

Na osnovu člana 8. stav 1. Zakona o Narodnoj Skupštini („Službeni glasnik RS” , broj 9/10) i člana 4. stav 3. Zakona o energetici („Službeni glasnik RS”, br. 145/14, 95/18 – dr. zakon, 40/21, 35/23 – dr. zakon i 62/23),

Narodna skupština Republike Srbije, na Drugoj sednici Drugog redovnog zasedanja u 2024. godini, održanoj 27. novembra 2024. godine, donela je

## **STRATEGIJU RAZVOJA ENERGETIKE REPUBLIKE SRBIJE DO 2040. GODINE SA PROJEKCIJAMA DO 2050. GODINE**

### 1. UVODNA RAZMATRANJA

Energetika Srbije nalazi se pred temeljnim strukturnim promenama koje su uslovljene, kako globalnim, tako i nacionalnim okolnostima, odnosno ekonomskim, tehnološkim i ekološkim promenama i međunarodno i nacionalno prihvaćenim razvojnim ciljevima. Energetski sistem Republike Srbije je tokom druge polovine 20. i u prvim decenijama 21. veka predstavljao siguran oslonac privrednog i društvenog razvoja, a da bi to ostao i ubuduće, on mora suštinski da se menja i prilagođava privrednom i društvenom razvoju, posebno u pogledu održivosti.

Kao odgovor na izazove klimatskih promena i globalnog zagrevanja u svetu i Evropskoj uniji (u daljem tekstu: EU), poslednjih decenija dešavaju se krupne promene u energetskom sektoru koje se najčešće opisuju kao „energetska tranzicija”. U užem smislu, ovaj pojam se odnosi na napuštanje fosilnih goriva kao osnovnog izvora energije i prelazak na obnovljive izvore energije (u daljem tekstu: OIE). Obuhvata promene u tehnologiji proizvodnje energije, ali i u njenoj transformaciji, distribuciji i potrošnji. Podizanje energetske efikasnosti u svim delovima energetskog lanca ostaje prioritet i pretpostavka ovog procesa.

Šire posmatrano, energetska tranzicija je proces sveobuhvatnog preobražaja ekonomije i društva, koji ima za cilj postizanje značajnog smanjenja negativnog antropogenog uticaja energetskog sektora na prirodu i životnu sredinu, posebno u smislu smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte. Kako god da se razmatra, proces energetske tranzicije podrazumeva korišćenje novih tehnologija i materijala, inovacije, digitalizaciju, digitalnu integraciju i pametno upravljanje energetskim procesima, kao i ulaganje značajnih sredstva i promenu svesti svih aktera u energetskom sektoru, pa i u društvu u celini.

Republika Srbija je prihvatila put energetske tranzicije. Potpisivanjem Sporazuma iz Pariza, 2015. godine i njegovom ratifikacijom u Narodnoj skupštini 2017. godine (Zakon o potvrđivanju sporazuma iz Pariza, „Službeni glasnik RS - Međunarodni ugovori” , broj 4/17), Republika Srbija je prihvatila da aktivno deluje u pravcu smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte. Ovo opredeljenje potvrđeno je 2020. godine potpisivanjem Sofijske deklaracije o Zelenoj agendi za Zapadni Balkan, kojom je Republika Srbija prihvatila da, zajedno sa EU, radi na ostvarenju cilja da Evropa do 2050. bude ugljenično neutralan kontinent. Republika Srbija se članstvom u Energetskoj zajednici obavezala na usklađivanje i implementaciju relevantnog pravnog okvira i pravnih tekovina EU u oblasti energetike, zaštite životne sredine, korišćenja OIE i energetske efikasnosti, kao i pojedinih klimatskih aspekata. Bilateralnim sporazumom sa EU o stabilizaciji i pridruživanju, Republika Srbija je potvrdila tekovine Energetske zajednice u oblasti energetike i životne sredine.

Međutim, globalna eskalacija geopolitičkih sukoba, posebno rat Rusije i Ukrajine, početkom 2022. godine, u potpunosti su izmenili međunarodne okolnosti u energetskom sektoru, pre svega na evropskom kontinentu. Usled sankcija i embarga na uvoz energenata iz Rusije, kao i fizičkih sabotaza, došlo je do prekida ustaljenih ruta snabdevanja Evrope prirodnim gasom i naftom. U fokusu je ponovo pitanje energetske bezbednosti i to u svom najstriktnijem značenju – obezbeđenje dovoljnih količina energije i energenata za funkcionisanje privrede i društva.

Dakle, uslovi koji su važili 2015. godine, u vreme kada je usvojena Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2025. godine, sa projekcijama do 2030. godine („Službeni glasnik RS” , broj 101/15- u daljem tekstu: prethodna Strategija), u velikoj meri su izmenjeni. Iz tog razloga, donosi se nova Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2040. godine sa projekcijama do 2050. godine (u daljem tekstu: Strategija), kao osnovni akt kojim se utvrđuje energetska politika i planira razvoj u sektoru energetike.

Nove geopolitičke okolnosti upućuju na to da, pored navedenih ciljeva energetske tranzicije i unapređenja stanja i sistema zaštite životne sredine, unapređenje energetske bezbednosti, postizanja maksimalno moguće energetske nezavisnosti i ekonomska održivost, ostaju najbitniji ciljevi energetske politike Republike Srbije. Postojeći, raspoloživi resursi ostaju oslonac srpske elektroenergetike sve dok proizvodnja električne energije iz OIE, infrastruktura za prenos i distribuciju, kao i skladišni kapaciteti i sposobnost integracije OIE ne budu u dovoljnoj meri razvijeni i usklađeni da pouzdano i sigurno mogu da zamene domaći ugalj, u skladu sa ciljevima ove strategije. Uvozna zavisnost u sektoru nafte i prirodnog gasa će neminovno rasti, zbog prirodnog pada proizvodnje ovih energenata u zemlji. Povećanjem energetske efikasnosti u korišćenju ovih energenata i uvođenjem OIE u sektore saobraćaja i grejanja, a postepeno i u industriju, njihovo korišćenje će početi da se smanjuje, ali je svakako potrebno i dalje intenzivno raditi na diversifikaciji izvora i pravaca snabdevanja, izgradnji potrebne infrastrukture, povećanju strateških rezervi nafte i kapaciteta za skladištenje prirodnog gasa.

Međutim, ovaj dokument prepoznaje i da je za energetske bezbednost Republike Srbije od ključnog značaja održiva dekarbonizacija energetske sektora. Strategija trasira put kojim će se odvijati reforma energetske sektora i sprovođenje procesa energetske tranzicije. Ključne odrednice tog puta su prelazak na korišćenje OIE, intenzivnija primena mera energetske efikasnosti i njeno poboljšanje u svim energetske sektorima i svim privrednim granama i sektorima potrošnje, uz razmatranje mogućnosti da se u energetske sektor Republike Srbije uvede i nuklearna energija. Tranziciona putanja energetike Republike Srbije mora da pokaže i otpornost na sve izazove i negativne uticaje koje klimatske promene mogu da imaju na sektor.

Strategija sagledava i definiše ciljeve koje je potrebno ostvariti, kao i mere koje je potrebno preduzeti da bi se brže išlo ka dekarbonizaciji energetske sektora i privrede u celini. Ciljevi, mere i aktivnosti definišu se za energetske sektor u celini, ali i za svaku oblast energetike posebno, uzimajući u obzir integrisani razvoj pojedinih energetske podsektora, kao i sektora privrede sa kojima su povezani.

Da bi energetske tranzicija bila ostvariva, neophodno je definisati odgovarajući investicioni okvir kojim će se promovisati dekarbonizacija sektora. Da bi se dodatno unapredio ambijent za investicije usmerene ka klimatski neutralnom energetske razvoju, Strategijom se predlaže i postepeno uvođenje naplate emisije gasova sa efektom staklene bašte, kao ključnog ekonomskog mehanizma za regulaciju brzine energetske tranzicije. Uvedenim mehanizmom bi se, s jedne strane, destimulisalo korišćenje fosilnih goriva i neefikasne energetske tehnologije, a s druge strane obezbedio deo podsticajnih sredstava za unapređenje energetske efikasnosti, izgradnju kapaciteta za korišćenje OIE, kao i za finansijsku pomoć lokalnim zajednicama u regionima uglja za prevazilaženje socio-ekonomskih posledica energetske tranzicije i obezbeđenja pravedne (energetske) tranzicije.

Proces sprovođenja energetske tranzicije mora biti postepen, ali i odlučan, transparentan i inkluzivan, stručno, socijalno i ekonomski utemeljen, zasnovan na dobrom stručnom dijalogu, međunarodnim obavezama i prihvatljivim rešenjima koja će osigurati sigurno snabdevanje energijom, poštovanje standarda zaštite životne sredine i ljudskih prava. Ključni izazov tranzicije u Republici Srbiji je rešavanje problema rudarskih basena, odnosno stvaranje nove razvojne paradigme za regione čija ekonomija dominantno zavisi od uglja. Zato je jedan od najvažnijih ciljeva društvenog dijaloga o energetske tranziciji, postizanje dogovora o pravednoj tranziciji energetike.

Vrlo je bitno da promene koje će se dešavati u energetici Srbije prati usaglašavanje sa strateškim dokumentima i aktivnostima u sektorima kao što su rudarstvo, industrija, saobraćaj, turizam, građevinarstvo i stanovanje, prostorno planiranje, urbanizam, informaciono-komunikacione tehnologije, poljoprivreda, zaštita životne sredine i dr.

Energetski sektor, klimatske akcije i održivi razvoj samo su delovi jednog dolazećeg integralnog koncepta nisko-ugljenične ekonomije i društva Srbije za koji se zalaže ova Strategija.

## 2. PRAVNI OKVIR ZA DONOŠENJE STRATEGIJE

Relevantni pravni okvir za energetski sektor utvrđen je Zakonom o energetici („Službeni glasnik RS”, br. 145/14, 95/18-dr. zakon, 40/21, 35/23-dr. zakon i 62/23), Zakonom o korišćenju obnovljivih izvora energije („Službeni glasnik RS”, br. 40/21 i 35/23), Zakonom o energetskej efikasnosti i racionalnoj upotrebi energije („Službeni glasnik RS”, broj 40/21), Zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima („Službeni glasnik RS”, br. 101/15, 95/18 - dr. zakon i 40/21), Zakonom o klimatskim promenama („Službeni glasnik RS”, broj 26/21), Zakonom o potvrđivanju ugovora o garanciji Zajam za likvidnost EPS-a između Republike Srbije i Evropske banke za obnovu i razvoj („Službeni glasnik RS” – Međunarodni ugovori, broj 3/23), kao i Zakonom o ratifikaciji Ugovora o osnivanju Energetske zajednice („Službeni glasnik RS”, broj 62/06).

Zakonom o energetici je utvrđeno da energetska politika Republike Srbije obuhvata mere i aktivnosti koje se preduzimaju radi ostvarivanja dugoročnih ciljeva i to:

- 1) pouzdanog, sigurnog i kvalitetnog snabdevanja energijom i energentima;
- 2) adekvatnog nivoa proizvodnje električne energije i kapaciteta prenosnog sistema;
- 3) stvaranja uslova za pouzdan i bezbedan rad i održivi razvoj energetskih sistema;
- 4) konkurentnosti na tržištu energije na načelima nediskriminacije, javnosti i transparentnosti;
- 5) obezbeđivanja uslova za unapređenje energetske efikasnosti u obavljanju energetskih delatnosti i potrošnji energije;
- 6) stvaranja ekonomskih, privrednih i finansijskih uslova za proizvodnju energije iz OIE i kombinovanu proizvodnju električne i toplotne energije;
- 7) stvaranja regulatornih, ekonomskih i privrednih uslova za unapređenje efikasnosti u upravljanju elektroenergetskim sistemima, posebno imajući u vidu razvoj distribuirane proizvodnje električne energije, razvoj distribuiranih skladišnih kapaciteta električne energije, uvođenje sistema za upravljanje potrošnjom i uvođenje koncepta naprednih mreža;
- 8) stvaranje uslova za korišćenje novih izvora energije;
- 9) raznovrsnosti u proizvodnji električne energije;
- 10) unapređenja zaštite životne sredine u svim oblastima energetskih delatnosti;
- 11) stvaranja uslova za investiranje u energetiku;
- 12) zaštite kupaca energije i energenata;
- 13) povezivanja energetskog sistema Republike Srbije sa energetskim sistemima drugih država;
- 14) razvoja tržišta električne energije i prirodnog gasa i njihovog povezivanja sa regionalnim i pan-evropskim tržištem.

Zakon o energetici predviđa da se energetska politika bliže razrađuje i sprovodi Strategijom razvoja energetike Republike Srbije, Programom ostvarivanja Strategije (u daljem tekstu: POS) i Energetskim bilansom Republike Srbije. Vlada u skladu sa Strategijom i POS-om donosi nacionalne akcione planove kojima se bliže utvrđuju razvojni ciljevi i mere za njihovo ostvarivanje. Zakon o energetici bliže reguliše izradu, primenu i nadzor nad primenom POS-a i izveštavanje.

Proces izrade Strategije pokrenulo je i vodilo Ministarstvo rudarstva i energetike kao nadležna institucija. Strategija je rezultat bliske saradnje s relevantnim zainteresovanim stranama (organima državne uprave, javnim i privatnim sektorom i organizacijama civilnog društva) koje su kao učesnici Radne grupe pratili i aktivno učestvovali u procesu izrade Strategije.

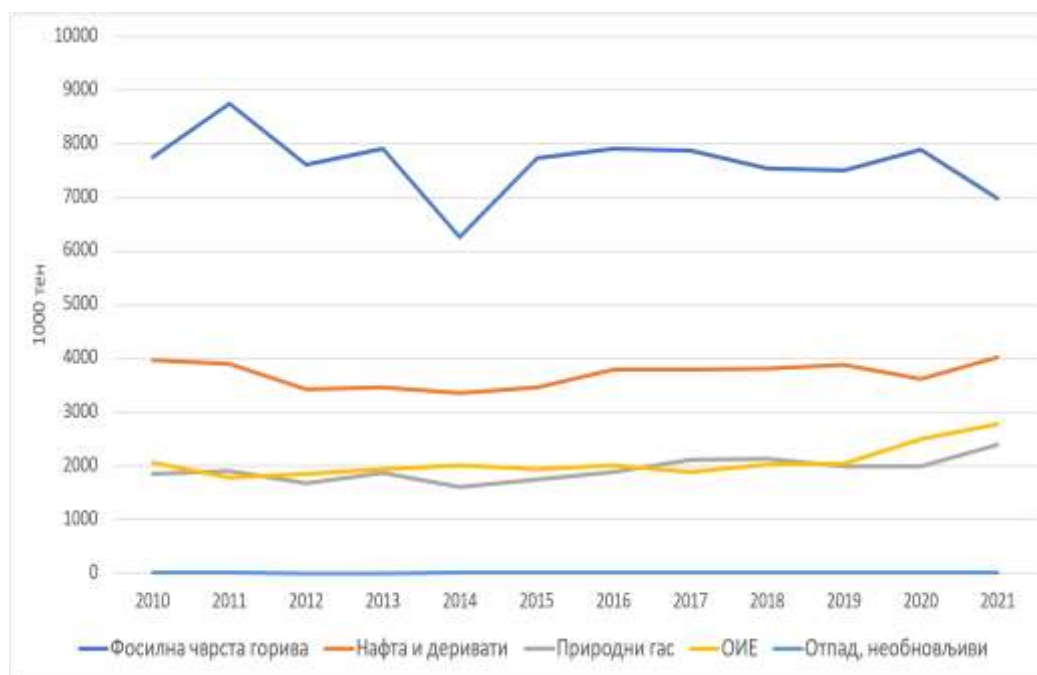
Kao osnove za rad na Strategiji poslužile su Polazne osnove plana razvoja energetske infrastrukture i mera energetske efikasnosti za period do 2028. godine, sa projekcijama do 2030. godine koje je Vlada usvojila tokom 2023. godine. U pogledu scenarija energetskog razvoja i nacionalnih ciljeva, nacrt Strategije energetike i nacrt Integrisanog nacionalnog energetskog i klimatskog plana Republike Srbije su međusobno usaglašeni.

### 3. KARAKTERISTIKE PROIZVODNJE I POTROŠNJE ENERGIJE U REPUBLICI SRBIJI

Domaća proizvodnja primarne energije obuhvata eksploataciju/korišćenje domaćih resursa uglja, sirove nafte, prirodnog gasa i OIE (hidropotencijal, geotermalna energija, energija vetra, solarna energija, biomasa). Proizvodnja primarne energije u Srbiji u 2021. godini je iznosila 10,186 Mten.

Uvoz primarne energije (uključujući i električnu energiju) u 2021. godini je iznosio 7,251 Mten. Uvozom se obezbeđuju potrebne dodatne količine sirove nafte i derivata nafte, prirodnog gasa i uglja. Najveći udeo u uvozu, od 56%, imala je sirova nafta i derivati nafte, zatim prirodni gas 26%, ugalj 9%, električna energija 8% i biomasa manje od 1%. Ukupna raspoloživa energija u 2021. godini je iznosila 16,251 Mten.

Trend promene strukture korišćenih energenata u Republici Srbiji u periodu 2010-2021. godina, prikazan je na slici 1. Uočava se blago smanjenje korišćenja čvrstih fosilnih goriva (uglja) u tom periodu. Značajnije smanjenje korišćenja uglja tokom 2014. godine je posledica poplava, a tokom 2021. godine problema u proizvodnji lignita na površinskim kopovima u Kolubarskom basenu i povećane proizvodnje električne energije iz hidroelektrana (u daljem tekstu: HE). Potrošnja prirodnog gasa i OIE ima konstantan trend blagog rasta. Što se tiče nafte i naftnih derivata, nakon pada potrošnje u periodu do 2014. godine, došlo je do porasta potrošnje.

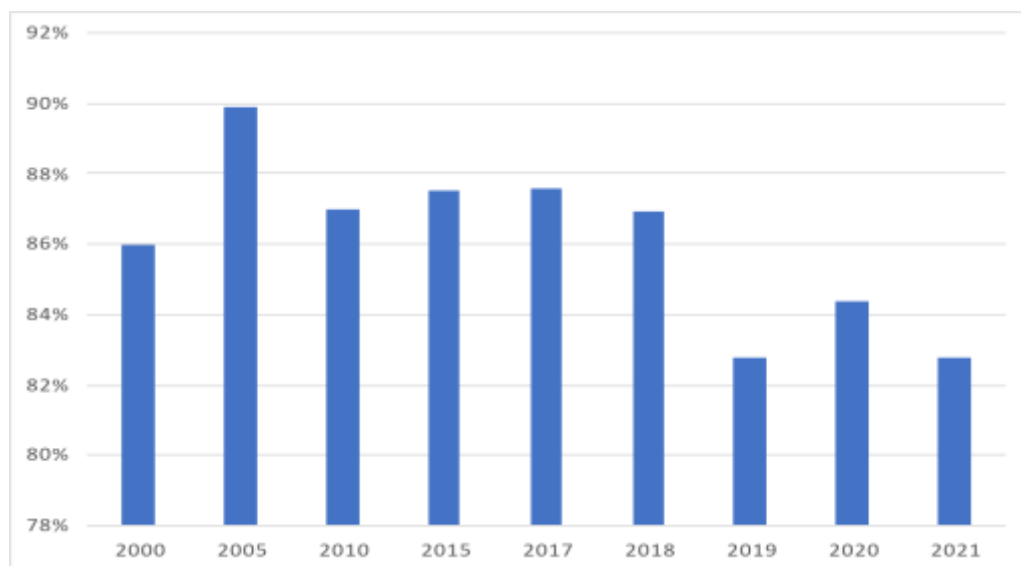


Slika 1: Ukupna raspoloživa energija, po energentima, 2010-2021. godina

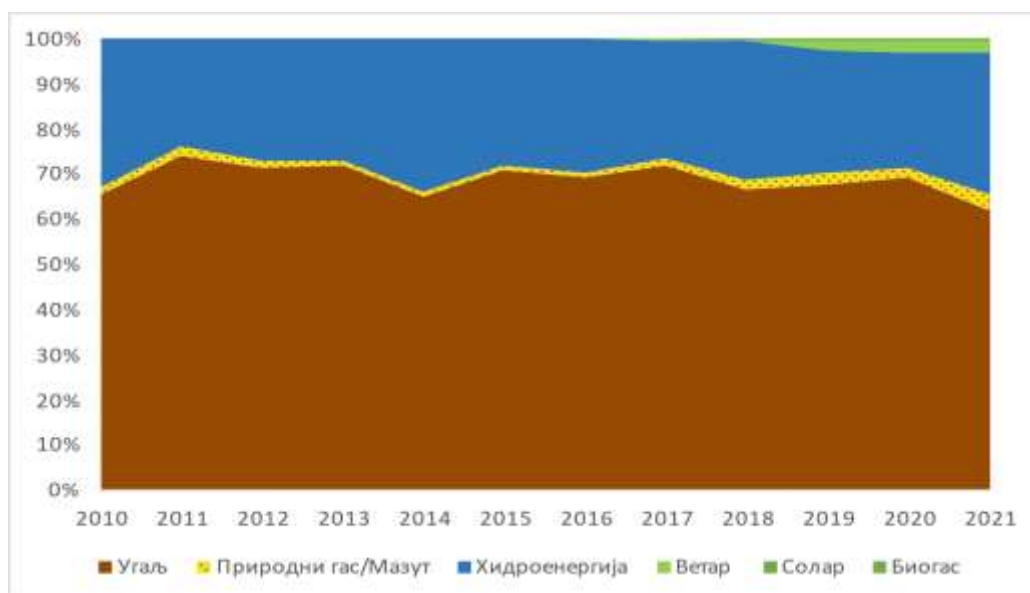
Udeo fosilnih goriva u ukupnoj raspoloživoj energiji je izrazito visok i u 2021. godini je iznosio 82,6%. Prethodni period su karakterisale i nešto više vrednosti (Slika 2).

Uprkos izvesnom napretku na polju izgradnje novih kapaciteta iz OIE, Republika Srbija je veoma zavisna od fosilnih goriva. Ugalj je najvažniji domaći resurs, pre svega u proizvodnji električne energije. Trend promene strukture izvora energije koji se koriste u proizvodnji električne energije u periodu 2010-2021. godini prikazan je na Slici 3.

Pored hidroenergije, značajan obnovljivi energetski izvor u Republici Srbiji predstavlja drvena biomasa, koja se koristi pre svega za potrebe individualnog grejanja u domaćinstvima (oko 1,4 miliona ten godišnje). Međutim, sektor toplotne energije



Slika 2: Udeo fosilnih goriva u ukupnoj raspoloživoj energiji u Republici Srbiji, 2010-2021. godina

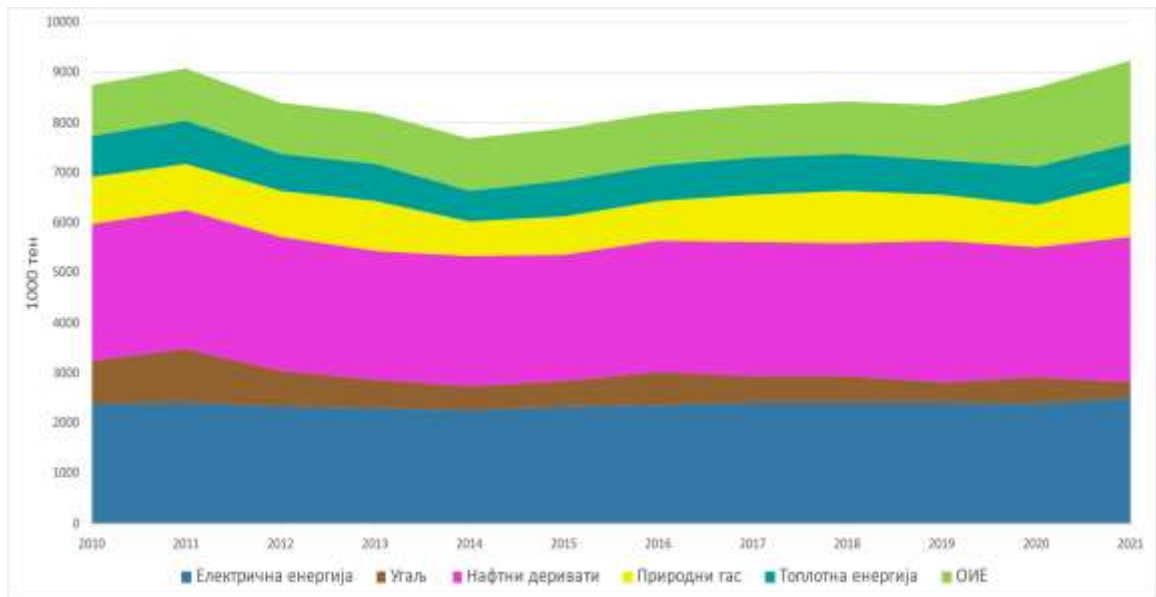


Slika 3: Struktura proizvodnje električne energije u Republici Srbiji

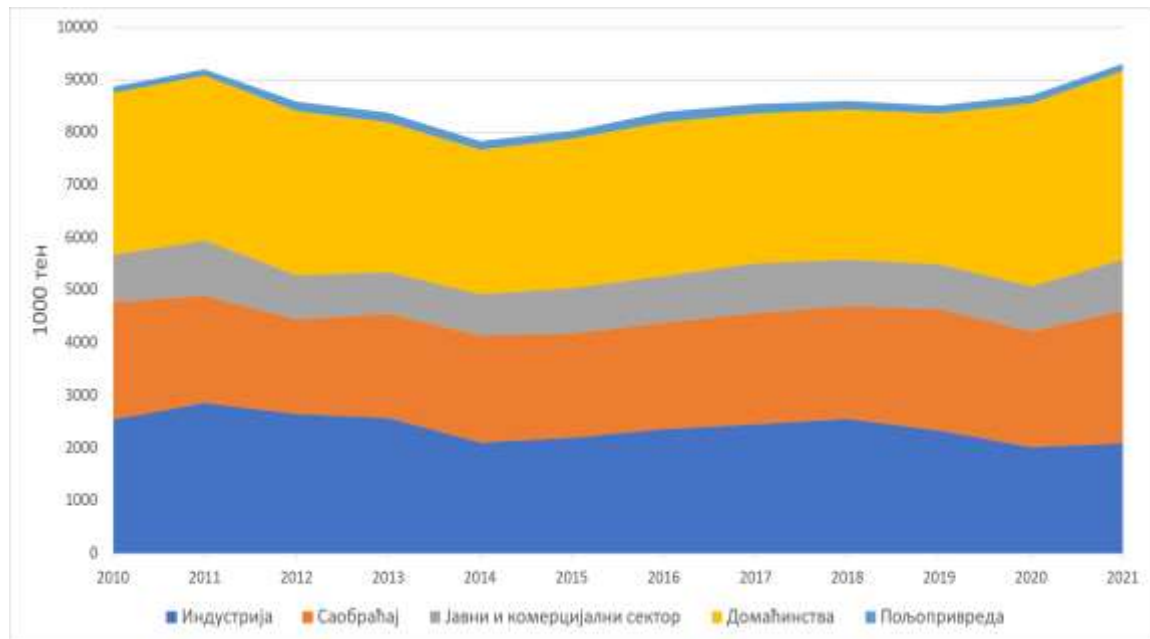
(sistemi daljinskog grejanja - u daljem tekstu: SDG), energane i industrijske toplane) dominantno je baziran na korišćenju fosilnih goriva. Udeo OIE za proizvodnju toplotne energije u SDG u 2021. godini iznosio je 0,82%, a u ostatku sektora (energane i industrijske toplane) 4,20%, i to u formi čvrste biomase i biogasa.

Ukupna finalna potrošnja energije (bez potrošnje u neenergetske svrhe) u Republici Srbiji 2021. godine iznosila je 9,941 Mten. Finalna potrošnja energije za energetske svrhe, u periodu 2010-2021. godine, po gorivima i energentima je prikazana je na Slici 4, dok je na Slici 5 prikazana raspodela po sektorima potrošnje.

Evidentan je pad finalne potrošnje energije u periodu 2010-2014. godina, kao i permanentni rast nakon toga. Nivo finalne potrošnja energije veći od one iz 2011. ostvaren je tek 2021. godine. Razmatrani period karakterišu relativno male promene u strukturi korišćenih energenata. Došlo je do smanjenja udela korišćenja uglja.



Slika 4: Finalna potrošnja za energetske svrhe po gorivima i energentima u Republici Srbiji



Slika 5: Finalna potrošnja za energetske svrhe po sektorima

Učešće uglja u finalnoj potrošnji je opalo sa 9,8% u 2010. godini na ispod 4% u 2021. godini. Zahvaljujući inoviranim procenama korišćenja biomase u domaćinstvima, udeo OIE je porastao na skoro 20%, dok je promena udela ostalih energenata u razmatranom periodu manja od 2%.

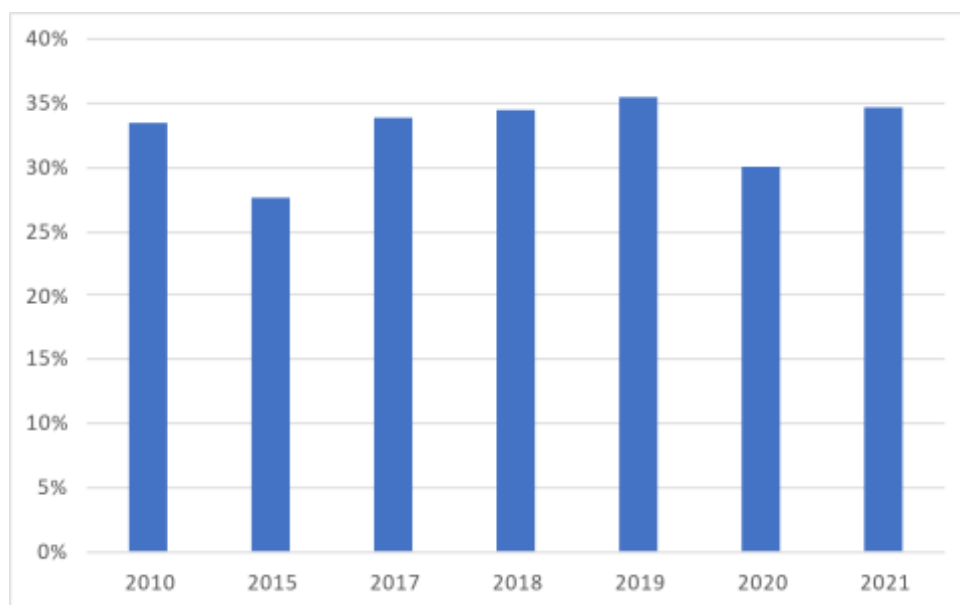
U sektorskoj raspodeli finalne potrošnje, udeo sektora domaćinstava je najveći. Udeo sektora domaćinstava u finalnoj potrošnji energije iznosi oko 40%. Udeo industrije je 23-24%, saobraćaja 26-27%, javni i komercijalni sektor u finalnoj potrošnji učestvuje sa oko 10-11%, a poljoprivreda 1-2%.

#### 4. REALIZACIJA OSNOVNIH STRATEŠKIH CILJEVA IZ STRATEGIJE RAZVOJA ENERGETIKE REPUBLIKE SRBIJE DO 2025. GODINE, SA PROJEKCIJAMA DO 2030. GODINE

Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2025. godine sa projekcijama do 2030. godine usvojena je u Narodnoj skupštini Republike Srbije 4. decembra 2015. godine. Energetska bezbednost, razvoj tržišta energije i sveukupna tranzicija ka održivoj energetici usvojeni su kao ključni prioriteti energetskog razvoja Republike Srbije, i kao principi na kojima je bilo potrebno razvijati energetske politiku do 2030. godine. Ovi prioriteti su u sebi sadržali sve dugoročne ciljeve energetske politike definisane tada važećim Zakonom o energetici („Službeni glasnik RS” , br. 57/11, 80/11 - ispravka, 93/12 i 124/12).

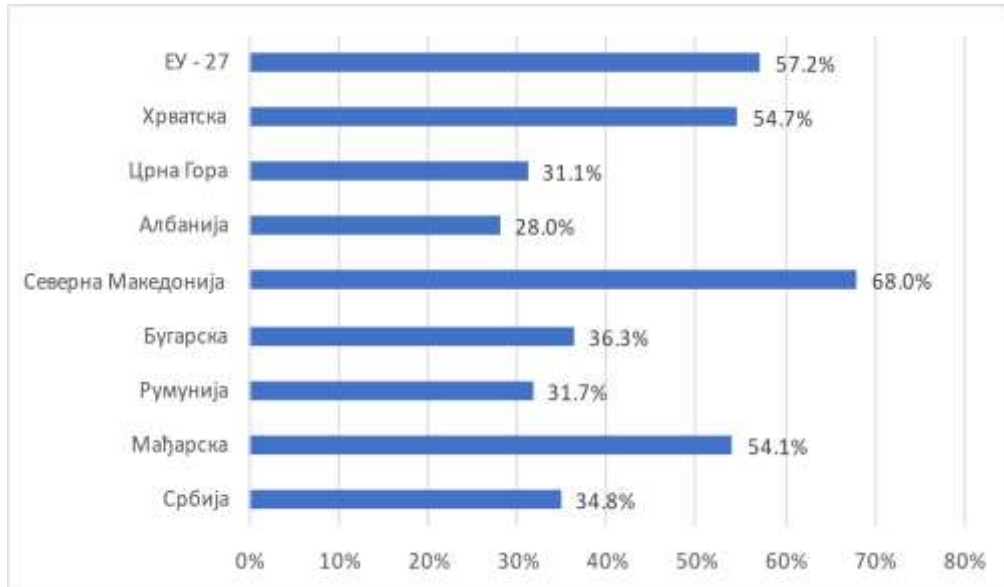
#### 4.1. Energetska bezbednost

U periodu realizacije prethodne Strategije obezbeđeno je snabdevanje domaćeg tržišta dovoljnim količinama energije i energenata. Ukupna uvozna energetska zavisnost Republike Srbije nije se bitno promenila u periodu realizacije prethodne Strategije (33,5% u 2010. godini, 34,8% u 2021. godini , prosečno za period 2015-2021, 32,8% – Slika 6). Ukupna uvozna zavisnost srpske energetike niža je u odnosu na većinu evropskih država, a ostvaruje se zahvaljujući intenzivnom korišćenju domaćeg lignita i hidropotencijala za proizvodnju električne energije, odnosno velikom udelu biomase u finalnoj potrošnji (oko 40% u domaćinstvima). Uvozna zavisnost je vrlo izražena u sektoru nafte i naftnih derivata (oko 75%) i prirodnog gasa (oko 80%), a malo povećanje ukupne uvozne zavisnosti ovih podsektora u razmatranom periodu je posledica smanjene domaće proizvodnje. Uvozna energetska zavisnost Srbije ima značajno nižu vrednost od proseka zemalja EU, a bliska je većini zemalja u regionu Jugoistočne Evrope (Slika 7).



Slika 6: Uvozna zavisnost Republike Srbije u periodu 2010-2021. godina





Slika 7: Uvozna zavisnost u regionu i na nivou EU-27 (2021)

Značajni ekonomski i finansijski izazovi (svetska recesija 2009-2012. godine, „poplavni talas” 2014. godine, fiskalna konsolidacija 2015-2017. godine, kovid-kriza 2020-2021. godine) sa kojima se Republika Srbija suočila u prethodnoj deceniji nesumnjivo su imali uticaja na kašnjenje u realizaciji projekata obnove i unapređenja elektroenergetskog sistema. Međutim, smanjenje finalne potrošnje energije u svim sektorima (izuzev saobraćaja) omogućilo je snabdevanje tržišta električnom energijom najvećim delom iz domaće proizvodnje. Intenzivan uvoz električne energije do koga je došlo krajem 2021. i tokom 2022. godine posledica je problema sa snabdevanjem ugljem iz Kolubarskog basena. Krajem decembra 2021. godine došlo je i do dve havarije u Termoelektrani Nikola Tesla B (u daljem tekstu: TENT B), što je dovelo do zastoja oba bloka. Većina nastalih problema sanirana je do sredine 2022. godine, ali u mesecima koji su tome prethodili troškovi nabavke električne energije su bili enormno visoki.

Aktivnosti obezbeđivanja obaveznih rezerve nafte odvijale su se predviđenom dinamikom, a izgradnjom interkonektivnog gasovoda od bugarsko-srpske granice do srpsko-mađarske granice i interkonekcije sa Bugarskom uspostavljeni su novi pravci snabdevanja prirodnim gasom i povećana sigurnost snabdevanja potrošača.

Međutim, geopolitička dešavanja poslednjih godina pokazala su da je snabdevanje prirodnim gasom najvećim delom samo iz jednog izvora, vrlo nepovoljno i da, uzimajući u obzir međuzavisnost i uslovljenost pojedinih energetske podsektora, može ozbiljno da dovede u pitanje ukupnu energetske bezbednost čitave države.

#### 4.2. Razvoj tržišta energije

U periodu realizacije prethodne Strategije došlo je do formalne liberalizacije domaćeg tržišta električne energije i tržišta prirodnog gasa. Ova tržišta su uglavnom uređena, uvažavajući njihove specifičnosti, posebnim podzakonskim aktima. Nadzor, unapređivanje i usmeravanje razvoja tržišta vrši Agencija za energetiku Republike Srbije. Zakonom o izmenama i dopunama Zakona o energetici oblast energetike u domaćem zakonodavstvu harmonizovana je u najvećoj meri sa odredbama Trećeg energetske zakonodavnog paketa Evropske unije i delimično sa odredbama paketa propisa Evropske unije „Čista energija za sve Evropljane”.

U oblasti elektroenergetike nastavljen je proces uvođenja konkurencije u sektor, kako bi se povećala efikasnost sektora kroz dejstvo tržišnog mehanizma u proizvodnji i snabdevanju električnom energijom, zadržavajući pri tome ekonomsku regulaciju delatnosti prenosa i distribucije električne energije kao prirodnih monopola. Zakonom o korišćenju OIE stvoreni su uslovi za ubrzanje razvoja OIE, data je mogućnost građanima i pravnim licima da



proizvode električnu energiju za sopstvenu potrošnju i postanu kupci-proizvođači i uvedene su aukcije za dodelu premija za gradnju elektrana na energiju vetra i Sunca. Ovim je omogućeno povećanje broja tržišnih učesnika, podizanje konkurencije i dalji razvoj tržišta energije.

Na veleprodajnom tržištu električne energije u Republici Srbiji uglavnom trguju snabdevači između sebe, jer nema značajnih nezavisnih proizvođača koji bi nudili električnu energiju. Veliki vetroparkovi i drugi manji povlašćeni proizvođači obnovljive energije do sada su prodavali električnu energiju Akcionarskom društvu „Elektroprivreda Srbije”, koji kao garantovani snabdevač ima obavezu otkupa te energije po fid-in tarifama. Aktivnost snabdevača na slobodnom tržištu je najizraženija u domenu prekogranične razmene, uglavnom za potrebe tranzita kroz Srbiju, koji je dominantan. Organizovano dan-unapred tržište/berza električne energije u Srbiji (SEPEX a.d. Beograd - u daljem tekstu: SEPEX), započelo je s operativnim radom početkom 2016. godine. Uvođenjem i unutardnevnog tržišta 2023. godine, SEPEX je zaokružio ponudu na organizovanom tržištu električne energije. Time su se stekli uslovi za približavanje Republike Srbije spajanju sa jedinstvenim evropskim tržištem, kao i za lakšu integraciju OIE, što će zajedno doprineti ubrzanju energetske tranzicije.

Zakonom o izmenama i dopunama Zakona o energetici u gasnom sektoru dodatno je omogućeno otvaranje tržišta prirodnog gasa uvođenjem novog učesnika na tržištu prirodnog gasa i omogućeno je privrednim društvima koja nisu registrovana u Republici Srbiji da mogu obavljati ove delatnosti na tržištu Republike Srbije. Takođe, uspostavljena je Republička komisija za energetske mreže kao samostalan i nezavisan organ za kontrolu operatora prenosnog sistema električne energije i operatora transportnog sistema prirodnog gasa. Preduzimaju se mere za potpuno otvaranje tržišta prirodnog gasa.

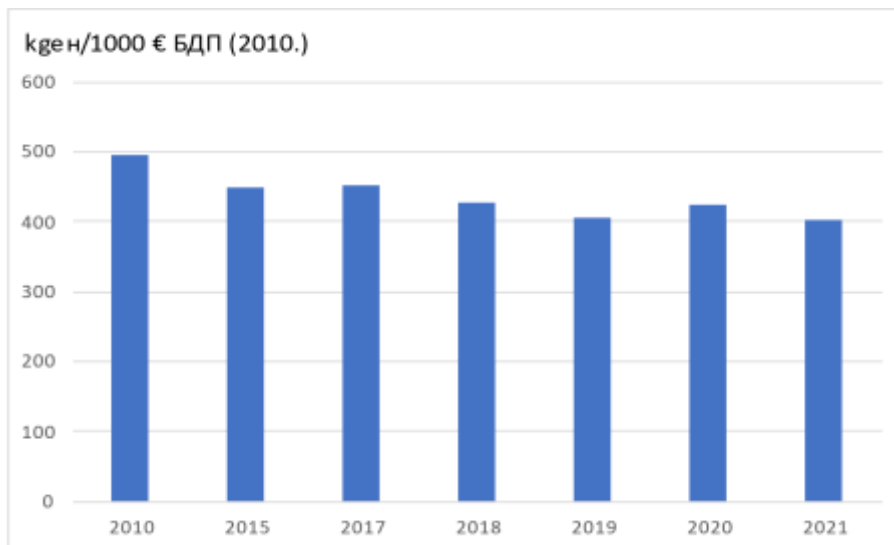
#### 4.3. Tranzicija ka održivoj energetici

Primena mera energetske efikasnosti, veće korišćenje OIE, zaštita životne sredine i smanjenje uticaja na klimatske promene predstavljeni su kao ključni elementi održive tranzicije energetske sektora Republike Srbije.

U periodu realizacije prethodne Strategije, Republika Srbija je usvojila dva Nacionalna akciona plana za energetske efikasnosti i to za periode 2016-2018. godine i 2019-2021. godine. Ovim dokumentima su u prethodnom periodu postavljeni ciljevi za unapređenje energetske efikasnosti i definisane mere za njihovo dostizanje. Poslednji, akcioni plan za energetske efikasnosti Republike Srbije za period do 2021. godine je sačinjen u skladu sa zahtevima Direktive 2012/27/EU koju je usvojio Ministarski savet Energetske zajednice.

Ministarstvo rudarstva i energetike je u periodu 2014-2021. godine kroz aktivnosti Budžetskog fonda finansiralo projekte energetske efikasnosti. Sprovedeno je sedam javnih poziva za rehabilitaciju javnih objekata u jedinicama lokalne samouprave u okviru kojih je završeno ukupno 107 projekata. Ukupna investicija iznosila je oko 14,4 miliona evra (sredstva Budžetskog fonda oko 8,9 miliona evra). Ovi projekti su najvećim delom obuhvatili energetske rehabilitacije škola, vrtića, domova zdravlja i zgrada opština. Početkom 2022. godine, počela je sa radom Uprava za finansiranje i podsticanje energetske efikasnosti koja realizuje javne pozive za dodelu subvencija domaćinstvima za unapređenje energetske efikasnosti i postavljanje solarnih panela, kao i Javni konkurs za sufinansiranje mera energetske sanacije porodičnih kuća i stanova u saradnji sa jedinicama lokalne samouprave (u daljem tekstu: JLS).

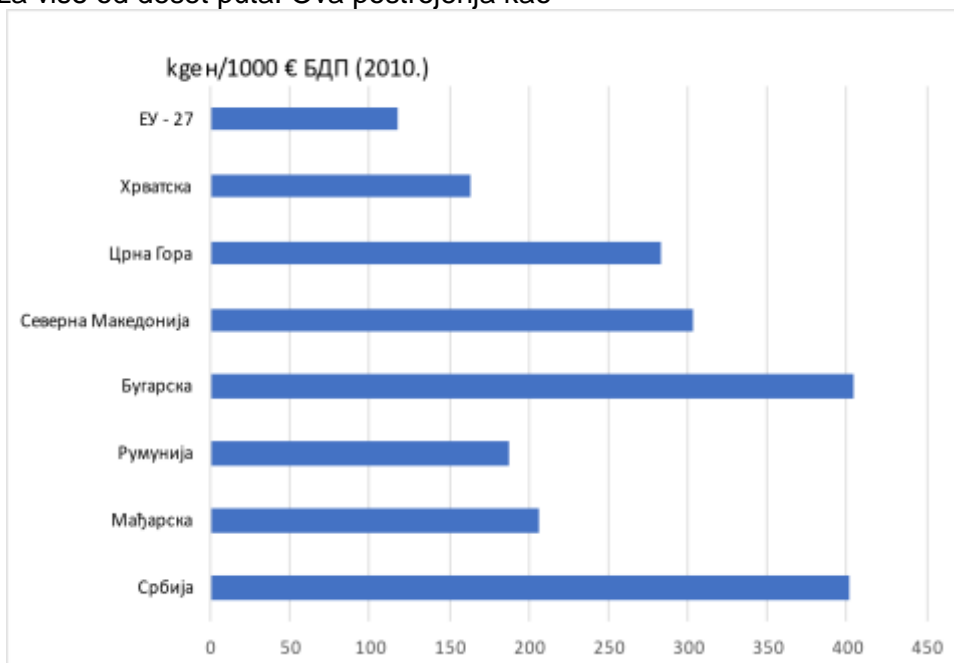
Pokazatelji energetske efikasnosti Republike Srbije ukazuju na relativno visoku energetske potrošnje po jedinici bruto domaćeg proizvoda (u daljem tekstu: BDP) u poređenju sa zemljama EU. U odnosu na prosek EU 27, energetske intenzitet Republike Srbije veći je oko 3,5 puta, odnosno za oko 65% ako se BDP koriguje prema paritetu kupovne moći (u daljem tekstu: PKM). Ono što je pozitivno je trend smanjenja ovih pokazatelja. Na Slici 8, prikazan je trend promene energetske intenziteta. U periodu 2010-2021. godine ovaj indikator je smanjen za oko 20%. Međutim, pokazatelj je lošiji u poređenju sa zemljama u regionu (Slika 9).



Slika 8: Energetski intenzitet Republike Srbije 2010-2021.

Što se tiče korišćenja OIE, udeo biomase, hidro i ostalih OIE manji je od projekcija u prethodnoj Strategiji. U odnosu na planiranih 27%, Republika Srbija je u 2020. godini ostvarila učešće OIE u bruto finalnoj potrošnji energije od 26,3%. Neispunjenje cilja je najvećim delom zbog izostanka uvođenja biogoriva u sektor saobraćaja.

Kada je u pitanju zaštita životne sredine, realizovan je niz projekata. U TENT B ugrađen je sistem za prikupljanje, transport i odlaganje pepela i šljake, kojim je sprečeno razvejavanje pepela sa deponije, a deset puta je smanjena količina vode potrebne za transport pepela. Novo postrojenje za odsumporavanje počelo je sa radom u TE Kostolac B i Termoelektrani Nikola Tesla A (u daljem tekstu: TENT A), pa je emisija sumpor-dioksida smanjena za više od deset puta. Ova postrojenja kao



Slika 9: Energetski intenzitet zemalja u regionu i na nivou EU-27 (2021)

nusprodukt proizvode gips, koji ide dalje u prodaju. U prethodnom periodu izvršena je i rekonstrukcija elektrofiltera na blokovima svih termoelektrana (ukupno 15 blokova), čime je postignuto smanjenje praškastih materija (u daljem tekstu: PM) do 90%. Izgradnja sistema za odsumporavanje dimnih gasova u termoelektrani TENT B je u toku. Sumarno gledano,

Akcionarsko društvo „Elektroprivreda Srbije” je uložila oko 450 miliona evra u projekte kojima se unapređuje kvalitet vazduha, vode i zemljišta.

Vlada je 2020. godine usvojila Nacionalni plan za smanjenje emisija glavnih zagađujućih materija koje potiču iz starih velikih postrojenja za sagorevanje („Službeni glasnik RS” , broj 10/20) (u daljem tekstu: NERP) i njegova realizacija je u toku. NERP je dokument pripremljen u cilju smanjenja emisija zagađujućih materija u vazduhu iz velikih postrojenja za sagorevanje, čija je ukupna ulazna instalisana toplotna snaga jednaka 50 MW ili veća i koja poseduju upotrebnu dozvolu izdatu pre 1. jula 1992. godine, a u nedostatku upotrebne dozvole građevinsku dozvolu ili postrojenja koja su puštena u rad pre 1. jula 1992. godine. U skladu sa Vodičem Sekretarijata Energetske zajednice o izradi NERP-a (engl. POLICY GUIDELINES by the Energy Community Secretariat on the Preparation of National Emission Reduction Plans, PG 03/2014 / 19 Dec 2014), podaci o ovim emisijama se tretiraju, odnosno koriguju, saglasno emisijama iz „projekata u toku” , koji se realizuju u cilju smanjenja emisija zagađujućih materija. Ovi projekti treba da se realizuju najkasnije do 1. januara 2028. godine. U odnosu na dozvoljene granice utvrđene NERP-om, zvanične merene vrednosti kada su u pitanju emisije sumpor-dioksida (SO<sub>2</sub>) su višestruko veće, emisije azotnih oksida (NO<sub>x</sub>) su nešto veće od dozvoljenih, dok su emisije PM uglavnom ispod graničnih vrednosti. Kada se uzmu u obzir „projekti u toku” , postignuta je usaglašenost sa NERP-om. Nova postrojenja izgrađena zbog redukcije emisija i ona koja će u bliskoj budućnosti biti završena, trebalo bi da doprinesu smanjenju svih emisija, kako bi se one našle u dozvoljenim granicama.

Nakon modernizacije rafinerije nafte u Pančevu došlo je do prestanka proizvodnje mazuta s visokim sadržajem sumpora, i značajno su smanjene emisije PM i azotnih jedinjenja pri sagorevanju ovog goriva. Realizacijom projekta i početkom rada postrojenja Duboka prerada krajem 2020. godine, obezbeđena je implementacija Direktive 1999/32/EZ u delu koji se odnosi na sadržaj sumpora u uljima za loženje.

U periodu od 2010. do 2021. godine, došlo je do smanjenja emisije ugljen-dioksida iz sektora energetike, a koji je posledica sagorevanja goriva, za oko 3%. Dominantni izvor emisije ugljen-dioksida je proces sagorevanja fosilnih goriva- uglja (oko 70%), derivata nafte (oko 20%) i prirodnog gasa (oko 10%). Navedena struktura izvora emisije ugljen-dioksida je nepromenjena u toku razmatranog perioda. Smanjenje emisije do koga je došlo je rezultat primena mera energetske efikasnosti i smanjene potrošnje energije, a ne suštinske promene u strukturi korišćene primarne energije.

U poslednjih 20 godina nije bilo problema u snabdevanju energijom i energentima sa značajnijim posledicama na funkcionisanje privrednog i društvenog života. Energetski sistem Republike Srbije karakterisala je stabilnost snabdevanja, kao i relativno niska uvozna zavisnost. To je ostvareno u najvećoj meri zahvaljujući korišćenju domaćeg lignita (70%) i velikih hidroelektrana (30%) u proizvodnji električne energije, kao i znatnim korišćenjem ogrevnog drveta u domaćinstvima. U ukupnoj strukturi korišćenih energenata u primarnoj potrošnji, lignit permanentno ima udeo od preko 50%.

Tržište električne energije i prirodnog gasa u Republici Srbiji otvoreno je 2015. godine i ostvareni su značajni rezultati u razvoju tržišta električne energije. „Socijalni” aspekti energetske politike u snabdevanju domaćinstava i dalje se odražavaju negativno na energetski sektor i njegov razvojni potencijal.

Suštinski, energetski sistem Republike Srbije, posebno u sektoru elektro-energetike i danas počiva na konceptu koji je uspostavljen 70-ih i 80-ih godina prošlog veka, a koji podrazumeva ugalj kao primarni energent i hidroenergiju. Ovi resursi su omogućili snabdevanje kupaca po cenama koje su bile među najnižim u Evropi, ali i delom ispod ekonomski potrebnog nivoa, što je usporavalo modernizaciju, transformaciju i ukupan razvoj sistema. Udeo energije dobijene iz ostalih OIE (vetar, sunce, biogas) je reda veličine nekoliko procenata. Iako je u poslednjoj deceniji ostvaren značajan napredak u pogledu primene mera energetske efikasnosti, energetski intenzitet Republike Srbije je i dalje visok i značajno iznad vrednosti u zemljama EU, a gubici, posebno u distribuciji i potrošnji energije i dalje opterećuju čitav ekonomsko-tehnološki sistem, kao i energetiku Srbije u celini. Cena ovakvog „modela” energetskog razvoja ogleda se posebno u visokoj emisiji gasova sa

efektom staklene bašte, kao i značajnom doprinosu energetskeg sektora lokalnom zagađenju.

## 5. ENERGETSKI RESURSI REPUBLIKE SRBIJE I OCENA MOGUĆNOSTI NJIHOVOG KORIŠĆENJA

Energetske resurse i potencijale Republike Srbije čine fosilna goriva (ugalj, nafta, prirodni gas i uljni šejlovi), nuklearne mineralne sirovine i OIE (vodotokovi, biomasa, vetar, sunce, obnovljivi vodonik, biogas, deponijski gas, gas iz pogona za preradu kanalizacionih voda, izvori geotermalne energije i dr.).

### 5.1. Ugalj

Od fosilnih goriva, najveći energetskeg značaj imaju baseni i ležišta lignitskog uglja. Geološke rezerve lignita u odnosu na geološke rezerve svih vrsta uglja u Republici Srbiji čine preko 92%. Najveće količine lignita nalazi se u Kosovskom i Metohijskom basenu, koji nisu obuhvaćeni ovom analizom (Kosovo i Metohija je autonomna pokrajina u sastavu Republike Srbije i na osnovu Rezolucije Saveta bezbednosti Ujedinjenih nacija 1244 od 10. juna 1999. godine nalazi se pod privremenom civilnom i vojnom upravom Ujedinjenih nacija. Donja toplotna moć lignita u Republici Srbiji je u opsegu od 4.000 kJ/kg do 10.000 kJ/kg. Svi baseni i ležišta lignita su povoljni za masovnu proizvodnju i korišćenje za sagorevanje u termoelektranama. Rezerve i resursi uglja Republike Srbije prikazane su u Tabeli 1.

Tabela 1: Rezerve i resursi uglja

Tip uglja	Bilansne rezerve	Vanbilansne rezerve	Geološke rezerve	Potencijalni resursi
	(t)	(t)	(t)	(t)
Kameni	2.798.654	1.671.580	4.470.234	7.312.100
Mrki	60.405.279	5.257.333	64.662.612	13.206.890
Mrko-lignitski	194.703.124	11.988.994	206.692.118	67.365.000
Lignit	2.601.271.659	1.081.067.600	3.682.339.259	1.143.700.145

\*Bilans rezervi i resursa mineralnih sirovina Republike Srbije na dan 31.12.2022. godine, Geološki zavod Srbije, Beograd, 2023.

Ukupne bilansne rezerve uglja jasno ukazuju na njegov značajan energetskeg potencijal. Postojeće rezerve u Kolubarskom i Kostolačkom basenu (uključujući i Zapadni Kostolac) mogu da obezbede rad termoenergetskih kapaciteta do 2050. godine, a u slučaju potrebe i nakon toga.

### 5.2. Nafta i prirodni gas

Proizvodnja sirove nafte ostvaruje se najvećim delom na području Vojvodine (97,8%) i malim delom na području centralne Srbije (2,2%). Slična je situacija i u proizvodnji prirodnog gasa, na području AP Vojvodine se proizvodi 95,2%, a na području centralne Srbije 4,8%. Preostale bilansne rezerve sirove nafte i prirodnog gasa u Srbiji karakterišu ležišta u kasnoj fazi eksploatacije, što zahteva primenu novih tehnologija razrade i proizvodnje. Proizvodnja sirove nafte dostigla je maksimalnu vrednost od 1,16 miliona tona, u 2013. godini, da bi u odnosu na ovu godinu, proizvodnja sirove nafte u 2021. godini bila manja za 30%. Početak prethodne decenije karakteriše blago povećanje proizvodnje prirodnog gasa, koje maksimalnu vrednost od 572,5 miliona m<sup>3</sup> dostiže 2015. godine, da bi nakon toga, usled prirodnog proizvodnog pada, usledilo konstantno smanjenje od 3,5% do 8,6% godišnje do 362,1 milion m<sup>3</sup> u 2021. godini.

Na osnovu trenda promene domaće proizvodnje nafte i gasa, može se konstatovati da ukoliko se ne realizuju otkrića novih većih ležišta, u narednom periodu će doći do postepenog smanjenja njihove proizvodnje.

### 5.3. Uljni šejlovi

Uljni šejlovi su u Republici Srbiji rasprostranjeni u značajnoj meri, a značajniji utvrđeni baseni su Aleksinački, Vranjski, Senenonski tektonski rov, Valjevsko-mionički, Zapadno-moravski, Kruševački, Babušnički, Kosanički, Niški i Levački. U okviru ovih basena nalaze se 23 nalazišta, ali je njihov stepen ispitivosti i procene rezervi uglavnom na nivou hipotetičkih, odnosno potencijalnih rezervi. Grube procene potencijalnih rezervi iznose 8-10 milijardi tona.

### 5.4. Nuklearne mineralne sirovine

U Republici Srbiji danas nema aktivnih rudnika uranijuma, niti instaliranih prerađivačkih kapaciteta. Republika Srbija ne raspolaže bilansiranim rezervama uranijuma, a postojeće vanbilansne rezerve su relativno male i sa aspekta sadašnjeg stepena istraženosti ne predstavljaju razvojni potencijal.

### 5.5. Biomasa

Potencijal biomase je raspoloživ na celoj teritoriji Republike Srbije i predstavlja značajan OIE (Vrednosti vezane za potencijal biomase su preuzeti iz dokumenta Final Report Biomass-Based Heating in the Western Balkans – A Roadmap for Sustainable Development, World Bank Group, WBIF, Energy Community, 2017 i iz Sveske sažetaka Naučnog skupa „Potencijal i efekti korišćenja biomase u Republici Srbiji”, SANU, 2022). Drvena biomasa se najvećim delom nalazi na području centralne Srbije. Aktuelna procena potencijala ukupne drvene biomase koja bi mogla da se održivo iskoristi za proizvodnju energije iznose oko 1,668 Mten. Prikazani potencijal drvene biomase obuhvata potencijal ogrevnog drveta, šumskog otpada, ostataka od prerade drveta, drvene biomase od drveća izvan šuma i biomase sa plantaža drveća. Osnovna karakteristika u korišćenju drvene biomase za energetske potrebe u Republici Srbiji je njena primarna upotreba kao ogrevnog drveta u individualnim ložištima niske efikasnosti. Upotrebom u kogenerativnim postrojenjima i korišćenjem efikasnijih individualnih ložišta, iskoristivost biomase se značajno povećava. Otpadna toplotna energija u vidu pare ili tople vode oslobođena u procesu proizvodnje električne energije može dalje da se iskoristi za potrebe tehnoloških procesa ili grejanje prostora. Time se ostvaruje efikasnije iskorišćenje primarne energije.

Najznačajniji izvor poljoprivredne biomase predstavljaju žetveni ostaci žitarica i industrijskog bilja. Računa se da oko 30% ukupne količine žetvenih ostataka može da se prikupi i iskoristiti za proizvodnju energije (1.036.828 ten). Oko 45% ovog potencijala nalazi se u AP Vojvodini. Ostaci koji nastaju prilikom orezivanja voćnjaka i vinograda su drugi važni izvor poljoprivredne biomase u Republici Srbiji. Iz vinove loze i najzastupljenijih vrsta voća, koji imaju i najveću mogućnost prikupljanja biomase (oko 80% biomase iz voćnjaka može u praksi da se prikupi), realno dostupni potencijal rezidbenih ostataka procenjuje se na oko 133.602 ten. Mala površina i usitnjenost zemljišnih poseda su trenutno najveća prepreka za ekonomično korišćenje biomase u proizvodnji energije.

Stočarstvo u Republici Srbiji u najvećoj meri obuhvata uzgoj goveda, svinja, ovaca, koza i živine. Važan resurs za proizvodnju energije je biogas proizveden iz stajnjaka. Stajnjak je pogodan materijal za proizvodnju biogasa, jer pored toga što sadrži organsku materiju sadrži i anaerobne bakterije koje se mogu koristiti za početak procesa anaerobne digestije. Procene su da je oko 30% ukupnog potencijala stajnjaka realni energetski potencijal za proizvodnju biogasa. Biogas se koristi za proizvodnju električne i/ili toplotne energije, a biogas visoke čistoće (metan) u komprimovanom, odnosno utečnjem obliku se koristi kao motorno gorivo.

Pored stajnjaka, potencijali za proizvodnju biogasa nalaze se i u industriji šećera, mleka i klaničnoj industriji. Republika Srbija raspolaže značajnim prerađivačkim kapacitetima, naročito u stočarskoj proizvodnji. Ostaci iz prerade mesa su idealna sirovina za proizvodnju biogasa, jer sadrže visoke koncentracije organske materije (proteine, masti i ugljene hidrate). Procenjuje se da je ukupan potencijal za proizvodnju biogasa iz stajnjaka, industrije mesa i šećera i biorazgradivog komunalnog otpada oko 0,115 Mten godišnje.

Iz Republike Srbije se izvoze velike količine poljoprivrednih proizvoda koje mogu biti korišćene kao sirovine za proizvodnju biogoriva prve generacije. Međutim, u svetlu RED II direktive (Direktiva (EU) 2018/2001 Evropskog parlamenta i Saveta o promociji korišćenja OIE - prerađena), potrošnja biogoriva prve generacije u Republici Srbiji je ograničena na 2% potrošnje energije u saobraćaju.

Sirovinsku bazu za lignocelulozne biorafinerije za proizvodnju bioetanola druge generacije predstavlja poljoprivredna biomasa, biomasa na marginalnom zemljištu, kao i piljevina, ostaci iz pekarske industrije, industrije sokova, piva i alkoholnih pića. Sirovine za proizvodnju biodizela druge generacije su otpadno jestivo ulje iz restorana i industrije hrane i otpadne životinjske masti iz klanične industrije. Procenjeni potencijali za proizvodnju bioetanola druge generacije iz poljoprivredne biomase u Republici Srbiji iznose 83.200 ten/god, od biomase na marginalnoj zemlji 59.000 ten/god, dok su potencijali od drvene biomase sa šumskih gazdinstava 20.000 ten/god. Procenjeni potencijali za proizvodnju biodizela druge generacije iz otpadnih ulja u Srbiji iznose 8.600 ten/god, dok iz životinjskih masti iznose 12.900 ten/god.

Potrebno je imati u vidu da je ograničavajući faktor u upotrebi biogoriva i tehnička mogućnost namešavanja sa klasičnim gorivima, kao i različita ograničenja u vrsti biogoriva koja se mogu koristiti prema RED II direktivi.

Nevezano od vrste biomase, s obzirom na njen značaj za energetski sektor Republike Srbije i njenu kvantitativnu promenljivost tokom vremena, da bi se na odgovarajući način planiralo njeno korišćenje, potrebno je periodično sprovesti analize kojima se utvrđuje potencijal biomase raspoloživ za održivo korišćenje.

## 5.6. Hidroenergija

Teorijski potencijal hidroenergije u Republici Srbiji iznosi oko 27 TWh godišnje. Zbog ograničenja vezanih za zaštitu životne sredine, zauzetost i rezervaciju prostora i druge uslove, veliki deo preostalog potencijala nije moguće iskoristiti, tako da je tehnički iskoristiv potencijal procenjen na 18 TWh (sa instalisanom snagom postrojenja od 4.736 MW). Prosečna godišnja proizvodnja u poslednjih pet godina iznosi oko 10,7 TWh.

Urađena studijska istraživanja i projekti, ukazuju na mogućnost da se dodatno iskoristi potencijal velikih vodotokova. U tabeli 2 prikazani su ukupni istraženi hidropotencijali velikih vodotokova u Republici Srbiji. Preostali tehnički iskoristiv potencijal se nalazi na vodotokovima Dunava, Save, Južne i Zapadne Morave. Što se tiče reke Drine, kako bi realizacija potencijalnih projekata za iskorišćenje hidropotencijala na pojedinim delovima vodotoka bila moguća, neophodno je prethodno rešavanje pitanja nadležnosti između entiteta u Bosni i Hercegovini.

Tabela 2: Sumarni prikaz tehničkog potencijala većih reka u Republici Srbiji

Reka	Potencijalna instalisana snaga (MW)	Potencijalna godišnja proizvodnja (GWh)
Drina	343,2	1.392,8
Ibar	120	455
Velika Morava	147,7	645,5
Lim	56	224
Ukupno	666,9	2.717,3*

\*procenjena potencijalna godišnja proizvodnja za rad hidroelektrana 4.000 sati/godini

Reverzibilne hidroelektrane su vrlo bitna karika u korišćenju OIE za proizvodnju električne energije jer predstavljaju skladišta energije i imaju veliku ulogu u balansiranju elektroenergetskog sistema. U blizini postojeće HE Bistrica u pripremi je projekat izgradnje novog hidroenergetskog objekta, RHE Bistrica (628 MW). Takođe, postoji mogućnost izgradnje reverzibilne hidroelektrane na Dunavu. Ukupna procenjena instalisana snaga RHE Đerdap 3 iznosi 1.800 MW. Treba naglasiti da su u pitanju projekti na osnovu do sad izučenih lokacija sa aspekta potencijala za izgradnju reverzibilnih hidroelektrana.

Tabela 3: Sumarni prikaz potencijalnih reverzibilnih hidroelektrana u Republici Srbiji

Reverzibilne hidroelektrane	Potencijalna instalisana snaga (MW)
Đerdap 3	1.800
Bistrica	628
Ukupno	2.428

Na području Republike Srbije postoji 856 potencijalnih lokacija za izgradnju malih hidroelektrana. Ekonomski je isplativo oko 120-130 lokacija na kojima su ili već izgrađene ili su u nekoj od faza izgradnje. Treba uzeti u obzir i da će na više reka u Republici Srbiji hidropotencijal moći samo delimično da se iskoristi, zbog prioriteta vodoprivrednog korišćenja vode, tj. neke reke su planirane kao izvorišta regionalnih vodovodnih sistema (Toplica, Crni Timok, Rasina, Studenica, Veliki Rzav, Mlava, Lepenac i dr.). Takođe, postoji i veliki broj malih reka u zaštićenim područjima, gde gradnja nije dozvoljena. Procena je da ne postoji respektivni potencijal za izgradnju novih malih hidroelektrana i hidropotencijal iz malih hidroelektrana ne može imati značajniji uticaj na razvoj energetike Republike Srbije.

#### 5.7. Energija vetra

Za sagledavanje kapaciteta za izgradnju vetroelektrana potrebno je razmotriti vetroenergetski potencijal regiona, topografske elemente uključujući uslove transporta, uticaj na životnu sredinu i mogućnosti evakuacije proizvedene električne energije.

Potencijal energije vetra je određen na osnovu baze raspoloživih mernih podataka sa namenskih mernih stubova i podataka za srednji nivo atmosfere sa virtuelnih stubova lociranih u 20 tačaka u identifikovanim vetrovitim regionima u Srbiji. Virtuelni merni podaci pokrivaju jednogodišnji period sa satnom rezolucijom zapisa na mernim visinama od 100, 120 i 140 m. Podaci se baziraju na ERA5 globalnoj meteorološkoj bazi podataka koja se pokazala kao najbolja u pogledu procene vetroenergetskog potencijala.

Na osnovu trenutno raspoloživih podloga i podataka o potencijalu energije vetra sprovedene su analize na osnovu kojih se zaključuje se da je minimalni tehnički raspoloživi potencijal za izgradnju vetroelektrana u Srbiji oko 10,75 GW, koje bi zbirno mogle proizvoditi oko 30 TWh električne energije godišnje. Najveći potencijal energije vetra imaju lokacije u regionima Banata (oko 10,7 TWh električne energije godišnje) i Bačke (oko 6,5 TWh električne energije godišnje), ali su značajni potencijali i u istočnom delu Srbije (oko 2 TWh električne energije godišnje).

Tehnološki napredak u pogledu povećanja efikasnosti vetroelektrana, pogodnosti postavljanja na različitim terenima i dr. uslovljavaju da je određivanje potencija vetroelektrana permanentna delatnost i u budućnosti je potrebno navedene procene inovirati.

#### 5.8. Energija Sunca – fotonaponske elektrane

Republika Srbija ima dobre predispozicije sa aspekta godišnje insolacije, tako da je očekivana godišnja proizvodnja fiksno postavljenih južno orijentisanih fotonaponskih panela na otvorenom prostoru od 1.200 do 1.400 kWh/kWp, dok je na krovnim površinama od 1.000 do 1.200 kWh/kWp.



Prednost izgradnje solarnih elektrana u odnosu na sve ostale obnovljive izvore električne energije što je ovaj resurs dostupan na svakoj lokaciji i što je njegova prostorna varijabilnost značajno manja nego što je slučaj sa energijom vetra.

Glavni ograničavajući faktor u pogledu instalisanja fotonaponskih sistema jeste relativno mala specifična snaga po jedinici površine što zahteva zauzeće velikih površina. Dva su glavna pravca planiranja izgradnje fotonaponskih panela i to: instalacije na krovnim površinama industrijskih, komercijalnih, rezidencijalnih i drugih objekata i instalacije na namenskim konstrukcijama postavljenim na zemlji. Pored ovih površina, za instalaciju fotonaponskih sistema se mogu koristiti i vodene površine u mirnim veštačkim jezerima i akumulacijama.

Izgradnja fotonaponskih elektrana na površinama na tlu ograničena je kapacitetom elektroenergetskog sistema, ali i upotrebnom vrednošću površina. U tehnološkom pogledu danas se razvijaju sistemi sa solarnim trakerima i sistemi sa fiksnim konstrukcijama. Sistemi sa solarnim trakerima zahtevaju relativno ravno zemljište sa nagibom manjim od  $10^\circ$ , dok fiksne konstrukcije mogu biti postavljene i na terenu složenije topografije. U svetskoj praksi primenjuje se i izgradnja fotonaponskih elektrana na obradivom zemljištu gde se primenjuju tzv. agrofotonaponske elektrane čije konstrukcije omogućavaju istovremenu poljoprivrednu proizvodnju i mogu čak pogodovati poljoprivrednoj proizvodnji (zaštitom od visokog ultraljubičastog zračenja, grada i sl.). Ovakve mogućnosti integracije poljoprivredne i energetske proizvodnje treba pažljivo razmotriti i primeniti tamo gde je opravdano.

Značajnu mogućnost za izgradnju fotonaponskih elektrana pruža devastirano zemljište u površinskim kopovima uglja u Kolubarskom regionu i regionu ugljenokopa Drmno. Treba razmotriti mogućnost kombinovane primene mera rekultivacije i izgradnje fotonaponskih elektrana na pepelištima i drugom zemljištu koje se trenutno koristi od strane termoelektrana. Osim devastiranog zemljišta, u ciljnim regionima postoji dobra elektroenergetska infrastruktura koja je razvijana za potrebe evakuacije energije iz termoelektrana.

Uvažavajući date pretpostavke i ograničenja, tehnički potencijal fotonaponskih panela instalisanih na konstrukcijama na tlu u Republici Srbiji iznosi 8.750 MWp sa očekivanom godišnjom proizvodnjom električne energije od 12.579 GWh.

Ukupna površina krovova objekata u Republici Srbiji iznosi oko  $600 \text{ km}^2$ . Kod ravnih krovnih površina, celokupna površina tehnički se može koristiti za postavljanje fotonaponskih panela. Kod kosih krovova, delovi krovnih površina koje su orijentisane južno mogu biti ekonomski opravdane za postavljanje fotonaponskih panela. Zbog postojanja senki, kompleksnosti geometrije krova i drugih krovnih instalacija (prozori, dimnjaci, itd.) može se pretpostaviti da je realna aktivna površina fotonaponskih panela koja se može postaviti na krovnim površinama oko 15% ukupnih površina krovova.

Uz ove pretpostavke, tehnički potencijal za izgradnju fotonaponskih elektrana na krovnim površinama iznosi oko 11.096 MWp sa očekivanom godišnjom proizvodnjom od 13.242 GWh električne energije. Najveći potencijal fotonaponskih elektrana je u regionu Beograda (oko 1.699 MWp) a u ostalim regionima se kreće od 147 MWp u Topličkom okrugu do 970 MWp u Južnobačkom okrugu.

Plutajuće fotonaponske elektrane se mogu planirati na veštačkim jezerima, dok na prirodnim jezerima uslovno može biti prihvatljiva njihova izgradnja ako pokrivenost ne prelazi 5% površine jezera. Prirodni potencijal za izgradnju plutajućih solarnih elektrana na teritoriji Republike Srbije, koji uvažava samo površinu jezera i navedena ograničenja iznosi oko 4.249 MWp, sa godišnjom proizvodnjom električne energije od 4.678 GWh.

Bitno je napomenuti da je ukupan potencijal za izgradnju fotonaponskih elektrana i proizvodnju električne energije efektom fotonaponske konverzije višestruko veći (deset puta) od navedenog, međutim smatra se da je u ovom trenutku dovoljan i da neće predstavljati ograničenje za integraciju i realizaciju projekata. S obzirom na tehnološki napredak u pogledu ovog OIE, podatke o potencijalu energije sunca u Republici Srbiji je potrebno redovno ažurirati.

## 5.9. Geotermalni izvori energije

Republika Srbija se nalazi u zoni povoljnih geotermalnih potencijala i resursa. Korišćenje geotermalne energije za grejanje i druge energetske svrhe u Republici Srbiji je u početnoj fazi i veoma je skromno u odnosu na potencijal i resurse.

U Panonskom basenu postoje 83 hidrogeotermalne bušotine s ukupnim prosečnim protokom od oko 700 l/s, a temperatura vode je u opsegu od 21°C do 82°C. Van Panonskog basena, postoji 159 prirodnih izvora termalne vode s temperaturom iznad 15°C. Ukupan protok svih prirodnih izvora je oko 4000 l/s.

S obzirom na to da je praktično sav geotermalni potencijal na temperaturama ispod 90°C, potencijal za proizvodnju električne energije je vrlo skroman. Potencijal za korišćenje geotermalne energije za toplotne potrebe je mnogo veći. Ukoliko bi se iskoristilo oko 25% od teoretski procenjene ukupne toplotne snage svih geotermalnih izvora, koja iznosi oko 800 MW, omogućilo bi se godišnje korišćenje oko 330 hiljada ten toplotne energije.

Dodatni potencijal za korišćenje geotermalne energije leži u postavljanju geotermalnih toplotnih pumpi koje kao izvor toplote koriste hidro-petrogeotermalne izvore na dubinama do 200 m. Toplotne pumpe kao izvor toplote mogu koristiti i otpadnu i ambijentalnu toplotu, energiju površinskih voda i sl. Praktično celokupna teritorija Republike Srbije je pogodna za korišćenje toplotnih pumpi. Procenjuje se da bi u individualnim sistemima grejanja mogle da se instaliraju toplotne pumpe ukupne snage od oko 7 GW, sa godišnjom proizvodnjom toplotne energije od oko 1,4 miliona ten.

Procena ukupnog tehničkog potencijala OIE u Republici Srbiji je prikazana u Tabeli 4.

Tabela 4: Pregled tehničkog potencijala OIE u Republici Srbiji\*

Vrsta OIE		Jedinica	Ukupni raspoloživi potencijal
BIOMASA		mil.ten /god	3,196
Ostaci od poljoprivrednih kultura		mil. ten /god	1,037
Ostaci u voćarstvu, vinogradarstvu i preradi voća		mil. ten /god	0,134
Prerađivačka industrija		mil. ten /god	0,030
Tečni stajnjak		mil. ten /god	0,074
Drvena (šumska) biomasa		mil. ten /god	1,668
Biorazgradivi komunalni otpad		mil. ten /god	0,026
Biorazgradivi otpad (osim komunalnog)		mil. ten /god	0,043
Biogoriva		mil. ten /god	0,184
HIDRO ENERGIJA		mil. ten /god (GWh/god)	1,547 (18.000)
ENERGIJA VETRA		mil. ten /god (GWh/god)	2,593 (30.152)
ENERGIJA SUNCA		mil. ten /god (GWh/god)	2,622 (30.499)
GEOTERMA LNA ENERGIJA	Za proizvodnju električne energije	ten /god (GWh/god)	309 (3,6)
	Za proizvodnju toplotne energije	mil. ten /god	0,33
UKUPNO		mil. ten /god	10,288

\*Prikazani potencijali OIE predstavljaju dinamičku kategoriju i prikazani podaci ne predstavljaju ograničenje za njihovo korišćenje, izuzev održivog korišćenja biomase, imajući u vidu njen prirast. Pri realizaciji projekata dodatno se moraju se razmotriti ekonomski, ekološki, prostorni i drugi aspekti njihovog korišćenja.

## 6. RAZVOJ ENERGETIKE REPUBLIKE SRBIJE DO 2040. GODINE

Energetski sektor je oslonac i podrška ukupnom ekonomskom i društvenom razvoju Republike Srbije. Energetska bezbednost, pouzdano i sigurno snabdevanje dovoljnim i kvalitetnim količinama energije i energenata su osnovni postulati energetske razvoja.

Ekonomski razvoj Republike Srbije u narednim decenijama treba da se zasniva na strukturnim promenama, dinamičnim tehnološkim inovacijama i živoj unutrašnjoj preduzetničkoj inicijativi i investicijama, uz institucionalno osmišljene, održive reforme, koje garantuju takav razvoj. Takav razvoj podrazumeva održivi rast ekonomije zasnovane na inovacijama i znanju, sa jasnim usmerenjem ka održivom korišćenju resursa, zaštiti životne sredine i sistematskim aktivnostima usmerenim ka ublažavanju uticaja i adaptaciji na klimatske promene.

Podrazumeva se da svi scenariji razvoja energetike treba da se uklupe i budu oslonac takvom, održivom razvoju privrede i društva. Energetska tranzicija, postepeno napuštanje fosilnih goriva i tranzicija energetike u pravcu čistijih i efikasnijih tehnologija zasnovanih na korišćenju OIE, preduslov je, ali i akcelerator dinamičnog i kvalitetnog ekonomskog razvoja. Energetska tranzicija je u osnovi klimatske ekonomije, kao nove i poželjne razvojne paradigme koja podrazumeva integrisani sistem privređivanja i ekonomskog promišljanja, zasnovan na prioritizaciji aktivnosti koje doprinose smanjenju antropogenog uticaja na klimu i preplitanja svih ekonomskih aktivnosti sa klimatskim ciljevima.

Na razvoj energetike Republike Srbije i brzinu energetske tranzicije utiču i obaveze koje Srbija preuzima na globalnom planu i u okviru Evropskih integracija. Imajući u vidu da Pariski sporazum podrazumeva princip zajedničke, ali diferencirane odgovornosti za klimatske promene i redukcije emisije, uz uvažavanje pojedinačne nacionalne okolnosti, Republika Srbija očekuje značajnu finansijsku i drugu podršku od EU, a u meri u kojoj prati njene klimatske ambicije i ciljeve. Republika Srbija očekuje i integraciju u EU tehnološke i istraživačke inicijative koje prate energetska tranziciju u cilju podsticanja i učešća u razvoju novih industrija i otvaranja novih radnih mesta.

### 6.1. Vizija i ciljevi razvoja

Vizija koju predlaže i promoviše ova Strategija jeste da Republika Srbija do 2050. godine ostane energetska bezbedna i da njen energetska sektor u najvećoj mogućoj meri bude ugljenično neutralan. To je vizija čistije, efikasnije, tržišno i socijalno utemeljene energetike, koja se propulzivno razvija i predstavlja okosnicu tehnološkog, ekonomskog i ukupnog društvenog razvoja. To je vizija energetska sektora koji insistira na energetska efikasnosti i korišćenju OIE, na sigurnom snabdevanju svim vidovima energije, koji obezbeđuje pristupačnu energiju za privredu i stanovništvo, nova, „zelena” radna mesta vezana za istraživačku delatnost, tehnološki razvoj, preduzetništvo i inovacije, razvoj energetska usluga, podiže konkurentnost privrede i koji obezbeđuje uslove za intenzivno smanjenje energetska siromaštva.

Ostvarenje predložene vizije nije jednostavno. Ono zahteva odlučnost, znanje i volju da se uđe u duboke strukturne reforme, transformaciju javnog sektora, promenu shvatanja i navika stanovništva, kao i privredne prakse. Investicije potrebne za realizaciju projekata su izuzetno velike i zahtevaju višedecenijsku posvećenost i sistemski pristup u planiranju i sprovođenju projekata. Stepenn ostvarenja vizije će u velikoj meri zavistiti od integracije energetska tržišta Republike Srbije u međunarodno i EU tržište energije, tehnologija, istraživanja i usluga, ali i od pristupa fondovima Evropske unije namenjenim energetska tranziciji.

Energetska bezbednost, dekarbonizacija i ekonomska konkurentnost energetska sektora jesu opšti prioriteti energetska razvoja i principi na kojima je potrebno razvijati energetska politiku Republike Srbije. Intenzivna primena mera energetska efikasnosti u svim oblastima potrošnje energije i svim energetska sektorima, istraživanje i inovacije u energetici su neophodni preduslovi za održivost energetska politike. Navedeni prioriteti sadrže sve dugoročne ciljeve energetska politike definisane Zakonom o energetici, koji svi zajedno treba da obezbede ostvarenje opšteg cilja Strategije, a to je sigurno i pristupačno snabdevanje energijom i energentima stanovništva i privrede, uz progresivno smanjenje emisije gasova sa efektom staklene bašte i drugih negativnih uticaja po životnu sredinu i zdravlje ljudi.



Slika 10: Prioriteti energetskeg razvoja

Navedeni prioriteti su tesno uzajamno povezani i zavisni i prožimaju sve oblasti energetike. Energetsku bezbednost Republike Srbije i relativno nisku uvoznu zavisnost, u uslovima postepenog napuštanja uglja kao dominantnog energenta, nemoguće je postići i održati bez snažnog razvoja proizvodnje energije iz OIE, intenzivne primene mera energetske efikasnosti, istraživanja i inovacija u energetici. Preduslov za sve to je razvoj tržišta energije, odnosno stvaranje tržišnog ambijenta koji promoviše upravo takve investicije i projekte u energetici.

Predloženi prioriteti Strategije energetike se prožimaju sa pet dimenzija Integrisanog nacionalnog energetskeg i klimatskeg plana Republike Srbije za period do 2030. sa vizijom do 2050. godine.

Ostvarenje ciljeva energetske politike u narednom periodu podrazumeva i bitne promene u svim segmentima energetskeg lanca i u svim energetskeg sektorima. Najznačajnije očekivane promene su:

- intenzivna primena mera energetske efikasnosti i smanjenje specifične potrošnje energije u svim sektorima finalne potrošnje (domaćinstva, industrija, saobraćaj, poljoprivreda i dr.);
- intenzivna primena mera energetske efikasnosti i smanjenje gubitaka u proizvodnji, transportu/prenosu i distribuciji svih oblika energije;
- smanjenje korišćenja uglja za proizvodnju električne energije;
- izgradnja postrojenja za proizvodnju električne energije korišćenjem prirodnog gasa;
- značajno povećanje proizvodnje električne energije korišćenjem energije Sunca i vetra;
- planska izgradnja kapaciteta za skladištenje električne i toplotne energije dobijene iz OIE (reverzibilne hidroelektrane, baterije i dr.);
- povećanje udela električne energije dobijene iz OIE u potrošnji energije (industrija, saobraćaj, domaćinstva, javni i komercijalni sektor);
- intenzivno uvođenje OIE i toplotnih pumpi u proizvodnju toplotne energije u sistemima daljinskog grejanja i u finalnoj potrošnji;
- korišćenje drugih tehnologija koje doprinose energetskeg tranziciji, u skladu sa stepenom njihove komercijalizacije, kao što je proizvodnja zelenog vodonika, prikupljanje, skladištenje i korišćenje ugljen-dioksida i dr.
- digitalizacija energetskeg procesa i digitalna integracija svih elemenata energetskeg lanca uz poštovanje normi digitalne bezbednosti, uključujući i primenu pametnih sistema za upravljanje energijom, blokčejn tehnologije i dr.;
- značajno učešće istraživačke delatnosti i inovacija, kako bi se dostigao neophodan tehnološki razvoj i primenile najbolje dostupne tehnologije.

Dodatno, u slučaju donošenja odluke da se u Republici Srbiji započne sa korišćenjem nuklearne energije za proizvodnju električne energije nakon 2040. godine, u periodu realizacije ove Strategije neophodno je da se pravovremeno započne proces stvaranja društvenih, zakonskih, institucionalnih, regulatornih, infrastrukturnih, obrazovnih, kadrovskih i drugih potrebnih uslova za njenu primenu. U tom slučaju, Strategija razvoja

energetike biće izmenjena i dopunjena sa ciljevima, merama i aktivnostima usmerenim na razvoj nuklearnog programa.

Neki od preduslova za proces energetske tranzicije i ostvarenje vizije i ciljeva razvoja obuhvataju sledeće mere:

- definisanje energetske i klimatske ciljeva i razvoj i primena nacionalnih energetske i klimatske planova sa jasnim merama za smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte;
- uvođenje mehanizma za naplatu emisija gasova sa efektom staklene bašte;
- analiza i revidiranje svih propisa tako da podržavaju progresivnu dekarbonizaciju energetske sektora i njihova potpuna primena,
- detaljna analiza i unapređenje tehničke legislative i standarda;
- davanje prioriteta energetske efikasnosti i njeno poboljšanje u svim sektorima;
- povećanje udela OIE i obezbeđivanje neophodnih uslova za investiranje u OIE i integraciju u energetske sistem;
- smanjenje i postepeno ukidanje subvencija za ugalj, uz strogo poštovanje pravila kontrole državne pomoći;
- intenziviranje aktivnosti na pravednoj društveno-ekonomskoj tranziciji ugljarskih regiona;
- povećanje broja kupaca energije koji će biti obuhvaćeni zaštitom od energetske siromaštva.

Veliki izazov za ostvarenje vizije energetske tranzicije i postizanje navedenih ciljeva energetske razvoja nalazi se u socijalnoj sferi. Promene u energetici Republike Srbije će imati značajan uticaj na društvo u celini i višestruke socijalne posledice. Bitna promena je napuštanje prakse korišćenja energetske politike kao instrumenta socijalne politike. Dosledna primena tržišnog principa pri utvrđivanju cena energije i energenata je veliki izazov. Drugi aspekt se tiče zaposlenosti, zarada i standarda, kao i načina života ljudi, posebno zaposlenih u energetske kompanijama povezanim sa proizvodnjom i korišćenjem uglja, kao i njihovih porodica. Zbog toga pitanja energetske siromaštva i pravedne tranzicije treba posmatrati integralno sa očekivanim promenama u ključnim energetske sektorima. Teret energetske tranzicije, u značajnoj meri, platiće svi građani Republike Srbije, ali neophodno je obezbediti da on bude pravedno raspoređen i da najugroženiji delovi društva budu zaštićeni i zbrinuti, odnosno da tranzicioni proces zadobije neophodnu humanitarnu i socijalnu održivost.

Tranzicioni proces zahteva široku društvenu podršku. Zbog toga je bitno podržati nove oblike javnog angažmana građana, energetske demokratiju i energetske građanstvo, koji prevazilaze tradicionalne oblike upravljanja političkim i regulatornim procesima u energetici. Participacija građana će se ostvariti kroz zajednice obnovljivih izvora energije, energetske zadruge i energetske zajednice, kao i putem aktivnog učešće u građanskim inicijativama i procesima donošenja odluka iz oblasti energetike. Da bi ove, i sve druge aktivnosti tranzicionog procesa bile uspešne, potrebno je kroz obrazovanje aktivno raditi na oblikovanju svesti, stavova i veština, posebno dece i mladih, koje su od suštinskog značaja za dugoročnu uspešnost i održivost energetske tranzicije.

Suštinski, preobražaj energetike Republike Srbije, u kontekstu vizije i ciljeva razvoja, treba tretirati i kao šansu za razvoj i promene u celokupnoj ekonomiji:

- Strukturne promene u industriji i prelazak sa energetske intenzivnih na energetske manje intenzivne industrijske programe i grane industrije - U uslovima postepenog povećanja cena energije, troškovi proizvodnje energetske intenzivnih industrija biće viši, što bi moralo da vodi ka primeni mera energetske efikasnosti, ali i promenama proizvodnih programa i tehnologija.

- Dalji rast sektora usluga - Energetska tranzicija u sektoru usluga podstiče pametna tehnička rešenja, generiše uštede u potrošnji i efikasnije korišćenje energije, smanjuje materijalne troškove, te tako doprinosi razdvajanju trendova ekonomskog rasta i rasta potrošnje energije.

- Investicije u obnovljivu energiju - Finansijska podrška EU energetske tranziciji i drugi domaći i inostrani izvori finansiranja doprineće otvaranju novih „zelenih” radnih mesta u energetici, kao i sistemima povezanim sa energetikom.

Pored ovih opštih podsticaja, u okolnostima tranzicije energetike Republike Srbije, na rast privrede pozitivno će delovati i sledeći procesi i podsticaji:

- Modernizacija tehnoloških sistema u energetskim kompanijama, pre svega akcionarskom društvu „Elektroprivreda Srbije” uz proces restrukturiranja, doprineće promeni strukture i obima zaposlenosti, pre svega od poslova zasnovanih na eksploataciji i korišćenju uglja ka poslovima proizvodnje energije iz OIE i unapređenju energetske efikasnosti.

- Primena sistema naplate emisije, dovešće do poskupljenja energetski intenzivnih proizvoda, ali će i obezbediti sredstva za intenziviranje sprovođenja programa i mera energetske efikasnosti na nacionalnom i lokalnom nivou u svim sektorima potrošnje (industrija, domaćinstva, saobraćaj, javni i komercijalni sektor), veće korišćenje OIE i finansijsku pomoć za prevazilaženje društveno-ekonomskih posledica energetske tranzicije.

- Primena programa podsticaja i stvaranje održivog mehanizma finansiranja projekata i mera u oblasti energetske efikasnosti u zgradarstvu pruža priliku za značajno angažovanje domaće industrije.

- Širenje primene nove, materijalno i energetski manje intenzivne industrije biće zasnovano na povećanju energetske efikasnosti, upotrebi pametnih energetskih sistema, kao i procesima i merama čistije proizvodnje i reciklaže.

- Istraživanja i razvoj OIE, novih energetskih tehnologija, modela energetskog planiranja i energetske efikasnosti, kao i naučno umrežavanje, novo i unapređeno obrazovanje u oblasti energetike, pružaju priliku za nove forme zapošljavanja na poslovima tranzicije energetike.

## 6.2. Scenariji razvoja do 2040. godine i vizija do 2050. godine

Za potrebe sektorske razrade i implementacije postavljenih strateških ciljeva, razmotrena su detaljno dva moguća scenarija energetskog razvoja Republike Srbije do 2040. godine. U prilogu Strategije date su projekcije energetskih bilansa po ta dva scenarija do 2050. godine.

Scenario BAU (od engleskog „Business as Usual - BAU” ) odnosi se na nastavak postojeće prakse u proizvodnji i potrošnji energije. Scenario BAU nije poželjan scenario energetskog razvoja, ali se u procesu strateškog planiranja uobičajeno koristi za referenciranje, odnosno praćenje napretka u realizaciji pojedinih aktivnosti ili primeni različitih mera preko intenziteta i strukture potrošnje ili korišćenja pojedinih oblika energije.

Scenario S predstavlja energetski razvoj koji ova Strategija predlaže. Promene intenziteta i strukture energetske proizvodnje i potrošnje prema trajektorijama koje definiše Scenario S obezbeđuju u punoj meri ispunjenje ciljeva energetskog razvoja Republike Srbije do 2040. godine. Sve mere i aktivnosti predložene Strategijom suštinski za cilj imaju transformaciju energetskog sektora prema ovom scenariju.

Vizija energetskog razvoja do 2050. godine razmatra, kao alternativu i mogućnost korišćenja nuklearne energije za proizvodnju električne energije nakon 2040. godine – Scenario S-N. Za 2045. i 2050. godinu prikazane su u prilogu projekcije energetskih bilansa po ovom scenariju (u periodu zaključno sa 2040. godinom, scenariji S i S-N su identični).

## 6.3. Osnovne pretpostavke razvoja

Energetski razvoj je pratilac i pokretač opšteg privrednog, pa i društvenog razvoja. Zbog toga se projekcije energetskog razvoja bazično zasnivaju na istorijskom trendu i projekcijama promena makroekonomskih i demografskih pokazatelja.

Rast BDP-a Srbije za dve decenije 21. veka iznosio je u proseku 2,9%, a bio je nešto viši od svetske stope rasta koja je iznosila 2,8%. U prvoj deceniji 21. veka Srbija je zabeležila stopu rasta od 4,5%, a u drugoj 1,3%. U drugoj deceniji stopa rasta u Srbiji bila je niža od svetske koja je iznosila 2,1%. Negativna stopa rasta BDP Srbije u 2020. godini, usled Kovid-krize (oko -0,9%), uticala je na slabiju statističku stopu rasta Srbije u drugoj dekadi 21. veka.

Uzimajući u obzir prethodne trendove i relativno optimistične pretpostavke razvoja, za potrebe definisanja scenarija energetskog razvoja, za period do 2040. godine, s vizijom

do 2050. godine, usvojena je pretpostavka neznatno viših godišnjih stopa rasta od onih ostvarenih u periodu 2001-2020. godine, odnosno stopa od 3% rasta u proseku godišnje. Pri tome se pretpostavlja nešto intenzivniji rast u periodu do 2035. godine, dok bi nakon toga BDP rastao nešto nižim intenzitetom.

Broj stanovnika, starosna struktura i nivo obrazovanja utiču na strukturu privrede, kao i na njen budući razvoj. Takođe, ukupan broj stanovnika i prosečan broj stanovnika po domaćinstvu, ali i rast površine stambenog fonda, su neki od glavnih faktora koji određuju potrošnju energije u domaćinstvima. Demografske projekcije potrebne za razmatranje buduće očekivane potrošnje, oslanjaju se na rezultate Popisa stanovništva iz 2022. godine i projekcije promene broja stanovnika. Usvojena je projekcija promene broja stanovnika sa pretpostavljenom srednjom stopom fertiliteta.

#### 6.4. Potrebe krajnjih potrošača - Finalna potrošnja energije

Promenjene okolnosti u svetskoj energetici izazvane geopolitičkim i ekonomskim faktorima, odražavaju se i na razvoj nacionalnih energetske sistema. U izmenjenim uslovima koje prati neizvesnost cena i uticaj na raspoloživost energenata koji se delom obezbeđuju iz uvoza, osnovni cilj je obezbeđenje sigurnog snabdevanja krajnjih potrošača uz smanjenje negativnog uticaja proizvodnje, transformacije i potrošnje energije na životnu sredinu. Jedan od načina za ispunjenje ovog cilja je smanjenje količine energije koju treba isporučiti potrošačima. Ovo se primarno ostvaruje primenom mera energetske efikasnosti u svim segmentima tokova energije. Dodatno, sigurnosti snabdevanja krajnjih potrošača doprinosi oslanjanje na sopstvene resurse, primarno OIE.

U cilju obezbeđenja sigurnog snabdevanja potrošača u različitim okolnostima, razmatrane su granice očekivanih potreba energije krajnjih potrošača: veća finalna potrošnja (Scenario BAU - niska ambicija primena mera energetske efikasnosti uz manje korišćenje OIE) i manja finalna potrošnja (Scenario S - visoka ambicija primena mera energetske efikasnosti uz veće korišćenje OIE), koje definišu oblast ukupne očekivane finalne potrošnje, ali i oblasti očekivanih godišnjih potreba svakog od energenata u finalnoj potrošnji. Detaljniji opis dodatnih pretpostavki koje su korišćene pri izradi scenarija u sektorima finalne potrošnje energije prikazane su u Tabeli 5.

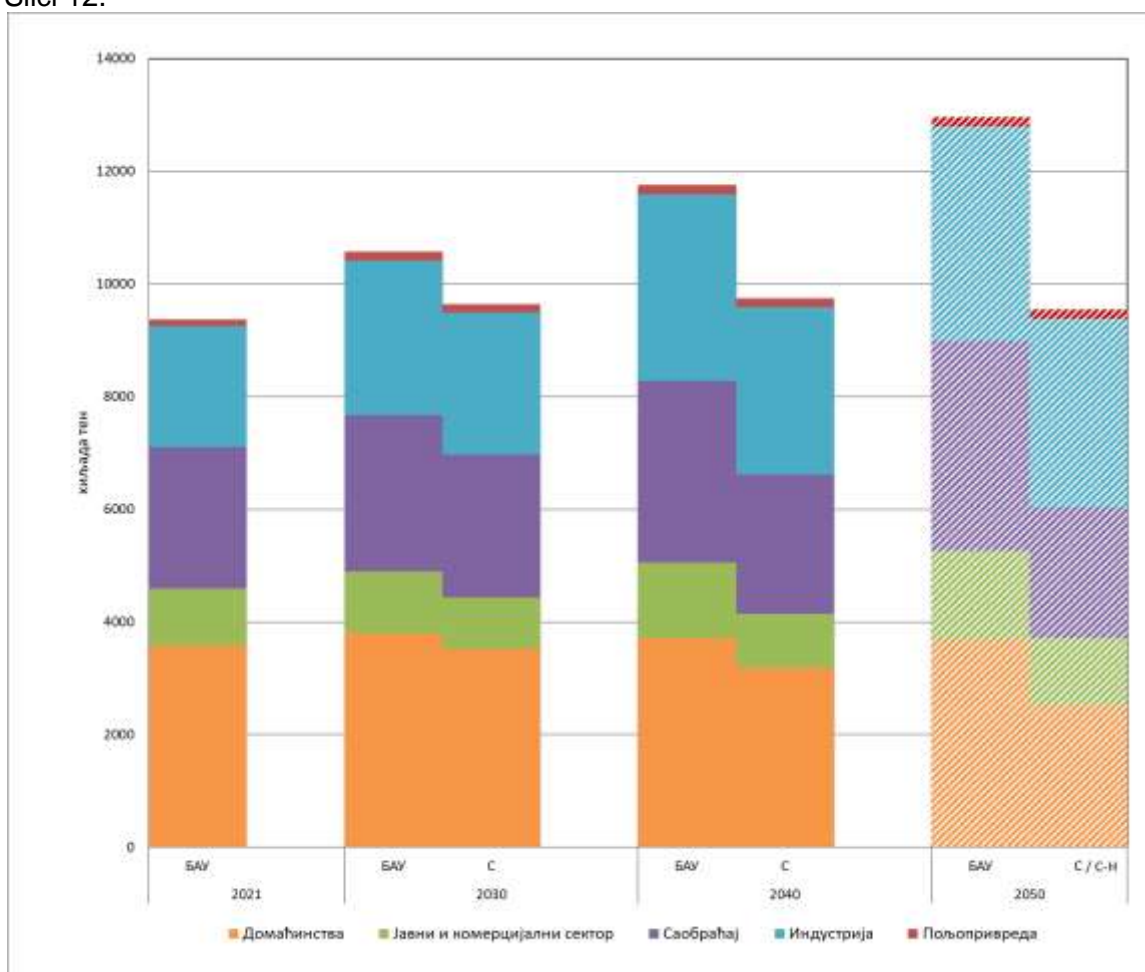
Tabela 5: Dodatne pretpostavke pri izradi scenarija u sektorima finalne potrošnje

Sektor	BAU scenario	Scenario S
Domaćinstva	Nastavak istorijskog trenda porasta površine stambenog prostora, promene broja domaćinstava i intenziteta potrošnje energije	Primena mera energetske efikasnosti u zgradarstvu i energetska sanacija stambenih objekata (1% objekata godišnje do 2030. i 2% godišnje nakon toga) Korišćenje toplotnih pumpi za grejanje: udeo 15% do 2030. godine u individualnim sistemima i kontinualni rast nakon toga Korišćenje solarne energije za zagrevanje potrošne tople vode: udeo od 5% u broju domaćinstava do 2030. godine i kontinualni rast nakon toga
Industrija	Potrošnja energije u industriji vezana je za očekivanu godišnju stopu rasta industrijskih podsektora	Dodatna primena mera energetske efikasnosti
Saobraćaj	Potrošnja u saobraćaju prati istorijski trend	Uvođenje električnih automobila: udeo 15% do 2030. i 20% do 2040. godine (u odnosu na broj novih automobila ) Uvođenje biogoriva i biometana: udeo 3% do 2030.



Sektor	BAU scenario	Scenario S
		Potpuna elektrifikacija železničkog saobraćaja do 2040. godine
Javni i komercijalni sektor	Potrošnja u javnom i komercijalnom sektoru vezana je za predviđenu stopu rasta BDP-a	Energetska sanacija objekata (3% objekata godišnje 2022-2030. i 6% nakon toga) Korišćenje topotnih pumpi za grejanje u udelu od 25% do 2030. godine i kontinualni rast nakon toga (u odnosu na grejnu površinu)
Neenergetska potrošnja	Prati stopu rasta hemijske i petrohemijske industrije	

Projekcije ukupne finalne potrošnje energije po sektorima za razmatrane scenarije su prikazane na Slici 11, dok je očekivana promena strukture potrošnje po sektorima prikazana na Slici 12.

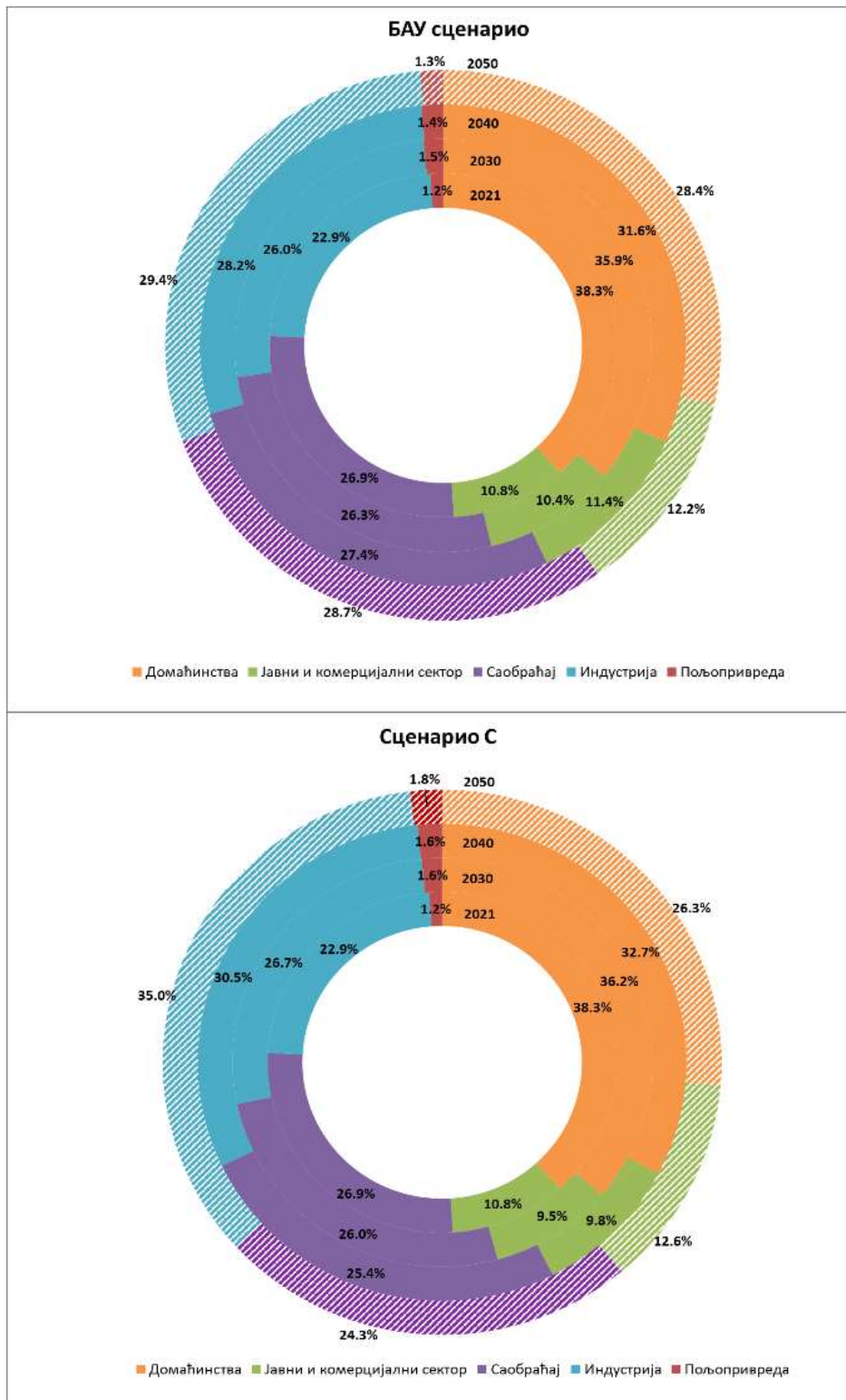


Slika 11: Projekcija finalne potrošnje energije po scenarijima i sektorima

U varijanti razvoja prema BAU scenariju, finalna potrošnja energije bi u razmatranom periodu porasla sa 9.365,3 hiljada ten u 2021. godini na 11.759,3 hiljada ten u 2040. godini, a na 12.963,4 hiljada ten u 2050. godini, što je najveća očekivana potrošnja u toku razmatranog perioda. Sektorski posmatrano, najveća potrošnja je u domaćinstvima (38,3% u 2021. godini, 31,6% u 2040. godini i 28,4% u 2050. godini), saobraćaju (26,9% u 2021. godini, 27,4% u 2040. godini i 28,7% u 2050. godini) i industriji (22,9% u 2021. godini, 28,2% u 2040. godini i 29,4% u 2050. godini). Navedena struktura ostaje nepromenjena u toku razmatranog perioda.

Prema pretpostavkama Scenarija S, finalna potrošnja energije će u razmatranom periodu rasti i dostići 9.750,3 hiljada ten u 2040. godini, što je za oko 17% manje u odnosu na BAU scenario. Projekcija finalne potrošnje energije u Scenarijima S i S-N iznosi 9.551,1 hiljada ten u 2050. godini. Očekivana potrošnja u domaćinstvima 2040. godine od 3.190,4 hiljada ten manja je u odnosu na 2021. godinu (3.583,2 hiljada ten). U ostalim sektorima, izuzev saobraćaja, predviđen je rast finalne potrošnje energije do 2040. godine. U 2050. godini najveća potrošnja finalne energije biće u industriji (3.339,5 hiljada ten), domaćinstvima (2.515,5 hiljada ten) i u saobraćaju (2.322,5 hiljada ten).

Bez obzira na predviđeno smanjenje potrošnje do 2040. godine, najveći udeo u potrošnji zadržaće domaćinstva, čiji se udeo smanjuje sa 38,3% u 2021. godini na 32,7% u 2040. godini. Smanjenje potrošnje je rezultat primene mera energetske efikasnosti i intenzivne primene toplotnih pumpi za grejanje. Najveći rast potrošnje energije je predviđen u industriji (2.146,3 hiljada ten u 2021. godini na 2.975,5 hiljada ten u

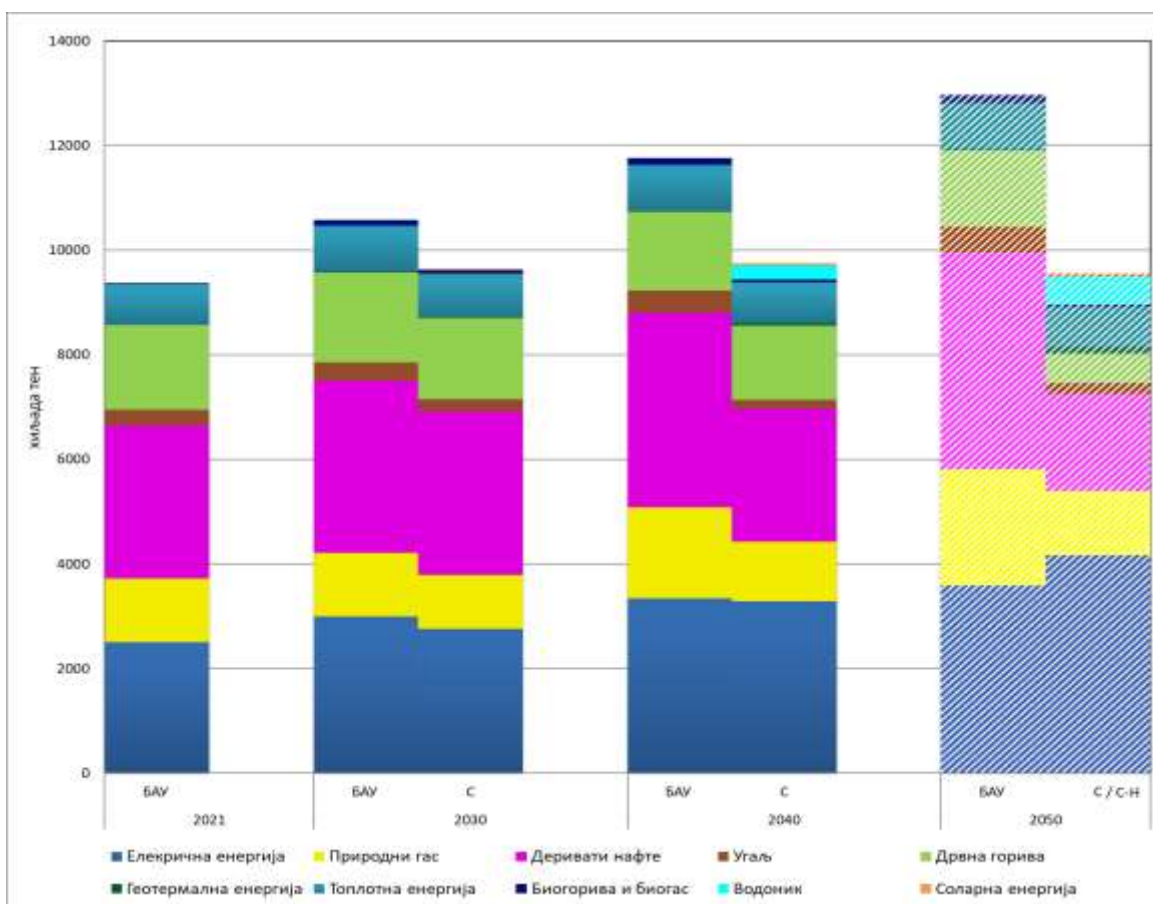


Slika 12: Struktura finalne potrošnje energije po scenarijima i sektorima

2040. godini), što je u strukturi potrošnje po sektorima rast sa 22,9% na 30,5% 2040. godine. Predviđena potrošnja u saobraćaju 2040. godine je 2.472,2 hiljada ten, a udeo u finalnoj potrošnji iznosi 25,4%. U periodu do 2050. godine učešće industrije u strukturi finalne potrošnje energije u Scenarijima S i S-N raste i dostiže 36%, dok se učešće domaćinstava smanjuje na 26,3% u 2050. godini.

Projekcije potreba za određenim energentima u finalnoj potrošnji i promene strukture su prikazane na Slikama 13 i 14. Prema pretpostavkama BAU scenarija najveći udeo u

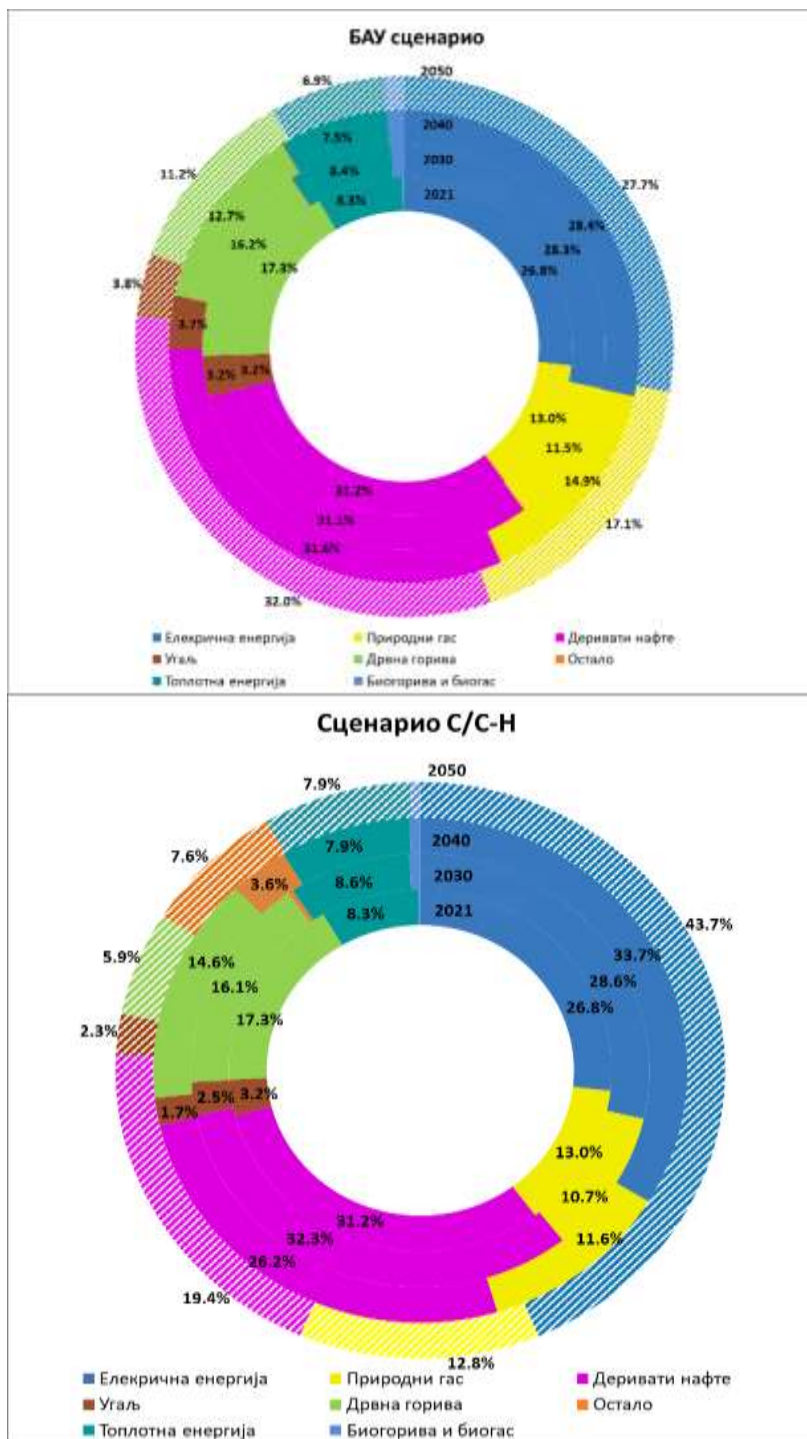
finalnoj potrošnji energije imaće derivati nafte sa udelom od oko 31,5%, koji ostaje nepromenjen u toku razmatranog perioda, zatim električna energija sa udelom od oko 27% i drvena biomasa čiji se udeo smanjuje sa 17,3% na 12,7% u 2040. godini. Prema projekcijama Scenarija S, potrošnja derivata nafte će se smanjiti sa 2.923,4 hiljada ten u 2021. godini na 2.553,3 hiljada ten u 2040. godini. Udeo naftnih derivata se u razmatranom periodu smanjuje sa 31,2% na 26,2%. U apsolutnim jedinicama najveći rast potrošnje imaće električna energija sa 2.510,7 hiljada ten na 3.284,9 hiljada ten u 2040. godini, što je u strukturi potrošnje rast sa 26,8% na 33,7%. Ovakav trend potrošnje električne energije je prvenstveno uzrokovan predviđenom većom potrošnjom u saobraćaju, kao i potrošnjom za pogon toplotnih pumpi u domaćinstvima i javnom i komercijalnom sektoru. U periodu od 2040. do 2050. godine u Scenarijima S i S-N nastavlja se trend povećanja učešća električne energije koji dostiže 43,7%, što prati smanjenje učešća derivata nafte (19,4%), i drvene biomase (5,9%). Predviđen je rast učešća ostalih OIE (geotermalna energija, solarna energija i vodonik) na 7,6%.



Slika 13: Projekcija finalne potrošnje energije po scenarijima i energentima

### 6.5. Ukupna potrošnja primarne energije

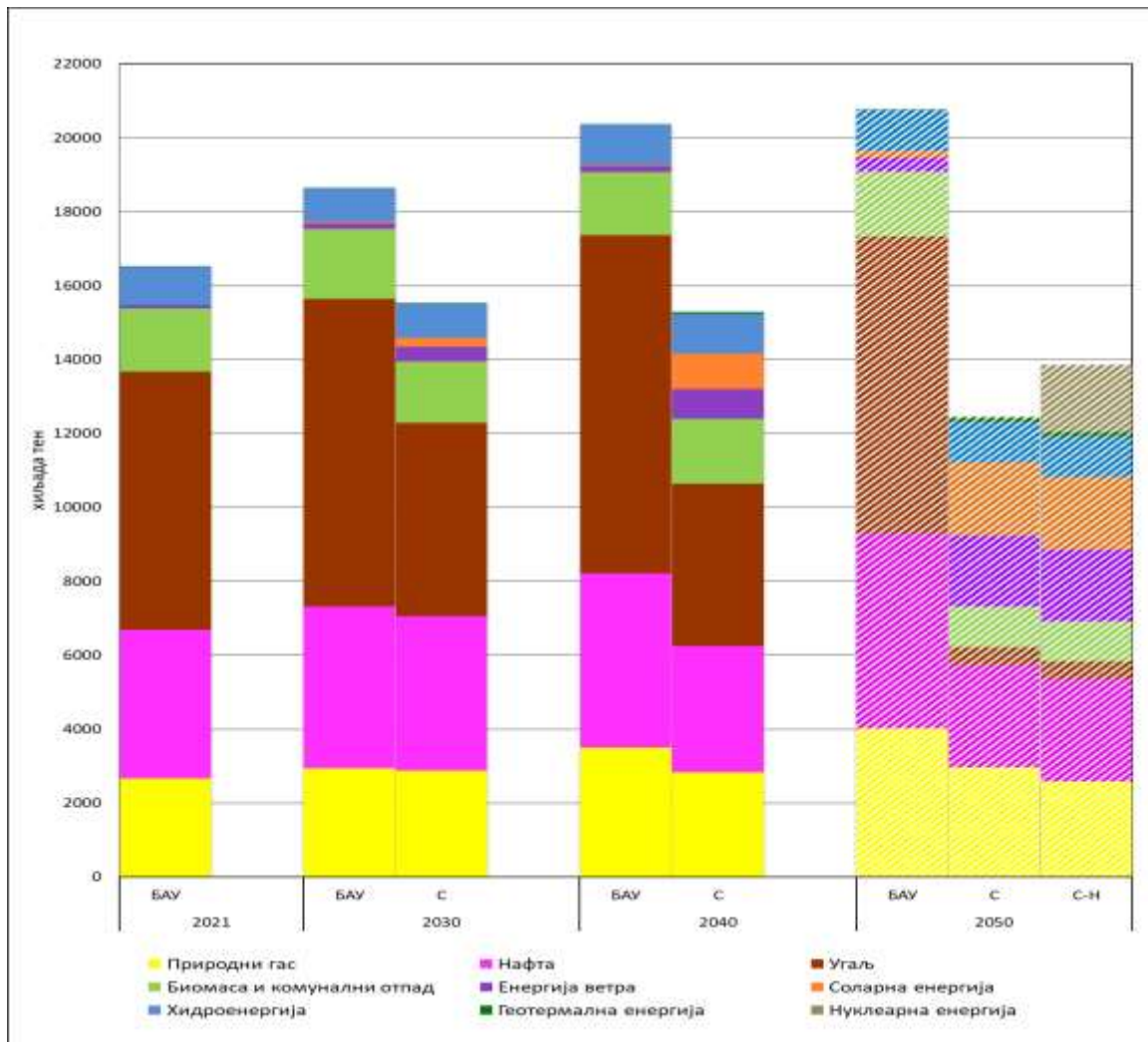
Projekcija potrošnje primarne energije prikazana je na Slici 15, a promene strukture na Slici 16.



Slika 14: Структура potrošnje energije po scenarijima i sektorima

Prema BAU scenariju potreba za primarnom energijom se u razmatranom periodu povećava sa 16.508,4 hiljada ten (2021. godina) na 20.366,2 hiljada ten (2040. godina), odnosno na 20.757,7 do 2050. godine. Ugaљ ostaje dominantno korišćen primarni izvor energije. Njegova potrošnja sa 6.984,5 hiljada ten raste na 9.149,7 hiljada ten u 2040. godini, da bi se njegova potrošnja smanjila na 8.040,7 u 2050. godini. Potrošnja nafte i derivata nafte se povećava sa 4.034,7 hiljada ten 2021. godine na 4.713,4 hiljada ten 2040. godine, odnosno 5.272,3 hiljada ten u 2050. godini, dok potrošnja prirodnog gasa, u razmatranom periodu, raste sa 2.661,1 hiljada ten na 4.022,4 hiljada ten u 2050. godini.

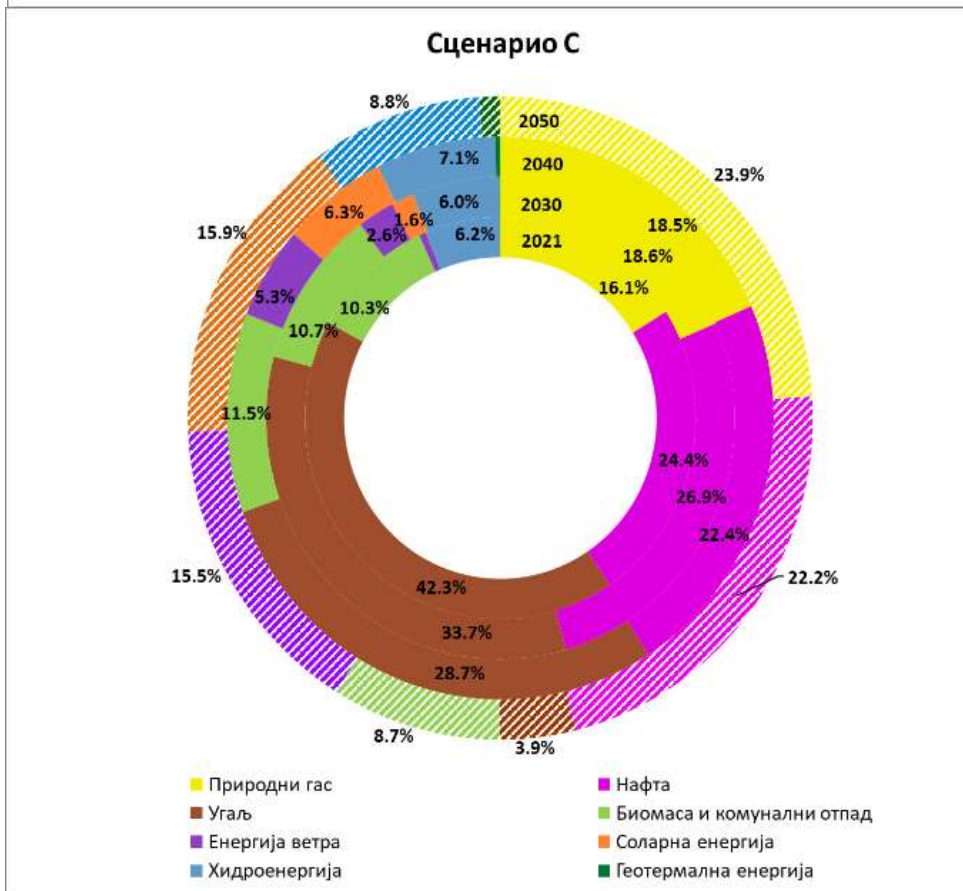
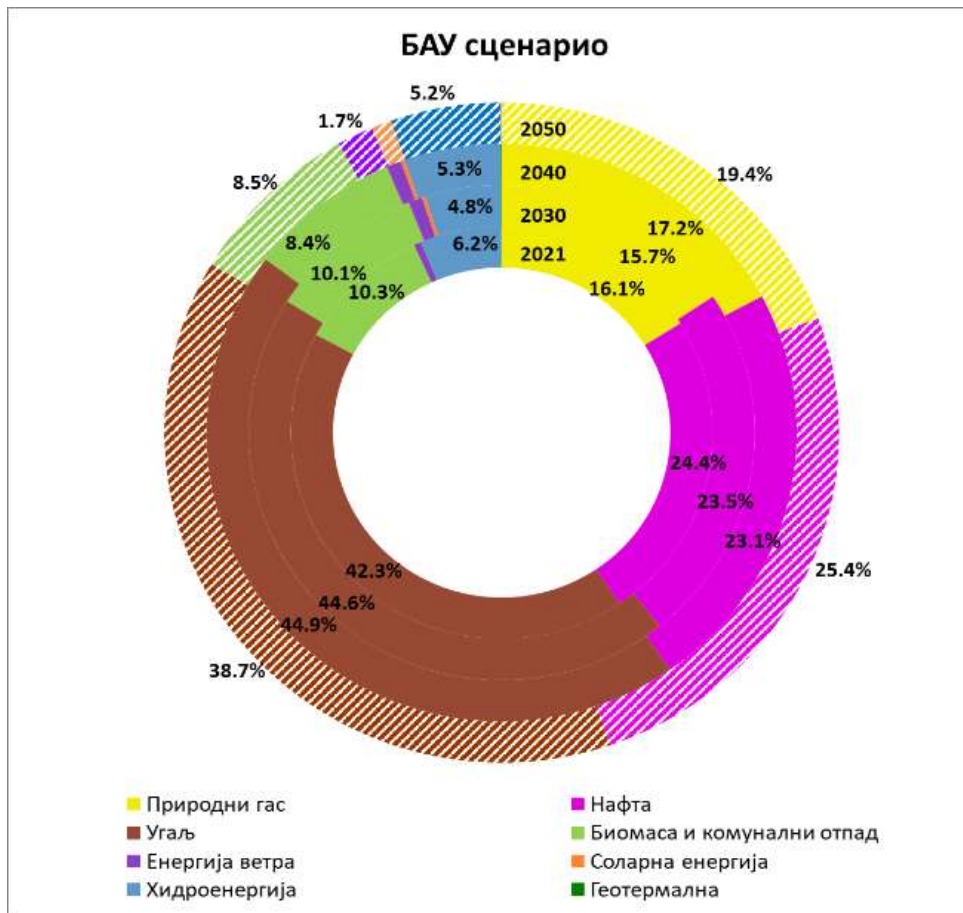




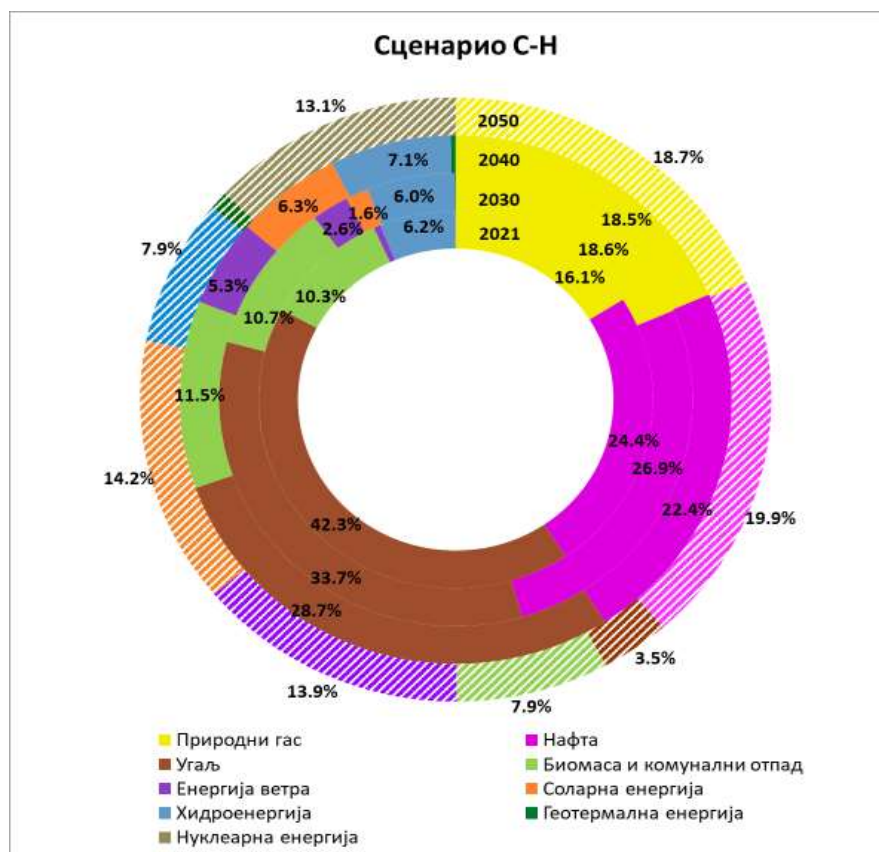
Slika 15: Projekcija potrošnje primarne energije prema scenarijima

Prema projekcijama Scenarija S, potreba za primarnom energijom će se u razmatranom periodu smanjiti na 15.291,2 hiljada ten u 2040. godini, odnosno na 12.438,3 hiljada ten u 2050. godini, što je smanjenje od oko 7% i 25% respektivno u odnosu na 2021. godinu. Potrošnja uglja se smanjuje na 4.384,2 hiljada ten u 2040. godini, odnosno na 489,9 hiljada ten u 2050. godini, što je u miks u primarne energije smanjenje sa 42,3% na 28,7% u 2040. godini i na 3,9% u 2050. godini. Učešće nafte i derivata nafte se smanjuje sa 24,4% na 22,4% (u 2040.) i 22,2% (u 2050. godini), a učešće prirodnog gasa raste sa 16,1% na 18,5% u 2040. godini, a do 2050. godine raste na 23,9%.

Prema projekcijama Scenarija S-N, potrošnja primarne energije do 2040. godine je identična kao u Scenariju S. U 2050. godini se očekuje da će potrebe za primarnom energijom iznositi 13.857,5 hiljada ten, što je smanjenje od 16% u odnosu na 2021. godinu. Učešće nuklearne energije u miks u primarne energije u 2050. godini će iznositi 13,1%.







Slika 16: Projekcija strukture potrošnje primarne energije prema scenarijima

## 7. RAZVOJ ENERGETSKIH SEKTORA DO 2040. GODINE

### 7.1. Elektroenergetski sektor

Ciljevi	- Sigurno snabdevanje električnom energijom domaćeg tržišta	-Kontinualo smanjivanje emisije gasova sa efektom staklene bašte	- Povećanje korišćenja OIE	- Održanje energetske nezavisnosti	- Povećanje energetske efikasnosti u proizvodnji, prenosu i distribuciji električne energije
Mere	- Preventivno održavanje, revitalizacija (rekonstrukcija) i modernizacija elektrana, prenosne i distributivne mreže - Korišćenje kvalitetnog uglja u skladu sa	- Redukcija proizvodnje električne energije u TE na uglj	- Promena proizvodnog portfolija -Razvoj prenosne i distributivne mreže tako da bude omogućena što veća integracija OIE	- Povećanje proizvodnje električne energije iz domaćih elektrana	- Rekonstrukcija, izgradnja i modernizacija u proizvodnji, prenosu i distribuciji električne energije

	projektovanim parametrima kotlova				
Indikatori	- Tehnička efikasnost proizvodnog sistema -Gubici u distributivnom sistemu -Broj i dužina prekida na prenosnoj i distributivnoj mreži	- Godišnja emisija gasova sa efektom staklene bašte (mereno u kg CO <sub>2</sub> /kWh)	-Udeo električne energije proizvedene iz OIE	- Energetski i finansijski pokazatelji uvoza električne energije	-Tehnički gubici električne energije u distributivnoj mreži
Zainteresovane strane*	-Proizvođači, operator prenosnog sistema, operator distributivnog sistema, snabdevači, operator tržišta -Krajnji kupci				

\*Na koje se ove mere odnose i na koje će imati uticaj; isključuje javnu upravu (na nacionalnom, pokrajinskom i lokalnom nivou) koja je odgovorna za sprovođenje i/ili praćenje mera.

Elektroenergetski sektor je nosilac daleko najznačajnijih i najvećih promena u novoj Strategiji razvoja u odnosu na sve druge oblasti energetike i u odnosu na sve prethodne strategije. Najznačajnije promene u elektroenergetskom sektoru predviđene su u načinu buduće proizvodnje električne energije i promeni strukture proizvodnih kapaciteta.

Dekarbonizacija energetskog sektora se usko vezuje za postepeno napuštanje proizvodnje električne energije korišćenjem fosilnih goriva, posebno uglja, kao najvećeg emitera ugljendioksida. Strateško opredeljenje je integracija OIE, posebno postrojenja za proizvodnju koja koriste energiju Sunca i vetra u proizvodni sistem. Međutim, gašenje konvencionalnih izvora koji su predstavljali bazne energetske izvore i značajan udeo energije proizvedene korišćenjem vetra i Sunca dovode u pitanje balansne rezerve elektroenergetskog sistema neophodne prvenstveno za njegov stabilan rad i za pokrivanje intermitentne proizvodnje. Zbog toga je tranzicioni proces u elektroenergetici planiran i vođen tako da ni u kom trenutku ne ugrozi sigurnost snabdevanja potrošača, odnosno da ne dovede u pitanje energetska bezbednost Republike Srbije.

#### 7.1.1. Proizvodni kapaciteti

##### 7.1.1.1. Termoelektrane na ugalj

U narednom periodu, najznačajnije promene u elektroenergetskom sektoru predviđene su u načinu proizvodnje električne energije, odnosno u promeni strukture proizvodnih kapaciteta. Postepeno napuštanje proizvodnje električne energije korišćenjem fosilnih goriva neophodno je zbog procesa dekarbonizacije. Međutim, imperativ je sigurnost snabdevanja, pa će dinamika rada termoelektrana zavisi pre svega od energetske bezbednosti, kako ona ni u jednom trenutku ne bi bila ugrožena.

Rad termoelektrana biće prilagođen trenutnim potrebama za električnom energijom. To znači da će neki blokovi raditi maksimalno u skladu sa svojim performansama, dok će jedan broj njih raditi sa smanjenom snagom ili, u kasnijem periodu, biti u statusu rezerve. Da bi rad ovih elektrana bio u skladu sa potrebama dekarbonizacije, potrebno je razmotriti i primenu tehnologija za prikupljanje i skladištenje ugljendioksida. Mogućnost rada sa smanjenom snagom omogućiće varijabilnost u ukupnom portfoliju proizvodnje električne energije. Naravno, sve ovo podrazumeva pretpostavku da će se u proizvodnom portfoliju

naći OIE sa ciljanim (ili većim) učešćem u proizvodnji električne energije od 45% u 2030. godini, odnosno 73% u 2040. godini.

Kako bi sve ovo bilo tehnički moguće i u skladu sa propisima kojima se uređuje oblast emisija štetnih gasova i praškastih materija, potrebno je izvršiti revitalizacije postojećih termo blokova, uključujući ulaganja u primarne i sekundarne mere smanjenja emisija azotnih oksida, mere za smanjenje emisija sumpor dioksida i praškastih materija i prečišćavanje otpadnih voda. Ovo se odnosi i na blokove A1 i A2 u TENT A i oba bloka u TE Kostolac A. Usvajanjem Specifičnog plana implementacije Direktive 2010/75/EU o industrijskim emisijama, predviđena je mogućnost usaglašavanja sa Zaključcima o najboljim tehnikama za velika postrojenja za sagorevanje (Odluka Komisije (EU) 2021/2326 od 30. novembra 2021. o utvrđivanju zaključaka o najboljim raspoloživim tehnikama (engl. Best available techniques- BAT) za velika postrojenja za sagorevanje u skladu sa Direktivom 2010/75/EU Evropskog parlamenta i Veća) za ova četiri bloka, i to za blokove TENT A1 i A2 do 2032. godine i TE Kostolac A do 2030. godine, što će omogućiti sprovođenje projekata redukcije emisija štetnih gasova i praškastih materija.

Kada su u pitanju novi termo kapaciteti, radi se samo o bloku B3 u termoelektrani Kostolac B. Bruto snaga ovog bloka iznosi 350 MW, a očekivana godišnja proizvodnja 2 TWh.

U periodu do 2030. godine, sa mreže će biti povučene termoelektrane čiji dalji rad ne bi bio moguć ili opravdan, uzimajući u obzir starost samih mašina i druge tehno-ekonomske parametre. U pitanju su preostala četiri bloka u TE Kolubara A, dok će se za TE Morava razmotriti stavljanje u hladnu rezervu ili povlačenje. Njihovo povlačenje neće bitno uticati na količinu električne energije koja se proizvodi u elektroenergetskom sistemu Republike Srbije, s tim da se povlačenje ovih blokova mora dinamički usaglasiti sa puštanjem u rad novih proizvodnih pogona kako se ne bi ugrozila energetska bezbednost, pri čemu treba voditi računa i o obezbeđivanju toplotne energije za pojedine sisteme daljinskog grejanja, a koje je vezano za rad pojedinih blokova.

#### 7.1.1.2. Gasne elektrane

Trenutni kapaciteti gasnih elektrana u Republici Srbiji su Panonske TE-TO (snaga 297 MW) i TE-TO Pančevo (snaga 188 MW). Kako je izgledno povlačenje Panonskih TE-TO, neophodno je izgraditi nove kapacitete na području Novog Sada. Planirana gasna elektrana imala bi snagu od 350 MW električne energije i 100 MW toplotne energije. Kao podrška ovoj novoj elektrani, u postojećoj TE-TO Novi Sad biće zadržan blok 2, kao rezerva instalisane snage od 120 MWeI.

Pored pomenute nove elektrane na lokaciji postojeće u Novom Sadu, moguća je i izgradnja i gasne elektrane u okolini Niša. Predviđeno je da ova elektrana ima kapacitet od 150 MW električne i 100 MW toplotne energije.

#### 7.1.1.3. Hidroelektrane

U osnovi hidroelektrane spadaju u sezonski varijabilne proizvodne kapacitete. Iskustvo je pokazalo da se u slučaju proizvodnog sistema Republike Srbije ove varijacije kreću i do 3,3 TWh na godišnjem nivou. Ipak, fluktuacije u proizvodnji su predvidive sa stanovišta perioda neophodnih za dnevne i sedmične prognoze, tako da u užem smislu ove izvore obično ne nazivamo varijabilnim ostavljajući ovaj termin za energiju proizvedenu korišćenjem potencijala vetra i Sunca.

Kada su hidroelektrane u pitanju, osnovna namera je očuvanje svih izgrađenih kapaciteta uz revitalizacije sa eventualnim povećanjem snaga, a zatim i dogradnja postojećih i izgradnja novih kapaciteta.

U periodu do 2030. godine predviđena je revitalizacija niza agregata, počev od 2025. godine kada se kreće sa sukcesivnom revitalizacijom svih deset agregata u HE Đerdap 2, uz povećanje snage od 5 MW po agregatu. Ovaj projekat će biti u realizaciji i tokom naredne decenije, jer se završetak radova i puštanje u rad očekuje 2037. godine. Do 2030. godine, na mreži bi trebalo da budu i tri revitalizovana agregata u HE Potpeć i deset agregata u Vlasinskim hidroelektranama, uz ukupno povećanje snage od 6 MW i 8 MW, respektivno. U istom periodu izvršiće se i revitalizacija oba agregata u HE Bistrica. Promena u instalisanoj

snazi u ovoj hidroelektrani neće biti, ali će se kompletnom zamenom opreme, sa većim stepenom korisnosti i smanjenjem gubitaka u dovodno-odvodnim organima, omogućiti veća godišnja proizvodnja, pouzdan i siguran rad u narednom eksploatacionom ciklusu. Ukupna očekivana dodatna snaga u ovim revitalizacijama je 77,7 MW (47,7 MW do kraja 2030. godine) i produženi vek trajanja objekata 30-40 godina. Na ovaj način može se očekivati prosečno godišnje uvećanje proizvodnje iz hidroelektrana do maksimalnog nivoa 0,272 TWh. Pored revitalizacija, u ovom periodu u planu je i izgradnja novog agregata u HE Potpeć (G4), instalisane snage 14 MW.

U periodu 2030-2040. godine cilj je iskorišćenje hidropotencijala Drine, Ibra i Morave.

Najveću mogućnost za potencijalnu regionalnu saradnju u elektroenergetskom sektoru Republika Srbija ima u oblasti zajedničkog korišćenja hidropotencijala. Najznačajniji potencijal je u reci Drini (gornji tok reke Drine teritorijalno pripada Bosni i Hercegovini, dok je u srednjem i donjem toku reka Drina granična reka između Republike Srbije i Bosne i Hercegovine). Predviđeno je da projekat izgradnje novog hidroenergetskog sistema Gornja Drina bude završen do 2032. godine. To bi značilo da će tada na mrežu biti priključene tri nove hidroelektrane - HE Buk Bijela, HE Foča i HE Paunci. Ukupna instalisana snaga biće do 212 MW, a kako je učešće Elektroprivrede Srbije AD u ovom projektu 51%, očekivana godišnja proizvodnja na koju Republika Srbija može da računa iznosi oko 350 GWh. Predviđena je i izgradnja hidroelektrana na Ibru (121 MW) sa očekivanom godišnjom proizvodnjom od oko 455 GWh, kao i na Moravi (146 MW) sa očekivanom godišnjom proizvodnjom od oko 645 GWh. Ukupan instalisani kapacitet hidroelektrana predviđenih za gradnju u periodu 2031-2040. godine iznosio bi 375 MW, dok bi očekivana godišnja proizvodnja iz novoizgrađenih hidroelektrana mogla da iznosi oko 1.450 GWh.

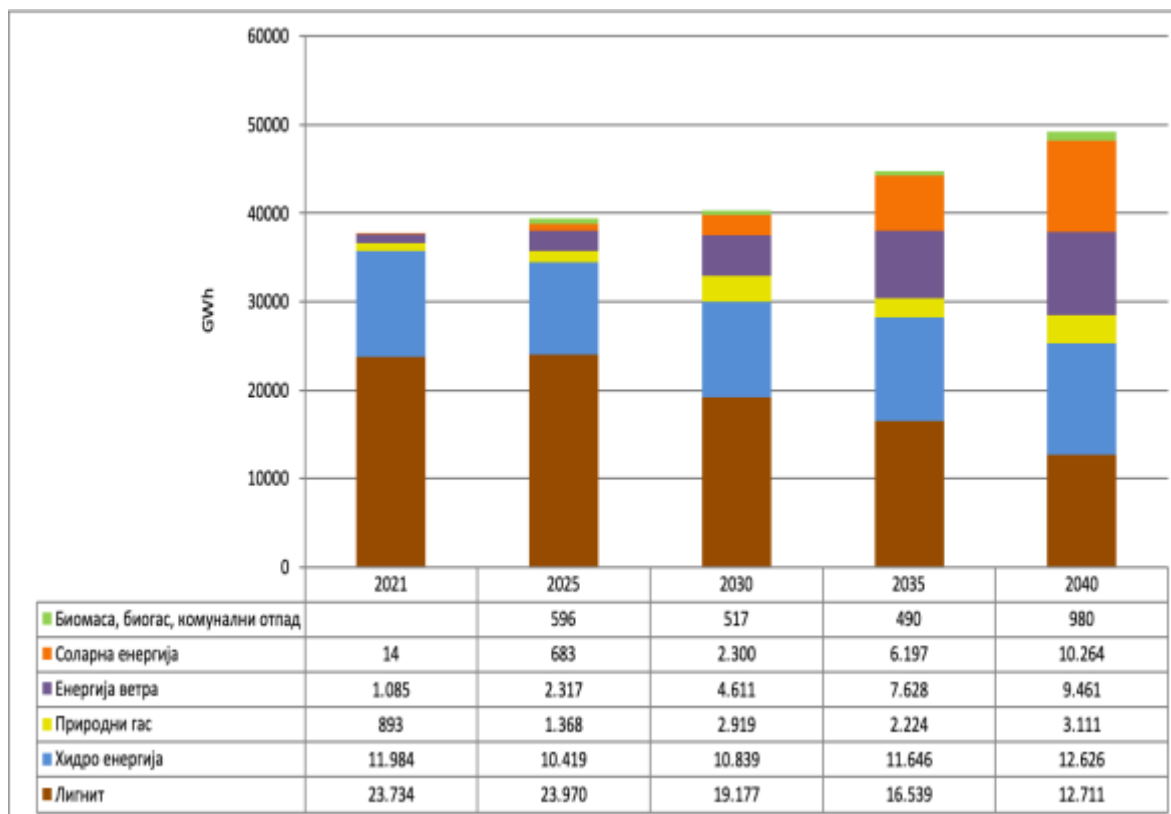
#### 7.1.1.4. Varijabilni OIE

Pod varijabilnim OIE podrazumevaju se kapaciteti za proizvodnju električne energije iz vetra i Sunca. Strategijom se predlaže oslanjanje na proverene tehnologije koje su zaživele u praksi.

U periodu do 2030. godine očekuje se ekspanzija izgradnje elektrana koje kao primarnu energiju koriste vetar i Sunce, pa se očekuje da u 2030. godini ukupna instalisana snaga vetroelektrana i solarnih elektrana bude 3,5 GW, što predstavlja značajan porast učešća intermitentnih OIE u ukupnoj proizvodnji električne energije. Predviđena instalisana snaga u vetroelektranama iznosi oko 1,77 GW (sa godišnjom proizvodnjom 4,60 TWh), dok je predviđena instalisana snaga u solarnim elektrana 1,73 GW (sa godišnjom proizvodnjom od 2,27 TWh). To znači da sa ovako predviđenim instalisanim kapacitetima, očekivana godišnja proizvodnja iznosi 6,87 TWh.

U periodu posle 2030. godine, očekuje se dalji porast instalisanih kapaciteta vetroelektrana i solarnih elektrana. Do 2040. godine očekuje se da ukupni instalisani kapacitet izgrađenih vetroelektrana i solarnih elektrana bude 10,97 GW, a očekivana je ukupna proizvodnja električne energije iz intermitentnih izvora od 19,72 TWh na godišnjem nivou. Konkretno, predviđena instalisana snaga vetroelektrana iznosi 3,6 GW (sa godišnjom proizvodnjom 9,46 TWh), dok je predviđena instalisana snaga solarnih elektrana 7,37 GW (sa godišnjom proizvodnjom 10,26 TWh).

Očekivana proizvodnja električne energije prema izvorima energije do 2040. godine prikazana je na Slici 17.



Slika 17: Proizvodnja električne energije prema izvorima energije do 2040. godine

### 7.1.2. Balansni kapaciteti

Ključno strateško opredeljenje u sektoru elektroenergetike odnosi se na značajno povećanje instaliranih kapaciteta koji koriste OIE, pre svega elektrana na vetar, solarnih elektrana i hidroelektrana. Instalirana snaga ovih postrojenja višestruko prevazilazi kapacitete termoelektrana koji ostaju da rade na mreži. Tako na primer, predviđeno je da u 2040. godini u operativnoj spremnosti bude najmanje 2,52 GW termo kapaciteta, dok instalirana snaga u vetro i solarnim elektranama raste dostiže 10,97 GW. Takođe, kao što je napomenuto, predviđaju se i novi kapaciteti u gasnim elektranama (snage 350 MW + 120 MW). Moglo bi se zaključiti da pokrivanje finalne potrošnje planirane za 2040. godinu nije upitno, ali karakteristični dijagram opterećenja i njegove dnevne i sezonske neravnomernosti mogu, u pojedinim situacijama, dovesti u pitanje pouzdanost napajanja i pokrivanja bazne energije iz intermitentnih izvora.

Očekivani priraštaj u snazi vetroelektrana i solarnih elektrana će učiniti da proizvodnja iz ovih izvora čini 17,1% planirane ukupne proizvodnje u 2030. godini. Kako bi se održala stabilnost elektroenergetskog sistema, neophodno je uporedo sa povećanjem udela OIE u elektroenergetskom sistemu povećavati i kapacitete balansne rezerve.

Uvođenje vetroelektrana i solarnih elektrana značajnih snaga u proizvodni miks, dovodi do potiskivanja snage u termoelektranama koje ostaju na mreži. Drugim rečima, postojeće termoelektrane koje ostaju aktivne (u pogonu) radiće sa smanjenom aktivnom snagom. Takođe, u pogon ulazi i nova termoelektrana Kostolac B3. Regulaciona rezerva iz termoelektrana se u klasičnom vođenju sistema izbegava, zbog dinamike odziva i relativne neekonomičnosti u odnosu na tržišne uslove. Ipak, rezerva u snazi iz termoelektrana koje rade sa sniženom aktivnom snagom može biti korišćena da izbalansira grešku u predikciji proizvodnje iz OIE na unutardnevnom ili dan unapred tržištu. Uvođenje novog agregata hidroelektrane HE Potpeć 4, ali i revitalizacija postojećih i povećanje instaliranih snaga (četiri agregata u HE Đerdap 2, sva tri agregata u HE Potpeć i svih deset agregata u Vlasinskim hidroelektranama) doprinose povećanju balansne rezerve. Ne treba zaboraviti činjenicu da je hidroenergija OIE koji u sezonskom smislu ima varijabilnu proizvodnju i čija raspoloživa snaga zavisi od hidroloških okolnosti.

Iz pomenutih razloga najpouzdaniji postojeći regulacioni resurs, kod hidroelektrana predstavlja reverzibilna hidroelektrana RHE Bajina Bašta. U uslovima povećanja proizvodnje iz OIE ovakve kapacitete je potrebno povećati, pa se do 2032. godine, kao prioritarna predviđa izgradnja RHE Bistrica (instalirane snage 628 MW). Izgradnja RHE Bistrica je planirana na rekama Uvac i Lim. Ova reverzibilna hidroelektrana predstavljala bi, pored RHE Bajina Bašta, najznačajniji regulacioni resurs u sistemu. Pored toga, svojim energetskim karakteristikama i položajem u slivu Uvca, RHE Bistrica i akumulacija Klak bi povećale kvalitet u načinu korišćenja svih hidroelektrana na Uvcu i Limu (HE Uvac, HE Kokin Brod, HE Bistrica, HE Potpeć). Dokumentacija za ovaj projekat je u fazi pripreme, a sama izgradnja bi trebalo da počne 2025. godine.

U periodu od 2030. do 2040. godine očekuje se ekspanzija korišćenja OIE, pa se do 2040. godine predviđa povećanje instaliranih kapaciteta vetroelektrana na 3,60 GW i solarnih elektrana do 7,37 GW instalirane snage. Uzimajući u obzir značajnu količinu snage iz OIE vetra i Sunca (41,3% planirane ukupne proizvodnje u 2040. godini) termoblokovi koji ostaju na mreži radiće sa smanjenom snagom, što dodatno doprinosi zadatim ciljevima dekarbonizacije, ali i dodatno povećava regulacionu rezervu na gore. Rezerva se može povećati i gasnim elektranama u zavisnosti od toga koliko bazne energije pokrivaju. U ovom periodu predviđa se i revitalizacija preostalih šest agregata u HE Đerdap 2 (zbirno povećanje od 30 MW) i izgradnja novih elektrana kojima bi se iskoristio hidropotencijal Drine, Ibra i Morave.

Ipak, najpouzdaniji resurs regulacione rezerve ostaju reverzibilne hidroelektrane, pa je do 2040. godine predviđena izgradnja RHE Đerdap 3 instalirane snage 1.800 MW. Realizacija projekta izgradnje RHE Đerdap 3 podrazumeva regionalnu saradnju sa Rumunijom u saglasnosti sa bilateralnim sporazumima i međunarodnim propisima. To je veliki projekat koji je investiciono vrlo zahtevan. Ovakav projekat bi u nekom periodu mogao prevazilaziti potrebe Republike Srbije i ima smisla posmatrati ga kao regionalni projekat. Kao najveći potencijalni kapacitet za balansiranje varijabilnih OIE, ovaj projekat bi se mogao studijski razmotriti i sa stanovišta podmirivanja dela varijabilne potrošnje iz kapaciteta u Rumuniji.

Potrebno je precizno odrediti nivo regulacione rezerve za različite slučajeve kritične za održavanje stabilnosti sistema. Iz ovih, ali i brojnih drugih tehničkih razloga potrebno je uraditi veliki broj studijskih analiza koje bi obuhvatale statičke analize tokova snaga, ispitivanje adekvatnosti, n-1, kratkih spojeva, ali i dinamičke analize stabilnosti sistema, kao i npr. analize kvaliteta električne energije.

Predloženi koncept izgradnje balansnih kapaciteta obezbeđuje nezavisnost u proizvodnji električne energije u meri u kojoj i sada postoji, dakle praktično u potpunosti. Domaći resurs ugalj, postepeno se zamenjuje kapacitetima koji takođe koriste domaće izvore energije: vetroelektranama, solarnim elektranama, ali i dodatnim kapacitetima u hidroelektranama, uz obezbeđenje balansirajućih kapaciteta u reverzibilnim hidroelektranama. Skladištenje energije je važna tehnologija za integraciju varijabilnih izvora energije kao što su vetar i solarna energija, i kako bi se osiguralo da ima dovoljno energije na raspolaganju tokom velike potražnje. Prema Zakonu o korišćenju OIE, proizvođač električne energije iz OIE može da u okviru svoje elektrane ugradi i baterijsko skladište sa kapacitetom od najmanje 0,4 MWh/MW instalirane snage elektrane i time izbegne odlaganje priključenja. Ovakva skladišta bi se mogla puniti u slučajevima viška snage (kada bi obezbeđivali regulacionu rezervu na dole) i prazniti, kada bi obezbeđivali regulacionu rezervu na gore. Naravno, potrebno je sistemski rešiti brzinu odziva baterijskog skladišta na zahtev Operatora sistema i sa tim uskladiti upravljačku elektroniku skladišta. Interes investitora za ugradnju skladišta bi bio u naplati systemske usluge, a potrebno je razmotriti i da li bi sa rezervama snage u skladištu mogao da učestvuje na tržištu. Postavljeno na ovaj način, baterijska skladišta bi predstavljala lokalne balansne kapacitete elektrana na OIE. Pri tome se ne sme zanemariti ekološki efekat odlaganja istrošenih baterija, kao i moguće ekonomske i ekološke štetne posledice usled havarija na baterijama tako velikih kapaciteta.

Povećanju regulacione rezerve u velikoj meri doprinosi fleksibilnost sistema. Dalji razvoj prenosne i distributivne mreže u cilju povećanja kapaciteta, povezivanje sa interkonekcijom, razvoj tržišta, upravljiva potrošnja i ekspanzija kupaca-proizvođača

doprinosu fleksibilnosti, boljem upravljanju proizvodnim resursima i povećanjem rezerve. Neke od ovih mera se odnose na sam elektroenergetski sistem, dok druge zavise od veze sa ostalim sistemima.

Urađene softverske simulacije pokazuju da se elektroenergetski bilans zatvara unutar sistema, bez oslanjanja na interkonekciju, odnosno bez zavisnosti od uvoza. U tom smislu, išlo se na stranu sigurnosti, odnosno sagledane su regulacione rezerve isključivo sistema Srbije.

### 7.1.3. Prenosni sistem

Za pravilan rad i razvoj prenosnog sistema u narednim godinama, operator prenosnog sistema će nastaviti realizaciju aktivnosti koje treba da omoguće povećanje pouzdanosti i sigurnosti napajanja kupaca električne energije. U tom smislu projekti u oblasti prenosa električne energije se mogu podeliti na dve grupe:

- Projekti izgradnje i rekonstrukcije interne 400, 220 i 110 kV mreže obuhvataju aktivnosti koje su usmerene ka nadogradnji, proširenju i modernizaciji postojećih kapaciteta. Time će se ublažiti uticaj starenja postojeće infrastrukture, omogućiti priključenje novih elektrana i potrošača i povećati efikasnost upravljanja prenosnim sistemom.
- Projekti međunarodnog karaktera obuhvataju povećanje kapaciteta koridora koji imaju regionalni i panevropski značaj:
  - Transbalkanski koridor za prenos električne energije – I faza,
  - Transbalkanski koridor za prenos električne energije – II faza,
  - Panonski koridor za prenos električne energije.

Transbalkanski koridor - projekat izgradnje sistema za prenos električne energije 400 kV naponskog nivoa „Transbalkanski koridor” predstavlja projekat od najvećeg nacionalnog i regionalnog interesa. U okviru prve faze realizovana je izgradnja 400 kV dalekovoda TS Kragujevac 2 - TS Kraljevo 3, a izgradnja dvostrukog dalekovoda između Republike Srbije i Rumunije je realizovana na srpskoj strani. Preostala je izgradnja sledeće dve sekcije:

- dvostruki dalekovod 400 kV TS Obrenovac - TS Bajina Bašta i
- regionalna interkonekcija 400 kV Srbija - Bosna i Hercegovina - Crna Gora kroz izgradnju dvostrukog dalekovoda 400 kV TS Bajina Bašta - TE Pljevlja - HE Višegrad na koju bi se perspektivno priključila buduća RHE Bistrica.

Pored prve faze, postoji i druga faza projekta „Transbalkanski koridor” , koju čine sledeći projekti:

- Projekat Severni CSE Koridor (engl. North CSE Corridor),
- Projekat Centralno-balkanski Koridor (engl. Central Balkan Corridor),
- Dalekovod 400 kV između Srbije i Hrvatske.

Projekat North CSE Corridor - Pored rasterećenja transformacije u TS Beograd 5, ovaj projekat treba da omogući evakuaciju energije iz novih proizvodnih kapaciteta (TE Kostolac B3, vetroelektrana na području između Pančeva i Zrenjanina) i tranzita iz rumunskog elektroenergetskog sistema, odnosno povećanje prekograničnog prenosnog kapaciteta. Pored toga, projekat će doprineti rasterećenju mreže 110 kV na potezu između TS Beograd 9 i TS Inđija. Projekat North CSE Corridor se sastoji od sledećih potprojekata:

- BeoGrid2025 (TS 400/110 kV Beograd 50 sa pripadajućim 400 kV i 110 kV raspletima i dvostruki dalekovod 400 kV TS Beograd 50 – PRP Čibuk 1) i
- Dalekovod 400 kV između Srbije i Rumunije.

Projekat Central Balkan Corridor - Ovim projektom se zastarela 220 kV mreža od TS Niš 2 do TS Bajina Bašta menja 400 kV mrežom, čime se povećava njen kapacitet, omogućava sigurnije napajanje, stvaraju preduslovi za povećanje tranzita električne energije u pravcu istok-zapad i pospešuje evakuacija električne energije iz područja Južnog Banata. Takođe, projekat podrazumeva ostvarivanje novih 400 kV interkonekcija ka Crnoj Gori i Bosni i Hercegovini. Projekat Central Balkan Corridor se sastoji od sledećih potprojekata:

- dalekovod 400 kV između Srbije i Bugarske,
- dalekovod 400 kV TS Kraljevo 3 – TS Kruševac 1 – TS Niš 2,



- dalekovod 400 kV TS Kraljevo 3 – RP Požega – Vardište – državne granice,
- dvostruki dalekovod 400 kV TS Jagodina 4 – RP Drmno.

Interkonekcija 400 kV između Srbije i Hrvatske - Ovaj dalekovod ima za cilj da obezbedi sigurnost napajanja TS 400/110 kV Sombor 3, te da prenosnom sistemu Srbije osigura još jednu vezu između Hrvatske i Srbije.

Panonski koridor za prenos električne energije - Izgradnja panonskog koridora treba da omogućiti povećanje kapaciteta za prenos električne energije preko Balkanskog poluostrva, u pravcu sever-jug, što će doprineti integraciji tržišta električne energije i povećanje pouzdanosti napajanja potrošača u Bačkoj i Sremu. Takođe, od ovog projekta očekuje se da doprinese i lakšoj integraciji OIE u pomenutim oblastima. Projekat se sastoji iz dve faze:

- I faza - izgradnja novog dvostrukog 400 kV dalekovoda TS Subotica 3 – državna granica Srbije i Mađarske,
- II faza - rekonstrukcija TS Subotica 3, izgradnja novog dvostrukog 400 kV dalekovoda TS Sombor 3 – TS Novi Sad 3 i izgradnja novog dvostrukog 400 kV dalekovoda TS Sremska Mitrovica 2 – TS Beograd 50.

#### 7.1.4. Distributivni sistem

Razvoj distributivnog dela mreže treba da obuhvati niz projekata koji će se pozitivno odraziti na pouzdanost, kvalitet i sigurnost napajanja svih kupaca električne energije. Akcenat kod svih aktivnosti, između ostalog, mora biti dat povećanju energetske efikasnosti, gde je jedna od prioritarnih mera smanjenje distributivnih gubitaka električne energije. Projekti u oblasti distribucije električne energije se mogu podeliti u dve grupe:

- Projekti izgradnje i rekonstrukcije elektroenergetskih objekata:

U pitanju su, pre svega, projekti izgradnje i rekonstrukcije TS 110/X kV, TS 35/H kV i 35 i 10(20) kV vodova, uz projekte zamene starih i izgradnje novih TS 10(20)/0,4 kV. Povećanjem kapaciteta distributivne mreže omogućiće se nesmetano priključenje novih korisnika na mrežu, povećaće se kvalitet isporuke električne energije kroz smanjenje broja i vremena trajanja kvarova, poboljšaće se naponske prilike kod korisnika distributivnog sistema i stabilnost rada, kao i pouzdanost elektroenergetskih objekata. Takođe, ovim projektima je predviđena i zamena starih transformatora, novim, sa sniženim gubicima što će dodatno doprineti smanjenju tehničkih gubitaka električne energije. Pored toga, svim ovim merama, obezbediće se i smanjenje tehničkih gubitaka električne energije, troškova održavanja ugradnjom opreme i materijala sa novim tehnološkim rešenjima, kao i troškova poslovanja kroz modernizaciju i automatizaciju objekata. Konačno, izgradnja i rekonstrukcija postojećih objekata u distributivnom delu mreže, stvorice priliku i za ugradnju ekološki prihvatljivijih materijala, što će se pozitivno odraziti i na ekološke prilike u zemlji.

- Projekat naprednog upravljanja distributivnom mrežom:

Projekat obuhvata automatizaciju srednjenaponske mreže, zamenu elektromehaničkih brojila pametnim brojlama i implementaciju integrisanog sistema za daljinski monitoring, dijagnostiku i upravljanje niskonaponskom distributivnom mrežom. Cilj je da se u narednom periodu unapredi postojeći sistem upravljanja distributivnom mrežom i postave osnove za primenu novih tehnoloških rešenja.

Automatizacija elektroenergetskih objekata, pre svega srednjenaponske distributivne mreže - automatizacija srednjenaponske distributivne mreže osiguraće pouzdanije i kvalitetnije snabdevanje električnom energijom, daljinsko upravljanje mrežom, brže lokalizovanje kvarova i njihovu popravku. Pored toga, automatizacija distributivnog sistema generalno će omogućiti i značajno smanjenje gubitaka, što će uticati na mogućnost da se na distributivni sistem poveže što veći broj postrojenja koja koriste OIE.

Implementacija ekonomski opravdanih oblika naprednih mernih sistema - podrazumeva nabavku i zamenu klasičnih mernih uređaja savremenim elektronskim mernim uređajima koji imaju mogućnost komunikacije, kao i nabavku i uspostavljanje sistema (softvera i hardvera) za njihovo očitavanje, upravljanje i prikupljanje podataka. Pored upravljanja potrošnjom, praćenja maksimalnog opterećenja i mogućnosti fleksibilnog

tarifiranja, prednosti ovakvog sistema su i poboljšanja integracija postrojenja koja koriste OIE, veća energetska efikasnost i bolji kvalitet snabdevanja električnom energijom.

U Tabeli 6 prikazana je procena finansijskih sredstava potrebnih za realizaciju glavnih ciljeva u elektroenergetskom sektoru do 2040. godine.

Tabela 6: Procena finansijskih sredstava potrebnih za realizaciju projekata u elektroenergetskom sektoru

Podoblast	Aktivnosti	Investicija (miliona EUR)
Revitalizacija svih 10 agregata u HE Đerdap 2	Revitalizacija svih agregata u periodu od 2025 – 2037. godine, pri čemu će snaga svakog agregata biti povećana sa 27 MW na 32 MW	213
Revitalizacija Vlasinskih HE	Revitalizacija svih agregata u periodu od 2025 – 2028. godine, pri čemu će ukupna snaga biti povećana za oko 8 MW	77,50
Adaptacija i investiciono odražavanje HE Bistrica	Adaptacija i investiciono održavanje hidromehaničke, mašinske i elektro opreme, bez povećanja instalisane snage	36,1
Izgradnja HE	Izgradnja HE na Ibru (121 MW)	350
	Izgradnja HE na Moravi (146 MW)	400
	Izgradnja hidroelektroenergetskog sistema Gornja Drina (212 MW – udeo Elektroprivrede Srbije AD 51%)	529 (udeo Elektroprivrede Srbije AD 265)
Izgradnja novog agregata uz revitalizaciju postojećih u HE Potpeć	Revitalizacija postojeća tri agregata (uz ukupno povećanje instalisane snage za 6 MW na ovim agregatima) i izgradnja agregata broj 4 u HE Potpeć (14 MW)	65
Izgradnja vetroelektrana (3,2 GW)		4.480
Izgradnja solarnih elektrana (7,3 GW)		8.760
Izgradnja RHE	RHE Bistrica (628 MW)	1.100
	RHE Đerdap 3 (1.800 MW)	1.400
Prenosna mreža	Izgradnja i rekonstrukcija interne 400, 220 i 110 kV mreže	439,81
	Završetak prve faze Transbalkanskog koridora	144,4
	Realizacija projekta BeoGrid2025	81
	Izgradnja Panonskog koridora za prenos električne energije	108,5
Distributivna mreža	Izgradnja i rekonstrukcija distributivnog sistema	1.500
	Automatizacija srednjenaponske distributivne mreže	320
	Zamena elektromehaničkih brojila naprednim mernim sistemima	505
	Integrirani sistem za daljinski monitoring, dijagnostiku i upravljanje niskonaponskom distributivnom mrežom	80
	Izmeštanje mernih mesta na javnu površinu radi neometanog pristupa	511

Podoblast	Aktivnosti	Investicija (miliona EUR)
	istom	
Termoelektrane na uglj	Revitalizacija termoblokova, zajedno sa projektima iz oblasti zaštite životne sredine (odsumporavanje, smanjenje azotnih oksida, rekonstrukcije elektrofilterskih postrojenja i prečišćavanje otpadnih voda)	1.570
Gasne elektrane	Gasna elektrana u Novom Sadu, na lokaciji postojeće TE-TO Novi Sad	400
	Gasna elektrana u okolini Niša	250
Ukupno elektroenergetski sektor		23.056,31

Napomena 1: Cene za izgradnju vetroelektrana i solarnih elektrana uzete su na bazi sadašnjih prosečnih cena za različite podtipove elektrana, imajući u vidu očekivanja da će u budućnosti te cene padati. Troškovi prikazani u tabeli dominantno padaju na teret investitora, ali postoje i troškovi koji se odnose na subvencije. Odnos ovih troškova zavisiće od regulative koja će pratiti ovu oblast.

Napomena 2: Nisu prikazani troškovi investicionih održavanja termoelektrana i drugih objekata do završetka eksploatacionog ciklusa.

Napomena 3: Nisu prikazane investicije za projekat TE Kostolac B3.

## 7.2. Sektor toplotne energije

Ciljevi	-Sigurno i efikasno snabdevanje toplotnom energijom - Povećanje energetske efikasnosti u proizvodnji, distribuciji i korišćenju toplotne energije	- Povećanje korišćenja OIE i otpadne toplote	- Dugoročno održivo poslovanje energetskih subjekata	- Usaglašavanje institucionalnog i unapređenje regulatornog okvira
Mere	- Preventivno održavanje, rehabilitacija i modernizacija sistema daljinskog grejanja - Korišćenje visokoefikasnih kogeneracionih postrojenja	- Prestanak korišćenja uglja i naftnih derivata	- Odobravanje tarifa prema zahtevu saglasno opravdanim troškovima - Uvođenje sistema energetskog menadžmenta u skladu sa Zakonom	-Definisanje nacionalnog i lokalnog nivoa nadležnosti u obavljanju energetskih delatnosti proizvodnje, distribucije i snabdevanja toplotnom energijom (donošenje posebnog Zakona

	-Korišćenje akumulatora toplote -Prelazak na niskotemperaturske režime rada -Prelazak na 24-časovni režim isporuke toplotne energije -Korišćenje toplotnih pumpi -Subvencije i grantovi -Javno-privatno partnerstvo		o energetskej efikasnosti i racionalnoj upotrebi energije	o toplotnoj energiji) -Razvijanje kontrolnog mehanizma u cilju adekvatne primene zakona -Podizanje nacionalnih i kapaciteta JLS u oblasti toplotne energije
Indikatori	-Stepeni efikasnosti proizvodnog i distributivnog sistema - Specifična potrošnja toplotne energije	-Udeo toplotne energije proizveden iz OIE i otpadne toplote	-Udeo sistema daljinskog grejanja sa tarifama saglasno opravdanim troškovima	-Udeo domaćinstava priključenih na SDG
Zainteresovane strane	-Proizvođači, distributeri i snabdevači toplotne energije -Krajnji kupci			

Proizvodnja toplotne energije (u toplanama, termoelektranama-toplanama i energanama) u Republici Srbiji dominantno je bazirana na fosilnim gorivima. Učešće OIE (biomase i biogasa) u proizvodnji toplotne energije tokom 2021. godine iznosilo je svega oko 1,8%, a kao pozitivan trend u ekološkom smislu, može se naglasiti porast korišćenja prirodnog gasa u odnosu na druga fosilna goriva. Međutim, visok udeo prirodnog gasa u proizvodnji toplotne energije, bar dok je njegov uvoz vezan samo za jedan izvor snabdevanja (Rusiju), nije dobar s aspekta energetske bezbednosti.

Neki od ključnih, uočenih problema u delu koji se tiče SDG obuhvataju relativno visoku prosečnu starost proizvodnih i distributivnih sistema, relativno visoku specifičnu potrošnju toplotne energije i nepostojanje tržišta toplotne energije. Stopa rasta broja novopriključenih kupaca toplotne energije je relativno niska, a prelazak na naplatu toplotne energije prema potrošnji u stambenom i poslovnom prostoru nije realizovan kod svih SDG.

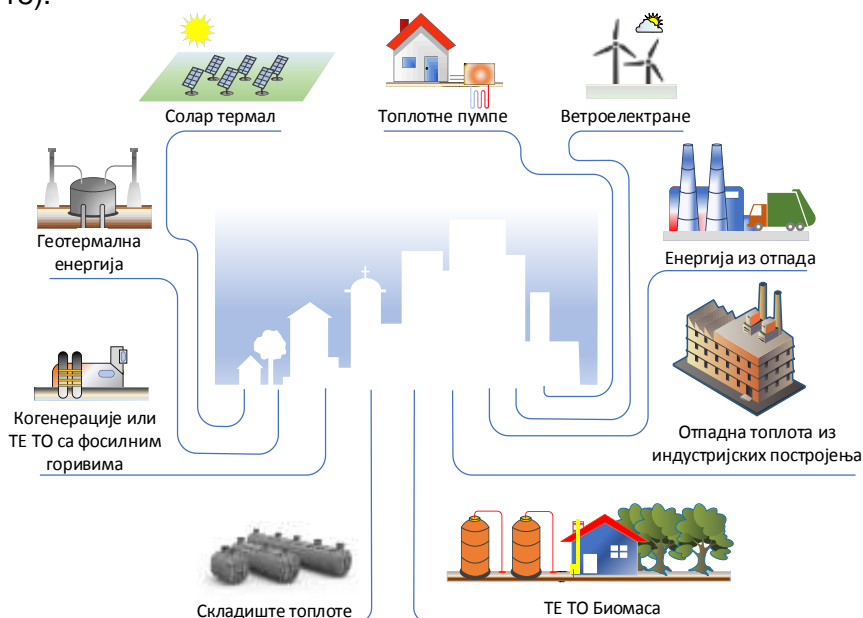
SDG treba da odgovori svim promenama i izazovima koje donosi energetska tranzicija. Radi sigurnog i pouzdanog snabdevanja potrošača toplotnom energijom potrebno je obezbediti permanentnu modernizaciju proizvodnih i posebno distributivnih sistema, tako da se gubici toplotne energije svedu na nivo uporediv sa najnaprednijim sistemima u zemljama EU (Danska, Švedska i sl.). Sistemsku transformaciju SDG treba sprovoditi u skladu sa konceptima sistema daljinske energetike 4. i 5. generacije. Neophodno je vršiti međusektorsko povezivanje SDG, elektroenergetskih i gasnih distributivnih sistema, a takođe obezbediti odgovarajući stručni kadar za realizaciju strateških ciljeva.

Rehabilitacijom postojećeg distributivnog sistema, zamenom dotrajalih deonica ugradnjom predizolovanih cevi, koja za cilj ima smanjenje gubitaka, sektor može stvoriti značajan potencijal za rast priključenja novih kupaca. U tom smislu je posebno bitno raditi na planskom razvoju distributivne mreže tako da prati predviđeni urbanistički razvoj gradova/opština. Pri tome, sastavni deo procesa urbanog planiranja treba da bude i striktno razdvajanje zona toplifikacije od zona individualnog grejanja. Uz razvoj bolje komunikacije sa potencijalnim kupcima toplotne energije u gusto naseljenim gradskim sredinama i naplatu toplotne energije prema izmerenoj potrošnji ovo bi značajno doprinelo povećanju broja kupaca toplotne energije. Na taj način, u periodu do 2040. godine, broj priključaka na SDG moguće je povećati za 15 do 25% u odnosu na sadašnje stanje.

SDG imaju značajnu ulogu u zaštiti životne sredine i poboljšanju kvaliteta vazduha u urbanim sredinama. Gašenje individualnih ložišta čvrstog i tečnog goriva i prelazak potrošača na daljinsko grejanje iz centralizovanih sistema sa visokoeфикаsnom proizvodnjom energije iz gasovitih goriva (prirodnog gasa, biogasa, deponijskog gasa, potencijalno i vodonika) u znatnoj meri smanjuje lokalno zagađenje. Posebno pozitivan efekat SDG na kvalitet vazduha se postiže korišćenjem OIE koji nisu zasnovani na procesima sagorevanja (energija Sunca, geotermalna energija), odnosno električnih toplotnih pumpi.

Radi usaglašavanja sa razvojem elektroenergetskog sektora, u periodu realizacije Strategije bi moglo da dođe do povlačenja iz upotrebe termoenergetskih kapaciteta kojima se pojedini gradovi snabdevaju toplotnom energijom. Snabdevanje potrošača toplotnom energijom u ovim gradovima potrebno je obezbediti maksimalnim korišćenjem lokalno raspoloživih OIE i otpadne toplote kao baznih izvora toplotne energije i prirodnog gasa za pokrivanje vršnih opterećenja.

Predviđeni proces uvođenja OIE bi trebalo da obuhvati manje proizvodne kapacitete koji koriste mazut i ugalj (Bajina Bašta, Priboj, Kosjerić i dr.) i kod kojih je uglavnom predviđeno korišćenje lokalno dostupne biomase, a na način u potpunom skladu sa zahtevima za održivost iz odgovarajućih evropskih direktiva. Kod toplana srednje veličine koje koriste ugalj (Kruševac, Bor, Smederevo), ali i sisteme koji su dominantno zasnovani na korišćenju prirodnog gasa (Novi Sad, Beograd, Niš i dr.), s obzirom na potrebne količine energije, biomasa nije optimalno rešenje, već je akcenat na korišćenju velikih toplotnih pumpi, biorazgradivog komunalnog otpada (Beograd, Niš, Novi Sad) i energije Sunca (Novi Sad), odnosno kombinaciji više toplotnih izvora i akumulatora toplote u tzv. pametnim mrežama. Toplotne pumpe su od posebnog interesa za sisteme daljinskog grejanja jer omogućuju korišćenje energije koja se ni na koji drugi način ne bi mogla valorizovati (lokalno raspoloživu niskotemperaturnu otpadnu toplotu iz industrije, komercijalnih delatnosti, postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, energiju površinskih voda i sl.). Cilj je da se u narednim decenijama, posebno u velikim sistemima daljinskog grejanja, integrišu različiti toplotni izvori zasnovani na OIE i otpadnoj toploti, dnevna i sezonska skladišta toplotne energije, kao i tzv. pametni elektrodistributivni sistemi, povezani sa lokalnom proizvodnjom električne energije iz OIE, tako da se obezbedi optimalni „zeleni miks” za grejanje i hlađenje gradova (Slika 18).

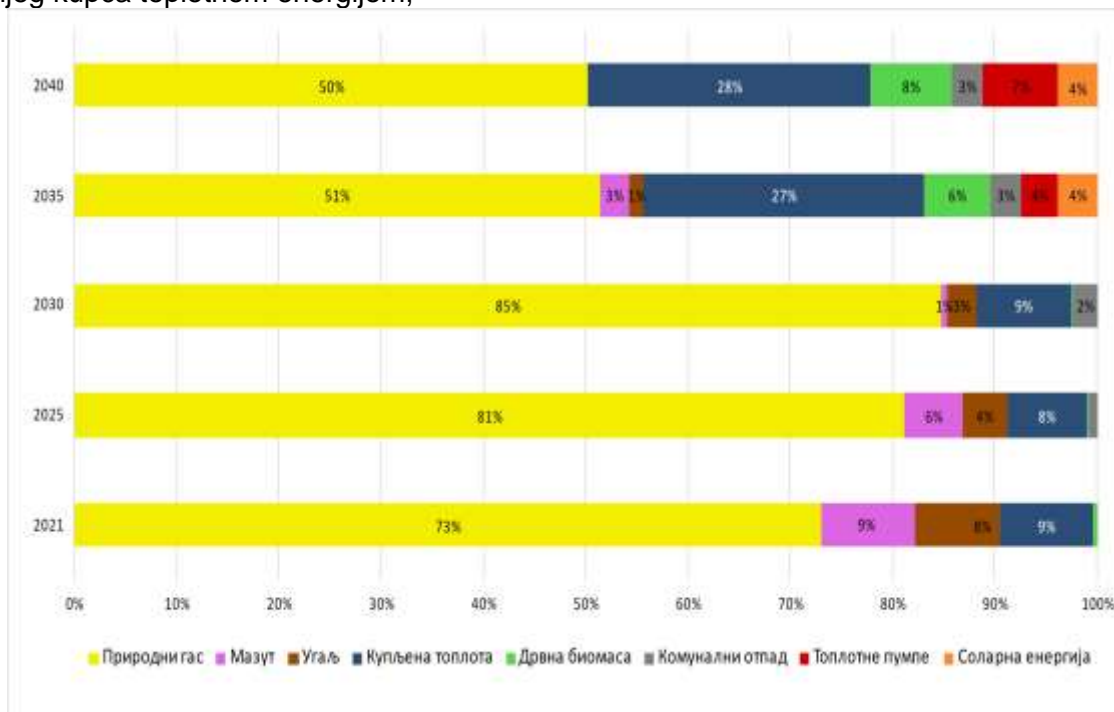


Slika 18: Integracija visokoeфикаsnih izvora toplotne energije i obnovljivih izvora električne i toplotne energije u SDG (i hlađenja)

Na Slici 19, prikazana je očekivana promena strukture korišćenih energenata za proizvodnju toplotne energije do 2040. godine.

Da bi navedena transformacija bila moguća neophodno je obezbediti i odgovarajuće promene u regulatornom i institucionalnom okviru. Podela nadležnosti između lokalnog i

nacionalnog nivoa u sektoru toplotne energije i tretiranje delatnosti snabdevanja toplotnom energijom kao komunalne delatnosti, često dovodi SDG i kupce toplotne energije u nedoumice oko primene zakonskih rešenja (u pogledu mogućnosti priključenja u određenim zonama opština/gradova i pripadajućih troškova priključka, obustave isporuke toplotne energije i isključenja sa SDG, primene Metodologije za određivanja cene snabdevanja krajnjeg kupca toplotnom energijom,



Slika 19: Projekcija promene strukture energenata za proizvodnju toplotne energije u SDG, 2021-2040.

podsticajnih mera za korišćenje OIE u proizvodnji toplotne energije, unapređenja energetske svojstava zgrada i dr.). Donošenjem posebnog Zakona o toplotnoj energiji izbegla bi se dispergovanost propisa koji se bave toplotnom energijom, a stvorio bi se zakonski okvir za razvoj i regulaciju lokalnih tržišta toplotne energije.

Jačanje kapaciteta JLS podrazumeva pored permanentnog obrazovanja postojećih energetske menadžera i organizovanje posebnog odeljenja za energetiku sa odgovarajućim stručnim kapacitetima za kreiranje lokalne energetske politike. Odeljenja za energetiku u jedinicama lokalne samouprave bi radila na razvoju tržišta toplotne energije, stvaranju tzv. „niskoenergetskih gradova” i postizanju održivog snabdevanja toplotnom energijom koja u maksimalnoj meri koristi lokalno dostupne OIE. Ovo odeljenje bi trebalo da omogući razmenu iskustava, unapređenje praktičnih znanja i realizaciju zajedničkih projekata koji se tiču toplotne energije a obuhvataju širok krug zainteresovanih – od potrošača i proizvođača toplotne energije, do isporučioca opreme, eksperata, akademske zajednice, nevladinog sektora i dr.

Trenutno najčešće primenjivan paušalni sistem naplate toplotne energije, sa stanovišta kupaca toplotne energije i SDG ekonomski je neprihvatljiv, jer ne odlikava jasno troškove koji nastaju u proizvodnji, distribuciji i snabdevanju toplotnom energijom. U najkraćem roku potrebno je striktno primeniti Metodologiju za određivanje cene snabdevanja krajnjeg kupca toplotnom energijom kod svih SDG za sve grupe kupaca, a u skladu sa Zakonom o energetici neophodno je obezbediti realizaciju kontrolne funkcije Ministarstva rudarstva i energetike u njenom sprovođenju. Radi olakšavanja ovog procesa, uporedo sa njim, za objekte sa ekstremno visokom specifičnom potrošnjom treba sprovesti posebnu analizu mogućnosti primene mera energetske sanacije i prema tome razviti namenske programe podrške. Striktno sprovođenje sistema naplate prema izmerenoj potrošnji toplotne energije vodiće efikasnijem korišćenju toplotne energije i biće stimulans za širu primenu mera energetske efikasnosti, kako na strani potrošnje, tako i na strani proizvodnje i

distribucije toplotne energije. Paralelno sa ovom merom, uspostavljanje programa socijalne zaštite ugroženih kupaca će omogućiti da se „socijalna politika” izmesti iz energetskog sektora.

U tabeli 7 prikazana je procena finansijskih sredstava potrebnih za realizaciju projekata u SDG do 2040. godine.

Tabela 7: Procena finansijskih sredstava potrebnih za realizaciju projekata u sektoru toplotne energije

Aktivnost	Investicija (mil. EUR)
Rekonstrukcija, modernizacija i izgradnja proizvodnih sistema	390
Revitalizacija i izgradnja distributivnih sistema	295
Revitalizacija i izgradnja toplotno pradjajnih stanica	75
Ukupno toplotna energija	760

### 7.3. Sektor Obnovljivih izvora energije

Ciljevi	-Veće korišćenje OIE za proizvodnju električne energije	-Veće korišćenje OIE za proizvodnju toplotne energije	-Veće korišćenje OIE u saobraćaju
Mere	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Finansijski i ostali podsticaji za razvoj kapaciteta OIE (energija vode, vetra, Sunca i dr)</li> <li>-Informisanje i edukacija javnosti</li> <li>-</li> <li>Pojednostavljene i brze procedure za zahteve kupaca da pređu u kategoriju „kupac-proizvođač”</li> <li>-Povećanje energetske efikasnosti mreže</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Finansijski i ostali podsticaji za razvoj kapaciteta OIE za potrebe proizvodnje toplotne energije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>Obezbeđenje neophodne infrastrukture</li> <li>-</li> <li>Prilagođavanje distributivne mreže za potrebe elektromobilnosti</li> <li>-Intenziviranje državnih podsticaja za masovnije upotrebu vozila na električni pogon</li> </ul>
Indikatori	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Udeo proizvedene električne energije iz OIE u ukupnoj proizvodnji električne energije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Udeo proizvedene toplotne energije iz OIE u ukupnoj proizvodnji toplotne energije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Udeo OIE u saobraćaju</li> </ul>
Zainteresovane strane	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Proizvođači, operator prenosnog sistema, operator distributivnog sistema, snabdevači, operator tržišta</li> <li>-Krajnji kupci</li> </ul>		

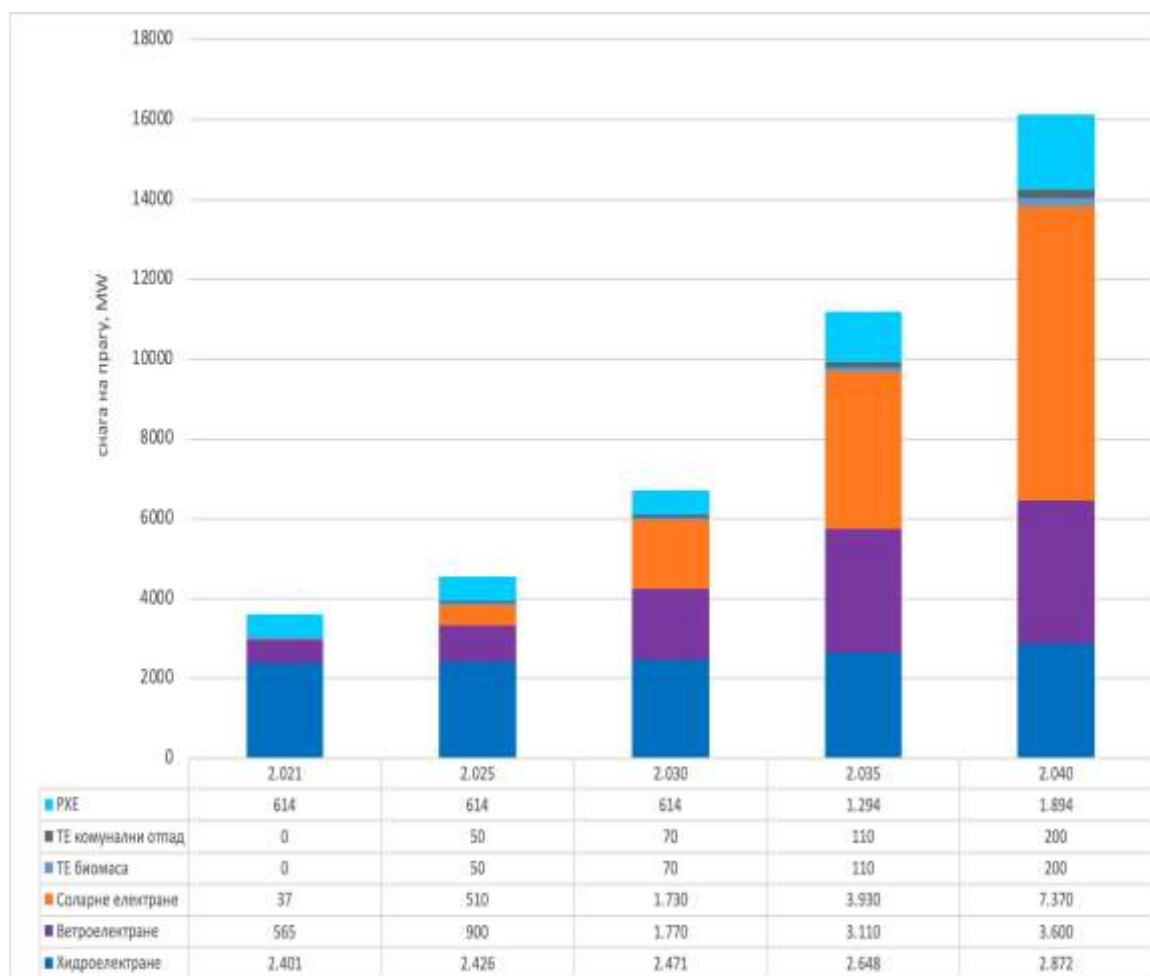
Republika Srbija raspolaže značajnim potencijalima OIE za proizvodnju električne i toplotne energije, kao i za korišćenje u saobraćaju.

Korišćenje OIE, posebno vetra i Sunca, za proizvodnju električne energije je osnovna pretpostavka energetske tranzicije. Zbog toga je u fokusu Strategije intenziviranje proizvodnje električne energije iz ovih izvora. Uz korišćenje hidroenergetskog potencijala, to je osnova za postepenu dekarbonizaciju elektroenergetskog sektora i očekivani prestanak korišćenja uglja za proizvodnju električne energije do 2050. godine.

Što se tiče malih hidroelektrana, bitno je napomenuti da su ekonomski najpovoljnije lokacije već iskorišćene i u ukupnom razvoju OIE one neće igrati značajniju ulogu.

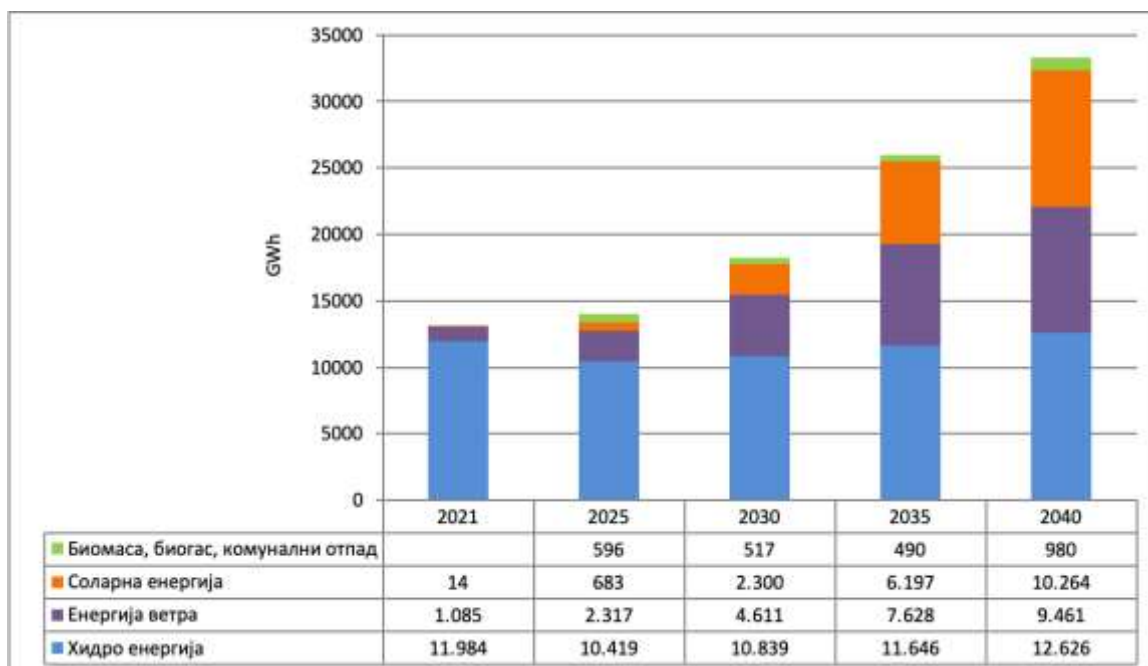
Od ostalih OIE za proizvodnju električne energije, nikako ne treba zanemariti potencijale biomase, pre svega biogasa iz poljoprivredne i industrijske proizvodnje, kao i biorazgradivog komunalnog otpada, deponijskog gasa i dr. Pored energetskog značaja, predviđena postrojenja imaju veliki značaj i sa aspekta rešavanja ekoloških problema zbrinjavanja komunalnog i drugog, obnovljivog otpada iz poljoprivredne i industrijske proizvodnje. Što se tiče drvene biomase, neophodno je izvršiti analizu razvojnih koristi od organizovanog korišćenja drvene biomase u vidu ostataka, proizvoda nastalih rekonstrukcijom i konverzijom šuma i iz energetskih zasada za proizvodnju električne i/ili toplotne energije, a u potpunom skladu sa zahtevima za održivost iz odgovarajućih evropskih direktiva.

Kapaciteti za proizvodnju električne energije iz OIE predstavljeni su, po godinama, na slici 20, dok je na slici 21 prikazana očekivana proizvodnja električne energije iz ovih izvora.



Slika 20: Kapaciteti OIE za proizvodnju električne energije do 2040. godine (prikazane su i reverzibilne hidroelektrane)





Slika 21: Očekivana proizvodnja električne energije iz OIE do 2040. godine

U predloženim scenarijima razvoja elektroenergetskog sektora optimizacija strukture OIE je vršena tako da se obezbedi potreban nivo balansnih kapaciteta uz održavanje energetske nezavisnosti snabdevanja električnom energijom. U tom pogledu bitno je držati blizu optimalnog odnos proizvodnje i instalisane snage vetroelektrana i solarnih elektrana zbog njihove komplementarnosti u proizvodnji. Treba insistirati na prostornoj disperzovanosti vetroelektrana i solarnih elektrana radi ublažavanja udara na sistem zbog promenljivih vremenskih uslova.

Prelazak na intenzivnije korišćenje OIE za proizvodnju električne energije povlači niz tehničkih problema u elektroenergetskim sistemima, kako u operativnom planiranju rada sistema, tako i u pogledu održavanja kvaliteta električne energije u elektroenergetskom sistemu. Strategija predviđa potiskivanje proizvodnje električne energije iz termoagregata. Ipak, neki od njih ostaju u operativnom stanju i priključeni na elektroenergetski sistem radi povećanje rezerve snage i energije u sistemu, što je od posebnog značaja za stabilnost sistema u uslovima intermitentne proizvodnje električne energije iz OIE. Međutim, za obezbeđivanje stabilnosti neophodna je izgradnja novih balansnih kapaciteta - reverzibilnih hidroelektrana. Pored postojeće RHE Bajina Bašta, potrebno je do 2032. godine realizovati projekat RHE Bistrica, a do 2040. godine na prenosnoj mreži bi trebalo da se nađe i RHE Đerdap 3.

Značajan resurs za obezbeđivanje fleksibilnosti sistema je upravljiva potrošnja električne energije. Procenjeni resursi upravljive potrošnje u rezidencijalnom sektoru u Republici Srbiji iznose oko 25%, što je značajni potencijal za balansiranje dnevnih varijacija proizvodnje iz OIE. Ovaj resurs je od posebnog značaja za balansiranje viškova proizvedene energije u krovnim solarnim sistemima. Dodatni kapaciteti za obezbeđivanje fleksibilnosti sistema mogu biti i baterije koje se na sistem priključuju preko energetskih pretvarača, a služe za dnevno/nedeljno skladištenje energije.

Porast korišćenja OIE za proizvodnju električne energije će pratiti i značajno veće korišćenje OIE za proizvodnju toplotne energije. Dekarbonizacija elektroenergetskog sektora omogućuje da primena toplotnih pumpi u toplanama, domaćinstvima i javnom i komercijalnom sektoru dobije svoj puni smisao. Da bi efekat njihove primene bio maksimalan, treba insistirati na korišćenju geotermalnog potencijala hidro-petrogeotermalnih izvora na manjim dubinama i ambijentalne toplote. Ovo je posebno značajno za individualne potrošače, van SDG, koji trenutno za grejanje koriste ugali i mazut, ali i neefikasne sisteme sa ogrevnim drvetom i električnom energijom. Podsticajnim merama potrebno je pomoći energetsku sanaciju njihovih objekata i instalaciju toplotnih pumpi.

Geotermalnu energiju je svakako moguće koristiti i direktno. Pored već poznatih potencijala vezanih za prirodne izvore tople vode i postojeće hidrogeotermalne bušotine, potrebno je razmotriti i valorizovati i potencijale napuštenih naftnih i gasnih bušotina za proizvodnju toplotne i/ili električne energije.

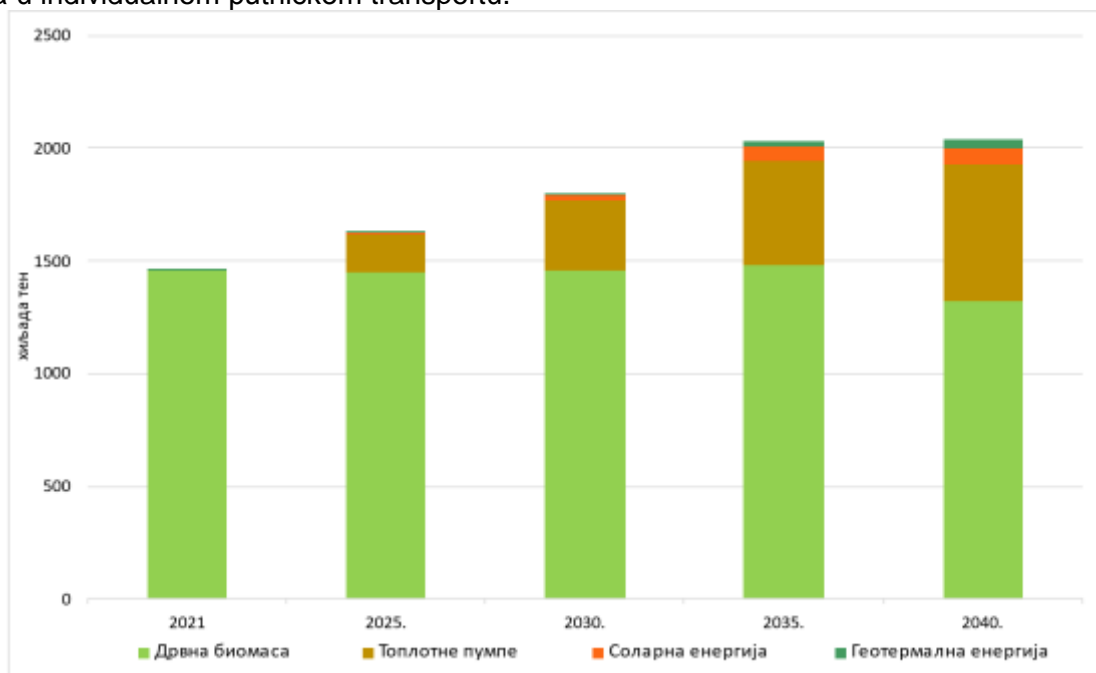
Drvena biomasa tokom projektovanog perioda zadržava dominantan udeo među OIE za proizvodnju toplotne energije. Međutim, udeo pojedinih sektora potrošnje se menja. Zahvaljujući korišćenju efikasnijih uređaja za sagorevanje i delimične supstitucije toplotnim pumpama i drugim oblicima OIE, potrošnja u domaćinstvima opada, dok potrošnja u toplanama raste. Potrebno je raditi na unapređenju tržišta biomase – uvesti standarde kvaliteta, sertifikaciju instalatera opreme i dr. Da bi korišćenje biomase bilo održivo treba raditi na obnavljanju šumskog fonda, sadnji namenskih energetske zasada biomase i sl.

Iskorišćenje raspoloživog potencijala OIE iz poljoprivredne proizvodnje, biorazgradivog komunalnog otpada, postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda i dr. efikasno se može ostvariti izgradnjom biogasnih postrojenja za proizvodnju električne ali i/ili toplotne energije. Racionalno je očekivati korišćenje biogasa u industrijskim postrojenjima i javnom i komercijalnom sektoru.

Korišćenje manjih solarnih sistema za pripremu tople vode i grejanje će se promovisati kao efikasan vid korišćenja OIE u domaćinstvima, javnim i komercijalnim objektima.

Na Slici 22 prikazana je struktura korišćenja OIE u individualnim sistemima grejanja (domaćinstva i javni i komercijalni sektor) u periodu do 2040. godine.

Saobraćaj predstavlja veoma važan sektor energetske potrošnje, te je i korišćenje OIE u ovom sektoru od izuzetnog značaja. OIE u sektoru saobraćaja su trenutno prisutni indirektno, preko električne energije, odnosno korišćenja OIE za proizvodnju električne energije. Korišćenje električne energije u saobraćaju ima nesumnjiv pozitivan efekat na smanjenje lokalnog zagađenja, dok efekat na smanjenje emisije ugljen-dioksida zavisi od udela OIE u proizvodnji električne energije. S obzirom na značajno povećanje udela u proizvodnji električne energije iz OIE do 2040. godine, dalja elektrifikacija sektora saobraćaja će imati pozitivan uticaj na energetske i klimatske ciljeve Republike Srbije. U tom smislu je vrlo bitna potpuna elektrifikacija železničkog saobraćaja i javnog transporta uopšte (metro u Beogradu, električni autobusi i sl), kao i očekivani porast korišćenja električnih i hibridnih vozila u individualnom putničkom transportu.



Slika 22: OIE za proizvodnju toplotne energije do 2040. godine (van SDG)

Potrebno je pratiti trendove korišćenja OIE u sektoru saobraćaja u zemljama u okruženju, članicama EU i započeti izradu zakonske regulative i izgradnju infrastrukture

neophodne za masovno korišćenje električne energije u sektoru saobraćaja, saglasno adekvatnim promenama u elektroenergetskom sektoru. Potencijali Republike Srbije za proizvodnju biogoriva druge generacije su relativno skromni, pa se po osnovu domaće proizvodnje ne može značajnije dekarbonizovati ovaj sektor. S obzirom na očekivano veliku proizvodnju električne energije iz OIE, potencijal za proizvodnju vodonika koji bi se koristio u saobraćaju postoji.

Zakonom o korišćenju OIE, podsticaji za proizvodnju električne energije iz OIE sprovode se u određenom podsticajnom periodu kroz sistem tržišnih premija i sistem fid-in tarifa i odnose se na cenu električne energije, preuzimanje balansne odgovornosti, pravo na prioritetan pristup sistemu i druge podsticaje propisane zakonom. Tržišna premija je vrsta operativne državne pomoći koja predstavlja dodatak na tržišnu cenu električne energije koju korisnici tržišne premije isporuče na tržište i koja se određuje u postupku aukcija. Fid-in tarifa je vrsta operativne državne pomoći koja se dodeljuje u obliku podsticajne otkupne cene koja se garantuje po kWh za isporučenu električnu energiju u elektroenergetski sistem u toku podsticajnog perioda i može se steći samo za mala postrojenja i demonstracione projekte. Oba pomenuta sistema podsticaja odnose se na novoizgrađene ili rekonstruisane elektrane. U sektoru toplotne energije precizirano je za koju vrstu OIE se mogu steći podsticajne mere (toplotne pumpe, biomasa, solarna energija, geotermalna energija), dok su u sektoru saobraćaja stvoreni uslovi za dodelu podsticaja za proizvodnju naprednih biogoriva. Podsticajnu politiku je potrebno dalje razvijati i unapređivati u skladu sa praksom u zemljama EU, ali uzimajući u obzir nacionalne specifičnosti i potencijal pojedinih OIE.

U Tabeli 8 prikazana je procena finansijskih sredstava potrebnih za realizaciju ciljeva u oblasti OIE do 2040. godine.

Tabela 8: Procena investicija u oblasti OIE

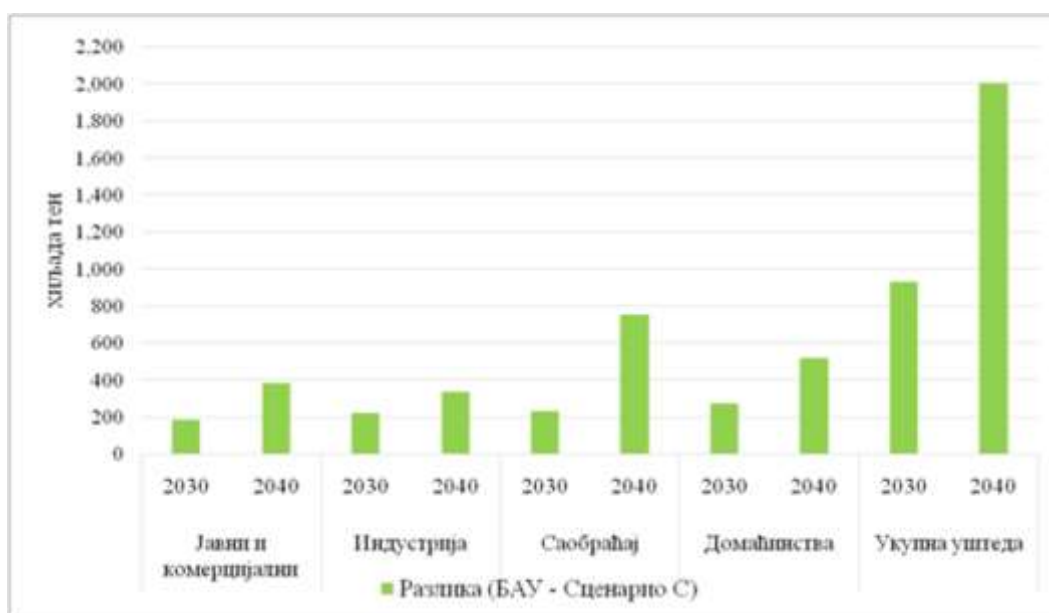
Podoblast	Investicija (miliona EUR)
OIE u proizvodnji električne energije	16.946,6 Prikazano u elektroenergetskom sektoru
OIE za grejanje i hlađenje	3.155 Prikazano u sektoru toplotna energije i oblasti energetska efikasnost
OIE u saobraćaju	186,7
Ukupno OIE	20.288,3 Obuhvata investicije u više sektora

#### 7.4. Energetska efikasnost

Ciljevi	Unapređenje energetske efikasnosti u svim sektorima potrošnje
Mere	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Finansijski podsticaji namenjeni povećanju energetske efikasnosti u svim sektorima potrošnje</li> <li>-Kontinualno unapređenje regulatornog okvira i njegovog usaglašavanja sa EU regulativom u oblasti energetske efikasnosti</li> <li>-Jačanje kapaciteta svih institucija uključenih u sprovođenje politika u oblasti energetske efikasnosti</li> <li>-Unapređenje propisa vezanih za energetska svojstva zgrada</li> <li>-Primena „zelenih nabavki” koje postavljaju zahteve u pogledu energetske efikasnosti u javnom i komercijalnom sektoru</li> <li>-Primena sistema energetske menadžmenta u oblasti industrijske energetike, energetike javnog sektora i zgrada</li> <li>-Usaglašavanje sa novim standardima EU za emisije vozila i prelazak na efikasnija vozila</li> <li>-Unapređenje sistema za monitoring i praćenje potrošnje i</li> </ul>

	ušteta finalne energije -Informisanje i edukacija javnosti -Sprovođenje energetske pregleda i mera energetske efikasnosti
Indikatori	-Potrošnja primarne energije -Potrošnja finalne energije
Zainteresovane strane	-Svi sektori potrošnje (domaćinstva, javni i komercijalni sektor, saobraćaj, industrija i dr)

Revidirana direktiva o energetske efikasnosti (EU) 2023/1721, koja je usvojena u julu 2023. godine, odražava veliku važnost koju EU pridaje energetske efikasnosti. Direktiva uspostavlja načelo „Energetska efikasnost na prvom mestu” kao temeljno načelo energetske politike EU, naglašavajući njenu centralnu ulogu u kreiranju i sprovođenju energetske politike, i odluka o ulaganjima u nju. Strateško opredeljenje Republike Srbije za sprovođenje mera energetske efikasnosti je jedan od osnovnih preduslova uspešne tranzicije energetike ka sigurnom, pouzdanom i ekološki prihvatljivom obliku snabdevanja energijom i energentima. Potencijal za povećanje energetske efikasnosti postoji u svim sektorima potrošnje. Željeni scenario razvoja i povećanje energetske efikasnosti u svim sektorima potrošnje može doprineti smanjenju finalne potrošnje u odnosu na nastavak dosadašnje prakse (BAU scenario) od oko 930 hiljada ten do 2030. godine, odnosno preko 2 miliona ten do 2040. godine. Struktura, po sektorima potrošnje, prikazana je sa slici 23.



Slika 23: Procena ušteta finalne energije u slučaju intenzivne primene mera energetske efikasnosti i energetskog razvoja prema Scenariju S u odnosu na BAU scenario

Potrošnja energije u domaćinstvima čini više od jedne trećine finalne potrošnje energije u Republici Srbiji. U ovom sektoru više od 70% energije koristi se za grejanje/hlađenje prostora i pripremu tople vode. Iz tog razloga, ključni faktor u poboljšanju energetske efikasnosti u domaćinstvima treba da imaju mere koje se tiču poboljšanja termičkih svojstava stambene infrastrukture i primene efikasnijih sistema grejanja. Energetska sanacija zgrada (rekonstrukcija/obnova krovova i fasada, postavljanje/zamena izolacije, zamena prozora, itd) može značajno doprineti smanjenju potrebne energije koje se koristi za grejanje, kako u porodičnim kućama, tako i u stambenim objektima namenjenim kolektivnom stanovanju. Propise koji se tiču izgradnje i rekonstrukcije zgrada je neophodno permanentno usaglašavati sa EU legislativom u ovoj oblasti, a posebno sa onom koja se tiče tzv. zgrada skoro nulte energije (engl. Nearly zero-energy buildings) i zgrada nulte emisije (engl. Zero-emission buildings).

Oko polovine domaćinstava u Republici Srbiji za grejanje koristi čvrsta goriva (ugalj i ogrevno drvo), a najveći deo ovih energenata sagoreva u starim i neefikasnim pećima i kotlovima, sa veoma negativnim efektom na životnu sredinu. Zbog toga, Strategijom se predlaže potpuno napuštanje korišćenje uglja za grejanje u urbanim sredinama do 2040. godine i prelazak na efikasnije uređaje za sagorevanje biomase i druge tehnologije grejanja (toplotne pumpe), koje su efikasnije i čistije. Zamena neefikasnih uređaja za grejanje i kuvanje na biomasu se može smatrati i primarnom merom borbe protiv energetske siromaštva zbog značajnih marginalnih koristi koje sa sobom nosi. Da bi se ovaj cilj ostvario neophodno je da država i lokalne samouprave obezbede odgovarajuće podsticaje koje bi ubrzale proces zamene uređaja.

Ušteda energije u domaćinstvima se postiže i zamenom postojećih kućnih uređaja uređajima veće energetske efikasnosti i korigovanjem svakodnevnih navika stanovništva. Donošenjem Uredbe o eko-dizajnu proizvoda koji utiču na potrošnju energije („Službeni glasnik RS”, broj 132/21) i Uredbe o energetskom označavanju proizvoda koji utiču na potrošnju energije („Službeni glasnik RS”, br. 21/23 i 34/23), na osnovu Zakona o energetskoj efikasnosti i racionalnoj upotrebi energije (u daljem tekstu: ZEERUE), stvoreni su regulatorni uslovi u Republici Srbiji za stavljanje na tržište samo proizvoda koji zadovoljavaju minimalne kriterijume energetske efikasnosti, kao i promocija proizvoda koji su najefikasniji. Za punu primenu ovih uredbi neophodno je doneti sve potrebne pravilnike, kao i započeti proces njihove primene. Ovaj proces istovremeno mora da prati i proces izgradnje kapaciteta za njihovu primenu, kao i sprovođenje edukativnih kampanja za sve zainteresovane strane, uključujući i najširu javnost. Na taj način će u momentu kada započne puna primena donetih propisa, svi akteri biti već osposobljeni.

Unapređenje energetske efikasnosti u javno-komercijalnom sektoru je jedan od bitnih preduslova za uspešno promovisanje energetske efikasnosti. Javni sektor treba da predstavlja primer za uspešnu realizaciju projekata i primenu mera energetske efikasnosti. Pored uvođenja sistema energetskog menadžmenta kao ključne mere politike implementacije projekata termičke rekonstrukcije objekata i uvođenja efikasnijih sistema za grejanje/hlađenje, neophodno je raditi i na promovisanju aktivnosti kao što su tzv. zelene nabavke, kao i nabavke sa zahtevima u pogledu energetske efikasnosti, modernizovati sistem javne rasvete i dr.

Za poboljšanje energetske efikasnosti i uštedu energije u industriji od najvećeg značaja je primena sistema energetskog menadžmenta. Kroz sistemsko upravljanje energijom i energetskim tokovima, uvođenje novih energetski efikasnijih tehnologija, rekonstrukciju postojeće instalacije i opreme, korišćenje otpadne toplote iz postrojenja i proizvodnih procesa i OIE za proizvodnju električne energije, grejanje i hlađenje, mogu se ostvariti značajne uštede energije koje doprinose ukupnoj efikasnosti funkcionisanja industrijskog subjekta. Uz razvoj sistema energetskog menadžmenta, obavezno sprovođenje energetskih pregleda treba da doprinese utvrđivanju i kvantifikovanju ekonomski isplativih mera energetske efikasnosti za industrijske objekte, proizvodne procese ili usluge. Primena Uredbe o energetskom označavanju takođe može veoma doprineti promociji i uključivanju aspekata energetske efikasnosti i zaštite životne sredine u sve faze razvoja i projektovanja proizvoda.

S obzirom na visok stepen povraćaja finansijskih sredstava u relativno kratkom vremenskom roku, od industrijskog sektora se očekuje i najveći doprinos u pogledu dostizanja postavljenog cilja kumulativne uštede finalne energije, koji je predviđen članom 7. Direktive 2012/27/EU (konsolidovane verzije), u periodu do 2030. godine. Ovde treba istaći činjenicu da je za uspešnu realizaciju postavljenog cilja ključno obezbediti finansijske mehanizme za podsticanje mera energetske efikasnosti u industrijskom sektoru, sa posebnim akcentom na segment malih i srednjih preduzeća.

U pogledu uštede u energiji i smanjenja negativnog uticaja na životnu sredinu, kao najvažnije mere koje treba primeniti u sektoru saobraćaja su primena najnovijih EURO standarda u pogledu emisije za nova i korišćena vozila, podmlađivanje voznog parka, promocija i stimulisanje korišćenja energetski efikasnih vozila i ekološki prihvatljivih vrsta goriva (biogoriva, zeleni vodonik), elektrifikacija drumskog saobraćaja, veća primena železničkog saobraćaja u prevozu putnika i robe, modernizacija infrastrukture vodenog

saobraćaja, kao i razvoj intermodalnog saobraćaja. Jedan od bitnih preduslova povećanja energetske efikasnosti u sektoru saobraćaja je i razvoj infrastrukture za snabdevanje vozila ekološki prihvatljivim vrstama alternativnih goriva, kao i infrastrukture koja će podržati aktivne oblike prevoza kao što su biciklizam i hodanje.

Dostizanje ciljeva u oblasti energetske efikasnosti zahteva primenu velikog broja različitih mera u svim delovima društva i shodno tome i investiranje značajnih finansijskih sredstava za mere koje često nije moguće finansirati iz sopstvenih izvora. Suočavanje sa ovim izazovima trebalo bi da olakša široka ponuda finansijske podrške za ove namene – prihod iz budžeta po osnovu naknade za energetske efikasnost, krediti, sredstva fondova Evropske unije, multilateralnih i drugih međunarodnih fondova, javno-privatno partnerstvo, ESCO kompanije, i drugi raspoloživi finansijski instrumenti. Najveći deo navedenih sredstava treba da se kanališe kroz Upravu za finansiranje i podsticanje energetske efikasnosti (u daljem tekstu: Uprava EE) koja je osnovana 2021. godine prema ZEERUE. Za uspešnu pripremu i sprovođenje projekata energetske efikasnosti u svim segmentima potrošnje, Uprava EE treba da obezbedi široku dostupnost podsticaja za realizaciju mera energetske efikasnosti i efikasno upravljanje raspoloživim sredstvima. Zbog toga se mora raditi na jačanju kapaciteta Uprave EE kroz, između ostalog, podršku za njenu akreditaciju za korišćenje fondova EU i drugih fondova i razmatranje mogućnosti za unapređenja njenog pravnog statusa koji bi omogućio primenu raznih mehanizama finansiranja i objedinjavanja svih dostupnih tokova javnog finansiranja u jedan fond.

Efikasno korišćenje energije i unapređenje energetske efikasnosti treba da doprinese i smanjenju energetske siromaštva, koje je rezultat kombinacije niskih prihoda domaćinstva, velike potrošnje prihoda na energiju i nedovoljne energetske efikasnosti. Uglavnom je reč o domaćinstvima koja žive u stambenim objektima sa lošim energetskim performansama, i koja usled nedostatka finansijskih sredstava za zagrevanje prostorija i tople vode koriste nekvalitetna čvrsta goriva. Zato je neophodna priprema i kontinualna primena posebnih programa za primenu mera energetske efikasnosti kod energetski ugroženih i drugih kupaca radi smanjenja energetske siromaštva, a najviše kako bi se podržala termička modernizacija stambenih jedinica i aktivno korišćenje OIE.

Uspostavljen sistem adekvatnog praćenja ostvarenih ušteda i relevantnih statističkih podataka je bitan preduslov za kontinuirano unapređenje energetske efikasnosti. Uvidom u efekte primenjenih mera i poređenjem sa drugim državama u okruženju, dobija se realna slika o dostignutom nivou energetske efikasnosti, kao i merama koje daju pozitivne rezultate, kako bi mogle biti stimulisane za dalju primenu i oblasti u kojima je potrebno intenzivirati njihovu primenu. Bitan korak u praćenju ušteda energije je već napravljen kroz ZEERUE tako što je definisana odgovarajuća metodologija proračuna ušteda, kao i uspostavljanje pratećih informacionih sistema.

Sve mere energetske efikasnosti moraju biti praćene stalnim informisanjem i edukacijom javnosti radi podizanja svesti o značaju racionalne upotrebe energije i znanja o potencijalu uštede korišćenjem energetski efikasnijih uređaja i tehnologija. Od suštinskog značaja je da ovom aktivnošću budu obuhvaćene sve ciljne grupe, uzimajući u obzir rodnu ravnopravnost i nediskriminaciju (npr. kampanje i informativni materijali pripremljeni na jezicima manjina, prilagođeni devojkicama i dečacima, ženama i muškarcima, osobama sa invaliditetom, itd). Pomenutu aktivnost treba realizovati kroz informativne kampanje, obuke na različitim nivoima obrazovanja, uključujući uvođenje relevantnih predmeta u sistem obaveznog obrazovanja, organizacijom seminara, radionica i predavanja.

U Tabeli 9 prikazana je procena finansijskih sredstava potrebnih za realizaciju ciljeva podizanja energetske efikasnosti u finalnoj potrošnji energije do 2030. godine.

Tabela 9: Procena investicija u oblasti energetske efikasnosti

Aktivnosti	Investicija (miliona EUR)
Programi finansiranja obnove građevinskog fonda	4.328,8
Ugradnja solarnih toplotnih sistema u novim zgradama i zgradama koje se renoviraju	636,7

Promovisanje energetske efikasnosti uređaja u domaćinstvima	1.493,8
Programi finansiranja za modernizaciju visoko efikasne kogeneracije i sistema daljinskog grejanja/hlađenja	35,0
Programi finansiranja energetske efikasnosti unapređenja ulične rasvete	1.668,8
Podsticaji energetske efikasnosti putničkih i lakih vozila	4.373,2
Podsticaji energetske efikasnosti teretnog saobraćaja	665,3
Podsticaji energetske efikasnosti železničkog saobraćaja	255,8
Unapređenje i proširenje odgovarajuće infrastrukture javnog prevoza	505,4
Podsticaji energetske efikasnosti u industrijskom sektoru	3.366,0
Podsticaji energetske efikasnosti u sektoru poljoprivrede	2.678,0
Ukupno za oblast energetske efikasnosti	20.006,8

#### 7.5. Sektor prirodnog gasa

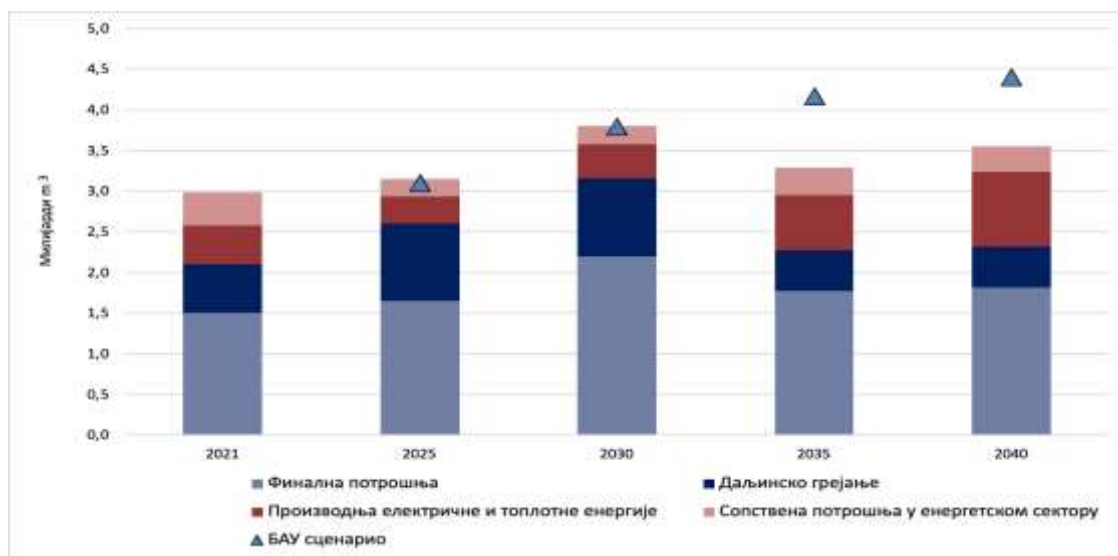
Ciljevi	-Sigurno snabdevanje potrebnim količinama	-Razvoj tržišta prirodnog gasa	- Diversifikacija izvora i pravaca snabdevanja
Mere	-Proširenje postojećeg i izgradnja novih skladišta -Interkonekcije sa susednim transportnim sistemima -Preventivno održavanje i rehabilitacija postojećih magistralnih gasovoda	-Reforma gasnog sektora -Izgradnja transportnog i distributivnog sistema -Modernizacija sistema merenja	- Interkonekcija sa susednim transportnim sistemima
Indikatori	- (N-1) infrastrukturni standard	-Udeo prodaje gasa na slobodnom tržištu	-Indeks diversifikacije uvoznih izvora snabdevanja
Zainteresovane strane	-Snabdevači i javni snabdevač -Operatori transportnog i distributivnog sistema -Operator skladišta -Krajnji kupci		-snabdevači i javni snabdevač -Krajnji kupci

U sektoru prirodnog gasa, zavisnost Republika Srbija od uvoza je veoma visoka (78,6% u 2021. godini). Poslednjih godina nije bilo značajnijih otkrića novih nalazišta prirodnog gasa, a većina gasnih polja se nalazi u završnoj fazi eksploatacije.

Dva scenarija potrošnje prirodnog gasa do 2040. godine, prikazana su na Slici 24. Nastavak postojeće prakse u potrošnji energije (BAU scenario) dovodi do potrošnje prirodnog gasa od skoro 4,5 milijarde m<sup>3</sup> u 2040. godini. U scenariju intenzivne dekarbonizacije energetske sektora (Scenario S), intenzivnije primene mera energetske efikasnosti, te većeg korišćenja OIE za proizvodnju električne energije, potrošnja prirodnog



gasu je niža. U strukturi potrošnje, raste udeo prirodnog gasa koji se koristi za proizvodnju električne energije.



Slika 24: Projekcije potrošnje prirodnog gasa u Republici Srbiji

Infrastrukturni aspekt sigurnosti snabdevanja Republike Srbije prirodnim gasom je značajno poboljšan izgradnjom i puštanjem u rad interkonektivnog gasovoda od bugarsko-srpske granice do srpsko-mađarske granice, kao i njegovim povezivanjem sa transportnim sistemom Republike Srbije tokom 2021. godine. Početak rada ovog gasovoda je suštinski izmenio pravac snabdevanja i način funkcionisanja gasovodnog sistema u Srbiji, jer je omogućio snabdevanje gasom iz Ruske Federacije iz pravca Bugarske, pored prethodno decenijama korišćenog iz pravca Ukrajine i Mađarske. Ovaj gasovod je obezbedio da infrastrukturni standard snabdevanja (N-1) na nivou Republike Srbije bude zadovoljen, a omogućio je i da Republika Srbija u budućem periodu postane u značajno većoj meri tranzitna zemlja za prirodni gas, s obzirom na to da se preko njene teritorije vrši tranzit ruskog gasa za potrošače u Mađarskoj i Bosni i Hercegovini.

Međutim, snabdevanje prirodnim gasom iz samo jednog izvora snabdevanja vrlo negativno utiče na aspekt energetske bezbednosti Republike Srbije i neophodno je obezbediti i mogućnost snabdevanja prirodnim gasom iz dodatnih izvora. Prelaskom na snabdevanje potrošača u Srbiji iz pravca Bugarske, tehnički je omogućeno je da se pun kapacitet ulazne tačke Horgoš koristi za uvoz i preuzimanje gasa preko mađarskog transportnog sistema iz evropske mreže gasovoda. Pored toga, bitno je realizovati dodatne interkonekcije sa susednim transportnim sistemima (Rumunija, Hrvatska, Severna Makedonija i dr.). Ove interkonekcije, zajedno sa realizovanom interkonekcijom sa Bugarskom, omogućiće snabdevanje prirodnim gasom iz gasovoda BRUA (Bugarska, Rumunija, Mađarska, Austrija), Trans-anadoliskog i Trans-jadranskog gasovoda, sa terminala za utečnjeni prirodni gas u Grčkoj i Hrvatskoj, kao i gasom proizvedenim u Rumuniji.

Snabdevanje iz različitih izvora (Rusija, Azerbejdžan, LNG terminali, itd.) će neminovno dovesti do prisustva na tržištu prirodnog gasa različitih fizičkih, hemijskih i termodinamičkih karakteristika. Zbog toga je neophodno je obezbediti odgovarajuće propise za prijem ovog gasa u domaću gasovodnu mrežu, kao i izgraditi postrojenja za rafinaciju/namešavanje kojima će se omogućiti da se ovaj gas može nesmetano koristiti u postojećim uređajima i postrojenjima.

Povećanje kapaciteta za skladištenje prirodnog gasa u Republici Srbiji, pored rešavanja problema sezonske neravnomernosti potrošnje i povećanja sigurnosti snabdevanja, ima za cilj i da obezbedi infrastrukturu neophodnu za obavezne rezerve prirodnog gasa. U skladu sa odredbama Zakona o energetici obzirom da se redovno planiraju obavezne rezerve prirodnog gasa u javnoj svojini i da u njima indirektno učestvuje ministarstvo nadležno za poslove energetike, planirana su u kontekstu sigurnog



snabdevanja donošenja srednjoročnih programa formiranja i održavanja obaveznih rezervi prirodnog gasa. U svojstvu upravljanja rezervama, izmenama i dopunama propisa iz oblasti prirodnog gasa određivaće se količina prirodnog gasa koja se čuva kao obavezna rezerva gasa, potreban kapacitet skladišnog prostora koji ne može biti kraći od 40 dana i investicione potrebe za izgradnju skladišta prirodnog gasa (podzemnih, kao i nadzemnih u cilju omogućavanja skladištenja prirodnog gasa u utečnjenom stanju). Ovim sistemom upravljanja se obuhvataju i prateće infrastrukture za obavezne rezerve prirodnog gasa, rekonstrukcija postojećih skladišnih kapaciteta kao i drugi neophodni regulatorni okviri za formiranje sistema obaveznih rezervi uključujući pravni okvir koji treba da omogući više načina za formiranje skladišnih kapaciteta, uključujući i strateška partnerstva, javna – privatna partnerstva, kao i druge oblike u skladu sa propisima Republike Srbije.

U zavisnosti od scenarija po kome će se kretati povećanje potrošnje prirodnog gasa u Republici Srbiji, procenjuje se da je za obezbeđenje potrebne sigurnosti snabdevanja, minimalna potrebna veličina skladišnih kapaciteta Republike Srbije je u opsegu od 1 do 1,5 milijardi m<sup>3</sup>. Pored započetih aktivnosti na realizaciji povećanja kapaciteta skladišta Banatski Dvor do 750 miliona m<sup>3</sup>, neophodno je razmotriti mogućnost daljeg povećanja kapaciteta ovog skladišta (potencijalno na 1,5 milijardi m<sup>3</sup>), odnosno izgradnje novih skladišta u Vojvodini (Itebej, Tilva i dr) i centralnoj Srbiji (Ostrovo i dr).

Redovno ispitivanje stanja, održavanje, revitalizacija, dalja izgradnja i unapređenje transportnog sistema je preduslov za sigurno snabdevanje potrošača prirodnim gasom. Ostvarenom interkonekcijom sa Bugarskom (gasovod Dimitrovgrad-Niš), započetom realizacijom projekta izgradnje interkonekcije sa Severnom Makedonijom i vezom sa interkonektivnim gasovodom od bugarsko-srpske granice do srpsko-mađarske granice, magistralni gasovod Niš - Velika Plana - Batajnica dobija ključnu ulogu za pouzdano i kvalitetno snabdevanje svih potrošača u Republici Srbiji. S obzirom na starost postojećih deonica ovog gasovoda, neophodno je uraditi detaljnu tehničku proveru stanja ovog gasovoda i nakon toga uraditi tehno-ekonomsku procenu svrsishodnosti njegove nadogradnje i modernizacije, odnosno izgradnje novog gasovoda paralelne trase. Dodatno, izgradnja transportnog sistema u zapadnoj (Valjevo, Loznica), jugozapadnoj (Novi Pazar, Prijepolje, Nova Varoš, Priboj), južnoj (Vranje) i istočnoj Srbiji (Bor, Zaječar, Piroć, Prahovo, Knjaževac), treba da otvori mogućnost snabdevanja industrijskih i drugih potrošača (toplane, široka potrošnja) i u ovim oblastima.

Uporedo sa proširenjem transportnog sistema, potrebno je dalje razvijati distributivni sistem i stvarati uslove za veće korišćenje prirodnog gasa u širokoj potrošnji. Prirodni gas je neuporedivo ekološki prihvatljiviji od ostalih čvrstih i tečnih fosilnih goriva i zajedno sa korišćenjem OIE bi trebalo da predstavlja deo rešenja za smanjenje zagađenja vazduha u urbanim sredinama, posebno u zimskim mesecima. Jedna od opcija u tom smislu je i korišćenje vodonika namešanog sa prirodnim gasom u distributivnim sistemima.

Prirodni gas se vrlo efikasno može koristiti i za kombinovanu proizvodnju električne i toplotne energije u industriji, javnom i komercijalnom sektoru, kao i za proizvodnju električne energije korišćenjem kombinovanog parno-gasnog ciklusa. Termoelektrana-toplana pri rafineriji u Pančevu je prvo postrojenje sa kombinovanim ciklusom u Republici Srbiji, a izgrađeni transportni sistem i raspoložive količine prirodnog gasa pružaju mogućnost izgradnje dodatnih kapaciteta na drugim lokacijama. Ovu mogućnost je potrebno razmotriti na lokacijama termoelektrana na ugalj koje bi mogle prestati sa radom tokom perioda primene ove Strategije, kao i u većim industrijskim centrima. Ova postrojenja bi se mogla koristiti i za kosagorevanje biogasa ili vodonika.

Realizacija predviđenih aktivnosti u sektoru prirodnog gasa u velikoj meri uslovljeno je procesom reforme gasnog sektora. Ova reforma podrazumeva dosledno razdvajanje delatnosti transporta i skladištenja od snabdevanja prirodnim gasom. Potrebno je razmotriti i mogućnost promene modela upravljanja transportnim sistemom (transformacija „nezavisnog operatora sistema” u „nezavisnog operatora transporta”). Dodatno, u distributivnom sektoru potrebno je kroz regulatorne i druge podsticaje obezbediti ukрупnjavanje postojećih distributivnih preduzeća ili druge oblike reorganizacije, a sve u cilju postizanje njihove finansijske održivosti.

U Tabeli 10 prikazana je procena finansijskih sredstava potrebnih za realizaciju ciljeva u sektoru prirodnog gasa do 2040. godine.

Tabela 10: Procena investicija u sektoru prirodnog gasa

Podoblast	Aktivnosti	Investicija (miliona EUR)
Interkonekcija	Rumunija (Mokrin – Arad) BiH (Indija - Mačvanski Prnjavor) Hrvatska (Gospođinci/Futog – Sotin) Severna Makedonija (Vranje - Klečevce)	179
Transportni sistem	Leskovac-Vladičin Han-Vranje Paraćin-Boljevac-Rgotina-Negotin-Prahovo (Bor, Zaječar, Knjaževac) Mokrin -PSG Banatski Dvor – PSG Itebej - Pančevo - Beograd jug Niš-Velika Plana-Batajnica-Horgoš (kompresorske stanice Batajnica i Batočina) Zlatibor – Prijepolje (Nova Varoš, Priboj) Beograd – Valjevo – Loznica Primopredajna stanica Horgoš Primopredajna stanica Loznica Primopredajna stanica Banatski Dvor	1.157
Skladište gasa	Proširenje PSG Banatski Dvor Izgradnja PSG Itebej	250
Distributivni sistem	Izgradnja distributivnih gasovoda	216,5
Ukupno sektor prirodnog gasa		1.802,5

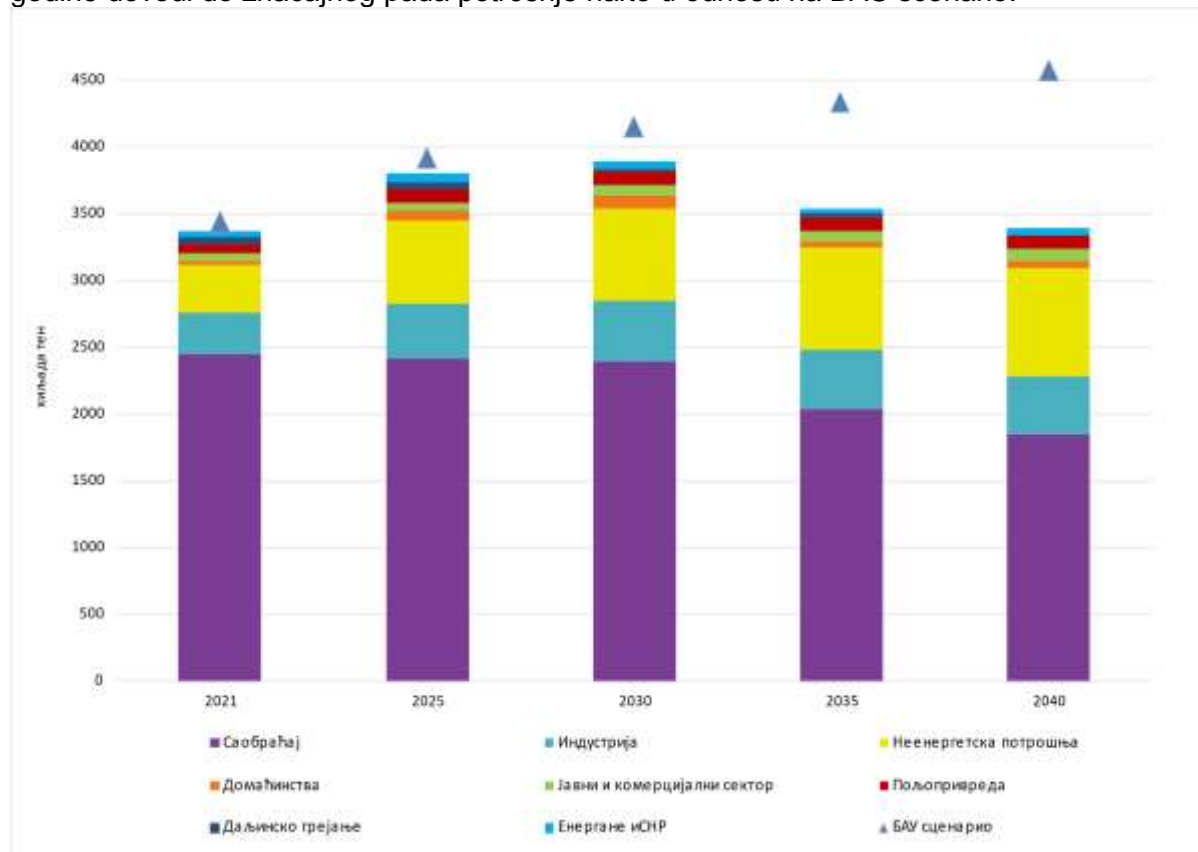
#### 7.6. Sektor nafte

Cilj	-Obezbeđenje sigurnog snabdevanja naftom i derivatima nafte koji ispunjavaju EU standarde		
Mere	-Povećanje obaveznih rezervi -Izgradnja nedostajućih skladišnih kapaciteta za sve vrste derivata koji se skladište za potrebe obaveznih rezervi;	-Nastavak modernizacije rafinerijskih kapaciteta - Povećanje energetske efikasnosti procesa prerade	-Izgradnja naftovoda i produktovoda
Indikator	-Broj dana prosečne potrošnje obezbeđen iz obaveznih rezervi -Broj dana prosečnog uvoza obezbeđen iz obaveznih rezervi	-Izgradnja novih i modernizacija postojećih postrojenja -Indeks energetskog intenziteta rafinerije	-Indikator izgrađenosti
Zainteresovane strane	-Preduzeća koja se bave skladištenjem	-Naftna industrija Srbije A.D.	-Transnafta ad Pančevo -Naftna

	-Krajnji kupci	Novi Sad -Trgovci -Krajnji kupci	industrija Srbije A.D. Novi Sad -Trgovci -Krajnji kupci
--	----------------	---	--

Republika Srbija je u naftnom sektoru energetski visoko uvezno zavisna zemlja (75,5% u 2021. godini), sa relativno niskim udelom sopstvene proizvodnje nafte u ukupnoj potražnji. Uvoz nafte se u najvećoj meri obavlja iz jednog pravca, naftovodom sa terminala Omišalj (Krk, Republika Hrvatska).

Projekcije potrošnje nafte u Republici Srbiji do 2040. godine, prikazane su na Slici 25. Očekivana elektrifikacija i promena strukture potrošnje u sektoru saobraćaja nakon 2030. godine dovodi do značajnog pada potrošnje nafte u odnosu na BAU scenario.



Slika 25: Projekcije potrošnje derivata u Republici Srbiji

Domaća proizvodnja sirove nafte je maksimalni nivo dostigla u 2013. godini, nakon čega beleži konstantan prirodni pad. Proizvodnja se održava povećanjem proizvodnje iz razradnih bušotina na postojećim ležištima i primenom dopunskih metoda proizvodnje na postojećim bušotinama. Planirano je da se pad proizvodnje delimično nadomesti i otkrićima iz novih ležišta. U tom smislu će se nastaviti realizacija novih projekata istraživanja, a rekonstrukcija i modernizacija proizvodnih sistema će povećati efikasnost njihovog rada.

U cilju povećanja sigurnosti snabdevanja sirovom naftom, u periodu realizacije Strategije, potrebno je izgraditi naftovod prema Mađarskoj i obezbediti vezu sa internacionalnim naftovodom Družba i sa drugim evroazijskim naftovodima. Novi naftovod iz Mađarske, na pravcu Szazalombatta – Algyo – Roszke - Novi Sad treba da ima kapacitet od 5,5 miliona tona nafte godišnje. U Novom Sadu bi se ostvarilo povezivanje sa postojećim naftovodom i transport prema Rafineriji Pančevo. Potencijalno, postoji i mogućnost proširenja ovog projekta, koju je potrebno detaljno analizirati. Radi se o izgradnje naftovoda prema Solunu i Draču, kako bi se omogućilo snabdevanje i transport nafte i ovim pravcima.

Jedna od mogućnosti za smanjenje uvezne zavisnosti je, pored proizvodnje biogoriva, i korišćenje uljnih šejlova za proizvodnju nafte. Potrebno je preduzeti sve potrebne

aktivnosti za potpuno sagledavanje geoloških, rudarskih, prerađivačkih i ekonomskih aspekata njihove eksploatacije i prerade, sa posebno pažljivom analizom ekoloških efekata.

Tržište nafte u Republici Srbiji je slobodno, a regulacija cena se odnosi samo na pristup sistemima za transport nafte naftovodima. Cena derivata nafte će i u narednom periodu, pre svega biti determinisana kretanjem cene sirove nafte i rafinerijskih marži na svetskom tržištu, koje iako teško predvidive, imaju dugoročno rastući trend.

Na proizvodnju i potrošnju motornih goriva će uticati povećanje korišćenja alternativnih goriva (biogoriva, vodonik i dr) i električne energije u saobraćaju - za pogon putničkih automobila, uz veće korišćenje železničkog transporta, javnog prevoza u gradovima, izgradnju metroa u Beogradu i dr, kao i primene mera energetske efikasnosti u svim oblastima potrošnje derivata. Bez obzira na očekivano smanjenje potrošnje goriva naftnog porekla za potrebe grejanje i u saobraćaju, ona će još uvek imati značajan udeo u ukupnoj potrošnji energije, kao i u neenergetskoj potrošnji, odnosno korišćenju pojedinih derivata nafte kao sirovina u hemijskoj i petrohemijskoj industriji, industriji boja i lakova, u građevinarstvu i dr. Zbog toga će se nastaviti sa procesom modernizacije rafinerijskog sektora. Dalji proces modernizacije rafinerije nafte u Pančevu obuhvata rekonstrukciju postrojenja katalitičkog krekinga i unapređenje postojećih postrojenja u smislu njihove modernizacije i otklanjanja uskih grla.

Potrebna i očekivana razvoj naftnog sektora podrazumeva obezbeđivanje redovnog snabdevanja i povećanje sigurnosti snabdevanja naftom i naftnim derivatima u skladu sa prognoziranim trendom potrošnje ovih energenata. Za sada u Republici Srbiji, pored obaveznih rezervi postoje samo komercijalne i operativne rezerve kompanija. Cilj je da se do 2027. godine obezbede skladišni kapaciteti u Republici Srbiji takvi da obezbede skladištenje obaveznih rezervi nafte i naftnih derivata u količini koja odgovara 90 dana neto uvoza ili 61 dan unutrašnje potrošnje (prema većoj vrednosti). Nastoji se da se obezbedi fizičko skladištenje na teritoriji Republike Srbije, a pored toga opcijskim ugovorima i određene količine obaveznih rezervi na teritoriji drugih država. Na osnovu analize finansijskih i ostalih pokazatelja obezbeđenja potrebnih skladišnih kapaciteta, koja je izvršena 2023. godine, utvrđeno je da bi se do potrebnih (nedostajućih) skladišnih kapaciteta, na najbrži način i uz najniži utrošak javnih sredstava, moglo doći kroz postupak javno – privatnog partnerstva.

Razvoj u oblasti transporta naftnih derivata u budućem periodu prvenstveno podrazumeva aktivnost na strateško-razvojnom projektu izgradnje sistema produktovoda kroz Republiku Srbiju (Pančevo - Smederevo - Jagodina - Niš i Pančevo - Novi Sad). Ovaj projekat će omogućiti ekonomičniji transport motornih goriva, smanjenje gubitaka, u odnosu na sadašnji način transporta, od rafinerija do distributivnih centara, povećanje sigurnosti snabdevanja tržišta i smanjenje negativnog uticaja transporta motornih goriva na životnu sredinu.

U Tabeli 11 prikazana je procena finansijskih sredstava potrebnih za realizaciju ciljeva u sektoru nafte do 2040. godine.

Tabela 11: Procena investicija u sektoru nafte

Podoblast	Aktivnosti	Investicija (miliona EUR)
Istraživanje i proizvodnje nafte i prirodnog gasa*	Istraživanja u zemlji u cilju pronalaska novih ležišta Primena novih tehnologija i metoda eksploatacije Modernizacija postojeće infrastrukture	1.208
Rafinerijska prerada nafte	Modernizacija, održavanje i povećanje efikasnosti rafinerije Pančevo	1.097
Obavezne rezerve nafte	Izgradnja skladišta derivata nafte (Pančevo, Kovin, Smederevo, Ledinci – donja zona, i ostalim lokacijama podobnim za ovu namenu)	1.242

Promet derivata nafte	Modernizacija benzinskih stanica i izgradnja novih Modernizacija punilišta Nabavka savremenih transportnih sredstava	750
Novi pravci snabdevanja sirovom naftom	Izgradnja naftovoda prema Mađarskoj	156
Sistem produktovoda kroz Republiku Srbiju	Izgradnje deonica Pančevo – Smederevo i Pančevo-Novii Sad	35
Ukupno sektor nafte		4.488

\* Radi se o rudarskoj delatnosti ali se navodi zbog značaja za rad energetskog sektora.

### 7.7. Sektor uglja

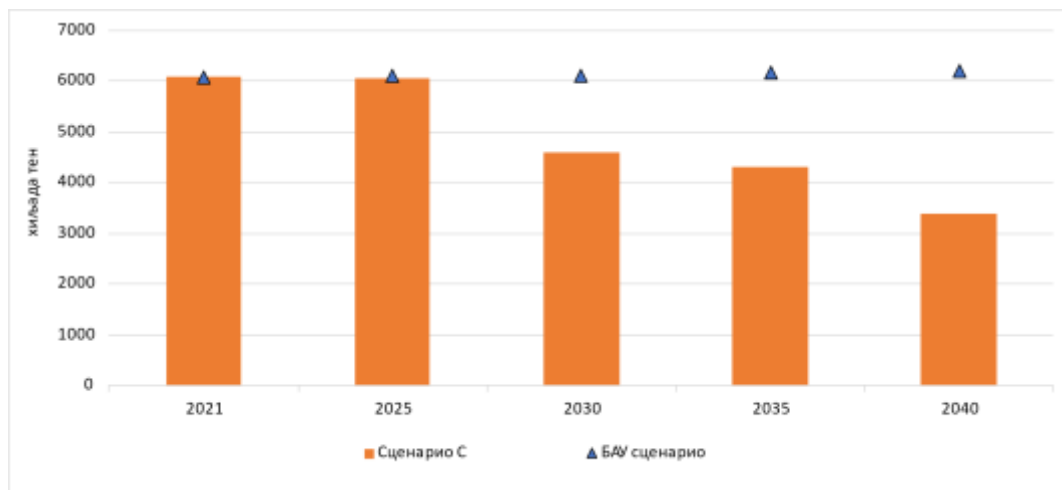
Ciljevi	-Sigurno i pouzdano snabdevanje termoenergetskih kapaciteta	-Obezbeđenje uglja u potrebnoj količini i kvalitetu za finalnu potrošnju i za proizvodnju toplotne energije
Mere	-Završetak investicionog ciklusa postojećih površinskih kopova i otvaranje zamenskih kapaciteta za proizvodnju uglja -Uvođenje integralnog sistema za upravljanje kvalitetom uglja	-Optimizacija i koncentracija proizvodnje uglja iz podzemne eksploatacije u profitabilnim objektima
Indikatori	-Odnos ostvarenih i planiranih investicija Odnos količina uglja sa nezadovoljavajućim kvalitetom na ulazu u termoelektrane i ukupne količine uglja -Odnos planiranih i ostvarenih količina iskopane jalovine.	-Odnos ostvarenih i planiranih investicija u Javnom preduzeću za podzemnu eksploataciju uglja
Zainteresovane strane	-Akcionarsko društvo „Elektroprivreda Srbije”	-Javno preduzeće za podzemnu eksploataciju uglja -Akcionarsko društvo „Elektroprivreda Srbije” -Krajnji kupci

U prethodnom periodu, proizvodnja uglja u Republici Srbiji je iznosila 35-38 miliona tona lignita, oko 400 hiljada tona uglja iz podzemne eksploatacije i 200 hiljada tona uglja iz podvodne eksploatacije (Kovin). Prerada uglja obuhvata proizvodnju oko 400 hiljada tona sušenog uglja. Jedan deo površinskih kopova (Drmno, Tamnava Zapadno Polje,) nalazi se u fazi pune eksploatacije, ali još uvek nisu realizovane investicije koje su bile planirane (nabavka opreme – bagera i samohodnih transportera, izrada objekata odvodnjavanja i sl.). Deo kopova nalazi se u fazi investicione izgradnje – zamenski kapaciteti (Polje E, Radljevo) i na njima je realizovan tek deo planiranih investicija, pri čemu nije nabavljena osnovna oprema, niti su završeni svi planirani infrastrukturni radovi i objekti. U zavisnosti od usvojenog scenarija eksploatacije i novog ograničenja površinskog kopa Drmno, moguće je otvaranje zamenskog površinskog kopa Zapadni Kostolac, u cilju zamene kapaciteta na kopu Drmno i poboljšanje kvaliteta i dopunu kapaciteta za potrebe TENT-a. Površinski kop

Polje G se nalazi u završnoj fazi eksploatacije i rezerve će biti iscrpljene do početka 2026. godine.

Trenutno, snabdevanje električnom energijom Republike Srbije u najvećoj meri zavisi od sigurnog snabdevanja ugljem. Završetkom tekućeg investicionog ciklusa stvaraju se svi preduslovi za sigurno snabdevanje termoenergetskih objekata u narednom periodu. Uz relativno mala ulaganja moguće je i povećanje kapaciteta i snabdevanje novih termoenergetskih kapaciteta. Nedostajuće količine uglja narednih nekoliko godina biće obezbeđene iz uvoza. Nizak kvalitet uglja u delu Kolubarskog basena će se rešiti selektivnim otkopavanjem, homogenizacijom i uvođenjem integralnog sistema upravljanja, kao i dopremom određenih količina kvalitetnijeg uglja iz Kostolca. Postoji mogućnost i proizvodnje uglja iz rudnika Novi Kovin, čiji je kapacitet eksploatacije 3 miliona tona godišnje.

Planirano smanjenje proizvodnje električne energije iz termoenergetskih kapaciteta će dovesti do postepenog smanjenja energetske potreba za ugljem – Scenario S (Slika 26). S obzirom na to da su određeni blokovi termoelektrana stavljeni u rezervu i planirani za povremeni rad, na Slici 26 prikazana je i projekcija energije uglja koju je moguće obezbediti iz domaćih rudnika, u slučaju aktivacije termoelektrana koje prema scenariju S ne bi trebalo da budu u radu.



Slika 26: Projekcije energije iz uglja potrebne za rad termoelektrana

Potrebne količine uglja za finalnu potrošnju i za proizvodnju toplotne energije će se postepeno smanjivati. Nakon 2040. godine ugalj ne bi trebalo da se koristi u domaćinstvima, javnom i komercijalnom sektoru, kao i u sistemima daljinskog grejanja. Procena je da će se potrebe za mrkim/sušanim ugljem do 2040. godine prepoloviti u odnosu na 2021. godinu. Zbog toga je neophodno izvršiti racionalizaciju i optimizaciju proizvodnje u podzemnoj eksploataciji, zatvoriti nerentabilne rudnike kojima su rezerve većim delom iscrpljene i uložiti u perspektivne i profitabilne rudnike.

S obzirom na to da proces energetske tranzicije podrazumeva i izvesnu nesigurnost, s obzirom na intermitentnost i stohastičku raspoloživost pojedinih OIE, preostale rezerve uglja bi trebalo da dobiju strateški karakter. Neophodno je obezbediti sredstva za preventivno otkopavanje otkrivke, za stabilizaciju kosina i otkrivanje uglja. Otkriveni ugalj bi mogao da predstavlja stratešku rezervu koja bi mogla da omogući brzo pokretanje proizvodnje u kriznim situacijama.

U Tabeli 12 prikazana je procena finansijskih sredstava potrebnih za realizaciju ciljeva u sektoru uglja do 2040. godine.

Tabela 12: Procena investicija u sektoru uglja

Podoblast	Aktivnosti	Investicija (miliona EUR)
Završetak izgradnje zamenskih površinskih kopova	Površinski kop Polje E	600
	Površinski kop Radljevo	300

Završetak inoviranog investicionog ciklusa postojećih površinskih kopova	Površinski kop Tamnava zapadno polje	55
	Površinski kop Drmno	370 (190)*
	Površinski kop Zapadni Kostolac	453**
Restrukturiranje i racionalizacija podzemne eksploatacije		60
Ukupno sektor uglja		1.838 (1.658)

\*Urađena je Studija izvodljivosti eksploatacije uglja na površinskom kopu Drmno - aktuelizacija. U zavisnosti od projektnog rešenja koje će biti usvojeno, investicije su različite – interni dokument Akcionarsko društvo „Elektroprivreda Srbije”

\*\* Urađena Studija izvodljivosti eksploatacije ležišta Zapadni Kostolac– interni dokument Akcionarsko društvo „Elektroprivreda Srbije” .

## 8. VODONIK U ENERGETSKOJ TRANZICIJI

Jedan od značajnih problema energetske tranzicije je obezbeđenje dovoljne količine tzv. „zelene” energije u onim sektorima potrošnje, u kojima je ograničena mogućnost korišćenja električne energije. Energetska potrošnja u sektoru saobraćaja, posebno avionskog, vodnog i teretnog drumskog, kao i u pojedinim industrijskim procesima je skoro isključivo vezana za korišćenje tečnih i gasovitih goriva. Zbog toga je vrlo bitan razvoj i korišćenje „Power to Gas (P2G)” i „Power to Liquids (P2L)” tehnologija koje omogućavaju proizvodnju vodonika, amonijaka, metana i sintetičkih tečnih goriva (kerozin ili dizel) korišćenjem električne energije dobijene iz OIE. Istovremeno, navedene tehnologije, ukoliko koriste viškove proizvedene električne energije iz OIE, daju mogućnost za skladištenja energije. Ključni element hemijskih procesa koji se odvijaju u navedenim tehnologijama je vodonik.

Danas je industrijska proizvodnja vodonika najvećim delom zasnovana na dobro poznatim termo-hemijskim procesima koji kao sirovinu koriste fosilna goriva i biomasu. Reformisanje prirodnog gasa je trenutno ekonomski najpovoljniji, najefikasniji i najčešći metod proizvodnje vodonika. Stepenn korisnosti reformisanja je 65 – 85%. Međutim, pri ovom procesu emituje se ugljen-dioksid. Ukoliko se nastali ugljen-dioksid skladišti u pogodnim geološkim formacijama, proizvedeni vodonik se naziva ”plavi vodonik”. Tzv. „zeleni” vodonik, koji se proizvodi elektrolizom vode pomoću električne energije proizvedene iz OIE, smatra se ekološki čistim gorivom sa stanovišta emisije ugljen-dioksida. Stepenn korisnosti dobijanja vodonika elektrolizom vode je oko 70%. U fazi razvoja su i tehnologije za dobijanje vodonika razlaganjem vode na visokoj temperaturi pomoću nuklearnih reaktora i solarnih sistema. Vodonik je moguće proizvesti biološkim i drugim procesima, ali su oni, u sadašnjem stepenu razvoja, od manjeg značaja za masovnu proizvodnju.

U odnosu na druga gasovita goriva, vodonik ima neke izražene specifičnosti. Vodonik ima najveću toplotnu moć po jedinici mase u odnosu na druga goriva, ali malu toplotnu moć po jedinici zapremine. Vodonik ima vrlo široke granice zapaljivosti u vazduhu (4 - 76%) i skoro za red veličine veću normalnu brzinu prostiranja laminarnog plamena u odnosu na fosilna goriva. Zbog toga je pri sagorevanju vodonika povećana opasnost od uvlačenja plamena u uslovima prethodno pripremljene smeše sa vazduhom. Problem je i teža uočljivost plamena i identifikacija lokalnog isticanja vodonika u okolinu, kao i uticaj na materijale sa kojima je u dodiru. Prisustvo vodonika u prirodnom gasu povećava emisiju NOx. Za sagorevanje čistog vodonika je neophodno razviti namenske uređaje, dok je za sagorevanje mešavina prirodnog gasa, ili tečnih naftnih gasova i vodonika u većem procentu, potrebno izvršiti rekonstrukciju postojećih uređaja za sagorevanje gasovitih goriva.

Skladištenje obnovljive energije u hemijskoj energiji vodonika pruža mogućnost za veću fleksibilnost i robusnost energetske sistema, kao i bolje korišćenje OIE. Postoje brojne metode za skladištenje vodonika, od podzemnog skladištenja, slično prirodnom gasu, sabijanja u bocama, prevođenje u tečno stanje na niskim temperaturama, uvođenja u gasovode, do sorpcije u novim materijalima. Radi se i na ispitivanju mogućnosti mešanja s prirodnim gasom u gasovodima. Problemi koji se mogu javiti uvođenjem vodonika u

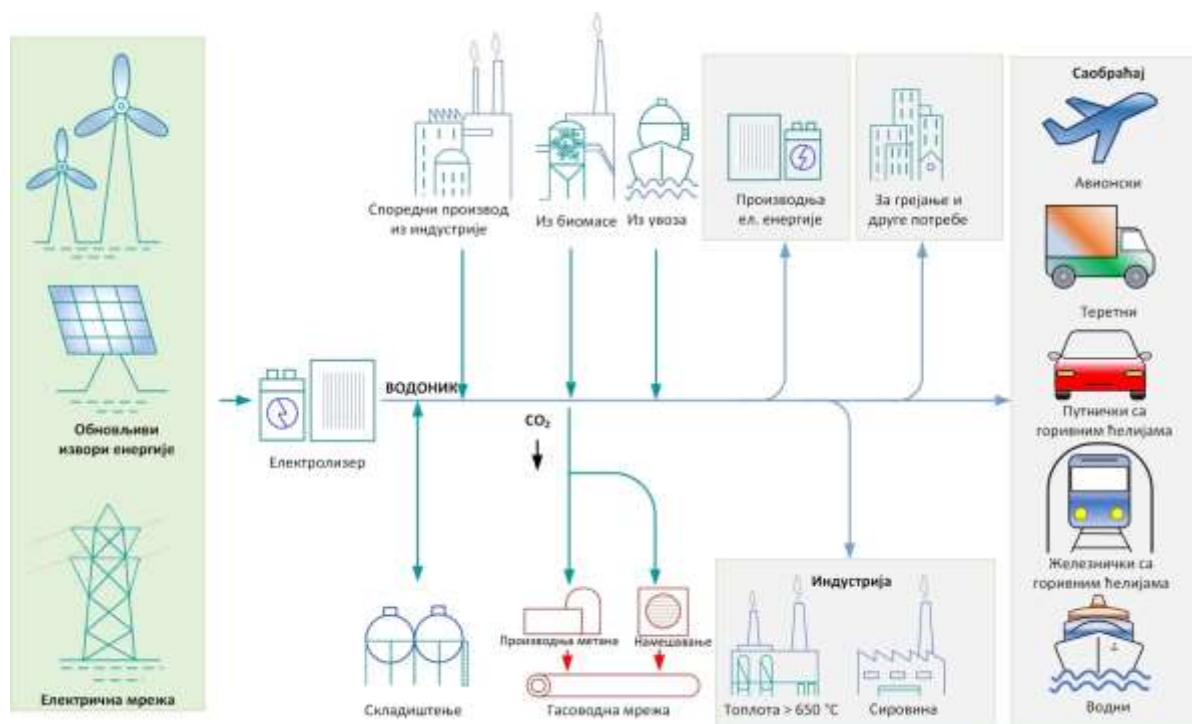


konvencionalne gasovode su povećanje opasnosti od požara, pogoršavanje kompatibilnosti gasovitog goriva sa materijalima u dodiru, povećanje opasnosti od korozije i mogućih havarija gasovoda.

Vodonik je moguće koristiti u praktično svim energetske sistemima: u termoenergetskim postrojenjima, gorivnim ćelijama, gasnim turbinama, motorima sa unutrašnjim sagorevanjem, gasnim uređajima za domaćinstva, industriji (slika 27). Korišćenje vodonika u gorivnim ćelijama za proizvodnju električne energije i toplote je komercijalizovana tehnika. Protonske gorivne ćelije su najčešći tip gorivnih ćelija primenjen u mobilnim, stacionarnim energetske sistemima i domaćinstvima. Vodeće svetske kompanije u oblasti proizvodnje vozila i vazduhoplova su saglasne u vezi sa politikom održivog razvoja u saobraćaju, ali još nisu saglasne u vezi sa pitanjem izbora između električnih baterija ili vodonika kao nosilaca energije. Pretpostavlja se da bi vodonik mogao biti od većeg značaja u avio, vodenom i drumskom teretnom saobraćaju.

Mogućnosti primene vodonika i njegov značaj u procesu tranzicije i dekarbonizacije energetske sektora je velika. Kada i koliko brzo će do ove tranzicije doći zavisi od čitavog niza faktora – raspoloživosti električne energije iz OIE i troškova proizvodnje „zelenog“ vodonika, troškova razvoja infrastrukture za transport, troškova nabavke transportnih sredstava koja koriste vodonik, bezbednosti korišćenja i dr.

Sadašnji visoki troškovi proizvodnje zelenog vodonika ograničavaju mogućnost komercijalne primene i ne opravdavaju uvođenje velikih podsticaja za njegovu proizvodnju, razvoj infrastrukture i primenu, sve dok se podsticaji ne budu mogli reprodukovati u domaću privrednu strukturu i doprineti njenom razvoju.



Slika 27: Uloga vodonika u dekarbonizovanom energetske sistemu

Očekuje se da će razvoj vodoničnih tehnologija koji finansiraju razvijene zemlje dovesti do snižavanja troškova, naročito u toku ove decenije. Time će se obezbediti uslovi da se, uz finansijsku pomoć i učešće u projektima EU ili angažovanjem sopstvenih sredstava pokrene podrška proizvodnji i primeni vodonika. Ta sredstva će se usmeravati prevashodno u projekte koji mogu mobilisati domaće naučno-istraživačke potencijale i druge učesnike u njihovoj realizaciji.

Republika Srbija treba da ide u korak sa razvojem vodonične tranzicije u Evropi kroz uspostavljanje zakonske regulative, jačanje tehnološkog i naučno-istraživačkog potencijala u oblasti vodoničnih tehnologija, partnerstvo sa drugim zemljama. Shodno tome, Republika Srbija treba da na vreme prilagođava svoju energetske politiku proizvodnji i upotrebi



vodonika i da po ugledu na zemlje EU donese poseban strateški dokument kojim će planirati razvoj u ovoj oblasti.

Kao prioriteti u oblasti vodonične tranzicije u bliskom periodu mogu se izdvojiti: Harmonizacija zakonske regulative; Zakonska regulativa u vezi proizvodnje, transporta, skladištenja i upotrebe vodonika u Republici Srbiji, u izvesnoj meri već postoji, ali su neophodna njena značajna poboljšanja i dopune. Treba doneti paket propisa koji preciziraju detalje funkcionisanja tržišta, obezbeđuju implementaciju prava EU u ovoj oblasti i omogućuju uvođenje sistema podsticanja proizvodnje zelenog vodonika uz korišćenje i raspoloživih sredstava međunarodnih fondova i donatora. Pored energetike, propisi koje treba izmeniti tiču se građevinarstva (planiranje i izgradnja), bezbednosti (zaštita od požara, zapaljivi gasovi), zaštite životne sredine i klime, industrije (tehnički zahtevi, standardizacija), saobraćaja (drumski, železnički) i dr. Novi propisi treba da uklone prepreke u razvoju tržišta vodonika, podstaknu postepeno povećanje upotrebe OIE za dobijanje zelenog vodonika i stvore regulatorni okvir za korišćenje vodonika kao alternativnog goriva u transportu. Nižim dokumentima javne politike potrebno je planirati i sprovesti sledeće aktivnosti:

- Usvajanje odgovarajućeg Standarda kvaliteta vodnika kao gasa;
- Definisane sigurnosnih standarda o vodoniku za proizvodnju, skladištenje, transport i korišćenje (procesna oprema, transportni sistemi i protivpožarne mere);
- Transponovanje i implementacija Uredbe o uvođenju infrastrukture za alternativna goriva (2023/1804/EU) - u delu primene vodonika (uz ostala alternativna goriva) u sektoru transporta;
- Uvođenje finansijskih, carinskih i poreskih olakšica, garancija porekla i olakšanje administrativnih procedura u oblastima posredno i neposredno povezanim sa proizvodnjom, transportom, skladištenjem i korišćenjem vodonika;
- Usklađivanje praćenja podataka u domenu vodonične tehnologije sa savremenim zahtevima Eurostat-a i usvajanje EU metodologije za praćenje i sertifikovanje proizvodnje zelenog vodonika;
- Jačanje ljudskih resursa i kapaciteta za efikasnu proizvodnju, transport, skladištenje i korišćenje vodonika; Specifična svojstva vodonika zahtevaju i adekvatna stručna znanja inženjera i tehničara koji projektuju ili upravljaju radom postrojenja u kojima se proizvodi ili koristi vodonik. Zbog toga je izučavanje tehnologija proizvodnje i korišćenja vodonika potrebno pravovremeno uključiti u nastavne programe, a u međuvremenu je potrebno organizovati posebnu obuku operatera za rad sa uređajima i sistema za njegovo skladištenje, transport i sagorevanje;
- Jačanje naučno-istraživačkog potencijala u oblasti vodoničnih tehnologija; U procesu uvođenja vodonika u energetski sektor, Republika Srbija treba da koristi pozitivna iskustva iz zemalja EU i da se aktivno uključi u međunarodne naučno-istraživačke projekte i programe u oblasti vodonika. Raspoloživa domaća sredstva treba ciljano usmeravati u one projekte koji kreiraju novu kariku u lancu vrednosti vodonika i smanjuju zavisnost od uvoznih tehnologija.

Što se tiče proizvodnje vodonika u Republici Srbiji, do 2030 godine se može očekivati izgradnja demonstracionog postrojenja za proizvodnju, skladištenje i korišćenje vodonika. Sa porastom proizvodnje električne energije iz OIE i uz očekivano smanjenje cene elektrolizera, racionalno je očekivati početak komercijalne proizvodnje „zelenog” vodonika i njegovo korišćenje prvenstveno u sektoru saobraćaja i u industrijskim procesima (proizvodnja amonijaka, rafinerije nafte, proizvodnja metanola, primena u železarama i industriji cementa, itd.). Idealno bi bilo da se elektrolizeri snabdevaju direktno iz lokalno dostupnih OIE, a da se nalaze pored industrijskih potrošača, odnosno frekventnih saobraćajnih pravaca. Takođe, treba razmotriti i mogućnost da se neka od postojećih postrojenja za proizvodnju vodonika dekarbonizuju, tako što će se naknadno opremiti tehnologijama za sakupljanje i skladištenje ugljenika.

## 9. NUKLEARNA ENERGIJA

U Republici Srbiji u primeni je Zakon o zabrani izgradnje nuklearnih elektrana („Službeni list SRJ” , broj 12/95 i „Službeni glasnik RS” , broj 85/05 – dr. zakon). Ova

zabrana je, sa napretkom tehnologije, izgubila smisao jer se nuklearna energija nalazi se u zelenoj taksonomiji EU, te se u Republici Srbiji planira ukidanje ovog zakona.

Republika Srbija ne raspolaže bilansnim rezervama nuklearnih sirovina, a postojeći zakonski i regulatorni okvir koji se odnosi na radijacionu i nuklearnu sigurnost i bezbednost je nedovoljan da bi omogućio izgradnju nuklearnih elektrana i sveobuhvatno regulisao sve faza životnog ciklusa nuklearne elektrane. Postojeći stručni i naučni kadar, iz oblasti nuklearnih nauka i sa njima povezanih naučnih i stručnih disciplina iz tehničko-tehnoloških, prirodno-matematičkih, medicinskih i društveno-humanističkih obrazovnih grupacija je relativno skroman. Takođe, postojeće visokoškolske studijske programe koji se direktno ili indirektno odnose na nuklearnu tehniku i tehnologiju treba značajno unaprediti da bi imali kapacitet potreban za razvoj i uspostavljanja nacionalne infrastrukture za potrebe nuklearne energetike.

Međutim, sa stanovišta osnovnih razvojnih ciljeva i prioriteta energetskeg razvoja, nuklearna energetika bi mogla značajno da doprinese dekarbonizaciji i podizanju konkurentnosti energetskeg sektora. Nuklearna energija je sa stanovišta emisije gasova sa efektom staklene bašte i lokalnih polutanata čist energetskeg izvor, a omogućuje i diversifikaciju strukture proizvodnje električne energije uz razumnu cenu – visoki kapitalni izdaci nadoknađuju se niskim varijabilnim troškovima proizvodnje na duži rok. Sa stanovište energetske bezbednosti, radi se skoro u potpunosti o uvoznj tehnologiji, na bazi uvoznih goriva. Međutim, nuklearne jedinice predstavljaju vrlo pouzdan izvor energije, namenjen pokrivanju baznog opterećenja, koji pozitivno utiče na stabilnost proizvodnje električne energije uz nultu emisiju zagađujućih materija u vazduh. S tog aspekta nuklearne elektrane bi mogle da preuzmu ulogu postojećih termoenergetskih kapaciteta koji koriste ugalj u energetskeg sistemu Republike Srbije.

Iskustva u primeni nuklearnih tehnologija pokazuju da se rizici javljaju u situacijama kada se ne poštuju sve propisane procedure i postupci za bezbedno funkcionisanje ovakvih postrojenja. Zbog toga su uvedeni strogi standardi nuklearne sigurnosti i nuklearne bezbednosti, kao i zaštite od jonizujućih zračenja, koji obezbeđuju siguran i pouzdan rad nuklearnih elektrana, a nuklearna energetika je prepoznata i kao bitan činilac klimatske neutralnosti EU do 2050. godine. Načelno, prihvatanje i korišćenje nuklearne energije bi Republici Srbiji moglo da donese sledeće koristi:

- ispunjenje postojećih i budućih ciljeva integrisane klimatske i energetske politike,
- smanjenje emisija svih polutanata i gasova sa efektom staklene bašte iz sektora proizvodnje električne energije,
- diversifikacija izvora snabdevanja primarnih energenata,
- zamena zastarelih proizvodnih jedinica koje koriste ugalj u elektroenergetskeg sistemu,
- pouzdano i stabilno snabdevanje energijom i prihvatljive cene električne energije za potrošače,
- ekonomski podsticaj za regionalni razvoj,
- razvoj domaće industrije i novih specijalizacija i tehnologija u celom lancu snabdevanja komponentama i proizvodima.

Javna debata, pokrenuta potpisivanjem memoranduma o razumevanju o primeni razvoja nuklearne energije u Republici Srbiji sa stručnom i naučnom zajednicom, obuhvata bezbednosne, pravne, organizacione, naučno-istraživačke, inženjerske i sve druge aspekte korišćenja nuklearne tehnologije. Posebna pažnja mora da bude posvećena upravljanju generisanim radioaktivnim otpadom i isluženim nuklearnim gorivom i uticaju ove tehnologije na životnu sredinu.

Tokom javne debate analiziraće se multidisciplinarna studija procene uticaja uvođenja nuklearne energije na ekonomski i društveni razvoj Republike Srbije, kao važan analitički dokument za razumevanje nuklearne energetike u zemljama sa razvijenim nuklearnim programom i njenih mogućih pravaca razvoja u Srbiji. Dokument definiše glavne elemente procesa uvođenja nuklearne tehnologije u energetiku sa razmotrenim opcijama, izazovima i preprekama vezanim za regulatorni okvir, izgradnju kapaciteta i transfer tehnologija, infrastrukturne zahteve, uticaj na životnu sredinu i bezbednost, finansije i društveno-ekonomski razvoj. S obzirom na značaj i dalekosežnost odluke o uvođenju

nuklearne energije, izmenama i dopunama Zakona o energetici uspostavlja se institucionalni okvir za upravljanje i koordinaciju nuklearne politike, u saradnji sa svim relevantnim akterima. U slučaju donošenja konačne odluke da se krene sa izgradnjom nuklearne elektrane, biće potrebno donošenje posebnog zakona kojim će se urediti oblast upotrebe nuklearne energije, kojim će se između ostalog definisati uloga Ministarstva rudarstva i energetike u pripremi i razvoju Programa nuklearne energije, kako je definisano i preporučeno od strane Međunarodne agencije za atomsku energiju (u daljem tekstu: MAAE) i u skladu sa najboljim međunarodnim praksama. Vlada će u predstojećem periodu pokrenuti proces izgradnje potrebnog institucionalnog, stručnog i regulativnog okvira za korišćenje nuklearne energije i tretman i odlaganje isluženog nuklearnog goriva. Ovo je neophodan preduslov za stvaranje potrebnog investicionog ambijenta za uvođenje nuklearnih tehnologija u srpsku ekonomiju.

Prema uputstvima MAAE, postoje tri faze u toku razvoja infrastrukture za nuklearni energetski program:

- Faza 1: Razmatranja pre nego što se donese odluka o pokretanju nuklearnog programa.

Ovo je početna faza i ona traje sve dok se država kandidat, u potpunosti informisana i edukovana, ne obaveže na razvoj nuklearnog energetskog programa.

- Faza 2: Pripremni radovi za ugovaranje i izgradnju nuklearne elektrane nakon donošenja političke odluke.

Na kraju ove faze, država kandidat mora biti spremna za raspisivanje ponuda/pregovaranje o ugovoru za prvu nuklearnu elektranu.

- Faza 3: Aktivnosti na realizaciji prve nuklearne elektrane.

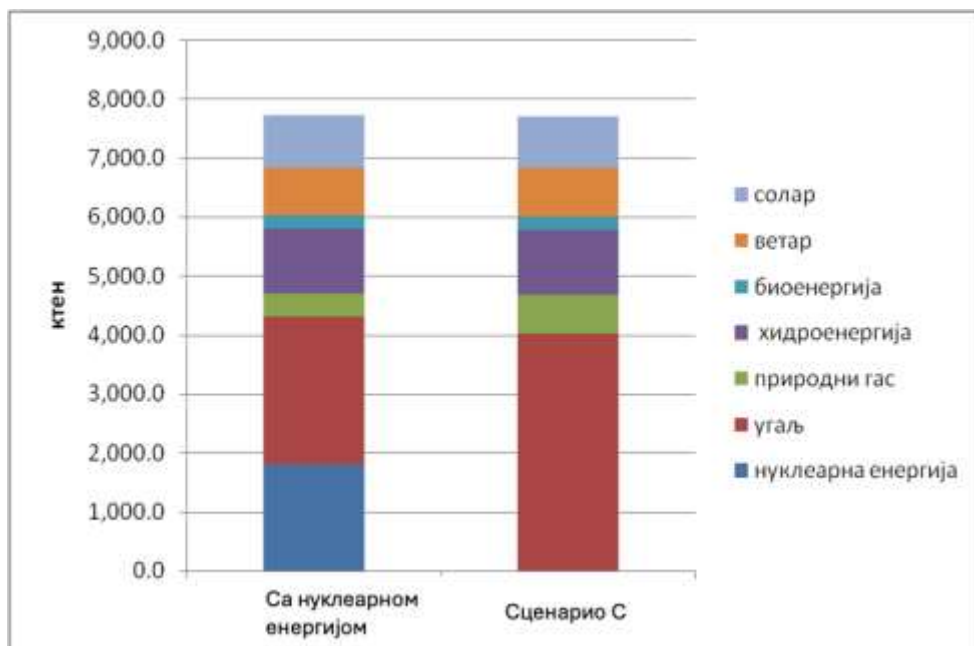
Ovo je završna faza razvoja, u okviru koje se očekuje puštanje u rad prve nuklearne elektrane.

U Strategiji je razmotren je i S-N scenario koji predviđa učešće nuklearne energije u energetsom miksu Republike Srbije, sa konzervativnom prognozom puštanja u rad nuklearne elektrane 2045. godine. Imajući u vidu mapu puta razvoja nuklearnog programa, kako je definisana od strane MAAE, kao i planirano ukidanje Zakona o zabrani izgradnje nuklearnih elektrana u Republici Srbiji, ukoliko bi sve potrebne aktivnosti pre početka izgradnje, kao i realizacija samog projekta izgradnje bile izvršene u definisanim rokovima, izgradnja i puštanje u rad nuklearnog postrojenja mogu biti razmatrani i u ranijem periodu, što bi onda imalo implikacije na odgovarajuće energetske bilanse u sektorima elektroenergetike, prirodnog gasa i OIE (Tabela A15 u Prilogu).

#### 9.1. Efekti uvođenja nuklearne energije u proizvodnju električne energije 2040. godine

Ukoliko bi 2040. godine nuklearna elektrana snage 1.000 MW radila u punom kapacitetu, na račun proizvodnje električne energije iz ovog postrojenja došlo bi do smanjenja proizvodnja iz termoelektrana na lignit i prirodni gas.

U scenariju sa proizvodnjom električne energije u 2040. godini koja je jednaka proizvodnji prema Scenariju S, smanjenje potrebne količine lignita iznosi oko 8,5 miliona tona godišnje (1520,5 hiljada ten), a prirodnog gasa oko 339,4 miliona m<sup>3</sup> godišnje (270,2 hiljada ten). Potencijalna promena količine potrebnih energenata za proizvodnju električne energije, u odnosu na Scenario S, prikazana je na Slici 27. Na Slici 28 prikazana je promena strukture proizvedene električne energije.

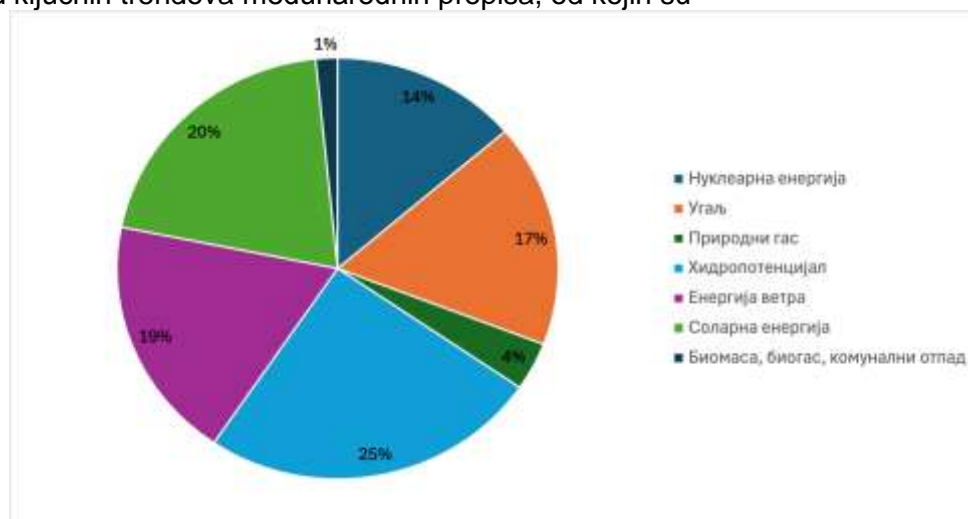


Slika 28: Energija za proizvodnju električne energije u 2040. godini

#### 10. OKVIR I OCENA UTICAJA MOGUĆIH PROMENA MEĐUNARODNE POZICIJE SRBIJE I INTEGRACIONIH PROCESA NA ENERGETSKI RAZVOJ

Razvoj Republike Srbije u oblasti energetike, usmeren je ratifikovanim međunarodnim ugovorima i nacionalnim propisima.

Međunarodni pravni okvir obuhvata međunarodne ugovore koji uređuju oblast energetike i oblast životne sredine i klime, ljudskih prava, međunarodnu trgovinu, transport, investicije. Uspostavljanje balansa između efekta energetskog ciklusa od proizvodnje do potrošnje energije uz ostvarivanje sigurnosti snabdevanja energijom i održivog razvoja je jedan od ključnih trendova međunarodnih propisa, od kojih su



Slika 29: Struktura proizvedene električne energije prema poreklu, u slučaju rada nuklearne elektrane 2040. godine

najsveobuhvatniji međunarodni sporazumi zaključeni u okviru Ujedinjenih nacija i međunarodni ugovori između EU i Republike Srbije.

Iako ne uređuju direktno oblast energetike, propisi koji uređuju zaštitu životne sredine i uticaje na klimu izazvane industrijskim procesima utiču na obavljanje delatnosti u oblasti energetike u to na proizvodnju, prevoz, prodaju i na potrošnju energije i energenata. U ovoj oblasti ključni propisi su Okvirna Konvencija Ujedinjenih nacija o promeni klime (Zakon o potvrđivanju Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o promeni klime, sa aneksima, „Službeni list SRJ – Međunarodni ugovori”, broj 2/97), koja uključuje i Kjoto protokol (Zakon o potvrđivanju Kjoto protokola uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o promeni klime, „Službeni glasnik RS”, broj 88/07 i „Službeni glasnik RS – Međunarodni ugovori”, br. 38/09 i 2/17) i Sporazum iz Pariza (Zakon o potvrđivanju Sporazuma iz Pariza, „Službeni glasnik RS – Međunarodni ugovori”, broj 4/17), kao i drugi međunarodni sporazumi u vezi sa energetikom ili od uticaja na energetiku, zaključeni pod okriljem Ujedinjenih nacija.

Iako Republika Srbija nije član međunarodnih organizacija kao što su Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj (engl. Organization for Economic Co-operation and Development), Međunarodna agencija za energiju (engl. International Energy Agency), Svetska trgovinska organizacija (engl. The World Trade Organization) i druge slične organizacije, pravila koja donose, indirektno kroz proces usklađivanja propisa Republike Srbije sa pravnim okvirom EU, vrše uticaj na pravni okvir sektora energetike Republike Srbije.

Vezano za sektor energetike, međunarodni položaj Republike Srbije je uslovljen članstvom u Energetskoj zajednici, Sporazumom o stabilizaciji i pridruživanju između Evropskih zajednica i njihovih država članica, sa jedne strane, i Republike Srbije, sa druge strane („Službeni glasnik RS – Međunarodni ugovori”, broj 83/08), te sticanjem statusa kandidata za članstvo u EU i otvaranjem pristupnih pregovora o članstvu u EU 2012. godine.

Odlukama Ministarskog saveta Energetske zajednice iz 2021. godine započeo je proces transponovanja propisa EU iz Paketa propisa „Čista energija za sve Evropljane” za Ugovorne strane, pa time i za Republiku Srbiju. Predmet ovih propisa je usklađivanje oblasti energetike sa zaštitom klime u pet dimenzija i to: 1) povećanje energetske efikasnosti u svim segmentima, a najviše u zgradama, 2) dekarbonizacija i povećanje korišćenja OIE, 3) energetska sigurnost, 4) istraživanje i inovacije i 5) konkurentnost na tržištu energije. Analizom ovih propisa može se utvrditi značajno uvećan stepen regulacije tržišta električne energije i sve veća uloga administrativnih tela na ovom tržištu, čije stvaranje je započelo primenom principa liberalizacije tržišta.

Ministarski savet Energetske zajednice usvojio je 2021. godine Mapu puta dekarbonizacije za Ugovorne strane Energetske zajednice. Ciljevi ove mape puta su usmereni na potvrđivanje energetske i klimatske ciljeva i ostvarivanje klimatske neutralnosti, koja bi trebalo da se ostvari sredinom ovog veka u Energetskoj zajednici, uspostavljanje dijaloga između EU i Ugovornih strana o prioritetima dekarbonizacije, napredovanje u prihvatanju sistema „cena ugljenika” za Ugovorne strane Energetske zajednice i uspostavljanje zajedničke političke poruke o dekarbonizaciji i podsticajima za nefosilna goriva. Mapom puta utvrđena je dinamika transponovanja pravnog okvira EU koji se odnosi na smanjenje uticaja energetike na klimatske promene, što predstavlja dodatno usklađivanja politike Energetske zajednice sa politikom EU u ovoj oblasti.

U trenutku sticanja punopravnog članstva u EU, energetske sektor Republike Srbije će se suočiti i sa obavezom uvođenja i primene Sistema trgovine emisijama gasova sa efektom staklene bašte EU (u daljem tekstu: EU ETS). Ovo je prvi međunarodni sistem trgovine emisijama gasova sa efektom staklene bašte. U energetske sektoru EU ETS obuhvata ugljen-dioksid poreklom iz proizvodnje električne i toplotne energije, kao i iz rafinerijske prerade nafte.

Republika Srbija treba i pre pristupanja EU da aktivno radi na pripremi za uvođenje cena emisije ugljenika. Prvi korak na tom putu je izgradnja potrebnog regulatornog i institucionalnog okvira za monitoring, izveštavanje i verifikaciju emisija, koji bi bio komplementaran EU ETS-u. Sledeći korak je uvođenje sistema naplate emisije gasova iz sektora obuhvaćenih EU ETS-om, pri čemu bi cenu emisije jedinice, kao karbon taksu, određivala Vlada Republike Srbije ili neki drugi pravni subjekt koji bi ona delegirala. Karbon taksa bi postepeno rasla i približavala se ceni u EU ETS, sa približavanjem ulasku u EU. U

svakom slučaju, potrebno je izgraditi regulatorne, institucionalne i organizacione kapacitete za prikupljanje sredstava i njihovo usmeravanje na projekte, mere i aktivnosti koje vode dekarbonizaciji energetskog sektora i ekonomije u celini, odnosno pomažu „zelenu” tranziciju čitavog društva. U ovom procesu, uz uvažavanje principa Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o promeni klime, Republika Srbija mora da traži i međunarodnu podršku. Pre svega, kroz pregovore sa EU treba obezbediti finansijsku, stručnu i svaku drugu potrebnu pomoć za realizaciju ove mere.

Uspostavljanjem troškova i cene emisije, a samim tim i dodeljivanjem finansijske vrednosti svakoj toni izbegnutih emisija, pitanje klimatskih promena se uključuje u finansijske planove kompanija. Nesumnjivo je da će ovaj mehanizam pogoditi i zahtevati restrukturiranje ne samo energetskog sektora (pre svega proizvodnju električne, ali i toplotne energije iz fosilnih goriva), već i svih energetski intenzivnih industrijskih sektore (crna metalurgija, hemijska industrija, industrija građevinskog materijala i dr.). Povećani troškovi proizvodnje će nesumnjivo dovesti do porasta cena električne energije, a lančano i drugih proizvoda i usluga.

Međutim, najveći deo sredstava prikupljenih po ovom osnovu bi morao da bude iskorišćen za konkretne projekte smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte i ublažavanje klimatskih promena – korišćenje OIE, prikupljanje i skladištenje ugljendioksida, ublažavanje socijalnih posledica povećanja troškova energije, unapređenje energetske efikasnosti i dr. Dodatno, visoka cena emisija stvara povoljan investicioni ambijent za ulaganja u inovacije i primenu čistijih tehnologija sa nižim emisijama ugljenika. Time se stvaraju preduslovi za nova radna mesta i održiv ekonomski rast, uz unapređenje konkurentnosti privrede.

U sličnoj situaciji kao što je Republika Srbija u ovom momentu, pojedine države članice EU (između ostalih sve susedne države Republici Srbiji) su imale značajnu pomoć od cele EU, deceniju i dug period adaptacije kroz nisku cenu emisije i pravo na besplatne alokacije za modernizaciju energetskih objekata i učešće u Modernizacijskom fondu EU. Izjednačavanje pravnog položaja Ugovornih strana Energetske zajednice sa pravnim položajem država članica EU, koje učestvuju na istom energetskom tržištu je od posebnog značaja za dalji razvoj ne samo energetske privrede, nego privrede u celini. Za Srbiju ne može biti prihvatljiva primena sadašnjih, veoma visokih i očekivanih još viših cena iz EU ETS u dogledno vreme, jer kupci električne energije ne mogu prihvatiti time izazvane veoma visoke cene električne energije. Brz izlazak iz uglja u regionima u kojima većina stanovnika od njega zavisi, nije moguć. Supstitucija gasom je neizvesna i sa stanovišta sigurnosti snabdevanja, a i u pogledu cena, te bi se troškovi emisije ugljenika koje bi plaćale termoelektrane na ugali neminovno prenele na krajnje kupce. Neophodan je dovoljno dug prelazni period do dostizanja cena emisije jednakim cenama EU ETS. Čak i u slučaju ubranog ulaska u EU, u kom slučaju ulazak u EU ETS postaje obaveza, u pregovorima treba zahtevati prelazni period sa besplatnim emisionim dozvolama kakav su, uz niske cene emisije, imale članice EU sa najnižim društvenim proizvodom po stanovniku, a podržane i kroz mehanizme pravedne tranzicije u okviru politike kohezije i solidarnosti EU bloka.

Uvođenje interne naplate emisija u energetski sektor Republike Srbije, u izvesnoj meri bi predstavljalo i preventivni odgovor na uvođenje tzv. ugljenične takse na uvoz (engl. carbon border tax ili carbon border adjustment mechanism) od strane EU. Ova taksa će se primenjivati od 1. januara 2026. godine pri uvozu proizvoda iz niza energetski intenzivnih industrijskih sektora – proizvodnja cementa, gvožđa i čelika, aluminijuma, vodonika i veštačkog đubriva, kao i pri uvozu električne energije. U kasnijoj fazi se očekuje i da ovom taksom budu obuhvaćeni i drugi proizvodi hemijske industrije, rafinerija i druge robe.

Uvođenje mehanizma naplate emisija u energetski sistem Republike Srbije, pomoglo bi da se problemu emisije gasova sa efektom staklene bašte pristupi sveobuhvatno, tako da sve odluke koje se donose i aktivnosti koje se sprovode imaju za cilj dekarbonizaciju ekonomije u celini. Ovo će omogućiti kontinuitet prisustva srpske privrede na tržištu EU, povećati njenu konkurentnost i ojačati izgleda za članstvo Srbije u EU.

## 11. ANALIZA EFEKATA SPROVOĐENJA STRATEGIJE

Razvoj energetike uslovljava razvoj svih oblasti privređivanja, kao i opšte društveni i civilizacijski razvoj. Prioritetan je uticaj energetike koji se odnosi na ključne sadržaje makroekonomskog razvoja (ekonomski rast, zaposlenost, visina BDP, odnos uvoza i izvoza i dr.), ali i na pitanja koja se tiču regionalne saradnje, tehnološkog i naučno-istraživačkog razvoja, inovacija i dr. Energetski razvoj direktno utiče na celokupnu proizvodnu infrastrukturu (rudarstvo, industrija, saobraćaj, građevinarstvo, poljoprivreda).

Pri tome, uvek valja imati na umu činjenicu da razvoj energetike, koliko može da podstakne ekonomski rast, toliko može i da ga uspori. Zato najverovatniji scenario jeste da će, tokom energetske tranzicije u Republici Srbiji, zbog postepenog smanjenja udela i aktivnosti industrije uglja, najpre doći do usporavanja ukupne ekonomske aktivnosti i smanjenja zaposlenosti u energetskom sektoru. Međutim, to bi se zbivalo samo na kratak i srednji rok, dok bi u dužem roku planirano restrukturiranje domaće energetike podstaklo investicije, održiv rast i produktivno zapošljavanje.

### 11.1. Makroekonomski indikatori

Makroekonomski razvoj čine privredni rast, strukturne i tržišne promene. Odnosi se na teritorijalni razmeštaj privrednih postrojenja, (ne)zaposlenost i visinu kupovne moći stanovništva, spoljnotrgovinski bilans. Sadašnje stanje ekonomije Srbije predstavlja ukupan ishod loših okolnosti (raspad SFR Jugoslavije, sankcije i hiperinflacija, bombardovanje, haotična privatizacija), kao i razvojnih napora, izvršenih u različitim periodima.

Nova Strategija razvoja energetike je pokretač stvaranja i jačanja domaće akumulacije, kojom će biti pospešen budući rast najpre mikro, a potom i makroekonomskih pokazatelja. Nova Strategija razvoja energetike Srbije u sebi sadrži potencijal kvalitetnog i održivog ekonomskog rasta, produktivnije zaposlenosti, ekološki prihvatljivijeg energetskog sektora i energetske stabilnosti, koja se ogleda i u prihvatljivoj uvoznj zavisnosti.

### 11.2. Izgledi rasta u kontekstu nove energetske Strategije

Izgledi za ekonomski rast Srbije u srednjem roku veoma su kontradiktorni. S jedne strane, već 2021. godine izgledalo je da se globalna ekonomija trajno izvlači iz pandemijske recesije. Međutim, nove okolnosti, naročito inflacija i intenzivni rast cena energetske opreme i postrojenja, prirodnog gasa i električne energije na evropskom tržištu, kao i eskalacija geopolitičkih sukoba, uključujući i rat Rusije i Ukrajine, početkom 2022. godine, znatno su promenili izgled rasta u narednim godinama.

Izglede za rast treba razmotriti u svetlu sledećih činjenica:

- samo u relativnom smislu može se reći da svet ekonomski izlazi iz kovid-krize. Naime, ekonomska aktivnost, najvećeg dela planete prilagodila se uslovima nove normalnosti, tako da je već 2021. godine svetska ekonomija zvanično izašla iz depresije. Međutim, to ne znači da je u narednim godinama zagarantovan stabilan rast, pre svega usled novih ograničavajućih faktora za globalnu trgovinu i tehnološku saradnju, od kojih je najvažnija produžavanje veoma destruktivnog rata u Ukrajini, kao i dalje zaoštavanje međunarodnih odnosa;

- srpska privreda, sudeći po relativno živoj privrednoj aktivnosti, u 2021. godini bar statistički gledano, nešto manje je pogođena posledicama kovid-krize, ali sa izgledima da je u većoj meri od ostalih zemalja našeg regiona pogodi nova kriza usled geopolitičkog zaoštavanja, a u vezi sa politikom sankcija EU prema Rusiji. Naime, prethodno je bio prilično izgledan, ali je sada veoma upitan natprosečni ekonomski rast Srbije u srednjem roku, kako u odnosu na region, tako i u odnosu na rast privrede Srbije u drugoj deceniji 21. veka;

- nova postpandemijska ekonomska politika i projektovani privredni razvoj, u većem delu sveta trasiraju se u znaku „zelene” privredne tranzicije. U tom pravcu intenziviraju se i promene u energetici. Za Srbiju su posebno relevantni programi energetske tranzicije koji se oslanjaju na strukturne promene povećanja udela OIE, kao i programe unapređenja energetske efikasnosti. Međutim, globalna dešavanja, kao prioritetan cilj, ispred svih politika,



postavljaju elementarno zadovoljenje energetske potrebe stanovništva države i privrede, odnosno funkcionisanje ključnih energetske sistema;

- konačno, nove, daleko više cene svih energenata kao i energetske sirovina i opreme, vode ka višim troškovima proizvodnje i restrukturiranja energetske sektora. Time se smanjuju izgledi i za ekonomski održivo poslovanje energetske sistema, naročito sistema daljinskog grejanja i sistema elektroosnabdevanja. Ovim se takođe povećava vrednost uvoza ključnih energenata, čime se povećavaju devizni i platni deficit zemlje, kao i fiskalni deficit države, a smanjuje potencijalni realni BDP, ili bar snižavaju stope rasta.

### 11.3. Investicije i zaposlenost

U kontekstu velikih strukturnih promena u energetici Srbije, pri relativno normalnim međunarodnim uslovima, u izgledu su značajne investicije u energetske sektor, kako u nove kapacitete proizvodnje i korišćenja energije iz OIE, tako i u projekte energetske infrastrukture, prenosnih, transportnih i distributivnih sistema, pametnih sistema energetske umrežavanja, urbane energetike, saobraćaja, zgradarstva, itd. Uz odgovarajuće planove energetske restrukturiranja i demonopolizacije, ti projekti bi mogli da donesu po značajan priliv domaćih i stranih investicija. Reč je o ulaganjima, sa jedne strane u redukciju emisije zagađujućih materija iz postojećih i još aktivnih termo kapaciteta, zaštitu zemljišta, neutralizaciju i obezbeđivanje pepelišta, rekultivaciju jalovišta i dr, kao i u nove kapacitete OIE (hidroelektrane i reverzibilne hidroelektrane, solarne elektrane, vetrogeneratore), odnosno u modernizaciju SDG.

Samo obnova postojećeg fonda zgrada, koja obuhvata i primene mera energetske efikasnosti u zgradarstvu, otvara mogućnost za investicije u visini od 20 do 40 milijardi evra u narednih 30 godina. Zahvaljujući ovim investicijama, BDP Srbije bi se prema scenariju iz Dugoročne strategije za podsticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada Republike Srbije do 2050. godine („Službeni glasnik RS”, broj 27/22), u periodu od 2021. do 2050. godine povećavao za 3,73% do 6,63% godišnje, dok bi učešće budžetskih prihoda koji su generisani ovim investicijama u BDP-u iznosilo između 1,12% i 1,99% godišnje.

Ukoliko se uspostavi povoljna investiciona klima, uz pametnu i proaktivnu energetske politiku i bolje funkcionisanje institucija, investicije u nove zelene kapacitete, u energetske efikasnost i infrastrukturu, stvorice uslove za relativno brzo, ali ograničeno, zapošljavanje na novim radnim mestima. To može biti ostvareno aktivnim i promišljenim podsticanjem zapošljavanja, direktnim povezivanjem radnika i poslodavaca (putem državno-javnih ili privatnih službi za zapošljavanje), unapređivanjem stručnosti i sposobnosti radnika (različitim programima obuke, kojima se prilagođava profil radnika potrebama tržišta), popravljanjem kvaliteta ponude rada (stipendiranjem mladih i obrazovanih ljudi i stvaranjem novih radnih mesta - organizovanjem javnih radova na ostvarenju novih ekološki pogodnih energetske projekata).

Ukupna zaposlenost u energetske sektoru, tokom nekoliko početnih godina restrukturiranja i tranzicije energetike, trebalo bi da se smanjuje. Naime, usled postepenog smanjivanja kapaciteta za proizvodnju električne energije iz lignita, zaposlenost će se najpre smanjivati, da bi se kasnije lagano povećavala, pre svega usled povećanja angažovanja na rekultivaciji ugljenokopa, proizvodnji električne energije iz solarnih panela, instaliranih na pogodnim delovima ugljenokopa, ali i u drugim industrijskim granama, poljoprivredi i turizmu, na osnovu programa sveobuhvatne i pravedne energetske tranzicije.

Pad zaposlenosti u sektoru elektroenergetike doveo bi do podizanja stope nezaposlenosti, ali bi, na osnovu restrukturiranja, postepeno raslo zapošljavanje u „zelenom” energetske sektoru, kao i drugim pratećim sektorima koji imaju veći potencijal zapošljavanja (komunalne i uslužne delatnosti, saobraćaj, telekomunikacije, prehrambena i druga laka industrija) tako da bi saldo energetske tranzicije u ukupnoj zaposlenosti, do 2040. godine bio pozitivan. Program obnove zgrada ima posebno veliki potencijal na smanjenje nezaposlenosti.

Na taj način, ukupni ekonomski učinci po osnovu tranzicije energetike, biće uvećani i smanjivanjem troškova zdravstvene zaštite, bezbednosti, eksternalija nastalih zagađenjem

zemljišta, vazduha i vodotokova. Istovremeno biće pospešen tehnološki razvoj i ublažiće se postojeći tehnološki jaz u odnosu na privredno razvijene zemlje.

#### 11.4. Uvozna zavisnost

Energetska bezbednost je opšteprihvaćena kategorija energetske održivosti, koja zavisi od niza kompozitnih faktora. Samo jedan od njih je uvozna zavisnost, pod kojom se podrazumeva udeo neto uvoza (razlike uvoza i izvoza energije) u količini ukupno potrebne primarne energije. Deficitarnost Srbije u tom pogledu menja se od godine do godine, ali je prosečna zavisnost od uvoza oko 35%. Međutim, ako bi se na neki način obračunala vrednost energetske opreme, „know how”, odnosno tehnologija, nauke i znanja, uvozna zavisnost je veća.

Jedno analitičko stanovište podvlači, ne bez osnova, činjenicu da je za zemlju bitna energetska nezavisnost, kako bi odgovorila bezbednosnim izazovima, krizama snabdevanja i ratovima. Međutim, danas nema takve nacionalne energetike koja nije uklopljena u okruženje, uvozom i izvozom energije i energenata, energetske opreme, tehnologije i dr. Drugi problem jeste taj, što kategorija uvozne zavisnosti ne uzima u obzir istorijski neminovne i relativno česte turbulencije na međunarodnom tržištu energije. Neizvesnosti nakon izbijanja novog rata u Evropi, uslovljavaju da cena električne energije, gasa, pa i sirove nafte mogu višestruko da se uvećaju u kratkom i srednjem roku. Intenzivno povećanje troškova uvoza energenata u slučaju lošeg scenarija na međunarodnom energetskom tržištu, može da dovede do značajnih, negativnih finansijskih posledica usled uvozne zavisnosti u narednim godinama, u odnosu na seriju prethodnih.

Sa stanovišta usvojenih scenarija razvoja, bez obzira na neznatno uvećanu potrošnju prirodnog gasa (prvenstveno zbog većeg korišćenja za proizvodnju električne energije i balansiranje rada postrojenja za proizvodnju OIE) i očekivani pad domaće proizvodnje nafte i prirodnog gasa, u narednim decenijama ne očekuju se značajne promene uvozne zavisnosti Republike Srbije. Razlog za to leži prvenstveno u očekivanom smanjenju energetske potreba usled primena mera energetske efikasnosti i promene strukture energenata korišćenih za proizvodnju električne i toplotne energije.

#### 11.5. Regionalni razvoj

Najveći izazov nove energetske strategije odnosi se na regionalne i lokalne razvojne posledice energetske tranzicije, naročito restrukturiranja aktuelnog državnog sektora elektroenergetskih kapaciteta. Naime, termoenergetska postrojenja zasnovana na lignitu, u središnjoj Srbiji uglavnom su locirana na dva šira lokaliteta: Kolubaru (opštine Lazarevac, Ub, Obrenovac), kao i Pomoravlje (Kostolac). Tu su još i lokalne socio-ekonomske strukture i privrede Svilajнца (termoelektrana), Despotovca, Aleksinca i Sjenice (rudnici). Sve te lokalne sredine prilično zavise od eksploatacije i upotrebe uglja. Postepeno zatvaranje termokapaciteta i rudnika u ovim sredinama vodi ka problemima obezbeđenja ekonomske održivosti, načina ekonomskog preobražaja i opstanka porodica i pojedinaca. Pravedna tranzicija energetike kao princip koji je već dao odgovarajuće rezultate u Evropi i svetu, podrazumeva usaglašavanje i prihvatljivost mera lokalnog restrukturiranja ugljarskog sektora, kao i usaglašenih mera preobražaja sistema zapošljavanja i rada sektora.

Lokalnim sredinama mora se obezbediti šansa za održivi ekonomski razvoj, koji bi nadomestio gubitke usled prestanka ili smanjenja proizvodnje električne energije iz lignita. Tranzicioni fond lokalnih zajednica pogođenih energetskom tranzicijom u Srbiji, finansiraće se iz mehanizma naplate emisije gasova sa efektom staklene bašte, koje bi trebalo postepeno uvoditi u skladu sa elementarnim principom „zagađivač plaća”, tako da ne ugrozi dostupnost energije stanovništvu i konkurentnost privrede. Takođe, regionalni razvoj posebno pogođenih lokalnih zajednica trebalo bi da se finansira iz evropskih fondova za podsticaj zelenoj tranziciji u okviru „Zelene agende” za zapadni Balkan, za zemlje čiji je BDP po stanovniku znatno niži u odnosu na prosek BDP-a po stanovniku u okviru EU, što je ključni kriterijum za podršku pravednoj tranziciji. Konačno, jedan deo ekoloških poreza, usmerenih u Zeleni fond Republike Srbije, treba pod izvesnim stimulativnim uslovima da

bude okrenut građanima koji se odriču radnih mesta u sektoru uglja ka sektorima „zelene” energetike (OIE, energetska efikasnost), ili prerađivačkoj industriji, poljoprivredi i turizmu.

Takođe bi sistematska i intenzivna primena mera energetske efikasnosti u sektoru zgradarstva mogla podsticajno da utiče na generisanje novih radnih mesta i na uravnotežen regionalni razvoj.

#### 11.6. Tehnološki i naučno-istraživački razvoj i inovacije

Tehnološki razvoj će značajno doprineti racionalnijem korišćenju ograničenih prirodnih resursa, putem smanjenja utrošaka elemenata proizvodnje, primenom novih, čistijih tehnoloških postupaka, smanjenja emisije zagađujućih materija u okruženje, unapređenja postupaka za prečišćavanje nagomilanih stokova zagađujućih materija, kao i unapređenja postupaka za recikliranje otpada. Pri tome, tehnološke inovacije će imati ključnu ulogu u obezbeđivanju energetske ponude koja će pratiti rast potreba za energijom i biti u skladu sa održivim razvojem.

Kod inovativnih ekonomija, intelektualni kapital je najvažniji resurs, koji one, kroz inovativne procese, ugrađuju u nove proizvode i posledično postaju konkurentnije. Zato je neophodno da se najmanje dvostruko više javnih resursa dugoročno i sistematski ulaže u oblast naučno-istraživačkog i razvojnog rada. Pri tome, u skladu sa dobrim evropskim praksama (npr. kriterijum programa Horizont Evropa za Plan rodne ravnopravnosti - eligibility criteria GEP - Gender Equality Plan), neophodne je uzeti u obzir i rodnu ravnopravnost, te osigurati da su žene ravnomerno zastupljene u svim naučnim telima i radnim grupama. Podsticanje domaćeg naučno-istraživačkog rada će rezultirati nastankom i primenom mnoštva korisnih organizaciono-tehnoloških inovacija, koje će biti noseća karika budućeg razvoja bitnih segmenata energetike Srbije:

- na strani ponude (čistiji izvori energije i održiva proizvodnja, uključujući i biometan i vodonik);
- na strani tražnje (pametni gradovi, energetske efikasne zgrade i industrija, ekološki podoban saobraćaj i održiva potrošnja);
- na polju optimizacije energetske sistema (pametne mreže, integracija varijabilnih OIE, uključujući i napredne tehnologije skladištenja energije).

Inovacije doprinose lakšoj dostupnosti primene alternativnih tehnologija, čime će biti ostvaren željeni preobražaj energetike Srbije od postojeće, zasnovane na fosilnim gorivima, ka u većoj meri „zelenoj” energetici u kojoj dominiraju OIE.

Radi postizanja potrebnog stepena tehnološkog i naučno-istraživačkog razvoja i inovacija neophodno je obezbediti tesnu saradnju i sinergiju između energetske preduzeća, privrede i naučno-istraživačkih organizacija, kao i povezivanje sa EU fondovima, razvojnim i naučno-istraživačkim programima. Javni pozivi Fonda za nauku Republike Srbije morali bi da ciljano obuhvate i teme od vitalnog interesa za razvoj domaćeg energetske sektora.

Energetika Srbije može da postane šansa za pozitivan rast i zaposlenost, ali može i da utiče na dalje ozbiljno zaostajanje Srbije za razvojnim tokovima modernizacije sveta i Evrope. Zbog toga, Strategijom se kreira stimulatívni ambijent i definišu razvojne politike i planovi energetske sektora, koji će se dalje konkretizovati kroz POS, takvi, da uslovljavaju strukturne promene i razvoj čitave ekonomije. Naime, energetska politika je samo deo politike i strategije strukturnog prilagođavanja svetu post-kovid ekonomije i zelene industrijske transformacije svetske privrede. U tom kontekstu treba posmatrati usaglašene promene saobraćaja, urbane infrastrukture, komunikacija. Pametna infrastruktura, saobraćaj, stanovanje i grejanje, kao i umreženi tehnološki sistemi za kontrolu potrošnje energije i upravljanje energetskim procesima, biće jedan od najvećih izazova nove energetske politike, ekonomije i kulture.

Pred nama su tri decenije u kojima će energetika pretrpeti temeljne promene, prolazeći i kroz sada još nedovoljno istražene prostore i izazove, i u kojima mora u svakom trenutku da pokažu funkcionalnost u svim uslovima, obezbedi energetske sigurnost i dostupnost energije.

Iz toga proizilazi potreba i strateški interes da se sopstvenim stručnim kapacitetima kontinualno preispituju i preusmeravaju projekcije energetske budućnosti. Potrebno je

takođe posedovati i izuzetno znanje, veštinu i upornost da se u procesima vezanim za pristupanje EU postignu što povoljnija rešenja za energetiku i klimu.

U tom cilju, treba uspostaviti, odnosno organizovati i jačati kapacitete za strateško energetske planiranje, da bi se politike adaptirale u kontinuitetu i obezbedio adekvatan odziv na rastuće neizvesnosti.

### 11.7. Socijalna dimenzija nove energetske Strategije

Strategija razvoja energetike Republici Srbiji donosi pretpostavke za drugačiji scenario održivog i perspektivnog rasta i razvoja na dugi rok. Preobražaj energetike, kao temeljne ekonomske aktivnosti i osnove čitave privrede i njene modernizacije, predstavlja izazov za ekonomiju, tehnologiju i društvo u celini. Ipak, najveći izazovi Srbiju očekuju na planu socijalne održivosti planiranih strateških koordinata energetske tranzicije.

Pojednostavljeno govoreći, socijalna dimenzija tranzicije u energetici, isto je toliko bitna kao i makroekonomska, koja se tiče tržišne liberalizacije, deregulacije i privatizacije. Da bi se tranzicija energetike Srbije odvijala na održiv način, neophodno je usaglasiti njene socijalne posledice sa očekivanim strukturnim promenama tehnoloških i ekonomskih sistema.

Socijalne posledice promena u energetici Srbije su višestruke. Jedan aspekt tih posledica odnosi se na novi sistem i cene energije, uslovljen novim energetske politikama i zakonima. Drugi aspekt obuhvata zaposlenost, zarade i način života ljudi, prvenstveno zaposlenih u energetske kompanijama i njihovih porodica.

### 11.8. Cene energije i njihova socijalna podnošljivost

Tranzicija energetike Srbije, u kontekstu sprovođenja nove energetske strategije, odvija se u turbulentnom vremenu, koje najpre usled promene tražnje i restrukturiranja globalnih energetske tržišta, a zatim i usled niza geopolitičkih izazova, dovodi do skokovitog i neizvesnog rasta cena pojedinih oblika energije. Nova, povišena društvena osetljivost na ekološke i klimatske probleme, dodatno utiču da cene energije iz „prljavih” izvora (fosilna goriva, a naročito ugalj) ubrzo postaju opterećene ugljeničnim taksama i drugim troškovima, na osnovu primene principa „zagađivač plaća”. I cena „čistijeg” prirodnog gasa na međunarodnom tržištu, pa i u Srbiji, će dugoročno biti u porastu. Visina cene sirove nafte u periodu post-kovid oporavka svetske ekonomije, verovatno će rasti i dalje, usled povećane globalne tražnje, ali sigurno ne u meri u kojoj raste cena gasa. Vreme jeftine energije u većem delu sveta, a posebno u energetske deficitarnim zemljama, kao što je Srbija, definitivno je prošlo.

Socijalna podnošljivost posledica rasta cena naftnih derivata na tržištu Srbije, po tradiciji je viša u odnosu na cene grejanja ili električne energije. Međutim, preokret trendova do koga je došlo sredinom 2021, u velikom delu Evrope pokazuje da se ekstremna poskupljenja gasa i električne energije, a posledično i grejanja, kao i naftnih derivata, odražavaju na standard, kao i na troškove proizvodnje. U Srbiji je takav udar troškova ublažen postepenim višekratnim rastom cena, ali je definitivno da će u uslovima produžavanja rata i energetske krize rata u Evropi, novi udari nivelacije cena i troškova dodatno pogoditi kako stanovništvo, tako i poslovanje (rentabilitet) kompanija, a posredno i javne finansije. Nova fiskalna kriza po tom osnovu mogla bi značajno da se odrazi i na opšte socijalno stanje Srbije, pa i na socijalne prilike u energetske sektoru.

Drugi veliki izazov, koji bi mogao ugroziti planiranu efektivnu tranziciju energetike Srbije, jeste pesimistična perspektiva aktuelnih globalnih konfrontacija, koja vodi eskalaciji ekonomsko-energetske restrikcija, i ugrožavanju energetske saradnje, posebno u Evropi. Evidentan problem je porast cena energetske opreme i materijala, kao i tehničkih usluga potrebnih za realizaciju projekata energetske efikasnosti. Neizvesnosti u vezi sa dostupnošću i pravcima snabdevanja energentima, kao i zastoji isporuka na regionalnim tržištima, ugrožavaju, mada sa druge strane i podstiču, tranziciju domaće energetike.

Više cene energenata sigurno će povećati energetske siromaštvo, kao i nivo i oblike ukupnog siromaštva u Srbiji. Utoliko je bitnije da se energetske siromaštvo valjano osmotri,

proceni i registruje na sistematičan način, korišćenjem socijalnih karata porodica i pojedinca, uzimajući posebno u obzir energetska siromaštvo i zdravlje dece, kao i rodnu dimenziju i povećavajući broj zaštićenih kupaca primenom Uredbe o energetski ugroženom kupcu.

Socijalni problemi, objektivno mogu da uspore tempo energetske tranzicije. Jedan od razloga usporavanja/odlaganja promena, može da proistekne iz prioritizacije tzv. kriznog snabdevanja toplotnom i električnom energijom, nauštrb reformi sistema, a na osnovu socijalnih pritisaka. Drugi razlog usporavanja tranzicije energetike mogao bi doći na osnovu političkog populizma, odnosno dominacije uvreženog principa nezameranja radnicima, sindikatima, lokalnom stanovništvu ili biračima.

Zato se Strategijom trasiraju realistični i održivi ciljevi tranzicije energetike, sa dobro sagledanim i analiziranim socijalnim posledicama. Istovremeno, u okviru pratećih dokumenata i aktivnosti vezanih za sprovođenje Strategije, neophodno je dodatno raditi na postepenom smanjivanju fiskalnog opterećenja pojedinih cena energije. Takođe, neophodno je raditi i na edukaciji stanovništva i privrede, posebno zaposlenih u energetskim kompanijama i, bez ikakvog populizma, otvoriti debatu o društvenim dobitima i troškovima energetske tranzicije na kratak i dugi rok.

Troškovni uticaj viših cena energije pratiće preobražaj energetike, pa i čitavu ekonomiju Srbije neko vreme, u većoj meri nego ostale privrede sličnog stepena razvoja. To je, pre svega uslovljeno činjenicom dispariteta cena električne energije za privredu i domaćinstva, kao i inercijom državne regulacije, što znači da te cene ne odražavaju objektivne, niti ukupne troškove proizvodnje, niti troškove svih eksternalija.

#### 11.9. Električna energija za domaćinstva

Domaćinstva, ukupno gledano, najveći su potrošač električne energije u Srbiji. To u praksi znači da se značajan deo električne energije troši neefikasno, kao i da se dobar deo ukupnih troškova proizvodnje, usled depresiranih „socijalnih” cena ne nadoknađuje. Zbog toga se smanjuje investicioni potencijal elektrosektora i smanjuje se kapacitet za tranziciju energetike. Zbog toga Strategija insistira na postepenom ali kontinuiranom otklanjanju dispariteta, pre svega sledećim pristupom:

- Kontinuirano realno povećanje cene električne energije neophodno je, ne samo zbog otklanjanja trenutnih, po razvoj štetnih, cenovnih dispariteta, već i zbog potrebe pokretanja novog investicionog ciklusa u elektroenergetici, vezanog jednim delom i za integraciju OIE, čije će troškove morati da snose krajnji korisnici – građani i privreda.

Ta činjenica bi morala (negativno) da utiče i na troškove života odnosno na standard stanovništva. Međutim, ukoliko se pri tome obezbedi u toku čitave decenije rast BDP-a po prosečnoj stopi blizu 3%, ta činjenica bi trebalo da omogući porast realnih zarada i zaposlenosti, što bi amortizovalo udar na standard po osnovu utroška skuplje električne energije, dok bi za najsiromašnije građane bio obezbeđen potrebni minimum besplatne električne energije.

- Drugi pozitivan učinak realnog rasta cene električne energije, mogao bi da dođe usled porasta energetske efikasnosti, pre svega na osnovu ušteda u sektoru domaćinstava, u javnom sektoru (državna potrošnja), kao i u privredi, zbog viših cena. Ljudi štede u većoj meri ono što je skupo i što plaćaju direktno iz džepa, pa treba očekivati postepeni prestanak prakse (ekskluzivnog) neplaćanja računa koji se prevaljuju na društvo, lokalnu zajednicu ili energetske kompanije. Istovremeno, viša cena električne energije će obezbediti sredstva za tehnološku modernizaciju i po tom osnovu smanjivanje gubitaka u distribuciji i prenosu.

#### 11.10. Pravedna energetska tranzicija

Najvažniji fokus strategije odnosi se na tzv. pravednu (u upotrebi je i termin „pravična”) energetska tranziciju, a koja se najviše odnosi na socijalnu prihvatljivost mera restrukturiranja, prelaska na nove tehnologije i procese, kao i postepenog smanjenja proizvodnje električne energije korišćenjem uglja. Pravedna tranzicija je model promena zasnovan na javnim politikama prilagođenim lokalnom kontekstu, koje stvaraju kvalitetna

radna mesta i pristojan život za lokalne zajednice uz istovremenu dekarbonizaciju njihove ekonomije.

Zelena energetska tranzicija u Srbiji znači pre svega postepeno gašenje pojedinih kapaciteta i ustanovljenje novih, efikasnijih i ekološki pogodnijih. Najnepovoljnija je pozicija-perspektiva kapaciteta energije koja se dobija iz uglja. Razume se da će zaposleni u ovom sektoru postepeno dolaziti u poziciju da postanu socijalna grupa najizloženija posebnim troškovima i gubicima od takve tranzicije.

Sindikati podrazumevaju da pravedna energetska tranzicija „uključuje sveobuhvatnu političku strategiju koja će onemogućiti da radnici izvuku deblji kraj u nužnoj tranziciji globalne industrije”. To znači „stvaranje pritiska na vlade država da implementiraju socijalne politike i zakone koji će štiti radnike na izlaznim vratima iz prljavih industrija, investiranje u otvaranje radnih mesta u novim industrijama i obavezivanje poslodavaca na preuzimanje svoje porcije odgovornosti i dužnosti”.

Iskustva govore da u početku, najveći otpor svakom sistemu reformi od strane dela tog sektora proističe iz neformalne koalicije radnika, menadžmenta i lokalne zajednice, i njenog osećaja da će doći do poremećaja nasleđenih odnosa. Razlog za to je politika odlaganja neizbežnih strukturnih promena, nedovoljna obaveštenost o raspoloživim alternativama, kao i sistemska inercija. Zato će tranzicija (makar i pravedna) ovog dela energetike Srbije, biti veoma složen i postepen proces, koji zahteva odgovarajući pravno-politički, socio-kulturni i strateški okvir, uz koordinaciju struke, rukovodstva energetskih kompanija, zaposlenih i civilnog sektora. Prvi korak na ovom putu je usvajanje Akcionog plana za pravednu tranziciju, koji bi trebalo predstavljati pravni i politički okvir za pravednu tranziciju, naročito u smislu privlačenja investicija i prekvalifikacije zaposlenih.

Preobražaj čitavog sistema proizvodnje, distribucije i snabdevanja električnom energijom treba da bude nacionalno usaglašen, ekonomski racionalan, ekološki i socijalno podnošljiv, tehnološki usaglašen, ali iznad svega ekonomičan. Nije moguće tranziciju energetike sprovesti na osnovu populističke politike jeftine električne energije iz uglja. Pogotovu to nije moguće uz neproduktivne i neracionalne rashode javnih energetskih kompanija. Stavljanje svih troškova, kao i sistema poslovanja ovih kompanija pod stručnu društvenu kontrolu, predstavlja prioritetnu pretpostavku pravedne tranzicije energetike.

Ostvarivanje demonopolizacije i principa transparentnosti troškova svih javnih sistema neće biti lak posao. Oprez zaposlenih merama tranzicije, pa čak i svakom razgovoru o tranziciji energetike koji podrazumeva smanjivanje broja zaposlenih, odnosno prelasku na druga radna mesta, jeste nešto što je očekivano, ali i nešto što zahteva uspostavljanje poverenja da bi se ušlo u dobru praksu reformi. U prvoj fazi pravedne tranzicije energetike, biće neophodna društvena kontrola reorganizacije i racionalizacije elektroenergetskog sistema, po mogućnosti mešovitim telima državnih službi, sindikata i eksperata.

Iskustva pokazuju da je pravedna tranzicija nemoguća bez tranzicionog fonda. Tranzicioni fond, za potrebe preobražaja energetike, trebalo bi da ima u osnovi „zeleni” karakter, ali i naglašenu socijalnu sadržinu. „Ozelenjavanje” energetike jeste cilj koji se neće ukoreniti bez odgovarajuće socijalne podrške. To znači da će rad sa ljudima u tranziciji zaposlenosti zahtevati tehničku i socijalnu pomoć, bilo da je reč o novim „zelenim” poslovima ili gašenju određenih službi. Broj zaposlenih u državnom sektoru elektroprivrede morao bi početi prolaziti proveru kriterijuma racionalnosti paralelno sa smanjivanjem obima proizvodnje. Razume se da to neće biti lako. Potrebna je daleko bolja edukacija učesnika energetske tranzicije, korisnika energije, pa i stanovništva uopšte, posebno pogođenih lokalnih zajednica.

S obzirom da uspostavljanje funkcionalnog fonda zahteva vreme, neophodno je što ranije započeti pripremne aktivnosti koje uključuju zakonodavne promene, uvođenje potrebnih promena u sektorima kao što su obrazovanje, turizam i poljoprivreda, planiranje ekonomskog razvoja pogođenih opština/regiona na alternativni način i otvoreno informisanje zainteresovanih strana na terenu o promenama koje će doći u narednih nekoliko decenija kako bi se na vreme pripremili za promene.

Razmatranje razvoja energetike Republike Srbije nakon 2040. godine se može posmatrati kao vizija, koja nije obavezujuća u smislu konkretno definisanih ciljeva, mera i aktivnosti, ali koja je logična posledica prethodnog, ovom Strategijom predviđenog energetskog razvoja. U tom smislu se sagledavaju i energetski bilansi i indikatori za 2045. godinu i 2050. godinu.

Ostvarenjem predloženih ciljeva razvoja i realizacijom željenog scenarija energetskog razvoja, Republika Srbija bi u petu deceniju 21. veka ušla sa značajno izmenjenom strukturom svih sektora, ali pre svega elektroenergetskog. Udeo OIE u proizvodnji električne energije bi trebalo da bude veći od 70% do 2040. godine. U proizvodnji toplotne energije i u finalnoj potrošnji energije (domaćinstva, saobraćaj, industrija) udeo OIE je značajno manji, tj. ne prelazi 20% u istom periodu. Međutim, treba imati na umu da je trenutno učešće OIE u proizvodnji toplotne energije u velikim sistemima manje od 1%, a u finalnoj potrošnji energije oko 16% i to je skoro isključivo kao drvna biomasa. Suštinski, energetska tranzicija u elektroenergetskom sektoru predstavlja pokretač promena i u ovim energetskim sektorima. Tek sa značajno izmenjenom strukturom proizvodnje električne energije, primena toplotnih pumpi za grejanje/hlađenje i elektrifikacija saobraćaja dobijaju svoj puni smisao, a u perspektivi i proizvodnja zelenog vodonika postaje racionalna.

Veliki izazov u periodu nakon 2040. godine će predstavljati pronalaženje adekvatne zamene za primenu fosilnih goriva, dominantno nafte i prirodnog gasa, u energetski intenzivnim industrijskim granama, čiji se značajan rast predviđa u tom periodu. Pad vrednosti udela OIE u sektoru grajanja/hlađenja nakon 2040. godine je najvećim delom posledica nemogućnosti da se iz sadašnje perspektive sagleda količinski adekvatna zamena za značajno veće, projektovane potrebe u nafti i prirodnom gasu u industriji. Međutim, sa komercijalno prihvatljivijom proizvodnjom zelenog vodonika i intenzivnijom proizvodnjom biometana, odnosno novim tehnološkim rešenjima u industriji, koja se mogu očekivati u decenijama pred nama, moguće je promeniti trend. Buduće revizije strateških i drugih dokumenata u energetici će zasigurno pokazivati udele OIE u sektoru grejanja/hlađenja nakon 2040. godine slične onima u sektorima proizvodnje električne energije i u saobraćaju.

Primena mera energetske efikasnosti je ključna odrednica energetskog razvoja do 2040. godine. Predložene mere za unapređenje energetske efikasnosti bi trebalo da gubitke u sistemima za prenos, transport i distribuciju energije, kao i indikatore specifične potrošnje energije u domaćinstvima, industriji, komercijalnom sektoru, saobraćaju i ostalim sektorima, svedu na vrednosti bliske prosečnim vrednostima za zemlje EU.

Realizacija ključnih infrastrukturnih projekata (RHE Bistrica, elektroenergetske i gasne interkonekcije, otvaranje zamenskih kopova uglja i ulaganje u projekte primarne i sekundarne redukcije emisija na termoelektrana) bi trebalo da obezbedi da snabdevanje energijom i energijom do 2040. godine bude sigurno i pouzdano, sa minimalnim štetnim uticajem na životnu sredinu, pri čemu energetska bezbednost Republike Srbije ni u jednom trenutku neće biti dovedena u pitanje. Istovremeno, razvoj do 2040. godine i ispunjenje postavljenih ciljeva ukazaće na jasnu težnju Republike Srbije da ostvari klimatsku neutralnost u energetici.

Za takav razvoj, od ključnog je značaja da što ranije bude uspostavljena usklađenost sa sistemom za trgovanje emisijama EU, kao i usklađivanje sa propisima EU koji se tiču klime i energije. Energetska preduzeća i kompanije u Republici Srbiji bi trebalo da se u punoj meri reformišu tako da mogu da prate i vode proces energetske tranzicije. Još je bitnije da do 2040. godine u punoj meri zaživi proces pravedne društveno-ekonomske tranziciji rudarskih regiona, kao i programi za eliminisanje energetskog siromaštva. Upravo ovi procesi će predstavljati i najveći izazov u daljoj dekarbonizaciji energetskog sektora do 2050. godine.

Uz potpuno ispunjenje svih ciljeva infrastrukturnog, regulatornog i institucionalnog razvoja predloženih Strategijom, za razvoj elektroenergetike nakon 2040. godine bitno je razmotriti mogućnost primene tehnologija prikupljanja i skladištenja ugljendioksida iz procesa sagorevanja. Potrebno je pratiti proces razvoja ovih tehnologije i njihov doprinos održivosti rada termoelektrana i na vreme uspostaviti institucionalni i pravni okvir potreban za geološko skladištenje ugljendioksida na način siguran za okolinu.



Dalje povećanje kapaciteta solarnih i vetroelektrana zahtevaće izgradnju RHE Bistrica i RHE Đerdap 3, kao i korišćenje drugih izvora fleksibilnosti, radi njihove integracije. Moguće je i dalje iskorišćenje hidropotencijala, pre svega reke Drine. U zavisnosti, od opisanih strateških odluka vezanih za korišćenje nuklearne energije, prva nuklearna elektrana u Republici Srbiji bi mogla da se pojavi na mreži pre 2050. godine.

Ovakva promena u elektroenergetskom sektoru, omogućila bi transformaciju i ostalih energetske sektora u cilju njihove značajne dekarbonizacije. Očekuje se da u periodu nakon 2040. godine budu raspoložive i komercijalno u značajnoj meri dostupne tehnologije proizvodnje i skladištenja zelenog vodonika. Korišćenje zelenog vodonika u industriji i saobraćaju, elektrifikacija saobraćaja, primena toplotnih pumpi i vodonika za potrebe grejanja su tehnologije koje već sada sagledive i uz sisteme za skladištenje energije u reverzibilnim hidroelektranama, vodoniku ili baterijama, mogu da se povežu u sliku skoro potpuno ugljenično neutralnog energetske sistema. Korišćenje nafte i prirodnog gasa bi ostalo prisutno u neenergetskoj potrošnji za potrebe industrije, dok bi za ostale potrebe bilo značajno redukovano.

Iskustvo tehnološkog progresa u poslednjim decenijama nas uči da u periodu od narednih dvadeset i više godina, tehnološke promene mogu da budu nesagledive iz današnje perspektive. Zbog toga je za razvoj i pre i nakon 2040. godine bitno da javne institucije i svi energetske subjekti u Republici Srbiji ostvare tesnu saradnju sa obrazovnim i naučnim institucijama i da zajednički razvijaju kadar sposoban da prati trendove u energetici, da usvaja, primenjuje i unapređuje nove energetske tehnologije.

### 13. ZAVRŠNE ODREDBE

Prilog: Projekcije energetske bilansa i indikatora, koji je odštampan uz ovu strategiju i čini njen sastavni deo, čine sledeće tabele:

- Tabela A1: Ukupni energetske bilans, BAU scenario, 2025. godina.
- Tabela A2: Ukupni energetske bilans, BAU scenario, 2030. godina.
- Tabela A3: Ukupni energetske bilans, BAU scenario, 2035. godina.
- Tabela A4: Ukupni energetske bilans, BAU scenario, 2040. godina.
- Tabela A5: Ukupni energetske bilans, BAU scenario, 2045. godina.
- Tabela A6: Ukupni energetske bilans, BAU scenario, 2050. godina.
- Tabela A7: Ukupni energetske bilans, Scenario S, 2025. godina.
- Tabela A8: Ukupni energetske bilans, Scenario S, 2030. godina.
- Tabela A9: Ukupni energetske bilans, Scenario S, 2035. godina.
- Tabela A10: Ukupni energetske bilans, Scenario S, 2040. godina.
- Tabela A11: Ukupni energetske bilans, Scenario S, 2045. godina.
- Tabela A12: Ukupni energetske bilans, Scenario S, 2050. godina.
- Tabela A13: Ukupni energetske bilans, Scenario S-N, 2045. godina.
- Tabela A14: Ukupni energetske bilans, Scenario S-N, 2050. godina.
- Tabela A15: Energetske bilans za 2040. godinu sa nuklearnom energijom.
- Tabela A16: Energetske indikatori – Scenario BAU.
- Tabela A17: Energetske indikatori – Scenario S.
- Tabela A18: Energetske indikatori – Scenario S-N.

Danom objavljivanja ove strategije prestaje da važi Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2025. godine sa projekcijama do 2030. godine („Službeni glasnik RS”, broj 101/15).

Ovu strategiju objaviti u „Službenom glasniku Republike Srbije”.

RS Broj 52

U Beogradu, 27. novembra 2024. godine

**NARODNA SKUPŠTINA REPUBLIKE SRBIJE**

**PREDSEDNIK**

Ana Brnabić

Tabela A1: Ukupni energetske bilans, BAU scenario, 2025. godina

Energetski bilans BAU scenario 2025. godina [1000 ten]	Ugalj	Nafta	Derivati nafte	Prirodni gas	Električna energija	Hidro- potencijal	Geotermalna energija	Biomasa*	Biogoriva	Biogas	Energija vetra	Solarna energija	Komunal. Čvrsti otpad	Toplotna energija	Ukupno
Proizvodnja	6.991,5	824,0	-	296,2	-	895,2	8,1	1.923,9	-	30,8	165,3	34,6	27,9	-	11.197,6
Uvoz	552,7	3.021,2	699,8	2.093,0	70,0	-	-	28,9	22,9	-	-	-	-	-	6.488,5
Izvoz	-13,1	-	-468,9	-	-218,3	-	-	-57,1	-	-	-	-	-	-	-757,4
<b>Ukupno raspoloživa energija za potrošnju</b>	<b>7.531,0</b>	<b>3.845,2</b>	<b>242,7</b>	<b>2.389,2</b>	<b>-148,3</b>	<b>895,2</b>	<b>8,1</b>	<b>1.895,7</b>	<b>22,9</b>	<b>30,8</b>	<b>165,3</b>	<b>34,6</b>	<b>27,9</b>	<b>-</b>	<b>16.928,7</b>
Rafinerija	-	-3.845,2	3.639,5	-112,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-288,8
CHP postrojenja i industrijske energane	-11,5	-	-88,6	-80,3	170,1	-	-	-7,6	-	-2,4	-	-	-0,2	-	-20,5
Postrojenja za proizvodnju električne energije	-6.774,4	-	-145,2	-	3.466,6	-895,2	-	-37,0	-	-	-165,3	-34,6	-27,9	-	-4.613,1
Toplane	-40,6	-	-52,3	-718,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	738,5	-72,4
Visoka peć	-268,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-268,5
Proizvodnja vodonika															-
Sopstvena potrošnja	-	-	-	-49,9	-323,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-28,9	-402,7
Gubici u transportu i distribuciji	-	-	-	-15,5	-374,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-81,4	-470,9
Proizvodnja energije transformacijom	-7.094,9	-3.845,2	3.353,4	-975,7	2.938,8	-895,2	-	-44,7	-	-2,4	-165,3	-34,6	-28,2	628,2	-6136,9
Domaćinstva	61,6	-	40,1	198,0	1.318,0	-	-	1.600,7	-	-	-	-	-	466,9	3.685,4
Javni i komercijalni sektor	8,8	-	69,5	194,9	538,8	-	1,2	21,5	-	17,2	-	-	-	121,6	973,5
Saobraćaj	-	-	2.515,8	6,4	51,6	-	-	-	22,9	-	-	-	-	-	2.596,7
Industrija	282,8	-	424,0	474,8	834,5	-	-	163,1	-	6,2	-	-	-	216,9	2.402,3
Poljoprivreda	-	-	90,8	18,4	27,5	-	6,9	1,4	-	5,0	-	-	-	-	150,0
Finalna potrošnja u neenergetske svrhe	2,9	-	620,0	229,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	852,0
<b>Energija raspoloživa za finalnu potrošnju</b>	<b>356,1</b>	<b>-</b>	<b>3.760,2</b>	<b>1.121,6</b>	<b>2.770,4</b>	<b>-</b>	<b>8,1</b>	<b>1.786,8</b>	<b>22,9</b>	<b>28,4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>805,4</b>	<b>10659,9</b>

\*Uključuje šumsku i poljoprivrednu biomasu

Tabela A2: Ukupni energetske bilans, BAU scenario, 2030. godina

<b>Energetski bilans BAU scenario 2030. godina [1000 ten]</b>	<b>Ugalj</b>	<b>Nafta</b>	<b>Derivati nafte</b>	<b>Prirodni gas</b>	<b>Električna energija</b>	<b>Hidro- potencijal</b>	<b>Geotermalna energija</b>	<b>Biomasa*</b>	<b>Biogoriva</b>	<b>Biogas</b>	<b>Energija vetra</b>	<b>Solarna energija</b>	<b>Komunal. Čvrsti otpad</b>	<b>Toplotna energija</b>	<b>Ukupno</b>
Proizvodnja	7.809,1	665,0	-	377,1	-	897,8	10,3	1.823,8	-	38,7	165,3	43,7	37,0	-	<b>11.867,8</b>
Uvoz	523,6	3.714,5	618,1	2.558,8	85,7	-	-	77,4	73,3	-	-	-	-	-	<b>7.651,4</b>
Izvoz	-12,9	-	-594,7	-	-252,2	-	-	-53,7	-	-	-	-	-	-	<b>-913,6</b>
<b>Ukupno raspoloživa energija za potrošnju</b>	<b>8.319,7</b>	<b>4.379,5</b>	<b>31,5</b>	<b>2.935,9</b>	<b>-166,5</b>	<b>897,8</b>	<b>10,3</b>	<b>1.847,5</b>	<b>73,3</b>	<b>38,7</b>	<b>165,3</b>	<b>43,7</b>	<b>37,0</b>	<b>-</b>	<b>18.605,6</b>
Rafinerija	-	-4.379,5	4.154,5	-127,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>-327,9</b>
CHP postrojenja i industrijske energane	-21,0	-	-85,7	-143,1	177,2	-	-	-18,9	-	-1,7	-	-	-6,9	-	<b>-100,1</b>
Postrojenja za proizvodnju električne energije	-7.608,9	-	-125,4	-	3.777,8	-897,8	-	-38,7	-	-	-165,3	-43,7	-30,1	-	<b>-5.132,1</b>
Toplane	-40,6	-	-40,1	-842,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	835,7	<b>-87,2</b>
Visoka peć	-212,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>-212,8</b>
Proizvodnja vodonika															<b>-</b>
Sopstvena potrošnja	-	-	-	-46,8	-364,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-36,1	<b>-446,9</b>
Gubici u transportu i distribuciji	-	-	-	-18,9	-404,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-90,0	<b>-512,9</b>
<b>Proizvodnja energije transformacijom</b>	<b>-7.883,3</b>	<b>-4.379,5</b>	<b>3.903,2</b>	<b>-1.178,2</b>	<b>3.187,0</b>	<b>-897,8</b>	<b>-</b>	<b>-57,6</b>	<b>-</b>	<b>-1,7</b>	<b>-165,3</b>	<b>-43,7</b>	<b>-37,0</b>	<b>709,6</b>	<b>-6819,9</b>
Domaćinstva	34,2	-	47,3	268,2	1.373,8	-	-	1.568,3	-	-	-	-	-	506,4	<b>3.798,1</b>
Javni i komercijalni sektor	0,2	-	77,9	240,8	574,4	-	2,6	32,7	-	20,3	-	-	-	147,4	<b>1.096,3</b>
Saobraćaj	-	-	2.605,6	6,4	91,7	-	-	-	73,3	-	-	-	-	-	<b>2.777,1</b>
Industrija	311,5	-	464,8	686,7	928,4	-	-	112,0	-	11,7	-	-	-	232,4	<b>2.747,4</b>
Poljoprivreda	-	-	96,3	19,3	29,1	-	7,6	1,4	-	5,0	-	-	-	-	<b>158,8</b>
Finalna potrošnja u neenergetske svrhe	3,3	-	693,8	264,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>961,8</b>
<b>Energija raspoloživa za finalnu potrošnju</b>	<b>349,2</b>	<b>-</b>	<b>3.985,7</b>	<b>1.486,0</b>	<b>2.997,5</b>	<b>-</b>	<b>10,3</b>	<b>1.714,4</b>	<b>73,3</b>	<b>37,0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>886,1</b>	<b>11539,5</b>

\*Uključuje šumsku i poljoprivrednu biomasu

Tabela A3: Ukupni energetski bilans, BAU scenario, 2035. godina

Ugalj	Nafta	Derivati nafte	Prirodni gas	Električna energija	Hidro-potencijal	Geotermalna energija	Biomasa*	Biogoriva	Biogas	Energija vetra	Solarna energija	Komunal. čvrsti otpad	Toplotna energija	Ugalj	Ukupno
Proizvodnja	8.355,5	482,0	-	309,5	-	951,1	12,4	1.757,0	-	45,6	165,3	43,7	37,7	-	12.159,9
Uvoz	494,9	3.557,6	611,2	3.006,8	44,2	-	-	65,9	77,6	-	-	-	-	-	7.858,2
Izvoz	-12,4	-	-281,4	-	-228,6	-	-	-50,4	-	-	-	-	-	-	-572,8
<b>Ukupno raspoloživa energija za potrošnju</b>	<b>8.838,0</b>	<b>4.021,4</b>	<b>332,7</b>	<b>3.316,4</b>	<b>-184,4</b>	<b>951,1</b>	<b>12,4</b>	<b>1.772,5</b>	<b>77,6</b>	<b>45,6</b>	<b>165,3</b>	<b>43,7</b>	<b>37,7</b>	<b>-</b>	<b>19.445,4</b>
Rafinerija	-	-4.021,4	3.835,4	-118,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-304,1
CHP postrojenja i industrijske energane	-9,6	-	-37,3	-108,9	148,8	-	-	-12,2	-	-1,0	-	-	-5,5	-	-25,6
Postrojenja za proizvodnju električne energije	-8.130,3	-	-81,9	-61,1	4.016,9	-951,1	-	-41,3	-	-	-165,3	-43,7	-32,2	-	-5.490,1
Toplane	-40,8	-	-38,5	-860,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	843,6	-96,0
Visoka peć	-162,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-162,7
Proizvodnja vodonika															-
Sopstvena potrošnja	-	-	-	-34,6	-388,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-37,3	-460,3
Gubici u transportu i distribuciji	-	-	-	-20,8	-421,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-91,5	-533,4
<b>Proizvodnja energije transformacijom</b>	<b>-8.343,4</b>	<b>-4.021,4</b>	<b>3.677,7</b>	<b>-1.203,8</b>	<b>3.356,2</b>	<b>-951,1</b>	<b>-</b>	<b>-53,5</b>	<b>-</b>	<b>-1,0</b>	<b>-165,3</b>	<b>-43,7</b>	<b>-37,7</b>	<b>714,9</b>	<b>-7072,1</b>
Domaćinstva	32,7	-	40,4	294,7	1.353,1	-	-	1.545,1	-	-	-	-	-	504,9	3.770,9
Javni i komercijalni sektor	0,2	-	87,4	297,8	624,8	-	4,1	37,3	-	23,9	-	-	-	142,8	1.218,4
Saobraćaj	-	-	2.752,7	7,2	131,1	-	-	-	77,6	-	-	-	-	-	2.968,6
Industrija	357,3	-	443,8	918,8	1.012,7	-	-	55,2	-	15,5	-	-	-	216,9	3.020,2
Poljoprivreda	-	-	99,1	20,1	30,3	-	8,4	1,4	-	5,3	-	-	-	-	164,6
Finalna potrošnja u neenergetske svrhe	3,6	-	771,7	294,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.069,6
<b>Energija raspoloživa za finalnu potrošnju</b>	<b>393,8</b>	<b>-</b>	<b>4.195,1</b>	<b>1.832,9</b>	<b>3.152,0</b>	<b>-</b>	<b>12,4</b>	<b>1.639,0</b>	<b>77,6</b>	<b>44,7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>864,6</b>	<b>12212,3</b>

\*Uključuje šumsku i poljoprivrednu biomasu

Tabela A4: Ukupni energetske bilans, BAU scenario, 2040. godina

<b>Energetski bilans BAU scenario 2040. godina [1000 ten]</b>	<b>Ugalj</b>	<b>Nafta</b>	<b>Derivati nafte</b>	<b>Prirodni gas</b>	<b>Električna energija</b>	<b>Hidro- potencijal</b>	<b>Geotermalna energija</b>	<b>Biomasa*</b>	<b>Biogoriva</b>	<b>Biogas</b>	<b>Energija vetra</b>	<b>Solarna energija</b>	<b>Komunal. Čvrsti otpad</b>	<b>Toplotna energija</b>	<b>Ukupno</b>
Proizvodnja	8.682,0	243	-	249,1	-	1.075,3	13,1	1.634,9	-	55,2	165,0	43,2	46,6	-	12.207,9
Uvoz	477,5	3.929,6	776,0	3.250,0	42,5	-	-	72,1	83,8	-	-	-	-	-	8.631,3
Izvoz	-9,8	-	-221,2	-	-245,3	-	-	-46,8	-	-	-	-	-	-	-523,1
<b>Ukupno raspoloživa energija za potrošnju</b>	<b>9.149,7</b>	<b>4.172,6</b>	<b>555,3</b>	<b>3.499,1</b>	<b>-202,8</b>	<b>1.075,3</b>	<b>13,1</b>	<b>1.660,2</b>	<b>83,8</b>	<b>55,2</b>	<b>165,0</b>	<b>43,2</b>	<b>46,6</b>	<b>-</b>	<b>20.316,1</b>
Rafinerija	-	-4.172,6	3.965,1	-122,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-315,0
CHP postrojenja i industrijske energane	-16,5	-	-84,6	-106,8	125,9	-	-	-25,3	-	-1,0	-	-	-12,2	-	-120,4
Postrojenja za proizvodnju električne energije	-8.436,8	-	-6,0	-62,8	4.282,3	-1.075,3	-	-43,5	-	-	-165,0	-43,2	-34,4	-	-5.584,7
Toplane	-41,6	-	-41,3	-906,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	889,0	-100,6
Visoka peć	-169,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-169,6
Proizvodnja vodonika															-
Sopstvena potrošnja	-	-	-	-20,5	-402,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-44,4	-467,8
Gubici u transportu i distribuciji	-	-	-	-21,3	-447,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-94,1	-563,0
<b>Proizvodnja energije transformacijom</b>	<b>-8.664,4</b>	<b>-4.157,8</b>	<b>3.833,2</b>	<b>-1.240,3</b>	<b>3.557,7</b>	<b>-1.075,3</b>	<b>-</b>	<b>-68,8</b>	<b>-</b>	<b>-1,0</b>	<b>-165,0</b>	<b>-43,2</b>	<b>-46,6</b>	<b>750,5</b>	<b>-7.321,0</b>
Domaćinstva	27,5	-	54,2	331,8	1.395,1	-	-	1.394,1	-	-	-	-	-	508,7	3.711,4
Javni i komercijalni sektor	0,2	-	103,4	352,5	672,8	-	4,5	42,0	-	26,5	-	-	-	139,7	1.341,8
Saobraćaj	-	-	2.983,4	6,7	151,4	-	-	-	83,8	-	-	-	-	-	3.225,4
Industrija	408,9	-	468,6	1.037,5	1.088,7	-	-	57,1	-	22,5	-	-	-	230,2	3.313,5
Poljoprivreda	-	-	102,6	20,3	30,8	-	8,8	1,4	-	5,3	-	-	-	-	169,2
Finalna potrošnja u neenergetske svrhe	4,1	-	846,9	323,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.174,2
<b>Energija raspoloživa za finalnu potrošnju</b>	<b>440,7</b>	<b>-</b>	<b>4.559,1</b>	<b>2.072,0</b>	<b>3.338,8</b>	<b>-</b>	<b>13,4</b>	<b>1.494,7</b>	<b>83,8</b>	<b>54,2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>878,7</b>	<b>12.935,5</b>

\*Uključuje šumsku i poljoprivrednu biomasu

Tabela A5: Ukupni energetski bilans, BAU scenario, 2045. godina

<b>Energetski bilans BAU scenario 2045. godina [1000 ten]</b>	<b>Ugalj</b>	<b>Nafta</b>	<b>Derivati nafte</b>	<b>Prirodni gas</b>	<b>Električna energija</b>	<b>Hidro- potencijal</b>	<b>Geotermalna energija</b>	<b>Biomasa*</b>	<b>Biogoriva</b>	<b>Biogas</b>	<b>Energija vetra</b>	<b>Solarna energija</b>	<b>Komunal. Čvrsti otpad</b>	<b>Toplotna energija</b>	<b>Ukupno</b>
Proizvodnja	8.938,6	148,0	-	188,2	-	1.075,3	13,6	1.600,5	-	54,0	164,3	41,8	80,5	-	12.304,8
Uvoz	467,9	4.227,9	813,3	3.483,1	34,9	-	-	78,3	89,6	-	-	-	-	-	9.195,0
Izvoz	-9,3	-	-158,1	-	-255,6	-	-	-43,5	-	-	-	-	-	-	-466,5
<b>Ukupno raspoloživa energija za potrošnju</b>	<b>9.397,2</b>	<b>4.375,9</b>	<b>653,5</b>	<b>3.671,3</b>	<b>-220,7</b>	<b>1.075,3</b>	<b>13,6</b>	<b>1.635,4</b>	<b>89,6</b>	<b>54,0</b>	<b>164,3</b>	<b>41,8</b>	<b>80,5</b>	<b>-</b>	<b>21.033,2</b>
Rafinerija	-	-4.375,9	4.162,1	-128,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-330,6
CHP postrojenja i industrijske energane	-16,0	-	-108,4	-98,2	82,4	-	-	-24,8	-	-0,7	-	-	-11,9	-	-177,7
Postrojenja za proizvodnju električne energije	-8.708,6	-	-31,8	-62,8	4.490,5	-1.075,3	-	-77,6	-	-	-164,3	-41,8	-68,5	-	-5.740,2
Toplane	-42,0	-	-55,4	-950,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	942,5	-105,3
Visoka peć	-174,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-174,4
Proizvodnja vodonika															-
Sopstvena potrošnja	-	-	-	-14,1	-414,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-55,4	-484,4
Gubici u transportu i distribuciji	-	-	-	-22,7	-464,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-96,0	-583,2
<b>Proizvodnja energije transformacijom</b>	<b>-8.941,0</b>	<b>-4.375,9</b>	<b>3.966,5</b>	<b>-1.276,4</b>	<b>3.693,5</b>	<b>-1.075,3</b>	<b>-</b>	<b>-102,5</b>	<b>-</b>	<b>-0,7</b>	<b>-164,3</b>	<b>-41,8</b>	<b>-80,5</b>	<b>791,1</b>	<b>-7.595,8</b>
Domaćinstva	0,7	-	44,9	390,5	1.376,9	-	-	1.365,5	-	-	-	-	-	508,3	3.686,8
Javni i komercijalni sektor	-	-	101,7	403,9	735,6	-	4,8	48,0	-	27,5	-	-	-	137,6	1.459,1
Saobraćaj	-	-	3.204,8	4,8	171,7	-	-	-	89,6	-	-	-	-	-	3.470,9
Industrija	443,3	-	488,4	1.145,5	1.142,2	-	-	51,1	-	20,5	-	-	-	245,5	3.536,6
Poljoprivreda	-	-	104,3	21,8	33,3	-	8,8	1,4	-	5,3	-	-	-	-	174,9
Finalna potrošnja u neenergetske svrhe	4,3	-	909,0	346,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.260,2
<b>Energija raspoloživa za finalnu potrošnju</b>	<b>448,3</b>	<b>-</b>	<b>4.853,1</b>	<b>2.313,3</b>	<b>3.459,8</b>	<b>-</b>	<b>13,6</b>	<b>1.466,0</b>	<b>89,6</b>	<b>53,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>891,4</b>	<b>13588,5</b>

\*Uključuje šumsku i poljoprivrednu biomasu



Tabela A6: Ukupni energetski bilans, BAU scenario, 2050. godina

<b>Energetski bilans BAU scenario 2050. godina [1000 ten]</b>	<b>Ugalj</b>	<b>Nafta</b>	<b>Derivati nafte</b>	<b>Prirodni gas</b>	<b>Električna energija</b>	<b>Hidro- potencijal</b>	<b>Geotermalna energija</b>	<b>Biomasa*</b>	<b>Biogoriva</b>	<b>Biogas</b>	<b>Energija vetra</b>	<b>Solarna energija</b>	<b>Komunal. Čvrsti otpad</b>	<b>Toplotna energija</b>	<b>Ukupno</b>
Proizvodnja	7.591,7	98,0	-	136,6	-	1.089,3	13,6	1.592,6	-	57,1	361,4	202,5	119,9	-	<b>11.262,8</b>
Uvoz	457,6	4.275,5	1.038,3	3.885,8	45,9	-	-	83,1	94,1	-	-	-	-	-	<b>9.880,9</b>
Izvoz	-8,6	-	-136,4	-	-284,7	-	-	-40,1	-	-	-	-	-	-	<b>-469,8</b>
<b>Ukupno raspoloživa energija za potrošnju</b>	<b>8.040,7</b>	<b>4.373,5</b>	<b>898,8</b>	<b>4.022,4</b>	<b>-238,8</b>	<b>1.089,3</b>	<b>13,6</b>	<b>1.635,6</b>	<b>94,1</b>	<b>57,1</b>	<b>361,4</b>	<b>202,5</b>	<b>119,9</b>	<b>-</b>	<b>20.673,9</b>
Rafinerija	-	-4.373,5	4.162,1	-128,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>-330,6</b>
CHP postrojenja i industrijske energane	-23,9	-	146,2	-99,4	88,4	-	-	-35,6	-	-0,5	-	-	-17,4	-	<b>57,8</b>
Postrojenja za proizvodnju električne energije	-7.339,5	-	60,0	-168,6	4.595,6	-1.089,3	-	-113,2	-	-	-361,4	-202,5	-102,5	-	<b>-4.817,8</b>
Toplane	-42,0	-	-55,4	-944,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	937,7	<b>-104,1</b>
Visoka peć	-190,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>-190,4</b>
Proizvodnja vodonika															<b>-</b>
Sopstvena potrošnja	-	-	-	-9,3	-362,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-55,7	<b>-427,6</b>
Gubici u transportu i distribuciji	-	-	-	-25,8	-480,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-96,5	<b>-602,6</b>
<b>Proizvodnja energije transformacijom</b>	<b>-7.595,8</b>	<b>-4.373,5</b>	<b>4.312,8</b>	<b>-1.375,8</b>	<b>3.841,1</b>	<b>-1.089,3</b>	<b>-</b>	<b>-148,8</b>	<b>-</b>	<b>-0,5</b>	<b>-361,4</b>	<b>-202,5</b>	<b>-119,9</b>	<b>785,6</b>	<b>-6.415,2</b>
Domaćinstva	0,7	-	42,5	445,4	1.344,2	-	-	1.348,8	-	-	-	-	-	505,6	<b>3.687,3</b>
Javni i komercijalni sektor	-	-	106,8	455,2	798,0	-	4,8	57,6	-	28,4	-	-	-	128,3	<b>1.579,0</b>
Saobraćaj	-	-	3.384,4	31,3	210,4	-	-	-	94,1	-	-	-	-	-	<b>3.720,3</b>
Industrija	489,2	-	514,2	1.261,6	1.206,6	-	-	49,2	-	22,9	-	-	-	264,2	<b>3.807,9</b>
Poljoprivreda	-	-	105,3	21,8	33,3	-	8,8	1,4	-	5,3	-	-	-	-	<b>176,9</b>
Finalna potrošnja u neenergetske svrhe	4,5	-	954,4	364,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>1.323,0</b>
<b>Energija raspoloživa za finalnu potrošnju</b>	<b>494,4</b>	<b>-</b>	<b>5.108,6</b>	<b>2.579,3</b>	<b>3.592,6</b>	<b>-</b>	<b>13,6</b>	<b>1.457,0</b>	<b>94,1</b>	<b>56,6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>898,1</b>	<b>14294,4</b>

\*Uključuje šumsku i poljoprivrednu biomasu

Tabela A7: Ukupni energetske bilans, Scenario S, 2025. godina

<b>Energetski bilans Scenario S 2025. godina [1000 ten]</b>	<b>Ugalj</b>	<b>Nafta</b>	<b>Derivati nafte</b>	<b>Prirodni gas</b>	<b>Električna energija</b>	<b>Hidro- potencijal</b>	<b>Geotermalna energija</b>	<b>Biomasa*</b>	<b>Biogorivo</b>	<b>Biogas</b>	<b>Energija vetra</b>	<b>Solarna energija</b>	<b>Komunalni čvrsti otpad</b>	<b>Vodonik</b>	<b>Toplotna energija</b>	<b>Ukupno</b>
Proizvodnja	6.263,5	824,0	-	296,2	-	895,2	9,1	1.668,1		19,1	199,2	70,9	26,3		-	10.271,6
Uvoz	552,7	3.021,2	724,2	2.212,0	136,4	-	-	35,6	29,6	-	-	-	-		-	6.711,7
Izvoz	-13,1	-	-578,5	-	-331,9	-	-	-57,1	-	-	-	-	-		-	-980,6
<b>Ukupno raspoloživa energija za potrošnju</b>	<b>6.803,1</b>	<b>3.845,2</b>	<b>145,7</b>	<b>2508,2</b>	<b>-195,9</b>	<b>895,2</b>	<b>9,1</b>	<b>1.646,6</b>	<b>29,6</b>	<b>19,1</b>	<b>199,2</b>	<b>70,9</b>	<b>26,3</b>		<b>-</b>	<b>16.002,3</b>
Rafinerija	-	-3.845,2	3.639,5	-112,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-288,8
CHP postrojenja i industrijske energane	-7,9	-	-3,8	-66,4	156,4	-	-	-1,2	-	-1,0	-	-	-		-35,3	42,8
Postrojenja za proizvodnju el. energije	-6.042,8	-	-17,9	-190,2	3.346,9	-895,2	-	-26,2	-	-	-199,2	-59,0	-26,3		219,5	-3.890,4
Toplane	-40,8	-	-52,1	-761,9	-	-	-	-2,4	-	-	-	-	-		766,7	-90,5
Visoka peć	-262,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-262,7
Proizvodnja vodonika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
Sopstvena potrošnja	-	-	-	-49,9	-341,5	-	-	-	-	-	-	-	-		-31,1	-422,5
Gubici u transportu i distribuciji	-	-	-	-13,9	-410,8	-	-	-	-	-	-	-	-		-78,8	-503,5
<b>Proizvodnja energije transformacijom</b>	<b>-6.476,3</b>	<b>-3.845,2</b>	<b>3.683,8</b>	<b>-1.194,3</b>	<b>2.751,0</b>	<b>-895,2</b>	<b>-</b>	<b>-29,8</b>	<b>-</b>	<b>-1,0</b>	<b>-199,2</b>	<b>-59,0</b>	<b>-26,3</b>		<b>841,0</b>	<b>-5.621,1</b>
Domaćinstva	63,5	-	83,8	159,8	1.154,0	-	-	1.433,3	-	-	-	3,8	-		519,5	3.417,8
Javni i komercijalni sektor	8,6	-	57,1	173,9	485,1	-	2,2	18,2	-	15,5	-	8,1	-		107,0	875,6
Saobraćaj	-	-	2.414,0	6,5	36,9	-	-	-	29,6	-	-	-	-		-	2.487,0
Industrija	268,7	-	413,2	448,3	872,1	-	-	163,9	-	-	-	-	-		214,5	2.380,7
Poljoprivreda	-	-	90,3	17,0	31,8	-	6,9	1,4	-	4,5	-	-	-		-	151,9
Finalna potrošnja u neenergetske svrhe	2,4	-	621,0	508,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	1131,8
<b>Energija raspoloživa za finalnu potrošnju</b>	<b>343,2</b>	<b>-</b>	<b>3.679,4</b>	<b>1313,9</b>	<b>2.580,1</b>	<b>-</b>	<b>9,1</b>	<b>1.616,8</b>	<b>29,6</b>	<b>20,0</b>	<b>-</b>	<b>11,9</b>	<b>-</b>		<b>841,0</b>	<b>10445,1</b>

\* Uključuje šumsku i poljoprivrednu biomasu

Tabela A8: Ukupni energetske bilans, Scenario S, 2030. godina

<b>Energetski bilans Scenario S 2030. godina [1000 ten]</b>	<b>Ugalj</b>	<b>Nafta</b>	<b>Derivati nafte</b>	<b>Prirodni gas</b>	<b>Električna energija</b>	<b>Hidro- potencijal</b>	<b>Geotermalna energija</b>	<b>Biomasa*</b>	<b>Biogorivo</b>	<b>Biogas</b>	<b>Energija vetra</b>	<b>Solarna energija</b>	<b>Komunalni čvrsti otpad</b>	<b>Vodonik</b>	<b>Toplotna energija</b>	<b>Ukupno</b>
Proizvodnja	4.717,0	665,0	24,4	377,0	-	932,0	11,9	1.637,2	-	25,8	396,5	241,1	45,4	-	-	9.122,5
Uvoz	523,6	3.690,1	581,8	2.648,8	125,9	-	-	35,3	49,2	-	-	-	-	-	-	7605,5
Izvoz	-12,9	-	-787,5	-	-171,7	-	-	-53,7	-	-	-	-	-	-	-	-1.034,2
<b>Ukupno raspoloživa energija za potrošnju</b>	<b>5.227,7</b>	<b>4.355,1</b>	<b>-181,3</b>	<b>3.025,8</b>	<b>-45,8</b>	<b>932,0</b>	<b>11,9</b>	<b>1.618,8</b>	<b>49,2</b>	<b>25,8</b>	<b>396,5</b>	<b>241,1</b>	<b>45,4</b>		<b>-</b>	<b>15693,8</b>
Rafinerija	-	-4.355,1	4.154,3	-127,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-328,1
CHP postrojenja i industrijske energane	-4,8	-	-1,4	-113,7	133,8	-	-	-0,2	-	-0,7	-	-	-	-	24,1	37,1
Postrojenja za proizvodnju el. energije	-4.578,7	-	-18,2	-217,4	3.380,1	-932,0	-	-45,4	-	-	-396,5	-241,2	-45,4	-	163,1	-2.931,5
Toplane	-32,7	-	-22,9	-769,3	-	-	-	-21,4	-	-	-	-	-	-	743,3	-103,0
Visoka peć	-47,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-47,8
Proizvodnja vodonika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sopstvena potrošnja	-	-	-	-46,8	-269,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-28,7	-345,4
Gubici u transportu i distribuciji	-	-	-	-5,0	-401,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-69,3	-475,5
<b>Proizvodnja energije transformacijom</b>	<b>-4.662,5</b>	<b>-4.355,1</b>	<b>4.181,7</b>	<b>-1.279,5</b>	<b>2.842,7</b>	<b>-932,0</b>	<b>-</b>	<b>-67,0</b>	<b>-</b>	<b>-0,7</b>	<b>-396,5</b>	<b>-241,2</b>	<b>-45,4</b>		<b>832,6</b>	<b>-4343,9</b>
Domaćinstva	33,2	-	95,1	190,6	1.165,7	-	-	1.442,4	-	-	-	14,6	-	-	548,2	3.489,6
Javni i komercijalni sektor	0,2	-	79,3	212,3	487,4	-	4,3	17,7	-	16,0	-	9,8	-	-	90,5	917,5
Saobraćaj	-	-	2.399,7	13,4	41,3	-	-	-	49,2	-	-	-	-	-	-	2.503,6
Industrija	203,6	-	450,0	603,6	1.029,9	-	-	90,3	-	4,8	-	-	-	-	193,9	2.576,0
Poljoprivreda	-	-	95,5	16,0	25,0	-	7,6	1,4	-	4,3	-	-	-	-	-	150,0
Finalna potrošnja u neenergetske svrhe	2,4	-	695,0	710,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1407,8
<b>Energija raspoloživa za finalnu potrošnju</b>	<b>239,4</b>	<b>-</b>	<b>3.814,6</b>	<b>1.746,3</b>	<b>2.749,3</b>	<b>-</b>	<b>11,9</b>	<b>1.551,8</b>	<b>49,2</b>	<b>25,1</b>	<b>-</b>	<b>24,4</b>	<b>-</b>		<b>832,6</b>	<b>11044,6</b>

\* Uključuje šumsku i poljoprivrednu biomasu

Tabela A9: Ukupni energetski bilans, Scenario S, 2035. godina

<b>Energetski bilans Scenario S 2035. godina [1000 ten]</b>	<b>Ugalj</b>	<b>Nafta</b>	<b>Derivati nafte</b>	<b>Prirodni gas</b>	<b>Električna energija</b>	<b>Hidro- potencijal</b>	<b>Geotermalna energija</b>	<b>Biomasa*</b>	<b>Biogorivo</b>	<b>Biogas</b>	<b>Energija vetra</b>	<b>Solarna energija</b>	<b>Komunalni čvrsti otpad</b>	<b>Vodonik</b>	<b>Toplotna energija</b>	<b>Ukupno</b>
Proizvodnja	4.802,6	482,0	-	309,5	-	1.001,4	27,5	1.741,1	-	16,8	655,9	596,3	78,5	127,1	-	9.838,7
Uvoz	360,0	2.432,0	691,2	2.310,1	410,5	-	-	-	56,1	-	-	-	-	-	-	6.259,9
Izvoz	-	-	-	-	-457,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-457,1
<b>Ukupno raspoloživa energija za potrošnju</b>	<b>5.162,6</b>	<b>2.914,0</b>	<b>691,2</b>	<b>2.619,5</b>	<b>-46,6</b>	<b>1.001,4</b>	<b>27,5</b>	<b>1.741,1</b>	<b>56,1</b>	<b>16,8</b>	<b>655,9</b>	<b>596,3</b>	<b>78,5</b>	<b>127,1</b>	<b>-</b>	<b>15.641,3</b>
Rafinerija	-	-2.914,3	2.974,0	-100,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-40,6
CHP postrojenja i industrijske energane	-53,8	-	-44,3	-51,0	27,1	-	-	-9,5	-	-5,5	-	-	-	-	84,8	-52,3
Postrojenja za proizvodnju el. energije	-4.711,2	-	-	-493,4	3.830,5	-1.001,4	-	-98,1	-	-	-655,9	-533,3	-54,9	-	299,4	-3.418,2
Toplane	-12,0	-	-23,4	-396,3	-6,5	-	-	-55,7	-	-	-	-29,3	-23,6	-	491,1	-55,8
Visoka peć	-165,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-165,6
Proizvodnja vodonika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sopstvena potrošnja	-2,2	-	-118,2	-147,1	-322,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-50,0	-640,2
Gubici u transportu i distribuciji	-0,9	-	-	-19,9	-407,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-75,4	-503,5
<b>Proizvodnja energije transformacijom</b>	<b>-4.945,8</b>	<b>-2.914,3</b>	<b>2.788,1</b>	<b>-1.208,0</b>	<b>3.121,2</b>	<b>-1.001,4</b>	<b>-</b>	<b>-163,3</b>	<b>-</b>	<b>-5,5</b>	<b>-655,9</b>	<b>-562,6</b>	<b>-78,5</b>	<b>-</b>	<b>749,9</b>	<b>-4.876,2</b>
Domaćinstva	-	-	49,7	176,7	1.166,5	-	10,0	1.445,5	-	-	-	22,2	-	-	501,7	3.372,3
Javni i komercijalni sektor	-	-	78,1	217,3	513,3	-	9,6	33,9	-	6,9	-	11,5	-	-	58,3	928,9
Saobraćaj	-	-	2.037,8	5,0	189,5	-	-	-	56,1	-	-	-	-	127,1	-	2415,5
Industrija	205,6	-	447,8	711,5	1.169,4	-	-	97,2	-	-	-	-	-	-	189,9	2821,4
Poljoprivreda	-	-	101,0	13,9	35,4	-	7,9	1,2	-	4,3	-	-	-	-	-	163,7
Finalna potrošnja u neenergetske svrhe	11,5	-	764,3	286,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.062,4
<b>Energija raspoloživa za finalnu potrošnju</b>	<b>217,2</b>	<b>-</b>	<b>3.478,8</b>	<b>1.411,1</b>	<b>3.074,1</b>	<b>-</b>	<b>27,5</b>	<b>1.577,8</b>	<b>56,1</b>	<b>11,2</b>	<b>-</b>	<b>33,7</b>	<b>-</b>	<b>127,1</b>	<b>749,9</b>	<b>10.764,4</b>

\* Uključuje šumsku i poljoprivrednu biomasu

Tabela A10: Ukupni energetske bilans, Scenario S, 2040. godina

<b>Energetski bilans Scenario S 2040. godina [1000 ten]</b>	<b>Ugalj</b>	<b>Nafta</b>	<b>Derivati nafte</b>	<b>Prirodni gas</b>	<b>Električna energija</b>	<b>Hidro- potencijal</b>	<b>Geotermalna energija</b>	<b>Biomasa*</b>	<b>Biogorivo</b>	<b>Biogas</b>	<b>Energija vetra</b>	<b>Solarna energija</b>	<b>Komunalni čvrsti otpad</b>	<b>Vodonik</b>	<b>Toplotna energija</b>	<b>Ukupno</b>
Proizvodnja	4.226,3	243,0	-	249,0	-	1.085,7	43,7	1.741,1	-	19,9	813,5	955,9	79,2	-	-	9.457,3
Uvoz	157,9	2.483,1	700,0	2.578,8	-	-	-	-	52,3	-	-	-	-	177,7	-	6.149,8
Izvoz	-	-	-	-	-107,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-107,8
<b>Ukupno raspoloživa energija za potrošnju</b>	<b>4.384,2</b>	<b>2.726,1</b>	<b>700,0</b>	<b>2.827,9</b>	<b>-107,8</b>	<b>1.085,7</b>	<b>43,7</b>	<b>1.675,1</b>	<b>52,3</b>	<b>19,9</b>	<b>813,5</b>	<b>955,9</b>	<b>79,2</b>	<b>177,7</b>	<b>-</b>	<b>15.499,3</b>
Rafinerija	-	-2.726,1	2.782,2	-93,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-37,7
CHP postrojenja i industrijske energane	-59,0	-	-26,4	-58,0	16,2	-	-	-6,4	-	-8,5	-	-	-	-	97,6	-44,5
Postrojenja za proizvodnju el. energije	-4.012,7	-	-	-673,2	4.179,4	-1.085,7	-	-178,4	-	-	-813,5	-882,5	-54,9	-	301,4	-3.220,1
Toplane	-	-	-	-398,6	-13,1	-	-	-71,8	-	-	-	-30,2	-24,3	-	502,8	-35,2
Visoka peć	-24,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-24,5
Proizvodnja vodonika	-	-	-	-	-126,3	-	-	-	-	-	-	-	-	88,4	-	-37,9
Sopstvena potrošnja	-2,3	-	-112,2	-138,5	-301,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-51,5	-605,9
Gubici u transportu i distribuciji	0,9	-	-	-20,2	-411,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-77,7	-508,5
<b>Proizvodnja energije transformacijom</b>	<b>-4.097,6</b>	<b>-2.726,1</b>	<b>2.643,6</b>	<b>-1.382,2</b>	<b>3.343,3</b>	<b>-1.085,7</b>	<b>-</b>	<b>-256,6</b>	<b>-</b>	<b>-8,5</b>	<b>-813,5</b>	<b>-912,7</b>	<b>-79,2</b>	<b>88,4</b>	<b>772,6</b>	<b>-4.514,2</b>
Domaćinstva	-	-	55,2	134,7	1.120,7	-	23,4	1.304,8	-	-	-	30,3	-	-	521,3	3.190,4
Javni i komercijalni sektor	-	-	94,1	202,1	545,3	-	12,4	20,3	-	6,9	-	12,9	-	-	61,4	955,4
Saobraćaj	-	-	1.847,7	5,5	323,3	-	-	-	52,3	-	-	-	-	230,5	-	2.459,3
Industrija	188,2	-	435,4	776,0	1.257,9	-	-	92,4	-	-	-	-	-	35,6	189,9	2.975,5
Poljoprivreda	-	-	99,6	17,2	37,7	-	7,9	1,2	-	4,5	-	-	-	-	-	168,1
Finalna potrošnja u neenergetske svrhe	12,2	-	812,1	310,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.134,7
<b>Energija raspoloživa za finalnu potrošnju</b>	<b>200,4</b>	<b>-</b>	<b>3.344,1</b>	<b>1.445,9</b>	<b>3.284,9</b>	<b>-</b>	<b>43,7</b>	<b>1.418,7</b>	<b>52,3</b>	<b>11,5</b>	<b>-</b>	<b>43,2</b>	<b>-</b>	<b>266,1</b>	<b>772,6</b>	<b>10.883,4</b>

\* Uključuje šumsku i poljoprivrednu biomasu

Tabela A11: Ukupni energetske bilans, Scenario S, 2045. godina

<b>Energetski bilans Scenario S 2045. godina [1000 ten]</b>	<b>Ugalj</b>	<b>Nafta</b>	<b>Derivati nafte</b>	<b>Prirodni gas</b>	<b>Električna energija</b>	<b>Hidro- potencijal</b>	<b>Geotermalna energija</b>	<b>Biomasa*</b>	<b>Biogorivo</b>	<b>Biogas</b>	<b>Energija vetra</b>	<b>Solarna energija</b>	<b>Komunalni čvrsti otpad</b>	<b>Vodonik</b>	<b>Toplotna energija</b>	<b>Ukupno</b>
Proizvodnja	3.094,6	148,0	-	188,2	-	1.087,5	79,3	1.274,4	-	18,3	1.316,0	1.403,1	78,4	-	-	8.732,2
Uvoz	170,1	2.334,9	726,8	2.865,1	-	-	-	-	44,4	-	-	-	-	223,0	-	6.319,8
Izvoz	-	-	-135,0	-	-74,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-209,6
<b>Ukupno raspoloživa energija za potrošnju</b>	<b>3.264,7</b>	<b>2.482,9</b>	<b>591,8</b>	<b>3.053,2</b>	<b>-74,6</b>	<b>1.087,5</b>	<b>79,3</b>	<b>1.274,4</b>	<b>44,4</b>	<b>18,3</b>	<b>1.316,0</b>	<b>1.403,1</b>	<b>78,4</b>	<b>223,0</b>	<b>-</b>	<b>14.842,4</b>
Rafinerija	-	-2.482,9	2.533,7	-85,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-34,6
CHP postrojenja i industrijske energane	-37,7	-	-17,7	-39,4	10,8	-	-	-12,2	-	-7,1	-	-	-	-	65,5	-37,8
Postrojenja za proizvodnju el. energije	-2.840,5	-	-	-892,2	4.774,2	-1.087,5	-	-267,6	-	-	-1.316,0	-1.321,9	-54,9	-	316,5	-2.689,9
Toplane	-	-	-	-387,3	-12,8	-	-	-71,1	-	-	-	-29,2	-23,5	-	489,4	-34,5
Visoka peć	-166,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-166,2
Proizvodnja vodonika	-	-	-	-	-269,1	-	-	-	-	-	-	-	-	188,3	-	-80,8
Sopstvena potrošnja	-2,2	-	-98,0	-133,4	-292,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-49,8	-575,6
Gubici u transportu i distribuciji	-0,9	-	-	-21,1	-437,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-75,1	-534,1
<b>Proizvodnja energije transformacijom</b>	<b>-3.047,4</b>	<b>-2.482,9</b>	<b>2.418,0</b>	<b>-1.558,9</b>	<b>3.773,9</b>	<b>-1.087,5</b>	<b>-</b>	<b>-350,9</b>	<b>-</b>	<b>-7,1</b>	<b>-1.316,0</b>	<b>-1.351,1</b>	<b>-78,4</b>	<b>188,3</b>	<b>746,6</b>	<b>-4.153,4</b>
Domaćinstva	-	-	48,2	168,8	1.217,4	-	39,6	824,3	-	-	-	38,7	-	-	487,6	2.824,8
Javni i komercijalni sektor	-	-	106,5	207,6	605,5	-	31,5	5,3	-	6,7	-	12,9	-	-	69,0	1.045,0
Saobraćaj	-	-	1.474,2	5,5	472,7	-	-	-	44,4	-	-	-	-	355,4	-	2.352,2
Industrija	204,7	-	445,4	784,8	1.363,7	-	-	92,7	-	-	-	-	-	55,7	189,9	3.137,0
Poljoprivreda	-	-	100,3	17,4	40,1	-	8,1	1,2	-	4,5	-	-	-	-	-	171,6
Finalna potrošnja u neenergetske svrhe	12,9	-	835,1	310,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.158,4
<b>Energija raspoloživa za finalnu potrošnju</b>	<b>217,5</b>	<b>-</b>	<b>3.009,8</b>	<b>1.494,7</b>	<b>3.699,3</b>	<b>-</b>	<b>79,3</b>	<b>923,5</b>	<b>44,4</b>	<b>11,2</b>	<b>-</b>	<b>51,6</b>	<b>-</b>	<b>411,1</b>	<b>746,6</b>	<b>10.688,9</b>

\* Uključuje šumsku i poljoprivrednu biomasu

Tabela A12: Ukupni energetske bilans, Scenario S, 2050. godina

<b>Energetski bilans Scenario S 2050. godina [1000 ten]</b>	<b>Ugalj</b>	<b>Nafta</b>	<b>Derivati nafte</b>	<b>Prirodni gas</b>	<b>Električna energija</b>	<b>Hidro- potencijal</b>	<b>Geotermalna energija</b>	<b>Biomasa*</b>	<b>Biogorivo</b>	<b>Biogas</b>	<b>Energija vetra</b>	<b>Solarna energija</b>	<b>Komunalni čvrsti otpad</b>	<b>Vodonik</b>	<b>Toplotna energija</b>	<b>Ukupno</b>
Proizvodnja	113,2	98,0	-	136,6	-	1.089,3	133,3	1.009,5	-	32,8	1.928,3	1.973,4	78,6	-	-	6.671,60
Uvoz	376,7	2.139	1048,6	2.839,7	-	-	-	-	39,9	-	-	-	-	302,9	-	6.746,80
Izvoz	-	-	-434,8	-	-146,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-860,60
<b>Ukupno raspoloživa energija za potrošnju</b>	<b>489,9</b>	<b>2.237,2</b>	<b>563,80</b>	<b>2.976,3</b>	<b>-146,8</b>	<b>1.089,3</b>	<b>133,3</b>	<b>1.009,5</b>	<b>39,9</b>	<b>32,8</b>	<b>1.928,3</b>	<b>1.973,4</b>	<b>78,6</b>	<b>302,9</b>	<b>-</b>	<b>13.139,7</b>
Rafinerija	-	-2.237,2	2.238	-76,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-77,9
CHP postrojenja i industrijske energane	-90,3	-	-44,8	-99,7	27,4	-	-	-13,5	-	-21,6	-	-	-	-	165,7	-76,8
Postrojenja za proizvodnju el. energije	-	-	-	-703,3	5.373,0	-1.089,3	-	-365,7	-	-	-1.928,3	-1.882,3	-54,9	-	80,0	-570,8
Toplane	-	-	-	-390,7	-20,2	-	-	-71,3	-	-	-	-29,5	-23,8	-	634,7	99,3
Visoka peć	-167,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-167,8
Proizvodnja vodonika	-	-	-	-	-322,8	-	-	-	-	-	-	-	-	226,1	-	-96,7
Sopstvena potrošnja	-2,1	-	-41,3	-126,7	-277,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-50,3	-548,0
Gubici u transportu i distribuciji	-0,8	-	-	-21,8	-463,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-75,8	-561,8
<b>Proizvodnja energije transformacijom</b>	<b>-261,0</b>	<b>-2.237,2</b>	<b>2.101,9</b>	<b>-1.419,2</b>	<b>4.316,4</b>	<b>-1.089,3</b>	<b>-</b>	<b>-450,5</b>	<b>-</b>	<b>-21,6</b>	<b>-1.928,3</b>	<b>-1.911,8</b>	<b>-78,6</b>	<b>226,1</b>	<b>754,2</b>	<b>-2.000,5</b>
Domaćinstva	-	-	11,0	150,0	1.328,0	-	43,5	458,7	-	-	-	47,3	-	-	477,1	2.515,5
Javni i komercijalni sektor	-	-	115,6	212,6	676,9	-	81,7	5,0	-	6,7	-	13,9	-	-	87,2	1.199,5
Saobraćaj	-	-	1.185,4	5,3	627,6	-	-	-	39,9	-	-	-	-	464,3	-	2.322,5
Industrija	215,2	-	443,5	837,6	1.494,6	-	-	93,9	-	-	-	-	-	64,7	189,9	3.339,5
Poljoprivreda	-	-	100,3	17,4	42,6	-	8,1	1,2	-	4,5	-	-	-	-	-	174,1
Finalna potrošnja u neenergetske svrhe	13,6	-	859,8	334,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.207,8
<b>Energija raspoloživa za finalnu potrošnju</b>	<b>228,8</b>	<b>-</b>	<b>2.715,7</b>	<b>1.557,2</b>	<b>4.169,6</b>	<b>-</b>	<b>133,3</b>	<b>558,8</b>	<b>39,9</b>	<b>11,2</b>	<b>-</b>	<b>61,1</b>	<b>-</b>	<b>529,0</b>	<b>754,2</b>	<b>10.759,0</b>

\* Uključuje šumsku i poljoprivrednu biomasu



Tabela A13: Ukupni energetske bilans, Scenario S-N, 2045. godina

<b>Energetski bilans Scenario S-N 2045. godina [1000 ten]</b>	<b>Nuklearna energija</b>	<b>Ugalj</b>	<b>Nafta</b>	<b>Derivati afte</b>	<b>Priradni gas</b>	<b>Električna energija</b>	<b>Hidro potencijal</b>	<b>Geotermalna energija</b>	<b>Biomasa*</b>	<b>Biogorivo</b>	<b>Biogas</b>	<b>Energija vetra</b>	<b>Solarna energ.</b>	<b>Komun. čvrsti otpad</b>	<b>Vodonik</b>	<b>Toplotna energija</b>	<b>Ukupno</b>
Proizvodnja	-	1.242,0	148,0	-	188,2	-	1.087,5	79,3	1.274,4	44,4	18,3	1.215,8	1.418,7	78,4	-	-	6.795,0
Uvoz	1.810,1	170,1	2.334,9	726,8	2.368,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	223,0	-	7.633,5
Izvoz	-	-	-	-135,0	-	-94,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-229,5
<b>Ukupno raspoloživa energija za potrošnju</b>	<b>1.810,1</b>	<b>1.412,1</b>	<b>2.482,9</b>	<b>591,8</b>	<b>2556,8</b>	<b>-94,5</b>	<b>1.087,5</b>	<b>79,3</b>	<b>1.274,4</b>	<b>44,4</b>	<b>18,3</b>	<b>1.215,8</b>	<b>1.418,7</b>	<b>78,4</b>	<b>223,0</b>	<b>-</b>	<b>14.199,1</b>
Rafinerija	-	-	2.482,9	2.533,7	-85,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-34,6
CHP postrojenja i industrijske energane	-	-37,7	-	-17,7	-39,4	10,8	-	-	-12,2	-	-7,1	-	-	-	-	65,5	-37,8
Postrojenja za proizvodnju električne energije	-1.810,1	-987,6	-	-	-395,5	4.839,0	-1.087,5	-	-267,6	-	-	-1.215,8	-1337,9	-54,9	-	316,5	-2.001,5
Toplane	-	-	-	-	-387,3	-12,8	-	-	-71,1	-	-	-	-29,2	-23,5	-	489,4	-34,5
Visoka peć	-	-166,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-166,2
Proizvodnja vodonika	-	-	-	-	-	-397,2	-	-	-	-	-	-	-	-	278,1	-	-119,1
Sopstvena potrošnja	-	-2,2	-	-98,0	-133,4	-292,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-49,8	-575,6
Gubici u transportu i distribuciji	-	-0,9	-	-	-21,1	-437,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-75,1	-534,1
<b>Proizvodnja energije transformacijom</b>	<b>-1.810,1</b>	<b>1.194,6</b>	<b>2.482,9</b>	<b>2.418,0</b>	<b>-1062,1</b>	<b>3.793,8</b>	<b>-1.087,5</b>	<b>-</b>	<b>-350,9</b>	<b>-</b>	<b>-7,1</b>	<b>-1.215,8</b>	<b>-1.367,1</b>	<b>-78,4</b>	<b>278,1</b>	<b>746,6</b>	<b>-3.503,4</b>
Domaćinstva	-	-	-	48,2	168,8	1.217,4	-	39,6	824,3	-	-	-	38,7	-	-	487,6	2.824,8
Javni i komercijalni sektor	-	-	-	106,5	207,6	605,5	-	31,5	5,3	-	6,7	-	12,9	-	-	69,0	1.045,0
Saobraćaj	-	-	-	1.474,2	5,5	472,7	-	-	-	44,4	-	-	-	-	355,4	-	2.352,2
Industrija	-	204,7	-	445,4	784,8	1.363,7	-	-	92,7	-	-	-	-	-	55,7	189,9	3.137,0
Poljoprivreda	-	-	-	100,3	17,4	40,1	-	8,1	1,2	-	4,5	-	-	-	-	-	171,6
Finalna potrošnja u neenergetskesvrhe	-	12,9	-	835,1	310,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.158,4
<b>Energija raspoloživa za finalnu potrošnju</b>		<b>217,5</b>	<b>-</b>	<b>3.009,8</b>	<b>1494,7</b>	<b>3.699,3</b>	<b>-</b>	<b>79,3</b>	<b>923,5</b>	<b>44,4</b>	<b>11,2</b>	<b>-</b>	<b>51,6</b>	<b>-</b>	<b>411,1</b>	<b>746,6</b>	<b>10.688,9</b>

\* Uključuje šumsku i poljoprivrednu biomasu



Energija raspoloživa za finalnu potrošnju	-	228,8	-	2.715,7	1557,2	4.169,6	-	133,3	558,8	39,9	11,2	-	61,1	-	529,0	754,2	10.759,0
---	---	-------	---	---------	--------	---------	---	-------	-------	------	------	---	------	---	-------	-------	----------

\* Uključuje šumsku i poljoprivrednu biomasu

Tabela A15: Energetski bilans za 2040. godinu sa nuklearnom energijom

<b>Energetski bilans za 2040. godinu sa nuklearnom energijom [1000 ten]</b>	<b>Nuklearna energija</b>	<b>Ugalj</b>	<b>Nafta</b>	<b>Derivati nafte</b>	<b>Priradni gas</b>	<b>Električna energija</b>	<b>Hidro potencijal</b>	<b>Geotermalna energija</b>	<b>Biomasa*</b>	<b>Biogorivo</b>	<b>Biogas</b>	<b>Energija vetra</b>	<b>Solarna energ.</b>	<b>Komun. čvrsti otpad</b>	<b>Vodonik</b>	<b>Toplotna energija</b>	<b>Ukupno</b>
Proizvodnja		2.534,70	243,0	-	249,0	-	1.085,7	43,7	1.741,1	-	19,9	813,5	955,9	79,2	-	-	7.483,80
Uvoz	1.810,1	157,9	2.483,1	700,0	2.309,00	-	-	-	-	52,3	-	-	-	-	177,7	-	7.690,10
Izvoz		-	-	-	-	-107,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-107,8
<b>Ukupno raspoloživa energija za potrošnju</b>	<b>1.810,1</b>	<b>2.692,6</b>	<b>2.726,1</b>	<b>700,0</b>	<b>2.558,00</b>	<b>-107,8</b>	<b>1.085,7</b>	<b>43,7</b>	<b>1.675,1</b>	<b>52,3</b>	<b>19,9</b>	<b>813,5</b>	<b>955,9</b>	<b>79,2</b>	<b>177,7</b>	<b>-</b>	<b>15.066,1</b>
Rafinerija		-	-2.726,1	2.782,2	-93,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-37,7
CHP postrojenja i industrijske energane		-59,0	-	-26,4	-58,0	16,2	-	-	-6,4	-	-8,5	-	-	-	-	97,6	-44,5
Postrojenja za proizvodnju električne energije	-1.810,1	-2.492,2	-	-	-403,00	4.179,4	-1.085,7	-	-178,4	-	-	-813,5	-882,5	-54,9	-	301,4	-2.770,9
Toplane		-	-	-	-398,6	-13,1	-	-	-71,8	-	-	-	-30,2	-24,3	-	502,8	-35,2
Visoka peć		-24,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-24,5
Proizvodnja vodonika		-	-	-	-	-126,3	-	-	-	-	-	-	-	-	88,4	-	-37,9
Sopstvena potrošnja		-2,3	-	-112,2	-138,5	-301,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-51,5	-605,9
Gubici u transportu i distribuciji		-0,9	-	-	-20,2	-411,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-77,7	-508,5
<b>Proizvodnja energije transformacijom</b>		<b>-2.110,3</b>	<b>-2.726,1</b>	<b>2.643,6</b>	<b>-1.112,1</b>	<b>3.343,3</b>	<b>-1.085,7</b>	<b>-</b>	<b>-256,6</b>	<b>-</b>	<b>-8,5</b>	<b>-813,5</b>	<b>-912,7</b>	<b>-79,2</b>	<b>88,4</b>	<b>772,6</b>	<b>-4.065,1</b>
Domaćinstva		-	-	55,2	134,7	1.120,7	-	23,4	1.304,8	-	-	-	30,3	-	-	521,3	3.190,4
Javni i komercijalni sektor		-	-	94,1	202,1	545,3	-	12,4	20,3	-	6,9	-	12,9	-	-	61,4	955,4
Saobraćaj		-	-	1.847,7	5,5	323,3	-	-	-	52,3	-	-	-	-	230,5	-	2459,3
Industrija		188,2	-	435,4	776,0	1.257,9	-	-	92,4	-	-	-	-	-	35,6	189,9	2.975,5
Poljoprivreda		-	-	99,6	17,2	37,7	-	7,9	1,2	-	4,5	-	-	-	-	-	168,1
Finalna potrošnja u neenergetskesvrhe		12,2	-	812,1	310,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.134,7
<b>Energija raspoloživa za finalnu potrošnju</b>		<b>200,4</b>	<b>-</b>	<b>3.344,1</b>	<b>1.445,9</b>	<b>3.284,9</b>	<b>-</b>	<b>43,7</b>	<b>1.418,7</b>	<b>52,3</b>	<b>11,5</b>	<b>-</b>	<b>43,2</b>	<b>-</b>	<b>266,1</b>	<b>772,6</b>	<b>10.883,4</b>

\* Uključuje šumsku i poljoprivrednu biomasu

Tabela A16: Energetski indikatori – Scenario BAU

Godina	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Uvozna zavisnost	33,8%	36,2%	37,4%	39,9%	41,5%	45,5%
Udeo OIE u bruto finalnoj potrošnji	29,4%	27,6%	26,3%	25,0%	24,1%	26,6%
Udeo OIE u proizvodnji električne energije	30,9%	29,0%	28,6%	29,9%	29,4%	38,6%
Udeo OIE za grejanje/hlađenje	41,1%	38,9%	35,6%	32,3%	31,2%	30,3%
Udeo OIE u saobraćaju*	1,4%	3,7%	4,0%	4,1%	4,2%	4,9%

\*proračun urađen bez multiplikatora

Tabela A17: Energetski indikatori – Scenario S

Godina	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Uvozna zavisnost	35,6%	41,9%	36,7%	38,5%	41,2%	44,8%
Udeo OIE u bruto finalnoj potrošnji	29,8%	33,6%	40,3%	45,5%	52,7%	62,9%
Udeo OIE u proizvodnji električne energije	34,7%	45,2%	57,8%	68,1%	80,4%	94,1%
Udeo OIE za grejanje/hlađenje	41,1%	41,4%	43,9%	42,6%	41,0%	39,1%
Udeo OIE u saobraćaju*	1,8%	3,2%	5,3%	10,3%	23,9%	44,8%

\*proračun urađen bez multiplikatora

Tabela A18: Energetski indikatori – Scenario S-N

Godina	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Uvozna zavisnost	35,6%	41,9%	36,7%	38,5%	39,5%	38,6%
Udeo OIE u bruto finalnoj potrošnji	29,8%	33,6%	40,3%	45,5%	51,6%	59,5%
Udeo OIE u proizvodnji električne energije	34,7%	45,2%	57,8%	68,1%	78,4%	87,4%
Udeo OIE za grejanje/hlađenje	41,1%	41,4%	43,9%	42,6%	40,6%	39,1%
Udeo OIE u saobraćaju*	1,8%	3,2%	5,3%	10,3%	27,3%	48,6%

\*proračun urađen bez multiplikatora