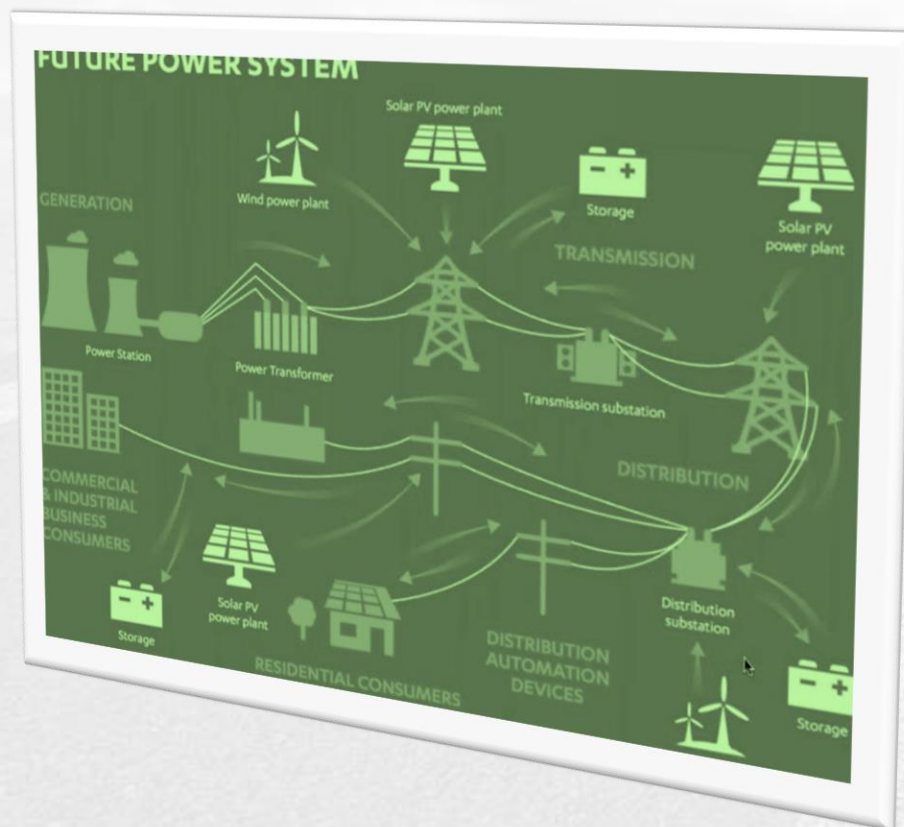


TRANZICIJA ELEKTROENERGETSKOG SEKTORA U REPUBLICI SRPSKOJ



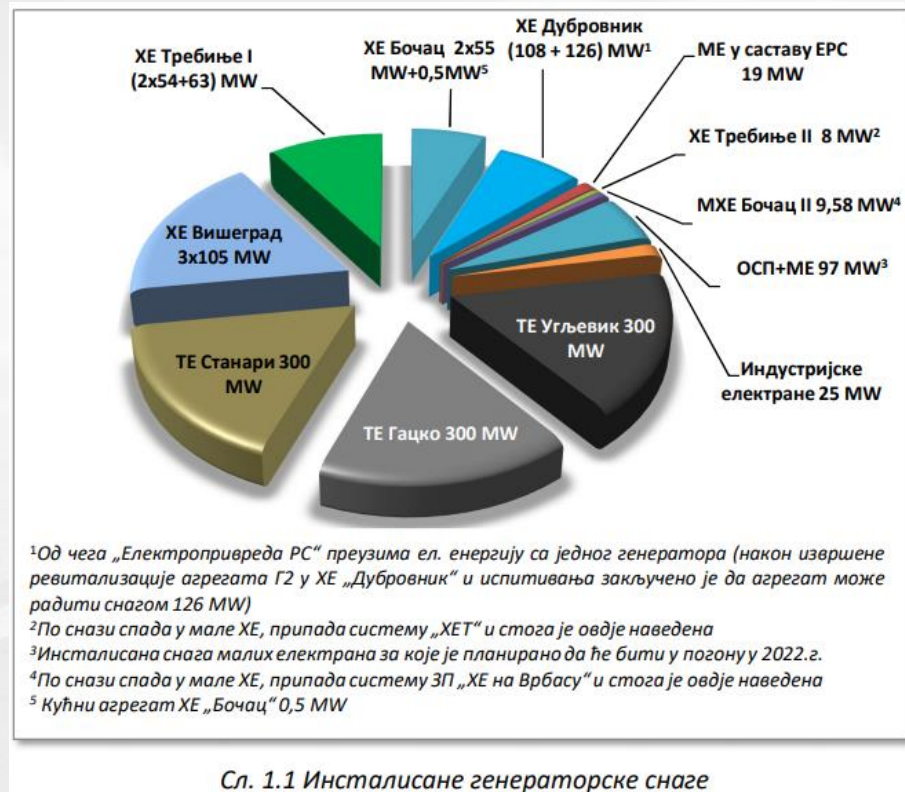
Sadržaj

- Elektroenergetski bilans Republike Srpske za 2022. godinu,
- Potreba za energetsom tranzicijom,
 - - Klimatske promjene,
 - - Uzroci klimatskih promjena,
 - - Posljedice klimatskih promjena u svijetu i na području Republike Srpske,
- Energetski potencijal na području Republike Srpske,
- Investicije u nove tehnologije za proizvodnju električne energije,
- Cijena električne energije,
- Apsorpcija emisija CO₂ na području Republike Srpske,
- Plan razvoja elektroenergetike EU i NR Kine do 2050. godine
- Prilagođavanje klimatskim promjenama i smanjenje negativnih uticaja na klimatske promjene,
- Zaključak.



ELEKTROENERGETSKI BILANS REPUBLIKE SRPSKE ZA 2022. GODINU

Ukupna instalisana snaga proizvodnih elektroenergetskih objekata iznosi 1.783,6 MW, uzimajući u obzir agregat G2 u HE „Dubrovnik“ snage 126 MW. Od toga termoelektrane imaju 900 MW, hidroelektrane (uključujući i MHE u sastavu „ERS“) 759 MW, male elektrane 97 MW i industrijske elektrane 25 MW.



Proizvodnja električne energije u Republici Srpskoj bazira se na termoelektranama na domaći ugalj, koje u ukupnoj proizvodnji električne energije u 2022. godini učestvuju sa 65%, i na hidroelektranama (bez malih elektrana) koje proizvode 29%. Sigurnost snabdijevanja je visoka s obzirom da se koriste domaći izvori primarne energije. Proizvodnja električne energije je veća od potrošnje i pri tome je bilansni višak za 2022. planiran u iznosu od 44% ukupno proizvedene električne energije (3.553,27 GWh).



POTREBA ZA ENERGETSKOM TRANZICIJOM

Transformacija energetskeg sistema na području Zapadnog Balkana u cilju smanjenja i prilagođavanja klimatskim promjenama je dug proces koji trajat će više desetina godina. Investiciona ulaganja u nove energetske objekte bit će velika, a za zemlje koje imaju nizak BDP to će predstavljati određeni problem. Transformacija energetskeg sistema zahtijevat će primjenu novih tehnologija koje je potrebno postepeno usvajati.

Kako je namjera EU da se smanji uticaj na klimatske promjene kroz smanjenje emisija CO₂, potrebno je za područje Zapadnog Balkana obezbijediti prilagođavanje klimatskim promjenama kroz izgradnju infrastrukture, gdje bi razvijene zemlje trebale da značajnije pomognu realizaciju energetskeg projekata na području Zapadnog Balkana, kroz investiranje u ekonomski opravdane projekte, kroz obezbjeđenje donacija i povoljnih kreditnih sredstava.

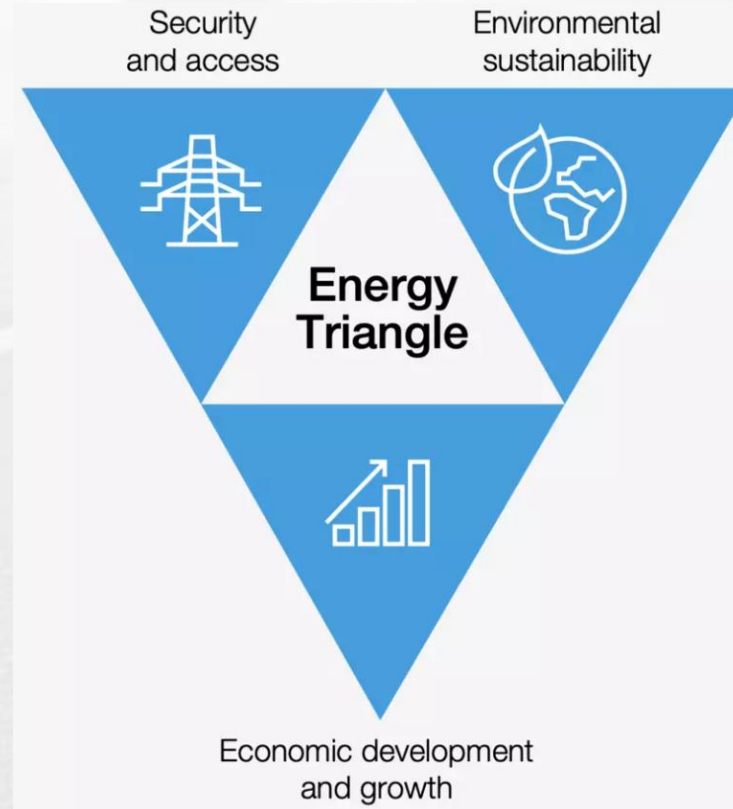


Image: World Economic Forum Energy Transition 101 Briefing Paper



Klimatske promjene

- Klimatske promjene pogađaju sve regije svijeta. Polarne ledene ploče se tope i more raste. U nekim regijama ekstremne padavine i poplave su češće, dok se u drugim regijama dešavaju suše i požari. Očekuje se, da će se ti negativni uticaji intenzivirati u narednim decenijama.
- Ekstremno vrijeme, promjenjive količine padavina, obilne kiše i drugi ekstremni vremenski događaji sve su učestaliji. To može dovesti do poplava i smanjenja kvaliteta vode, ali i smanjenja dostupnosti vodnih resursa u nekim regijama.
- Mnoge siromašne zemlje u razvoju su među najugroženijima. Ljudi koji tamo žive često uveliko zavise o svom prirodnom okruženju i imaju najmanje resursa za suočavanje s promjenom klime. Klimatske promjene već imaju veliki uticaj na zdravlje, u nekim regijama zabilježen je porast broja smrtnih slučajeva povezanih s vrućinom, a u drugim smanjen broj smrtnih slučajeva povezanih s prehladom. Već se vide promjene u distribuciji nekih bolesti koje se prenose vodom i drugim prenosiocima bolesti.
- Oštećenja imovine, infrastrukture i zdravlja ljudi nameću velike troškove društvu i ekonomiji. Između 1980. i 2011. poplave su pogodile više od 5,5 miliona ljudi i uzrokovale direktne ekonomske gubitke veće od 90 milijardi eura. Posebno su pogođeni sektori koji se snažno oslanjaju na određene temperature i nivoe padavina, poput poljoprivrede, šumarstva, energije i turizma.
- Klimatske promjene događaju se tako brzo da se mnoge biljne i životinjske vrste bore s tim. Mnoge kopnene, slatkovodne i morske vrste već su se preselile na nove lokacije. Neke biljne i životinjske vrste bit će izložene povećanom riziku od izumiranja ako globalne prosječne temperature nastave nekontrolisano rasti. (Izvor : https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_en)

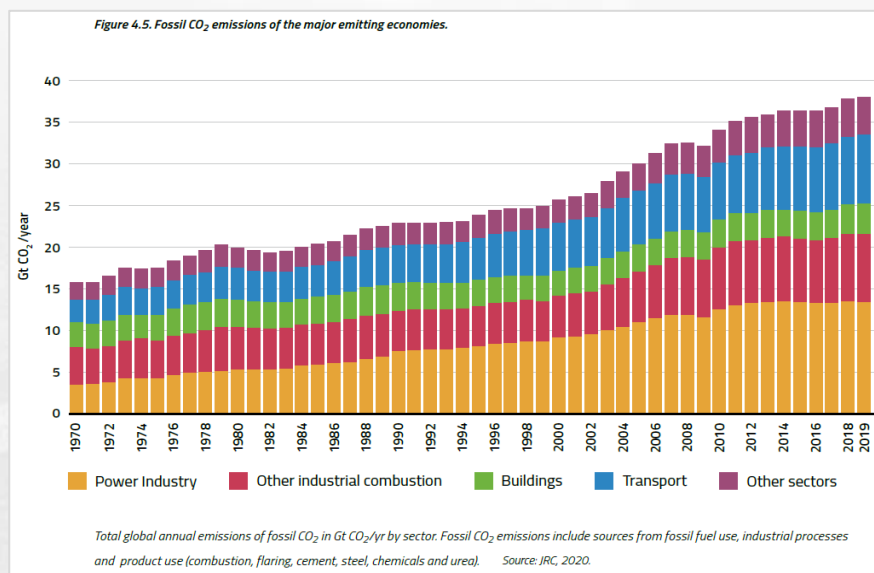


UZROK KLIMATSKIH PROMJENA

Efekat staklene bašte glavni je uzrok klimatskih promjena. Neki gasovi u Zemljinoj atmosferi djeluju slično kao staklo u staklenim baštama – zadržavaju sunčevu toplotu i onemogućavaju da se vrati nazad u svemir – i tako uzrokuju globalno zagrijavanje.

Mnogi od tih gasova koji izazivaju efekat staklene bašte prirodno su prisutni, ali zbog ljudskih aktivnosti u atmosferi se značajno povećava koncentracija nekih od njih, a posebno:

- ugljen dioksid (CO₂),
- metan
- azotnih oksida,
- fluorinirane gasove.



Emisije fosilnih CO₂ koji se emituju prema ekonomijama (energetska industrija, druga industrijska potrošnja, građevinarstvo, transport i drugi sektori)
(Izvor: Road to EU Climate Neutrality by 2050, Brussels, January 2021)



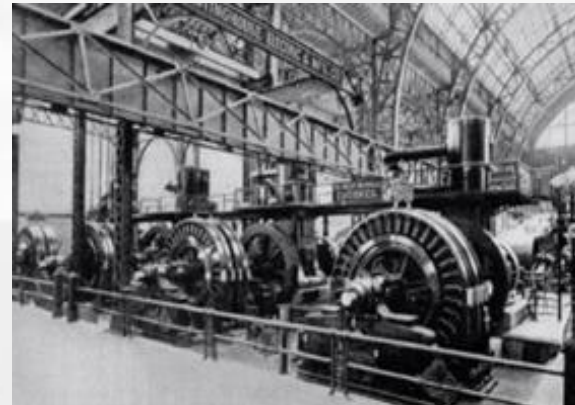
ПРИМЈЕНА УГЉА И РАЗВОЈ ДРУШТВА

- Upotreba uglja za pogon parne mašine (Prva industrijska revolucija) doprinijela je brzom razvoju zemalja Zapadne evrope i Sjedinjenih Američkih država. Bruto društveni proizvod ovih zemalja značajno je rastao primjenom parne mašine.
- Kolika je bila u uporebi snaga parne mašine (snaga uglja), može se vidjeti i u izgrađenosti željezničke infrastrukture u periodu 1830. – 1890. godine u Velikoj Britaniji, Njemačkoj i Sjedinjenim Američkim Državama, kako je prikazano u narednoj tabeli.

Tabela : Željeznički kolosijek 1830-1890 i 2001. god. u [km]

Година	Велика Британија	Њемачка	САД
1830	152	-	37
1840	2308	549	5437
1850	10653	6044	14524
1860	10768	11633	49322
1870	24999	19575	85166
1880	28854	33711	150152
1890	35165	51678	-
2001	34100	36500	-

(Izvor: A HISTORY OF STEAM POWER- Jorgen Lovland Professor emeritus
Odeljenje za hemijsko inženjerstvo, NTNU Trondheim, Norveška 2007

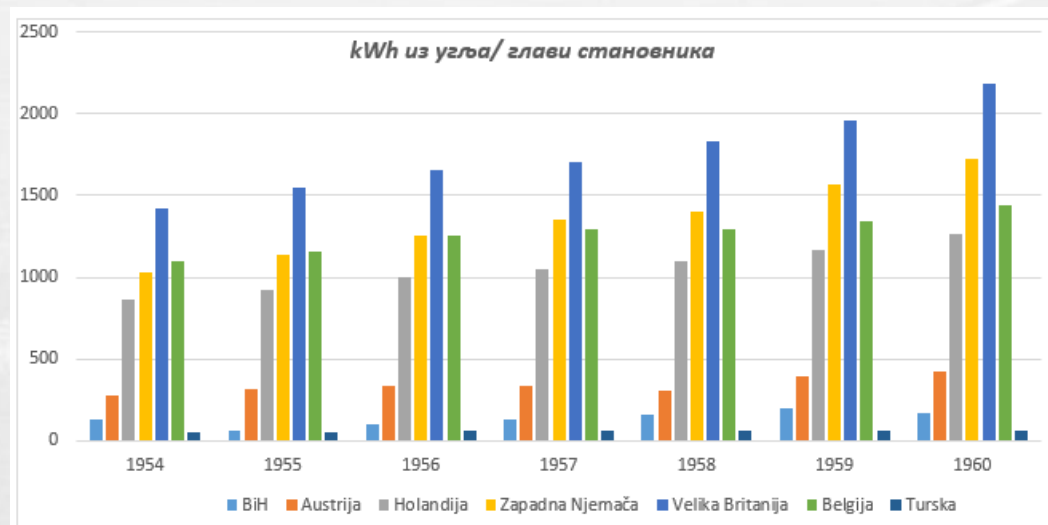


Примјена парних машина у индустрији

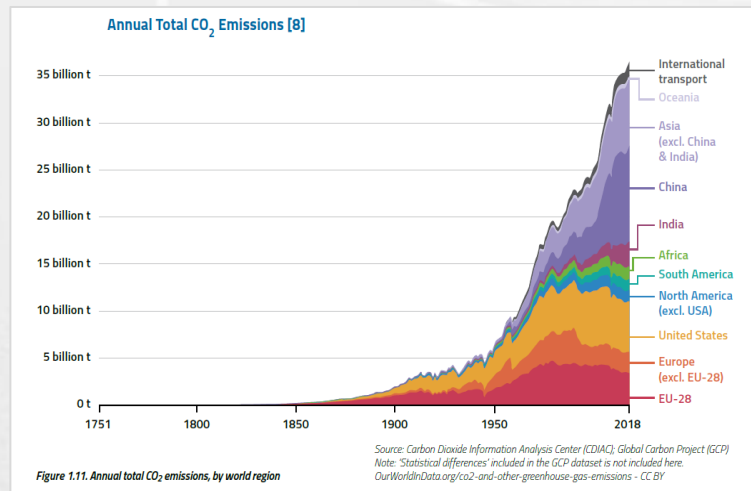


KOLIKO SU UTICALE ZEMLJE ZAPADNOG BALKANA NA KLIMATSKE PROMJENE

- Ako se RS/BiH uporede sa ostalim zemljama Evrope u periodu „Prve industrijske revolucije“, može se zaključiti da je industrijsko društvo na području BiH/RS stupilo sa velikim zakašnjenjem.
- Prvi put parna mašina bila je u upotrebi, u Engleskoj u periodu oko 1780. godine. U Njemačkoj prva parna mašina je instalirana 1784, u Austriji 1809. godine, a u Mađarskoj 1835. godine. Prva parna mašina javlja se u RS/BiH, sa kašnjenjem od 107 godina u odnosu na Englesku, a u odnosu na Austriju 80 godina.
- Poslednje decenije 19. vijeka počinje parna mašina da ima značajnu ulogu kao izvor pogonske snage. Prve parne mašine BiH/RS bile su male i po snazi nisu prelazile kapacitete većih pilana koje su koristile energiju rijeka. Njihov broj se sa 237 u 1900 godini, povećao na 452 u 1911. godini.
- Na osnovu prethodnih činjenica može se zaključiti da se energija uglja na području razvijenih zemalja Evrope i Amerike značajno koristila, dok je na području BiH/RS bila zanemarljiva.
- Ako se analizira potrošnja električne energije koja se proizvodila iz uglja u periodu 1954.-1960. godine može se zaključiti da su pojedine zemlje Zapadne Evrope više potrošile uglja po glavi stanovnika u odnosu na zemlje bivše Jugoslavije nekoliko desetina puta, tako da se može zaključiti da je potrošnja uglja na području zapadne Evrope značajno doprinijela negativnim klimatskim promjenama u odnosu na zemlje Zapadnog Balkana.



Potrošnja energije proizvedene iz uglja po glavi stanovnika na području bivše republike BiH i pojedinih zemalja za period 1954. do 1960. godine



Slika . Godišnja ukupna emisija CO₂, prema svjetskim regijama (Izvor: Road to EU Climate Neutrality by 2050, Brussels, January 2021)



POSLEDICE KLIMATSKIH PROMJENA U SVIJETU I U EVROPI

Posledice za Evropu:

- U južnoj i srednjoj Europi sve su češći toplinski valovi, šumski požari i suše.
- Mediteransko područje postaje sušno područje, što ga čini još ranjivijim na sušu i požare.
- Sjeverna Evropa postaje sve vlažnija, a zimske poplave mogle bi postati uobičajene.

Urbana područja, u kojima sada živi 80% Evropljana, izložena su toplinskim valovima, poplavama ili porastu nivoa mora, ali često nisu opremljena za prilagođavanje klimatskim promjenama.

Mnoge siromašne zemlje u razvoju su među najugroženijima.



KLIMATSKIE PROMJENE U ZEMLJAMA ZAPADNOG BALKANA U NAREDNOM PERIODU

Evropa je izložena klimatskim promjenama kako je prikazano na narednoj slici i uticaj je podijeljen po regionima.



Uticaj klimatskih promjena na području Zapadnog Balkana podijeljen je na regije: mediteransku, planinsku i kontinentalnu.

Meditranska regija (područja od obale mora do susjednih planina), na području ove regije mogu se uočiti klimatske promjene i to: povećanje temperatura (veća od prosjeka u EU), smanjenje godišnjih padavina, smanjenje godišnjih protoka na rijekama, sve veći rizik od gubitka biodiverziteta, povećanje potražnje vode za poljoprivredu, smanjenje prinosa usjeva, povećanje rizika od šumskih požara, povećanje mortaliteta od toplotnih talasa, širenje južnih prenosivih bolesti, smanjenje hidroenergetskog potencijala, smanjenje ljetnog turizma i povećanje potencijala u drugim godišnjim dobima.

Planinski region (planinska područja) koji imaju klimatske uticaje kao što su: porast temperature veći od prosjeka EU, smanjenje obima i zapremina glečera, pomjeranje biljnih i životinjskih vrsta prema gore, visok rizik od izumiranja vrsta u alpskim regionima, sve veći rizik od erozije tla, smanjenje skijaškog turizma.

Kontinentalni region, klimatski uticaji u ovim regionima mogu se okarakterisati, povećanjem ekstremnih temperatura, smanjenje ljetnih padavina, povećanje temperature vode, povećanje rizika od šumskih požara, smanjenje ekonomskih vrijednosti šuma.



Energetski potencijal na području Republike Srpske

Ugalj

Rezerve mrkog uglja i lignita raspoređene su u sedam važnijih ugljenih basena: Gacko, Ugljevik, Stanari, Miljevina, Kotor Varoš, Lješljani i Ramići. Ukupne bilansne rezerve iznose 684 miliona tona, od toga 390 miliona tona lignita i 294 miliona tona mrkog uglja.

Energija vodotoka

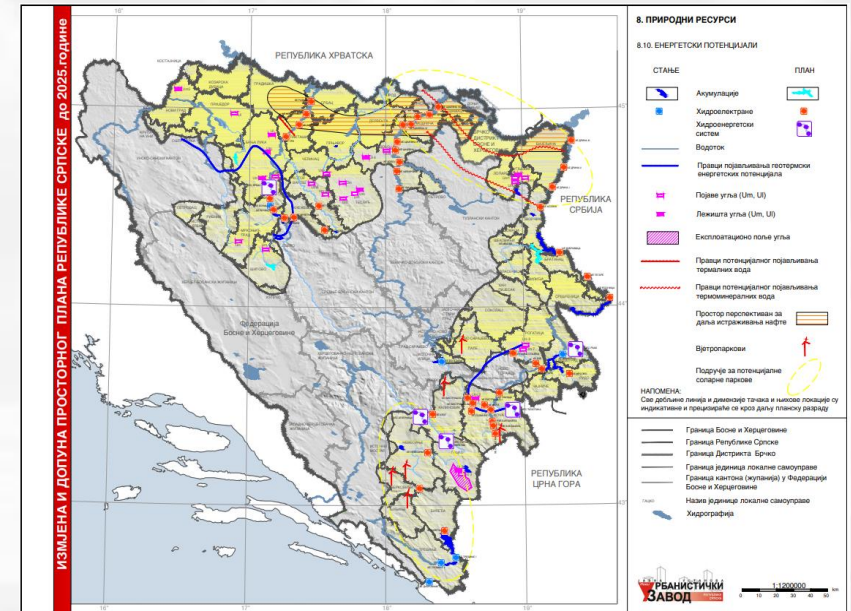
Republika Srpska se svrstava u područja bogata hidroenergetskim potencijalom. Ukupan tehnički iskoristiv hidroenergetski potencijal Republike Srpske iznosi oko 3200 MW instalisane snage i 9500 GWh/god prosječne godišnje proizvodnje električne energije. Od toga je iskorišćeno oko 2420 GWh/god.

Energija biomase

Ukupan teoretski potencijal biomase u Republici Srpskoj procenjen je na 31,08-46,24 PJ.

Geotermalna energija

Sjeverni dio RS ima značajnijih geotermalnih potencijala, dok južni i jugoistočni imaju znatno manje potencijale. U rezervoarima se očekuju geotermalne vode prosječne temperature 100 °C (80-150 °C).



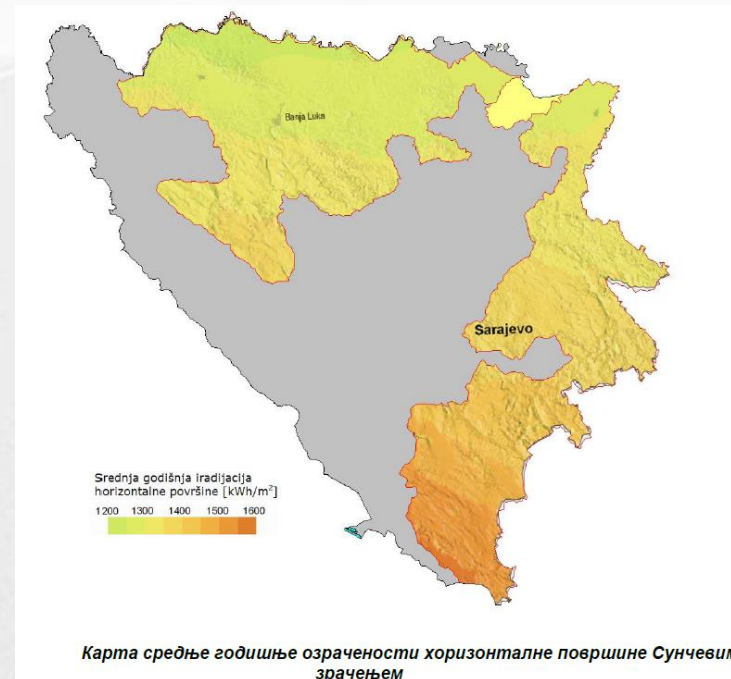
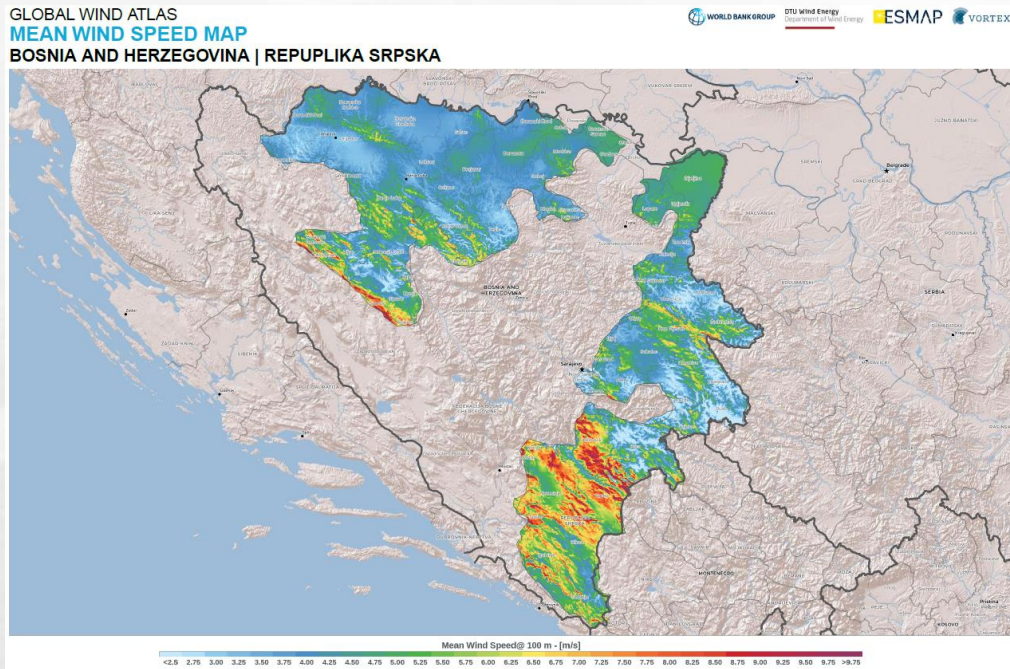
Energetski potencijal na području Republike Srpske

Energija vjetra

Za područje Republike Srpske izrađen je modelski atlas vjetra koji je potrebno verifikovati mjerenjima vjetra. Najperspektivnije područje za izgradnju vjetroelektrana je jug Republike Srpske na prostoru od Kalinovika do Trebinja.

Energija sunca

Preliminarne analize pokazuju da Republika Srpska ima značajan potencijal korišćenja Sunčeve energije. Najniži solarni potencijal dostupan je u sjevernim predjelima (1,25 do 1,3 MWh/m² ukupno dozračene Sunčeve energije). Intenzitet se povećava spuštanjem prema jugu (1,50 do 1,55 MWh/m²).

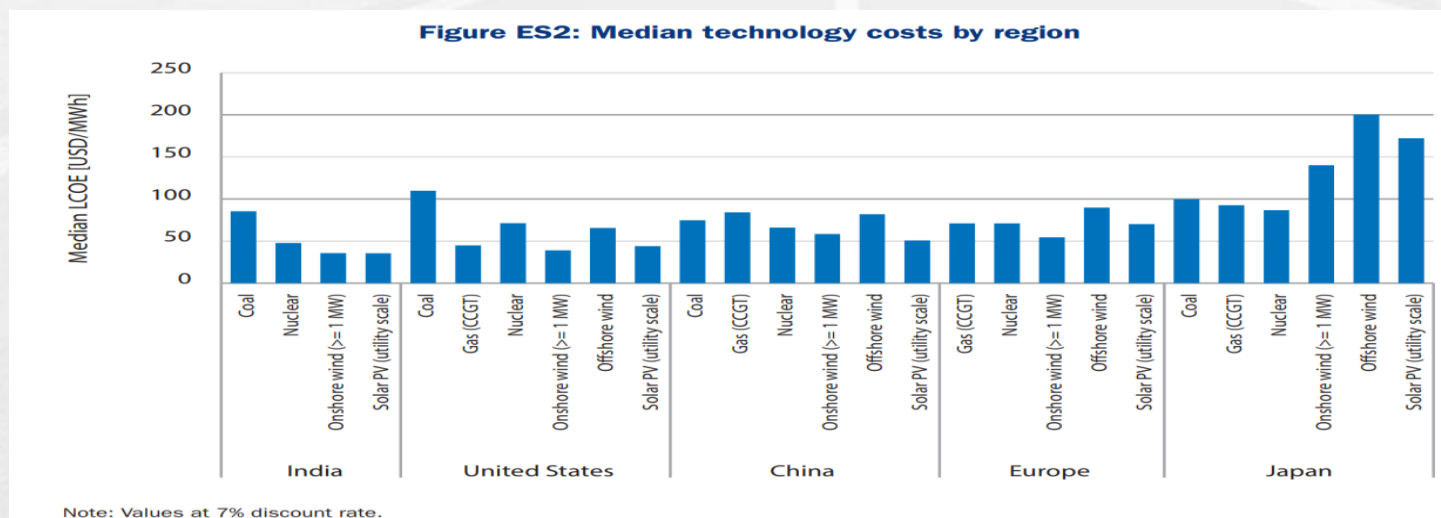


Investicije u nove tehnologije za proizvodnju električne energije

Table H1 Total installed cost, capacity factor and levelised cost of electricity trends by technology, 2010 and 2020

	Total installed costs			Capacity factor			Levelised cost of electricity		
	(2020 USD/kW)			(%)			(2020 USD/kWh)		
	2010	2020	Percent change	2010	2020	Percent change	2010	2020	Percent change
Bioenergy	2 619	2 543	-3%	72	70	-2%	0.076	0.076	0%
Geothermal	2 620	4 468	71%	87	83	-5%	0.049	0.071	45%
Hydropower	1 269	1 870	47%	44	46	4%	0.038	0.044	18%
Solar PV	4 731	883	-81%	14	16	17%	0.381	0.057	-85%
CSP	9 095	4 581	-50%	30	42	40%	0.340	0.108	-68%
Onshore wind	1 971	1 355	-31%	27	36	31%	0.089	0.039	-56%
Offshore wind	4 706	3 185	-32%	38	40	6%	0.162	0.084	-48%

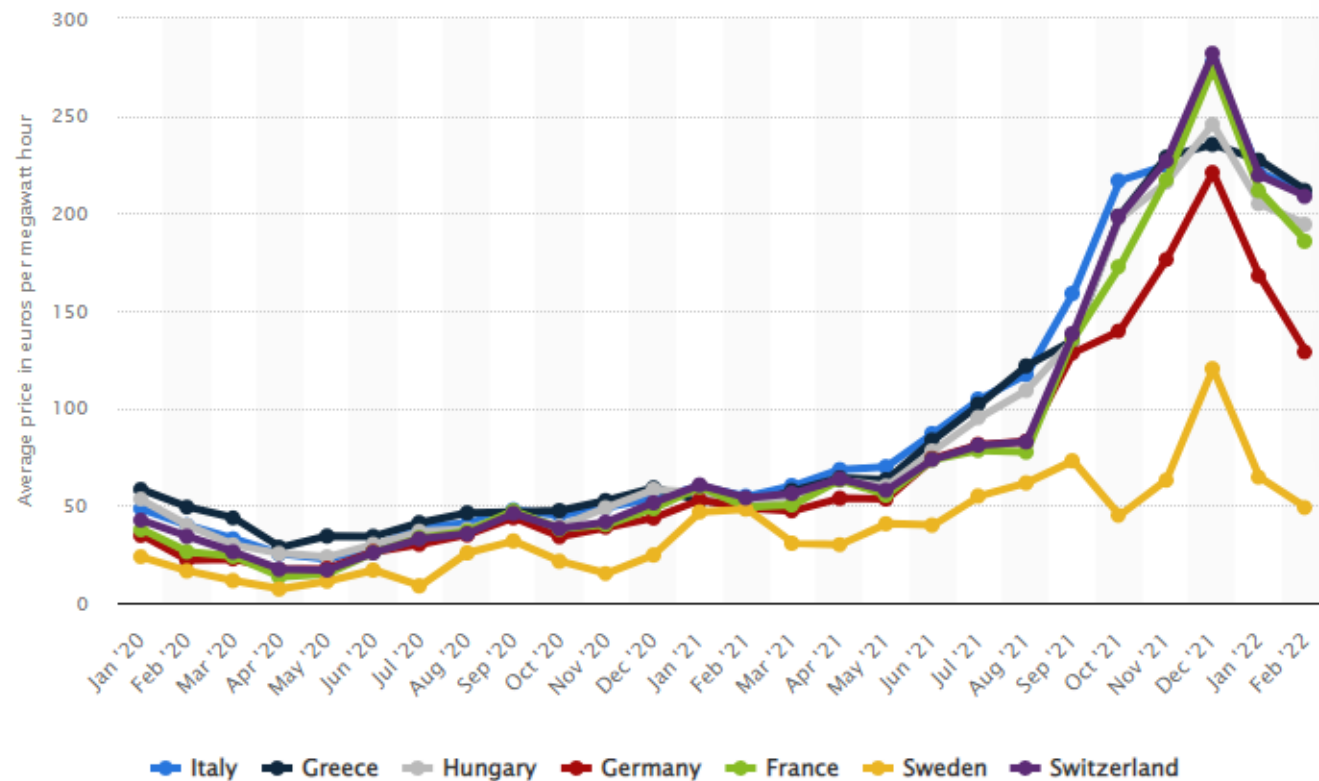
Izvor: Renewable Power Generation Costs in 2020, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.



Izvor: Projected Costs of Generating Electricity 2020 Edition, INTERNATIONAL ENERGY AGENCY



CIJENA ELEKTRIČNE ENERGIJE



© Statista 2022

Show source

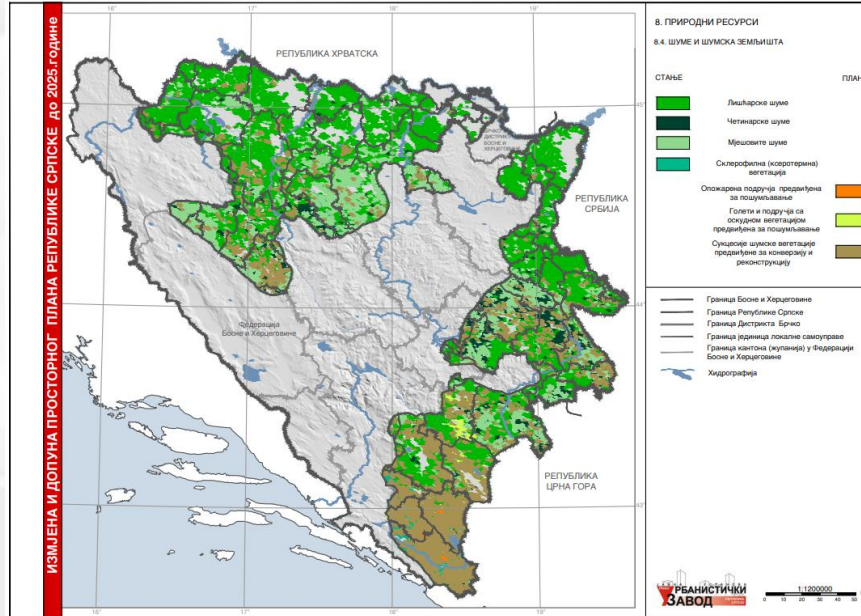
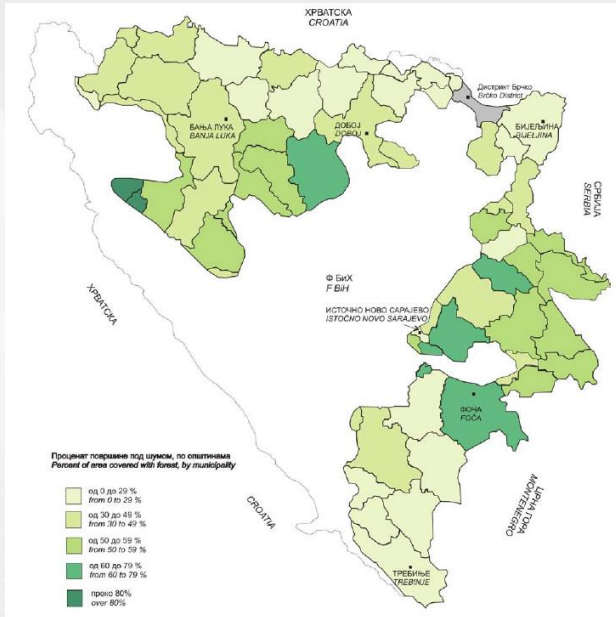
[Additional Information](#)

Prosječne mjesečne veleprodajne cijene električne energije u odabranim zemljama Europske unije (EU) od januara 2020. do februara 2022. (u eurima po megavat satu)



Apsorpcija emisija CO2 na području Republike Srpske

- Šume Bosne i Hercegovine pokrivaju 2 371 062 ha što je oko 40% ukupne površine. Od toga, 1 250 391 ha ili 53% se nalazi na teritoriju Republike Srpske. Prema sastavu drveta, posječena drvena biomasa se prosječno kreće u odnosu 60% lišćari i 40% četinari.

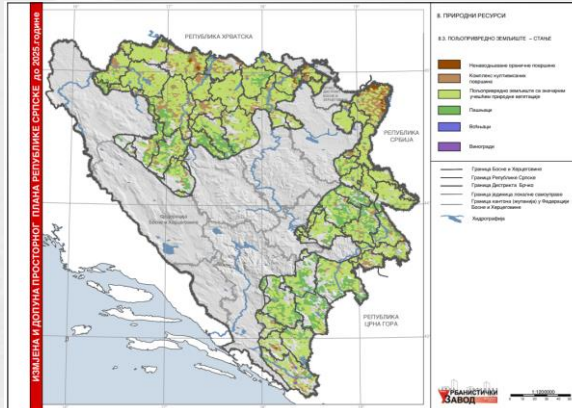


Poljoprivredno zemljište na području Republike Srpske

Табела 3.36. Пољопривредно земљиште Републике Српске у употреби по категоријама
(000 ha)

Категорија	2005	2006	2007	процент
Пољопривредна површина	1 002	1 004	995	100%
Обрадиве површине	832	834	827	83%
Оранице и баште	593	596	596	59%
Воћњаци	50	50	49	5%
Виногради	0	0	0	0%
Ливаде	189	188	182	19%
Пашњаци	166	166	164	17%
Баре, трстици и рибњаци	3	4	4	0%

Извор: Републички завод за статистику РС, Бања Лука 2008



Plan razvoja elektroenergetike EU i NR Kine do 2050. godine

Brussels, XXX
SEC(2011) 1565

Part 2/2

COMMISSION ST
COMMUNICATION FROM THE
PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE
COMMITTEE AND THE C

Impact

Accompany

Energy R

{COM

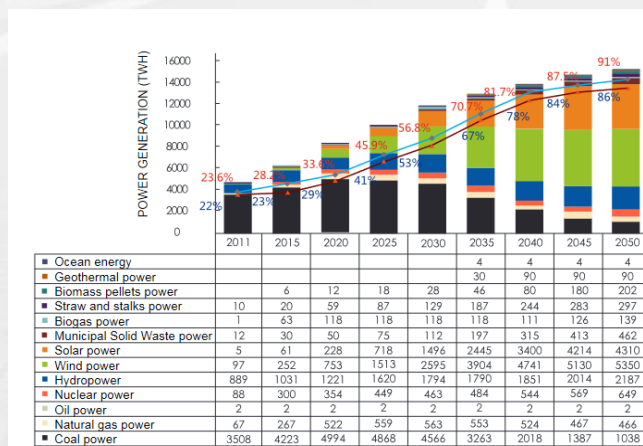
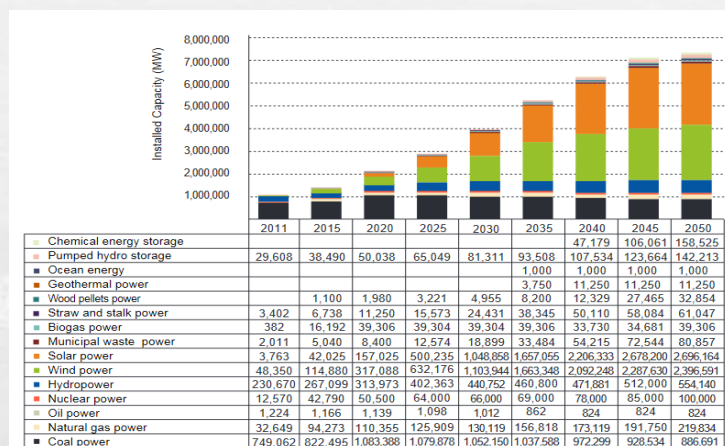
{SEC

{SEC

		2005	2050		
			Reference	Scenario 1bis	Scenario 2
Electricity generation	TWh	3274	4931	4620	4281
Nuclear energy	Shares (%)	30.5	26.4	20.6	14.2
Renewables		14.3	40.3	48.8	64.2
Hydro		9.4	7.6	8.5	9.2
Wind		2.2	20.1	24.7	33.2
Solar, tidal etc.		0.0	5.1	7.0	10.6
Biomass & waste		2.6	7.3	8.4	10.9
Geothermal heat		0.2	0.2	0.2	0.3
Fossil fuels		55.2	33.3	30.6	21.6
Coal and lignite		30.0	15.2	11.1	4.8
Petroleum products		4.1	2.2	2.1	0.0
Natural gas		20.3	15.1	16.7	16.7
Coke & blast-furnace gasses		0.9	0.7	0.7	0.0
Other fuels (hydrogen, methanol)		0.0	0.0	0.0	0.0

Evropska unija će značajno povećati proizvodnju iz obnovljivih izvora do 2050. godine , ali neće obustaviti rad termoenergetskih postrojenja na uglj nego će smanjiti proizvodnju električne energije iz uglja za oko 24%.

NR Kina neće smanjiti snagu termoenergetskih postrojenja na uglj, nego će smanjiti proizvodnju električne energije iz uglja, tako da će termoelektrane godišnje prosječno raditi 1170 sati godišnje, u skladu sa potrebama EES NR Kine.



(Извор: <https://www.efchina.org>)

EES prema planovima do 2050. godine imat će začajnu proizvodnju iz termoenergetskih postrojenja na uglj, međutim ta termoenergetska postrojenja na uglj morat će da imaju veliku fleksibilnost, tj. da obezbijede pomoćne usluge proizvodnji električne energije iz vjetra i sunca.

PRILAGOĐAVANJE KLIMATSKIM PROMJENAMA I SMANJENJE NEGATIVNIH UTICAJA NA KLIMATSKE PROMJENE

U dosadašnjem periodu, najznačajniji energetske izvori na području Republike Srpske su bili ugalj i hidroenergija, a najveći broj energetskih izvora izgrađen je u drugoj polovini dvadesetog vijeka. U domaćinstvima za ogrev najčešće se koristilo drvo.

U narednom periodu neophodno je prilagoditi smanjenje uticaja na klimatske promjene sa prilagođavanjem klimatskim promjenama, tako da bi trebalo graditi energetske izvore, i to:

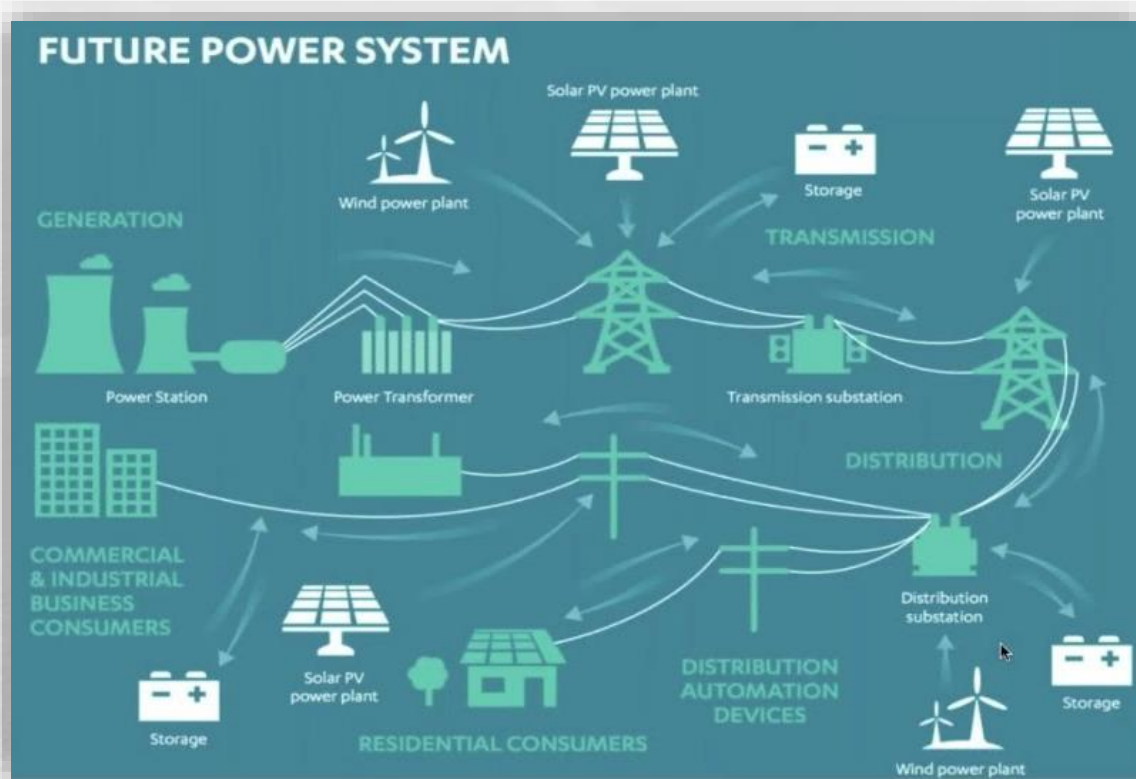
- sa prirodnim energetske potencijalom sa kojim se raspolaže na području Republike Srpske,
- sa niskom cijenom električne energije iz pojedinih izvora,
- energetske objekte koji će imati veći društveni uticaj,
- energetske objekte koji će obezbjeđivati stabilnost energetskih sistema,
- energetske izvore koji su dostupni ili mogu biti dostupni na području Republike Srpske.

Kada se analizira, prirodni energetske potencijal sa kojim se raspolaže na području Zapadnog Balkana, može se zaključiti da je značajan potencijal obnovljivih izvora energije: hidropotencijal, potencijal biomase, potencijal sunca i vjetra. Značajne su i količine uglja na području Republike Srpske.

Ako se analiziraju energetske objekti iz kojih se može dobiti električna energija sa nižom cijenom to su energetske objekti koji koriste energiju sunca i vjetra. Električna energija sa nešto većom cijenom može se dobiti iz hidropotencijala, potencijala biomase, geotermalnog potencijala i uglja.

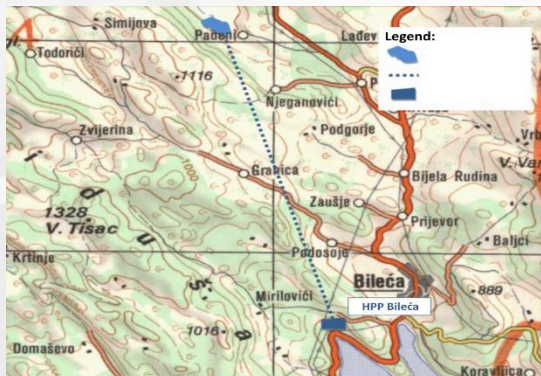
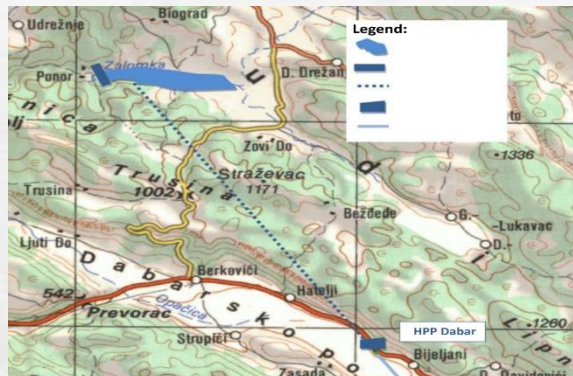


- Energetski objekti koji imaju veći društveni uticaj od drugih su akumulacione hidroelektrane, kod kojih akumulacije obezbjeđuju značajnije prilagođavanje klimatskim promjenama. Akumulacione hidroelektrane proizvode električnu energiju bez emisija CO₂, omogućavaju akumulisanje električne energije, obezbjeđuju zaštitu od poplava i suša, omogućavaju akumulisanje vode koja je neophodna za život stanovništva.
- Energetski objekti koji obezbjeđuju stabilnost elektroenergetskih sistema na području Zapadnog Balkana su termoelektrane. Na osnovu dosadašnjih tehnoloških dostignuća, može se očekivati da bi ovi objekti trebali da obezbijede stabilnost i u narednih nekoliko desetljeća. Iako ovi objekti emituju emisije CO₂ ne može se očekivati da elektroenergetski sistem na području Zapadnog Balkana mogu da obezbijede stabilnost bez rada termoelektrana. Sa povećanom izgradnjom energetskih objekata iz obnovljivih izvora energije, broj sati rada termoelektrana trebao bi se smanjivati, ali ovi objekti u narednom periodu trebali bi biti u funkciji sigurnosti energetskih sistema, kada drugi obnovljivi izvori ne mogu da obezbijede proizvodnju dovoljnih količina električne energije.
- Drugi energetski izvori koji bi trebalo da obezbijede stabilnost energetskog sistema su reverzibilne hidroelektrane, kao energetski izvor koji može da akumulira električnu energiju po najnižoj cijeni i koji može da pruža pomoćne usluge.
- O energetskim izvorima koji su dostupni ili se može očekivati da budu dostupni, na području Zapadnog Balkana može se govoriti o prirodnom gasu, koji će se koristiti u zavisnosti od cijena energije na području Zapadnog Balkana i potreba energetskog sistema.



Proizvodni objekti MH ERS koji su u gradnji ili pripremi za gradnju

- HE Dabar,
- HE Bileća,
- HE Buk Bijela,
- Sistem solarnih elektrana Trebinje,
- VE Hrgud,
- HES Bistrica, ...



Zaključak

- Elektroenergetski sektor na području Republike Srpske zadovoljava potrebe za električnom energijom na području Republike Srpske.
- Klimatske promjene su prisutne i izazivaju velike štetne posljedice u svijetu i na području Republike Srpske.
- Na području Republike Srpske štete od poplava u poslednjih desetak godina bile su više od 1 milijarde EUR-a.
- Stanovništvo na području Zapadnog Balkana nije uticalo na klimatske promjene ili je uticaj bio minoran.
- Potrebno je izvršiti diverzifikaciju u cilju prilagođavanja i smanjenja klimatskih promjena.
- Diverzifikaciju realizovati prema principima koji će obezbijediti stabilnost EE sistema, održivost zaštite životne sredine i obezbijediti ekonomski razvoj.
- Investirati u razvoj distributivne mreže i omogućiti proizvodnju električne energije malih proizvođača i snabdijevanje električnih automobila.



Zaključak +

- Prirodni energetska potencijal postoji na području Republike Srpske, ali BDP ne omogućava izgradnju većeg broja novih energetskih postrojenja, i potrebna je pomoć finansijskih institucija razvijenijih zemalja.
- Kod izgradnje energetskih postrojenja potrebno je graditi objekte koji imaju nižu proizvodnu cijenu električne energije (solarne fotonaponske elektrane i vjetroelektrane), kao i objekte koji će omogućiti stabilnost EE sistema hidroelektrane i reverzibilne hidroelektrane.
- Postojeće termoelektrane osposobiti za efikasno sagorijevanje uglja, stabilan, fleksibilan rad koji će omogućiti davanje pomoćnih usluga za podršku obnovljivim izvorima energije.
- Obezbijediti smanjenje broja radnih sati termoelektrana izgradnjom obnovljivih izvora energije u cilju smanjenja emisija CO₂, tj. smanjenja klimatskih promjena.
- Korištenje uvoznih sirovina za proizvodnju električne energije u skladu sa potrebama EE sistema i platežne moći potrošača na području Republike Srpske.
-



HVALA NA PAŽNJI

