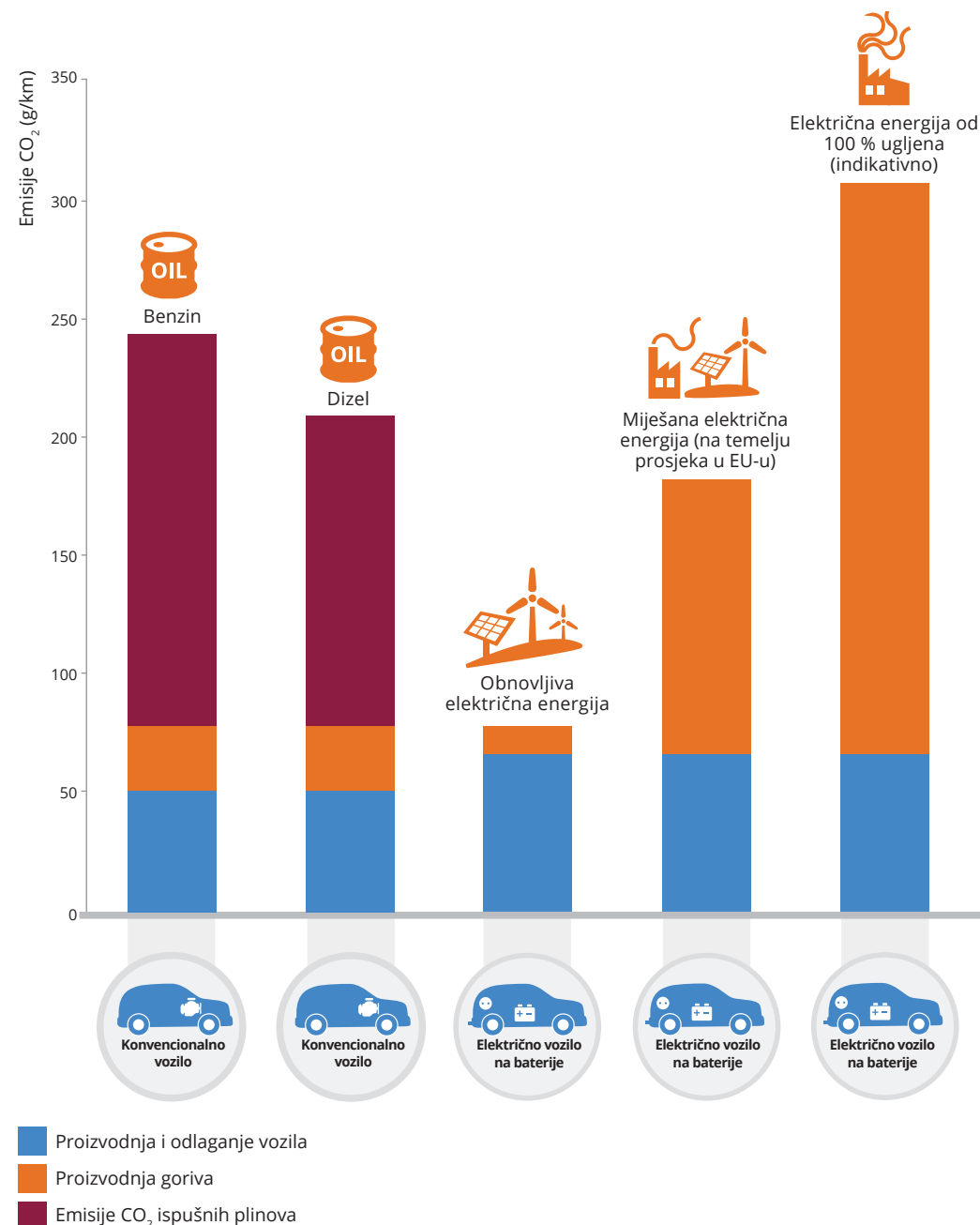
U nekoliko zemalja uvedene su subvencije i ostali poticaji, poput oslobođenja od poreza, da bi se kupnja električnih vozila učinila privlačnijom. Lokalne vlasti na regionalnoj ili lokalnoj razini bile su isto vrlo aktivne izgradnjom posebnih besplatnih parkirališnih mjesta i punionica za električne automobile u prometnim gradskim središtima te izuzimanjem električnih automobila od plaćanja cestarina ili odobravanjem popusta. Energetski sektor te neke države članice EU-a stvaraju pritisak na EU da osigura gradnju prikladne infrastrukture za punjenje oko radnih mjesta i domova te u blizini gradskih stambenih zgrada. Povećanje lakoće i brzine punjenja smatra se ključnim elementom opsežnijeg prijelaza na električne automobile.

Proizvođači automobila, sa svoje strane, isto su tako počeli ulagati u programe podjele prijevoza utemeljene na pametnim telefonima kao način promidžbe svojih električnih vozila. Budući da je doseg baterije u stvarnim uvjetima vožnje 150–300 km, električna vozila idealna su za većinu putovanja koja se mogu dijeliti. Proizvođači ulažu i u električna samovozna (autonomna) vozila⁵¹ zahvaljujući kojima bi se, prema mišljenju stručnjaka, u budućnosti mogao smanjiti broj automobila u upotrebi za čak 90 %.

Neki su proizvođači već počeli istraživati mogućnost upotrebe električnih vozila za prijevoz cestovnog tereta. Švicarsko poduzeće E-Force već proizvodi u cijelosti električne kamione kojima je doseg vožnje do 300 km, koji bi se trebali upotrebljavati uglavnom u gradskom i međugradskom prijevozu. Ostali proizvođači ne zaostaju mnogo. Gradovi u cijeloj Europi počeli su uvoditi električne autobuse na nekima od svojih linija javnog prijevoza. Što će biti sljedeći napredak – teretni brodovi sa solarnim pločama umjesto jedara ili kombinacija željezničke i cestovne infrastrukture koja bi omogućila napajanje cjelokupnoga kopnenog prometa iz čiste energije. Već je izumljen zrakoplov sa solarnim napajanjem i uspješno je završio let oko svijeta dugačak 40 000 km.

Raspon ukupnih emisija CO₂ za različita vozila i vrste goriva

Vozila na električnu energiju po pravilu su energetski učinkovitija od vozila koja upotrebljavaju fosilna goriva. Ovisno o vrsti proizvodnje električne energije, povećana upotreba električnih automobila na baterije može dovesti do znatnog smanjenja emisije CO₂ i onečišćivača zraka, dušikovih oksida i lebdećih čestica, koji su glavni uzrok loše kakvoće zraka u mnogim europskim gradovima.



Napomena: Vrijednosti se izračunavaju za prosječno vozilo srednje klase za ukupnu udaljenost od 220 000 km.
Izvor: TNO, 2015.; izračun autora.



Globalno i lokalno: sigurna i dostupna energija

Energija je roba kojom se trguje na globalnim tržištima. Nedovoljan pristup dostupnim izvorima energije, prekidi energetske tokova, visoka ovisnost o uvozu i nekontrolirane promjene cijena smatraju se mogućim nedostatcima koji utječu na gospodarstvo i, u skladu s tim, na gospodarsku i društvenu dobrobit pogođenih zajednica. Mogu li se poticanjem kapaciteta za obnovljivu energiju u cijeloj Europi i svijetu izmijeniti pravila globalne energetske politike? Koji je doprinos energetske unije EU-a?

Pouzdana i dostupna opskrba energijom ključna je za osiguravanje kakvoće našeg života. Za mnoge proizvode i mnoge usluge koje upotrebljavamo svaki dan treba energija – kuhani obrok, ugodna temperatura prostorije u domu, vrući tuš, televizijski i radijski programi, dostava paketa kupljenih na internetu, letovi zrakoplovom, vožnja autobusom, telefonski poziv, medicinski zahvati itd. Prekid u opskrbi energijom može prouzročiti zastoj mnogih aktivnosti.

Europska unija (EU) trenutačno uvozi nešto više od polovice svoje kopnene energetske potrošnje, dok se manji dio energije proizvedene u EU-u izvozi. Unatoč smanjenom udjelu fosilnih goriva u ukupnoj mješavini energije i ukupnom padu njihove upotrebe, ona su i dalje glavni izvor energije bez premca te ispunjavaju približno tri četvrtine potrošnje energije u EU-u 2015. Osim toga, povećala se ovisnost EU-a o uvozu fosilnih goriva⁵². Godine 2005. uvezene su 2 tone fosilnih goriva za svaku tonu proizvedenu u EU-u, a 2015. EU je uvezao 3 tone fosilnih goriva za svaku proizvedenu tonu.

Rusija i Norveška dva su najveća izvoznika sirove nafte i prirodnog plina u EU⁵³. Godine 2015. iz Rusije je potjecalo 29 % ukupnog uvoza sirove nafte i 37 % uvoza prirodnog plina, dok je iz Norveške potjecalo 12 % sirove nafte i 32 % prirodnog plina. U razdoblju između 2004. i 2015. Rusija je postala i glavni izvoznik krutih goriva, kao što su ugljen i lignit te je 29 % ukupnog uvoza 2015. došlo iz Rusije, nakon čega slijede Kolumbija i Sjedinjene Američke Države.

Stopa ovisnosti o uvozu energije⁵⁴ znatno se razlikuje od jedne države članice EU-a do druge. Danska i Estonija ispunjavaju svoje energetske potrebe gotovo u cijelosti iz nacionalne proizvodnje, dok Malta, Luksemburg i Cipar uvoze gotovo svu svoju energiju. Ovisnost o uvozu za državu članicu ili za EU kao cjelinu mogla bi predstavljati gospodarski i geopolitički rizik. Ako prestanu međunarodni tokovi energije, učinke bi mogle osjetiti ne samo zemlje uvoznice i izvoznice.

Ako prestane tok

Poput mnogih drugih izvora, nafta i prirodni plin predmeti su razmjene koji se prodaju na međunarodnim tržištima. Cijene se mijenjaju svaki dan kao odgovor na znakove na tržištu, političke izjave ili čak obične tržišne špekulacije. U posljednjih sedam desetljeća cijene sirove nafte⁵⁵ mijenjale su se od manje od 20 do više od 150 USD po barelu^(viii). Među nekima od tih nestalnosti su i velike promjene cijena potaknute političkom nestabilnosti u regijama u kojima se proizvodi nafta, manjkom opskrbe na globalnim tržištima zbog ograničenog proizvodnog kapaciteta ili prekidom trgovine energijom.

Ukrajina nije samo uvoznik već je i velika tranzitna zemlja za energiju jer prevozi plin proizveden u Rusiji i republikama srednje Azije u istočnu i jugoistočnu Europu. Nakon sukoba zbog cijena Rusija je 1. siječnja 2009. zaustavila dotok prirodnog plina Ukrajini. Nakon nekoliko dana Bugarska, Grčka, Mađarska, Poljska, Rumunjska i Turska zabilježile su smanjenje pritiska u plinovodima. Ključna industrijska postrojenja u Bugarskoj zaustavila su proizvodnju, a u Slovačkoj je proglašeno izvanredno stanje. Nije bilo moguće zagrijati domove tijekom osobito hladne zime 2009.

Nadziranjem količina energije dostupnih na globalnim tržištima veliki proizvođači mogu utjecati i na cijene. Primjerice, nakon Jomkipurskog rata na Bliskom istoku 1973.-1974. cijene sirove nafte narasle su s 20 na više od 50 USD^(ix) u samo nekoliko tjedana. „Prvu naftnu krizu“ pokrenula je, među ostalim,

odluka nekoliko zemalja izvoznica nafte o povećanju cijene izvoza nafte za 70 % i blokadi izvoza u određene zemlje. Učinci na globalno gospodarstvo bili su odmah vidljivi.

S obzirom na veličinu mogućih društveno-gospodarskih učinaka vlade često visoku ovisnost o uvozu ključnih resursa (npr. nafta, plin i struja u nekim slučajevima) i ovisnost o ograničenom broju dobavljača smatraju nedostatkom. Stoga su mnoge zemlje uvele mjere za rješavanje prekida povećanjem svojih kapaciteta za skladištenje energije ili diversifikacijom svojih izvora. Neke zemlje dodatno su uložile u proizvodnju održive energije na svojim državnim područjima. Ostale su povezale svoje zemlje s prekograničnim energetskim mrežama i električnim mrežama. Slično tome, obrasci potrošnje energije i ponašanje potrošača izmijenili su se u nekim zemljama. Neke zajednice morale su se vratiti na metodu spaljivanja drva za grijanje domova, što je pak imalo utjecaj na kakvoću lokalnog zraka. U nekim drugim zemljama, kao što je Danska, nestašica benzina 1970-ih potaknula je javnost na češću vožnju bicikla, a tijela vlasti na gradnju široke mreže biciklističkih staza radi potpore tom trendu.

Očekuje se rast globalne potražnje za energijom

Ovisnost o uvozu nije jedini rizik povezan s opskrbom energije. Energetsko siromaštvo, koje se definira kao nepostojanje pristupa dovoljnim količinama energije po dostupnim cijenama, drugi je takav rizik. Vjerojatni



razlog tomu je nepovezanost s glavnim energetskim mrežama. Velika proizvodna postrojenja, koja lokalnim zajednicama daju mogućnost zaposlenja, često ovise o neprekinutoj opskrbi energijom i prometnim mrežama.

Očekuje se da će globalna potrošnja energije rasti u sljedećim desetljećima. U svojem izvješću⁵⁶ „Izgledi za energiju na svijetu 2016.“ Međunarodna agencija za energiju (IEA) smatra da će se globalna potražnja za energijom povećati za 30 % do 2040. te predviđa porast potrošnje svih modernih goriva. Najbrže povećanje očekuje se u području obnovljive energije. Očekuje se da će i potrošnja nafte rasti, ali malo sporije nego potrošnja prirodnog plina, dok se očekuje da će potrošnja ugljena prestati, unatoč njezinu povećanju u zadnjih nekoliko godina. IEA ističe i da 2040. stotine milijuna ljudi u cijelom svijetu još uvijek neće imati struju u domovima ili će morati ovisiti o biomasi za kuhanje hrane. U scenariju IEA-e za rast odražava se i zemljopisni pomak u pogledu potražnje za energijom prema industrijaliziranim i urbaniziranim zemljama u Aziji, Africi i Južnoj Americi.

Potruga za alternativama

Porast potražnje za energijom potiče zemlje i energetska poduzeća na istraživanje alternativnih izvora. To može uključivati istraživanje zaliha nafte i plina na područjima i u regijama koji su donedavno bile netaknute ili neistražene, kao što su Arktik ili nakupine katranskog pijeska u Kanadi. Može uključivati i nove tehnologije (npr. one koje se upotrebljavaju u eksploataciji nafte i plina iz škriljevca) za izvlačenje poznatih zaliha

^(viii) West Texas Intermediate u stvarnim cijenama iz 2015.

^(ix) West Texas Intermediate u stvarnim cijenama iz 2015.



koje prije nisu bile dostupne ili unosne. Smanjenje proizvodnje nafte na Bliskom istoku možda se može neutralizirati povećanjem proizvodnje nafte iz škrljevca u Sjedinjenim Državama. Eksploatacija i izvlačenje mogu uzrokovati onečišćenje, curenja nafte i ostale štete za okoliš, ne samo na mjestu izvlačenja nego i na trasama prijevoza.

Slično tome, predviđeni rast potražnje za energijom može potaknuti ulaganja u čistu i obnovljivu energiju. Kina, jedno od najbrže rastućih gospodarstava na svijetu, ispunila je svoje sve veće potrebe za energijom uglavnom ulaganjem u velike brane i elektrane na ugljen. Međutim, kineska Nacionalna uprava za energiju usiječnju 2017. najavila je ukidanje planova za izgradnju više od 100 elektrana na ugljen. Ta ukidanja nastavak su ukidanja najavljenih 2016., koja su se odnosila na elektrane koje su već bile u izgradnji. Čini se da su sve veća zabrinutost javnosti zbog loše kakvoće zraka i prihvaćenost obnovljivih izvora u većoj mjeri od očekivane potaknuli odluku o odmaku od ugljena. Zahvaljujući takvoj vrsti odluke, neće doći samo do poboljšanja kakvoće zraka već će se pridonijeti i naporima za ograničenje klimatskih promjena.

Ispitivanje potencijala obnovljive energije

Kada se govori o sigurnoj i neprekinutoj opskrbi dostupnom energijom, postavljaju se pitanje koliko je energije dostupno i odakle je dostupna. Ovisnost o lokalnim i obnovljivim izvorima energije možda je najbolja mogućnost u pogledu utjecaja na okoliš i ovisnosti o uvozu. Osim toga, energetska učinkovitost – koja se najopćenitije definira kao dobivanje veće količine energije iz goriva u upotrebi – ključna je.

Kapacitet za proizvodnju energije razlikuje se od jedne regije i države do druge. Ovisno o lokaciji, prirodnim resursima, topografiji i dostupnim tehnologijama, države i regije mogu optimizirati svoje energetske izvore. Neke zemlje možda imaju veći potencijal za proizvodnju Sunčeve energije, dok druge možda više ovise o vjetru, snazi vode, plime i oseke ili lokalnoj biomasi.

Kombinacija nekoliko izvora jedan je od ključnih elemenata za osiguravanje stalne opskrbe energijom dok ne bude moguće skladištiti i prevoziti čistu i obnovljivu energiju u dovoljnim količinama, čime bi se omogućila njezina kasnija upotreba na bilo kojoj lokaciji. Zabrinutost zbog energetske sigurnosti može potaknuti čak i zemlje koje izvoze energiju na ulaganje u lokalne i obnovljive izvore energije.

Ako se održe trenutačne stope izvlačenja, poznate zalihe konvencionalnih fosilnih goriva bit će iscrpljene u roku od nekoliko desetljeća. Potražnja za energijom ostat će čak i nakon iscrpljivanja tih zaliha. S obzirom na to, dva su osnovna pristupa određivanju načina na koji se može ispuniti buduća potražnja za energijom. U prvom pristupu proizvođači energije mogu odabrati istraživanje i iskorištavanje drugih oblika fosilnih goriva, kao što je katranski pijesak ili plin iz škrljevca, ili mogu proširiti svoje aktivnosti na nove regije koje su do sada bile razmjerno neiskorištene. Drugi pristup može se odnositi na ispunjenje buduće potražnje upotrebom samo obnovljivih izvora i zamjenom postojeće infrastrukture, čime bi zalihe fosilnih goriva ostale netaknute u zemlji.

Neke zemlje, uključujući Sjedinjene Države, odabrale su eksploataciju nafte iz škrljevca i katranskog pijeska, dok su neke druge zemlje, uključujući neke koje ovise o ugljenu i nafti, kao što su Saudijska Arabija i Kina, nedavno izrazile zanimanje i opredijeljenost za obnovljive izvore. Saudijska Arabija – najveći proizvođač i izvoznik sirove nafte na svijetu – jednako je okrenuta Sunčevoj energiji i energiji vjetra. Štoviše, Saudijska Arabija⁵⁷ je u okviru svoje inicijative za obnovljivu energiju u veljači 2017. najavila ulaganja u iznosu od 50 milijardi USD do 2023. za izgradnju kapaciteta za Sunčevu energiju i energiju vjetra jačine 700 megavata.

Planiranje dugoročnih koristi

Međutim, na odabir vrste goriva ne utječu uvijek topografija, tržište ili globalna potražnja. Takvi odabiri mogu se temeljiti na radnim mjestima i u konačnici na gospodarskom stanju zajednica o kojima je riječ. Gospodarstvo nekih zemalja i regija može jako ovisiti o vrsti fosilnoga goriva koje je lokalno dostupno u velikim količinama, kao što su ugljen ili nafta. Diversifikacijom energetske mješavine i prijelazom na obnovljive izvore može se utjecati na lokalno gospodarstvo, odnosno može doći do gubitka radnih mjesta. S obzirom na to, za uspješan prijelaz često je potrebno razumjeti društveni kontekst i ponuditi alternativne mogućnosti za zapošljavanje lokalne radne snage.

U tom kontekstu ovisnost o izvozu može biti jednak nedostatak kao i ovisnost o uvozu. Što ako je vaša zemlja uložila i nastavlja s ulaganjima u energetske izvor koji nema budućnost? Što ako gospodarstvo u velikoj mjeri ovisi o izvozu energije, ali radije kupuje čišće alternative? Diversifikacija izvora energije i ulaganje u obnovljivu energiju jednako su važni i ključni za gospodarsku budućnost zemlje.

Boljom povezanošću energetskih mreža i tržišta u EU-u zapravo se može pomoći da se potakne raznolikost izvora energije i olakša pristup čistoj energiji, osiguravajući pouzdanu opskrbu. To donekle može služiti i kao osigurač od globalnih energetskih promjena i znatnih promjena cijena. Kapacitet za proizvodnju energije koji je više decentraliziran (npr. solarne ploče na krovovima kojima se napaja električna

mreža) i bolje upravljanje ponudom i potražnjom (npr. uvođenjem pametnih mjerača) isto bi mogli biti korisni. Cilj je strategije Energetske unije EU-a ⁵⁸ riješiti, među ostalim, ta temeljna pitanja, kao što su energetska sigurnost i energetska učinkovitost te potrošačima dati važniju ulogu u potpuno integriranom energetskom tržištu da bi se osigurala redovita opskrba energijom koja ima pozitivno djelovanje na klimu po dostupnim cijenama za sve potrošače energije.

Dodatna literatura

Izvori Europske agencije za okoliš

- Izvješće EEA-e br. 3/2017 – Obnovljiva energija u Europi 2017.: Najnoviji rast i sekundarni učinci ⁵⁹
- Izvješće EEA-e br. 29/2016 – Trendovi i predviđanja u Europi 2016. – Praćenje napretka prema klimatskim i energetskim ciljevima Europe ⁶⁰
- Izvješće EEA-e br. 22/2016 – Transformacija energetskog sektora EU-a: Sprečavanje blokade zbog ugljika ⁶¹
- Izvješće EEA-e br. 20/2016 – Električna vozila u Europi ⁶²
- Kratko izvješće EEA-e br. 2/2016 – Električna vozila i energetske sektor – Učinak na buduće emisije Europe ⁶³
- Izvješće EEA-e br. 27/2016 – Nadzor emisija CO₂ iz novih putničkih automobila i kombija u 2015. ⁶⁴
- EASA, EEA i EUROCONTROL (2016.) – Izvješće o okolišu u europskom zrakoplovstvu za 2016. ⁶⁵

Vanjski izvori

- IEA, 2016. – Izgledi za energiju na svijetu 2016. – izvršni sažetak ⁶⁶
- OECD/IEA i IRENA, 2017. – Perspektive energetskog prijelaza – potrebe za ulaganjima za energetske sustav s niskom razinom ugljika ⁶⁷
- Regulatorni pokazatelji održive energije ⁶⁸
- REN21, 2016. – Obnovljivi izvori 2016. – izvješće o globalnom stanju ⁶⁹

Kratice

AC	Izmjenična struja
DC	Istosmjerna struja
EEA	Europska agencija za okoliš
Eionet	Europska informacijska i promatračka mreža za okoliš
EU	Europska unija
EU ETS	Sustav trgovanja emisijama EU-a
FAO	Organizacija za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda
IEA	Međunarodna agencija za energiju
IRENA	Međunarodna agencija za obnovljivu energiju
PM	Fine čestice
RISE	Regulatorni pokazatelji održive energije
SDG	Ciljevi održivog razvoja
UNEP	Program Ujedinjenih naroda za zaštitu okoliša

- 1 <http://www.oecd.org/site/tadffss/data/>
- 2 <https://www.theguardian.com/environment/2016/may/27/g7-nations-pledge-to-end-fossil-fuel-subsidies-by-2025>
- 3 <http://newsroom.unfccc.int/unfccc-newsroom/g20-must-phase-out-fossil-fuel-subsidies-by-2020/>
- 4 <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy>
- 5 <https://www.theguardian.com/environment/2016/may/18/portugal-runs-for-four-days-straight-on-renewable-energy-alone>
- 6 <https://www.theguardian.com/environment/2015/jul/10/denmark-wind-windfarm-power-exceed-electricity-demand>
- 7 <https://www.eea.europa.eu/publications/renewable-energy-in-europe-2017>
- 8 <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7905983/8-14032017-BP-EN.pdf/af8b4671-fb2a-477b-b7cf-d9a28cb8beea>
- 9 https://ec.europa.eu/info/strategy/european-semester/framework/europe-2020-strategy_en
- 10 <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/2030-energy-strategy>
- 11 <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/energy-efficiency-and-specific-co2-emissions/energy-efficiency-and-specific-co2-9>
- 12 <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7905983/8-14032017-BP-EN.pdf/>
- 13 <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>
- 14 http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/CO2EmissionsfromFuelCombustion_Highlights_2016.pdf
- 15 http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php
- 16 <http://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe>
- 17 https://ec.europa.eu/clima/policies/effort_en
- 18 https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en
- 19 <http://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-EU-ETS-2016/>
- 20 https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/revision_en
- 21 https://ec.europa.eu/clima/policies/forests/lulucf_en
- 22 <https://ec.europa.eu/energy/en/news/commission-proposes-new-rules-consumer-centred-clean-energy-transition>
- 23 <http://www.oecd.org/site/tadffss/data/>
- 24 <https://www.ft.com/content/fe88b788-29ad-11e7-9ec8-168383da43b7?mhq5j=e3>
- 25 <https://www.eea.europa.eu/highlights/decommissioning-fossil-fuel-power-plants>
- 26 <https://www.eea.europa.eu/publications/sustainability-transitions-now-for-the>
- 27 <http://www.eea.europa.eu/media/infographics/vehicle-emissions-and-efficiency-1/view>
- 28 <http://www.bbc.com/news/business-12137680>
- 29 <http://ec.europa.eu/research/index.cfm>
- 30 http://ec.europa.eu/research/infocentre/article_en.cfm?&artid=41396&caller=AllHeadlines
- 31 http://www.eib.org/infocentre/blog/all/wave-energy.htm?cid=sn_twitter_Blog-ProjectStory_2017-02-23-01_en_na_Finland_
- 32 <http://www.solarstadt-gelsenkirchen.de/>
- 33 <http://ec.europa.eu/energy/en/news/commission-proposes-new-rules-consumer-centred-clean-energy-transition>
- 34 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=COM:2015:345:FIN>
- 35 http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm
- 36 http://ec.europa.eu/environment/enveco/resource_efficiency/pdf/final_report.pdf
- 37 <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg7>
- 38 <https://sustainabledevelopment.un.org/>
- 39 <http://www.brtdata.org/>
- 40 <http://www.energyefficiencycentre.org/>
- 41 <http://www.se4all.org/>
- 42 <http://rise.esmap.org/>
- 43 <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/proportion-of-vehicle-fleet-meeting-4/assessment-1>
- 44 <http://www.acea.be/industry-topics/tag/category/electric-vehicles>
- 45 <http://www.acea.be/industry-topics/tag/category/electric-vehicles>
- 46 <https://cleantechnica.com/2016/12/19/now-100000-electric-cars-norways-roads/>
- 47 <https://www.eea.europa.eu/themes/transport/electric-vehicles/electric-vehicles-and-energy>
- 48 <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2016-cef-synergy-call-actions-selected-for-funding.pdf>
- 49 <https://daliaresearch.com/blog-40-would-consider-buying-an-electric-car-but-logistics-hold-people-back/>
- 50 <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2016-cef-synergy-call-actions-selected-for-funding.pdf>
- 51 <https://www.weforum.org/agenda/2016/12/goodbye-car-ownership-hello-clean-air-this-is-the-future-of-transport/>
- 52 <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7882431/8-20022017-AP-EN.pdf/4f3e5e6a-5c1a-48e6-8226-532f08e3ed09>
- 53 http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_production_and_imports
- 54 [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Energy_dependency_rate_%E2%80%94all_products,_2014_\(%_of_net_imports_in_gross_inland_consumption_and_bunkers,_based_on_tonnes_of_oil_equivalent\)_YB16.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Energy_dependency_rate_%E2%80%94all_products,_2014_(%_of_net_imports_in_gross_inland_consumption_and_bunkers,_based_on_tonnes_of_oil_equivalent)_YB16.png)
- 55 <http://www.macrotrends.net/1369/crude-oil-price-history-chart>
- 56 <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlook2016ExecutiveSummaryEnglish.pdf>
- 57 <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-02-20/saudis-kick-off-50-billion-renewable-energy-plan-to-cut-oil-use>
- 58 https://ec.europa.eu/commission/priorities/energy-union-and-climate_en
- 59 <https://www.eea.europa.eu/publications/renewable-energy-in-europe-2017>
- 60 <http://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe>
- 61 <http://www.eea.europa.eu/publications/transforming-the-eu-power-sector>
- 62 <http://www.eea.europa.eu/publications/electric-vehicles-in-europe>
- 63 <http://www.eea.europa.eu/publications/electric-vehicles-and-the-energy>
- 64 <https://www.eea.europa.eu/publications/monitoring-co-2-emissions-from>
- 65 <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/european-aviation-environmental-report-2016-72dpi.pdf>
- 66 <http://www.iea.org/Textbase/npsum/WEO2016SUM.pdf>
- 67 http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/Perspectives_for_the_Energy_Transition_2017.pdf
- 68 <http://rise.esmap.org/>
- 69 http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/10/REN21_GSR2016_KeyFindings_en_10.pdf

Za vaše bilješke

EEA Signali 2017.

Europska agencija za okoliš (EEA) jedanput godišnje izdaje publikaciju Signali u kojoj daje pregled zanimljivih tema za raspravu o okolišu te za širu javnost. Publikacija Signali 2017. bavi se energijom.

Kvaliteta naših života ovisi, među ostalim, o pouzdanoj opskrbi energijom po pristupačnoj cijeni. Još uvijek većinu energije dobivamo izgaranjem fosilnih goriva, a izgaranje fosilnih goriva ovako ili onako utječe na sve nas. Njime se onečišćivači zraka otpuštaju u atmosferu, što šteti našem zdravlju. Također se ispuštaju staklenički plinovi i doprinosi se klimatskim promjenama. Nalazimo se u ključnom trenutku za donošenje odluka: tu su negativni učinci naših sadašnjih odluka u pogledu energije te mogućnosti koje nude izvori čiste energije. U publikaciji Signali 2017. razmatra se prelazak Europe na čistu, pametnu i obnovljivu energiju.

European Environment Agency

Kongens Nytorv 6
1050 Copenhagen K
Denmark

Tel: +45 33 36 71 00
Internet: eea.europa.eu
Informacije: eea.europa.eu/enquiries



Ured za publikacije

Europska agencija za okoliš



TH-AP-17-001-HR-N
10.28000/428271

©Dimitry Anikin Flickr