



Energetika i klimatske promjene

Edhem Bičakčić
Merima Karabegović

Uticaj emisije stakleničkih gasova (GHG)

Danas je nesumnjivo dokazano da je povećanje promjenjivosti klime direktna posljedica ljudskih aktivnosti, te je industrijska aktivnost odgovorna za brzo povećanje GHG u atmosferu.

Posljedica navedenog je globalno zagrijavanje koje je u direktnoj funkciji sa porastom GHG u atmosferi.

Posljedice na klimu

Razdoblje 2011. – 2020. bilo je najtoplije desetljeće otkad postoje mjerenja, a prosječna globalna temperatura 2019. bila je 1,1 °C viša nego u predindustrijsko vrijeme.

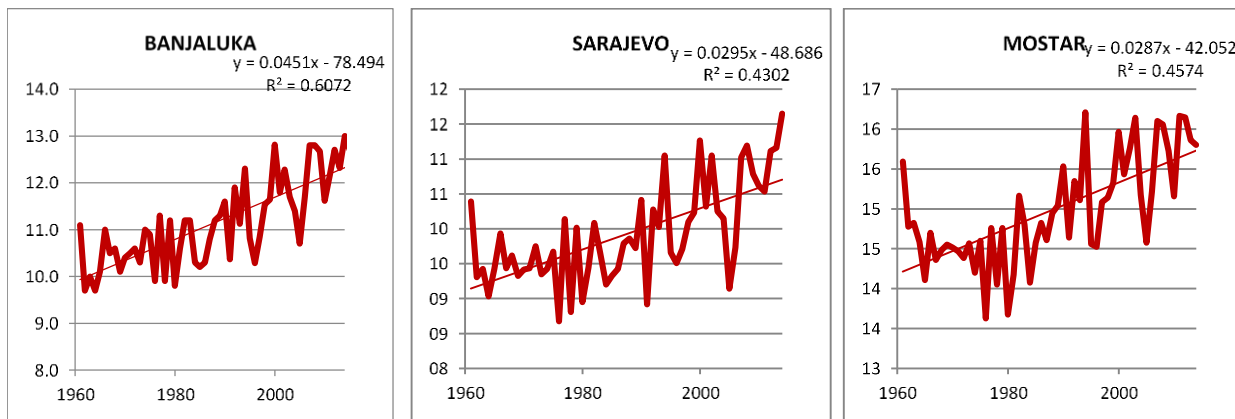
Globalno zagrijavanje izazvano ljudskim djelovanjem trenutno iznosi 0,2 °C po desetljeću, što može uzrokovati ozbiljne negativne efekte na okoliš te zdravlje i dobrobit ljudi, uključujući mnogo veći rizik od opasnih i potencijalno katastrofalnih promjena u globalnom okruženju.

Pariškim sporazumom (decembar 2015. god.) je definisano zadržavanje povećanja globalne prosječne temperature na nivou znatno nižem od 2 °C iznad nivoa u predindustrijskom razdoblju te ulaganjem napora u ograničenje temperature na 1,5 °C iznad nivoa u predindustrijskom razdoblju.

Staklenički gas	Potencijal globalnog zagrijavanja (GWP)
Ugljen dioksid (CO ₂)	1
Metan (CH ₄)	25
Diazotoksid N ₂ O	298
Hidroflorouglici (HFCs)	124 - 14800
Periflorouglici (PFCs)	7390-12200
Sumpor heksaflorid (SF ₆)	23000
g ³ (green gas for grid)	99% manje
- zamjenski za SF ₆	(230)
Azot trifluorid (NF ₃) ³	17200

Trendovi klimatskih promjena u BiH

Na osnovu analiza klimatskih elemenata za period 1961.-2018., srednja godišnja temperatura zadržava kontinuirani porast na čitavoj teritoriji. **Uočen je pozitivan linearni trend u srednjoj godišnjoj temperaturi koji je naročito izražen u posljednjih 40 godina.**



Trendovi promjena temperature vazduha, 1961-2018. (Banja Luka, Sarajevo, Mostar)

Tokom posljednje decenije (2009-2019) gotovo sve godine su imale obilježja ekstremnih vremenskih prilika: poplave 2009, 2010, 2014, 2019. godine, suša i talas vreline 2011. 2012. 2013, 2015, 2016, 2017, 2019 godine; talas hladnoća početkom 2012.; snažan vjetar sredinom 2012. i krajem 2017 godine; ekstremno velik broj dana sa pojavom grada u 2018 (78 dana cjelokupan sistem protiv gradne preventive je bio u prupravnosti a tokom 43 dana meteorološka situacija je zahtijevala dejstva protiv gradnih raketa, što je duplo više u odnosu na prosjek).

Na osnovu dosadašnjeg istraživanja klime i klimatskih promjena determinisane su najveće promjene u južnom, sjevernom i sjeverozapadnom dijelu Bosne i Hercegovine. Najveće promjene manifestovane su kroz povećanje intenziteta i frekvencija ekstremnih klimatskih događaja (poplava, suša, olujnih vjetrova, dana sa pojavom grada, dugotrajni toplotni talasi, ekstremne temperature).

15. savjetovanje, Neum, 17 - 20.10.2021.

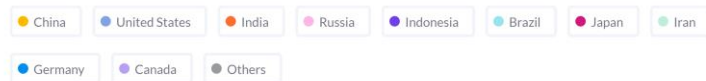
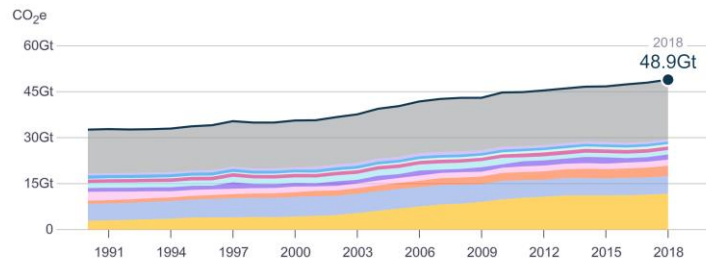
Emisija GHG u svijetu

CO_{2e} - metrička mjera koja se koristi za poređenje emisija iz različitih GHG na osnovu njihovog potencijala za globalno zagrijavanje (GWP), pretvaranjem količina ostalih gasova u ekvivalentnu količinu CO₂ s istim potencijalom globalnog zagrijavanja.

Historical GHG emissions

CLIMATEWATCH

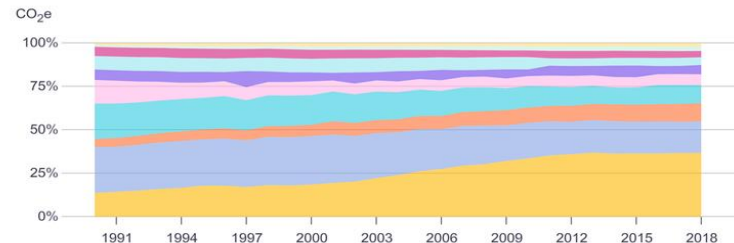
Data source: CAIT; Countries/Regions: World; Sectors/Subsectors: Total including LUCF; Gases: All GHG; Calculation: Total; Show data by Countries.



Historical GHG emissions

CLIMATEWATCH

Data source: CAIT; Countries/Regions: Top Emitters; Sectors/Subsectors: Total including LUCF; Gases: All GHG; Calculation: Total; Show data by Countries.



Općenito 60% svjetskih emisija GHG dolazi iz samo 10 zemalja od toga

1990. god.: USA 26% EU (27) 20%, Rusija 14% Kina 14% Indija 4,8%

2018. god: Kina 37%, USA 18%, Indija 10%, EU (27) 10%, Rusija 6,2%

dok je 100 zemalja sa najmanje emisija doprinijelo manje od 3%.

15. savjetovanje, Neum, 17 - 20.10.2021.

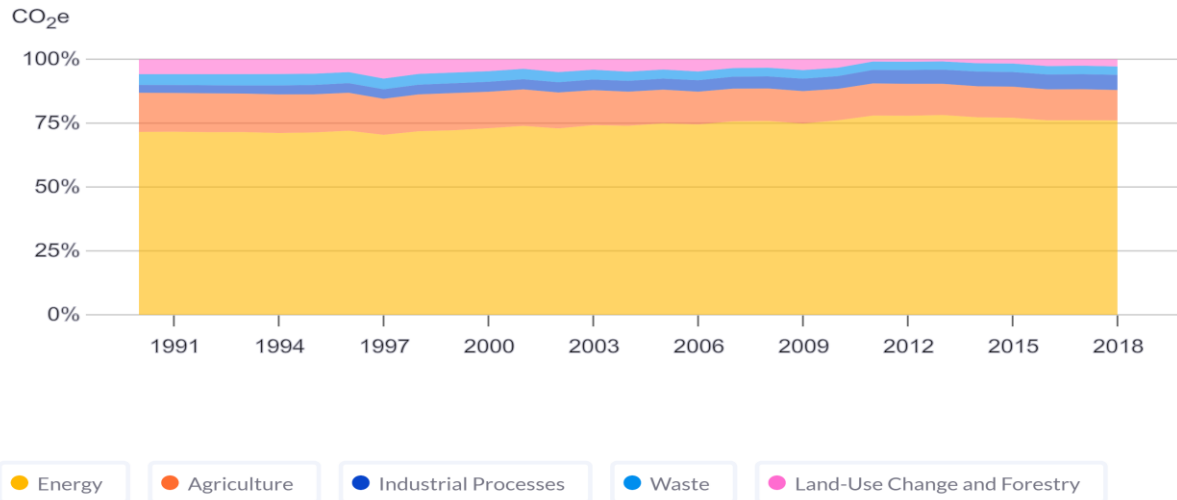
Izvor: www.climatewatchdata.org

Udio GHG po sektorima u svijetu

Historical GHG emissions

CLIMATEWATCH

Data source: CAIT; Countries/Regions: World; Sectors/Subsectors: Total including LUCF; Gases: All GHG; Calculation: Total; Show data by Sectors.



Proizvodnja energije čini oko tri četvrtine globalnih emisija, a slijedi poljoprivreda , industrijski procesi, otpad.

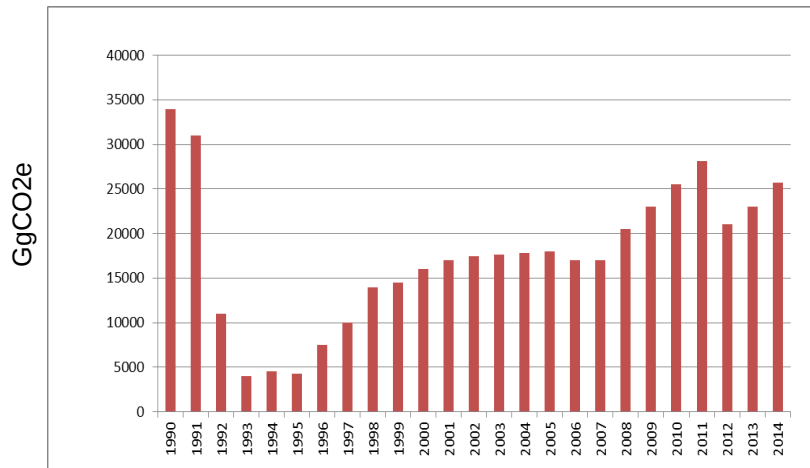
U okviru energetskog sektora, najveći emiter je proizvodnja električne i toplotne energije.

Izvor: www.climatewatchdata.org

15. savjetovanje, Neum, 17 - 20.10.2021.

Ukupne emisije GHG - Bosna i Hercegovina

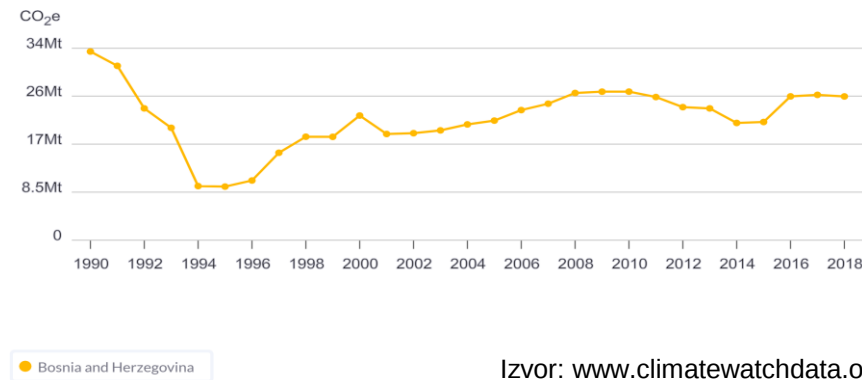
Period 1990-2014 (2018)



Historical GHG emissions

CLIMATEWATCH

Data source: CAIT; Countries/Regions: Bosnia and Herzegovina; Sectors/Subsectors: Total including LUCF; Gases: All GHG;
Calculation: Total; Show data by Countries.



Izvor: www.climatewatchdata.org

Zvanični podaci do 2014. godine - Treći Nacionalni Izvještaj o klimatskim promjenama BiH (TNC BiH)

(www.unfccc.ba; www.ba.undp.org)

Četvrti nacionalni izvještaj o klimatskim promjenama BiH (2015. i 2016. god) – završen, ali ne i verificiran od strane UNFCCC

2014. god udio energetike ~ 60%, slijede, poljoprivreda, industrijski sektor i otpad*

Ista situacija je i za 2016. godinu.(nezvanični podaci)

* izvor TNC BiH

15. savjetovanje, Neum, 17 - 20.10.2021.

Emisija stakleničkih gasova CO₂e – 2014-2018

Svijet (Gt)			EU (Gt)		BiH (Gt)	
	Sa ponorima	Bez ponora	Sa ponorima	Bez ponora	Sa ponorima	Bez ponora
2014	45,91	46,65	2,99	3,57	0,199	0,261
2016	46,15	47,41	3,39	3,62	0,238	0,297
2018	47,55	48,9	3,33	3,57	0,200*	0,260*
*prognoza						

Emisija stakleničkih gasova

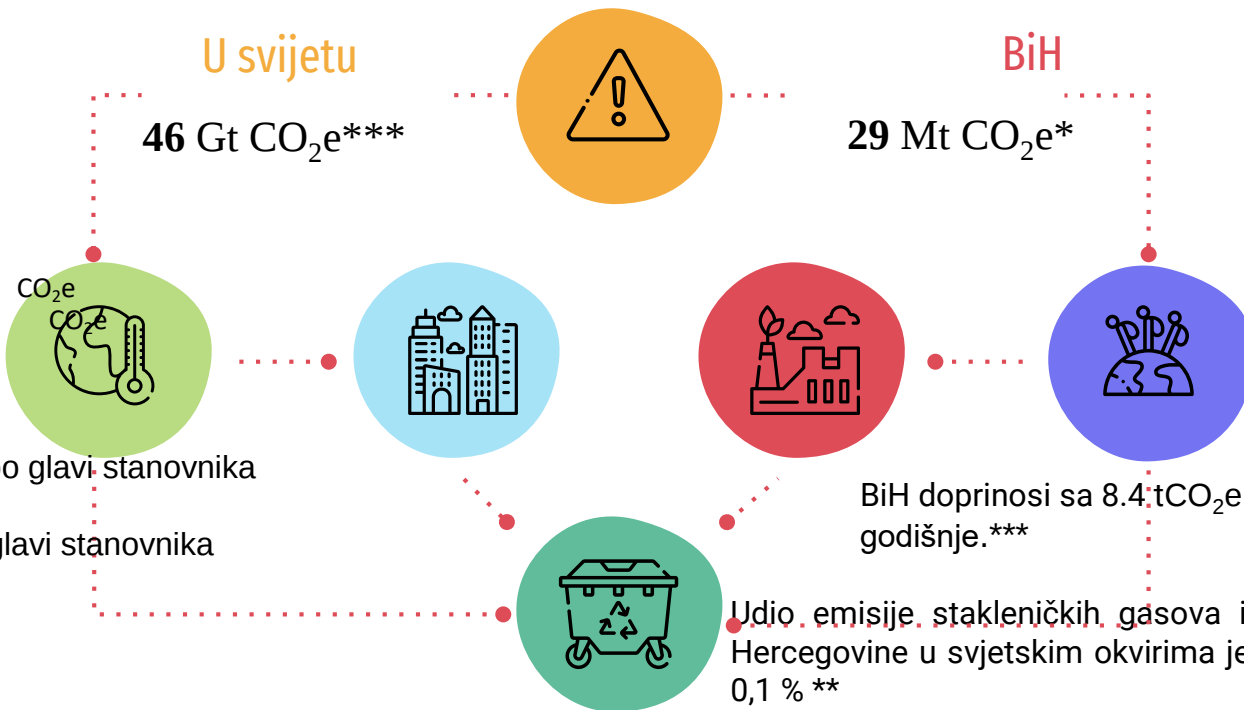
2016.god

U svijetu

46 Gt CO₂e***

BiH

29 Mt CO₂e*



* Četvrti nac. izvještaj o klim.promjen.BiH-neverificiran

** INDC BiH Intended Nationally Determined Contributions BiH

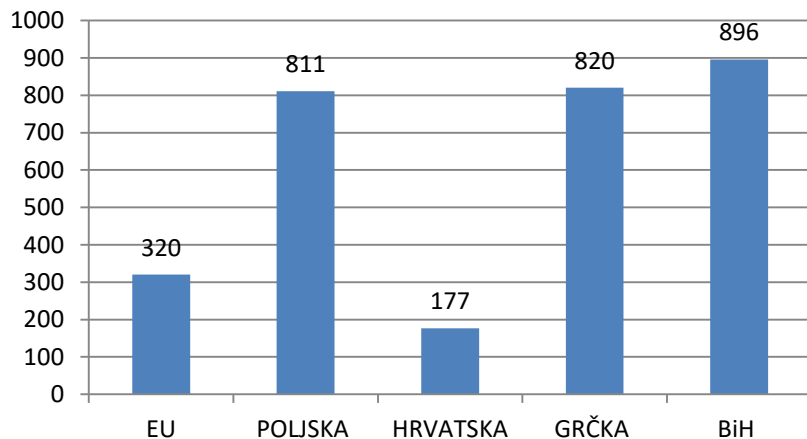
*** www.climatewatchdata.org

15. savjetovanje, Neum, 17 - 20.10.2021.

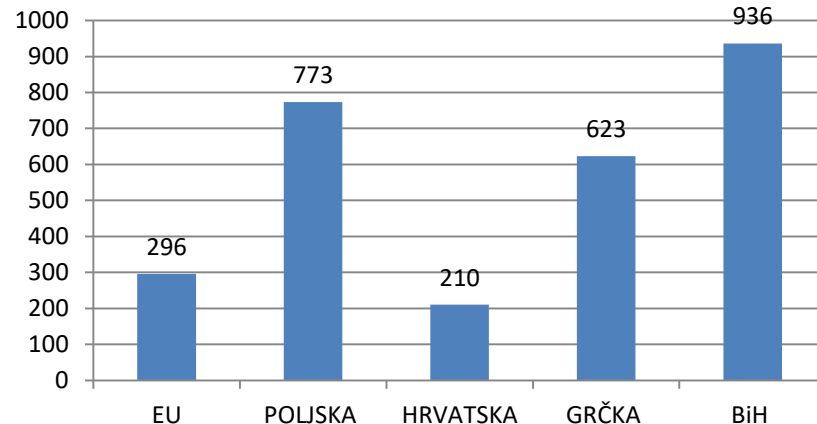
Intenzitet emisije stakleničkih gasova gCO₂e/kWh

- odnosi se na ukupno proizvedenu električnu energiju (TE, HE i OIE)

2014. god.*
gCO₂e/kWh



2016.god.
gCO₂e/kWh



*Izvor: <https://www.eea.europa.eu>

BiH 2014. god.: Drugi dvogodišnji izvještaj o klimatskim promjenama BiH

BiH 2016.god.: Četvrti nacionalni izvještaj o klimatskim promjenama BiH-neverificiran

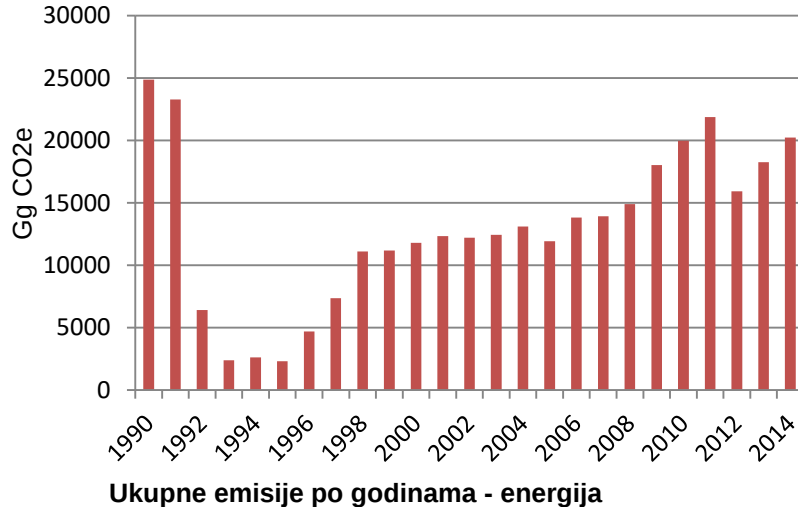
Emisija CO_{2e} (Gg) BiH - sektor energija*

Sektor **energije** podrazumjeva:



Sagorijevanje goriva:

- **energetika** (TE, toplane)
- industrijska postrojenja i građevina
- saobraćaj
- ostali sektori



Izvor: Treći Nacionalni Izvještaj o klimatskim promjenama



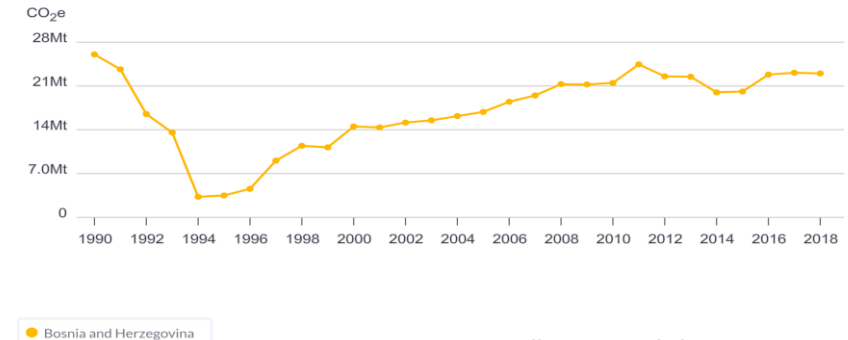
Fugitivne emisije

- emisije koje se unose u zrak bez određenog ispusta/dimnjaka (površinski i podzemni rudarski kopovi, deponije uglja)

Historical GHG emissions

CLIMATEWATCH

Data source: CAIT; Countries/Regions: Bosnia and Herzegovina; Sectors/Subsectors: Energy; Gases: All GHG; Calculation: Total; Show data by Countries.



www.climatewatchdata.org

2014. i 2016. god. udio energetike ~ 70%
slijede, poljoprivreda, industrijski sektor, otpad*

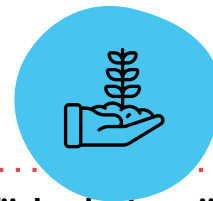
2016. god. udio energetike je oko 70 %

15. savjetovanje, Neum, 17 - 20.10.2021.

Učešće BiH na međunarodnom nivou



Pariški sporazum
(BiH ratifikovala u martu
2017.god)



Sofijska deklaracija
o Zelenoj Agendi za
Zapadni Balkan
(novembar 2020. god)

Rešavanje klimatskih promjena, na način da se to rješava zajednički, ali diferencirano, nacionalnim prilikama (razvijene - nerazvijene zemlje). Potrebno je uvažavati naučna dostignuća, uvažiti situaciju i stanje nerazvijenih zemalja, uzima u obzir potrebu za financiranjem i transferom tehnologija, iskorjenjivanje siromaštva, zaštitu biodiverziteta, održivi razvitak

Dogovor o prihvatanju Zelene Agende za Zapadni Balkan i opredjeljenost za provedbu aktivnosti kroz pet stubova Agende

15. savjetovanje, Neum, 17 - 20.10.2021.

Sofijska deklaracija o Zelenoj agendi za Zapadni Balkan- opredjeljenost za provedbu aktivnosti u sljedećih pet stubova

Dekarbonizacija
(Klima, energija, mobilnost)

Cirkularna ekonomija

Smanjenje zagađivanja

Održiva poljoprivreda i proizvodnja hrane

Bioraznolikost

Dekarbonizacija(klima,energija,mobilnost)

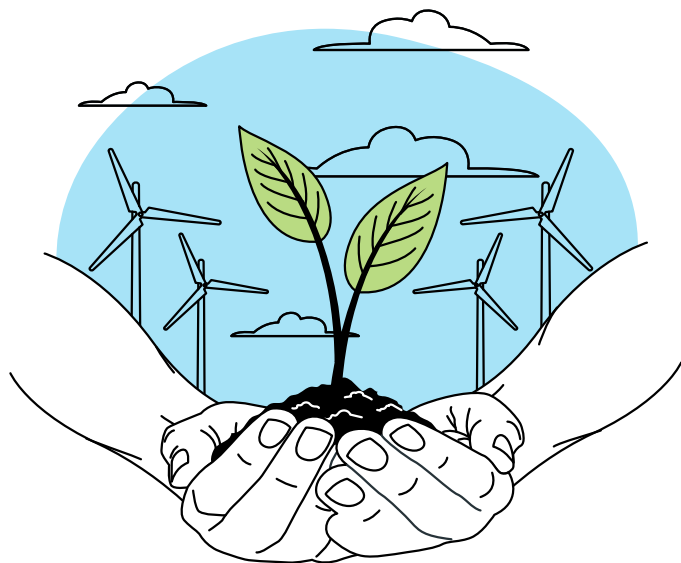
Zemlje Zapadnog Balkana će zajedno sa EU raditi na postizanju dekarbonizacije do 2050. god, uvođenjem stroge klimatske politike i reforme energetske i transportnog sektora kroz sljedeće aktivnosti:

- Postaviti ambiciozni energetske i klimatke planove do 2030. god.
- Pripremiti i provesti strategiju prilagođavanja klimatskim promjenama
- Usklađivanje sa EU šemom trgovanja emisijama CO₂
- Primjena rješenja za ublažavanje i prilagođavanje klimatskim promjenama
- Dati prednost energijskoj efikasnosti i istu poboljšavati u svim sektorima
- Povećati udio OIE
- Aktivno učestvovati u inicijativi tranzicije rudarskog sektora za Zapadni Balkan
- Podrška razvoju pametne infrastrukture, promovisati poticanje inovativnih tehnologija
- Definisanje i provođenje rješenja za održivu mobilnost na regionalnom nivou, uključujući planove za primjenu alternativnih goriva i izgradnju stanica za elekt. punjenje

....



Bosna i Hercegovina se nalazi u procesu opredjeljivanja za značajna kvantitativna smanjenja emisije GHG (potrebni koraci)



Prelazak na niskokarbonsku privredu

01

Investiranja u projekte smanjenja emisija u sektorima električne energije, daljinskih grijanja, zgradarstva, transporta, otpada i posebno za održivost poljoprivrede i šumarstva

02

Postepeno smanjenje proizvodnje uglja

03

Aktivan rad na pravednoj tranziciji rudarskih područja uz korištenje međunarodnih fondova za tu namjenu

04

Poboljšavati energijsku efikasnost u svim sektorima

05

U trenutnoj ekonomskoj situaciji, Bosna i Hercegovina nema dovoljno resursa za restrukturiranje regija ovisnih o rudnicima uglja.

06

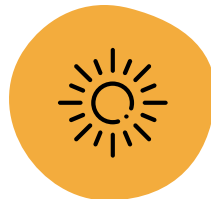
Zbog toga je potrebna intenzivna međunarodnu pomoć za jačanje kapaciteta, edukaciju, transfer tehnologija, uspostavljanje finansijskih mehanizama za podsticanje dekarbonizacije, izradu potrebne studijske i projektne dokumentacije kao i samo finansiranje projekata.

15. savjetovanje, Neum, 17 - 20.10.2021.

MJERE/ PROCJENA POTENCIJALA ZA UBLAŽAVANJE KLIMATSKIH PROMJENA

Izgradnja solarnih i vjetro elektrana

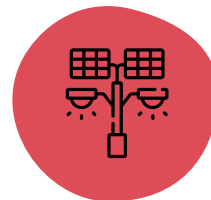
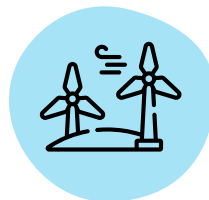
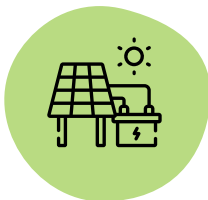
Da bi se omogućili takvi projekti potrebna je reforma sistema postojećih entitetskih sistema podsticaja.



Dekarbonizacija pripreme tople potrošne vode (koja se danas grije dominantno električnom energijom iz mreže.)

Centraliziranim snabdjevanjem toplotom za grijanje tople sanitarne vode (putem daljinskih ili blokovskih grijanja) smanjuje se opterećenje elektroenergetske mreže, smanjuje potreba za izgradnjom novih proizvodnih kapaciteta i omogućava veća integracija

Dodatni potencijal u elektroenergetici je decentralizacija proizvodnje, potrošačima energije treba da se omogući da postanu i proizvođači energije.



Reorganizacija rudnika i postepeno zatvaranje pogona; diverzifikacija biznisa i poslova na rudnicima (izgradnja fotonaponskih elektrana, uzgoj biomase)

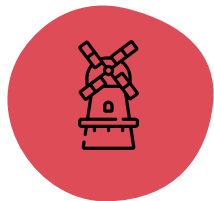


Korištenje naprednih mreža, pametnih sistema i skladištenja energije omogućit će fleksibilnu potrošnju i veću integraciju OIE.

Modernizacija postojećih kogeneracijskih termo blokova i uvođenje biogoriva; postepeno smanjenje proizvodnje iz preostalih termoblokova do konačnog gašenja ili potpunog retrofita na biogoriva;

15. savjetovanje, Neum, 17 - 20.10.2021.

Pregled instalisane snage prema Izvještaju o radu Državne regulatorne komisije za električnu energiju (DERK) u 2020. godini u Bosni i Hercegovini



Ukupna instalirana snaga
proizvodnih elektroenergetskih
postrojenja

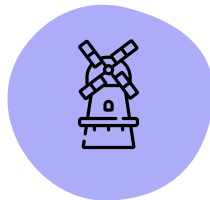
4.530,64 MW



92,85 MW instalirano je u
industrijskim elektranama



termoelektrane
2.065 MW



Ukupna instalisana snaga postrojenja za
proizvodnju električne energije iz OIE (bez
velikih hidroelektrana) iznosi **345,19 MW**.



Od toga **58%** snage se odnosi na male
hidroelektrane, slijede vjetroelektrane sa
udjelom od oko **29%**, a zatim solarne elektrane
sa udjelom od oko **12%**.



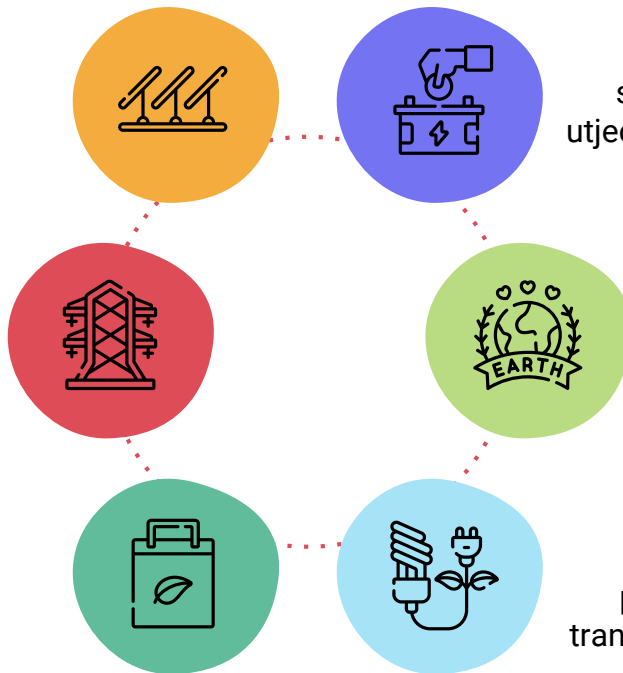
Najmanji udio imaju postrojenja na biomasu i biogas.
Posljednjih nekoliko godina raste proizvodnja električne
energije iz OIE. Ipak, još uvijek je udio električne energije
iz termoelektrana na ugalj veoma veliki i iznosi, u
zavisnosti od hidroloških prilika, od **60%** do **75%** na
godišnjem nivou.

Otpornost elektroenergetskog sistema na klimatske promjene

U proizvodnji električne, utjecaji klimatskih promjena mogu smanjiti efikasnost i promijeniti raspoloživost elektrana, uključujući obnovljive izvore

Utjecaji klimatskih promjena na prenosne i distributivne mreže mogu rezultirati većim gubicima, promjenama u prenosnom kapacitetu i određenim fizičkim oštećenjima

Očekuje se povećana potražnja za električnom energijom za hlađenje.



Otporniji elektroenergetski sistemi smanjuju štetu i gubitak od klimatskih utjecaja i donose veće koristi od troškova

Pomaže u rješavanju neposrednih prijetnji od klimatskih opasnosti.

Otpornost na klimatske promjene takođe olakšava tranziciju prema čistoj energiji

Glavne strateške odrednice promjena u energetsom sektoru su:

POLAZIŠTA:

Ključni problem pred-tranzicije je što su klimatska i energetska politika promatrane kao dvije odvojene politike bez jasnog ekonomskog integratora. Kako je cijela energetska tranzicija motivirana klimatskim ciljevima, nužan je ekonomski integrator koji povezuje dvije politike. Upravo se naknada za emisije CO₂ nameće kao logičan izbor, s obzirom da pravi ekonomsku razliku između pojedinih izvora energije, a njenom visinom se može odrediti dinamika procesa tranzicije.

U tranziciji energetskeg sektora u sektor niskih, a u budućnosti i nultih emisija stakleničkih gasova, sudjelovat će svi sektori energetske potrošnje i proizvodnje, kao i sistemi koji energiju i energente prenose i dopremaju kupcima. U svojoj tranziciji energetski sistemi moraju i dalje ispunjavati svoju osnovnu svrhu, a to je sigurna snabdjevanje energijom i energentima svih kupaca, po odgovarajućim cijenama i uz minimalan uticaj na okoliš.

ODREDNICE

Oснаžiti energetsko tržište kao nosivu komponentu razvoja energetskeg sektora.

Potpuno integrirati energetsko tržište u međunarodno tržište energije, tehnologija, istraživanja, usluga, proizvodnje.

**Zaustaviti trend povećanja emisije GHG
Kontinuirano povećavati proizvodnju električne energije sa smanjenom emisijom stakleničkih gasova – prvenstveno iz OIE.**

Ojačati sigurnost opskrbe energijom povezivanjem energetske infrastrukture.

Povećati energetskeg efikasnost u svim dijelovima energetskeg lanca (proizvodnja, transport/ prijenos, distribucija i potrošnja svih oblika energije).

Razvoj temeljiti na komercijalno dostupnim tehnologijama, posebno iskorištavanju energije sunca i vjetra.

Osigurati fondove za smanjenje rizika za zahtjevne tehnologije i granično komercijalne tehnologije.

Kriteriji za izbor prioritetnih mjera prilagodbe klimatskim promjenama:

Troškovna efikasnost

04

Fleksibilnost

05

Sinergijski efekti

06

Politička volja

06

Višestruka korist

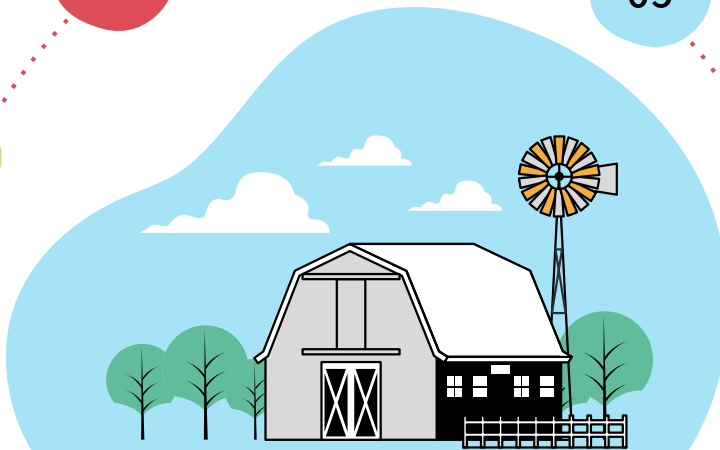
03

Hitnost

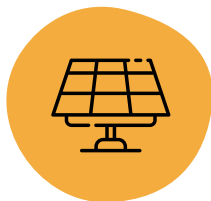
02

Značaj

01



Mjere energetske infrastrukture (komunalna energetika-gas el.energija)



Prioritetna mjera:

Analiza otpornosti postojećih distribucijskih sistema električne energije i topline te jačanje njihove otpornosti na klimatske promjene



Ostala mjere:

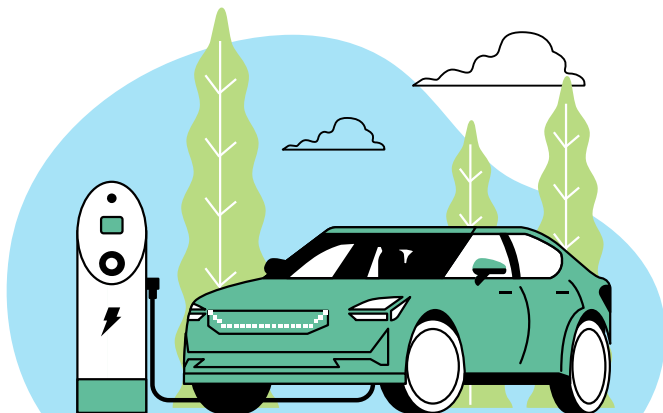
Analiza otpornosti postojećeg distributivnog sistema prirodnog gasa i jačanje njegove otpornosti na klimatske promjene



ZAKLJUČCI

Tranzicija energetskeg sektora

- Tranzicija energetskeg sektora u uvjetima kontinuiranog smanjenja emisija CO₂ je izazov i zahvata sve učesnike u tehnološkom lancu upravljanja energijom, sve građane i privredne subjekte.
- Na kraju tog procesa proizvodnja i transformacija energije, transport i prenos, distribucija i potrošnja energije ostvarivat će se novim tehnologijama i u novim ekonomskim odnosima.
- Ni jedan drugi privredni i društveni sektor neće doživjeti takvu tranziciju kao energetskeg sektor.



Koraci:

Povećanje
energetske
efikasnosti

01

Razvoj tržišta
energije

02

Povećanje korištenja
obnovljivih izvora
energije

03

Povećanje kvalitete
upravljanje
energijom

04

Tehnološki napredak

05

Kontinuirano povećanje
obrazovanja i informiranosti
građana i privrede o primjerima
dobre prakse

06

15. savjetovanje, Neum, 17 - 20.10.2021.

ZAKLJUČCI

BiH u tranziciji energetskog sektora

Obaveza prema Pariškom sporazumu:

NDC - Nationally Determined Contributions BiH - sposobnost zemalja na adaptaciju na klimatske promjene te postizanju niskokarbonske ekonomije, kroz NDC mitigacione mjere

Ciljevi smanjenja emisije GHG za BiH u odnosu na 2014. god (bez ponora)

Cilj/godina	2030.	2050.
Bezuslovni (uz dosašnji nivo međ. pomoći)	12,8%	50%
Uslovni*(uz intenzivnu međunarodnu pomoć posebno za pravednu tranziciju rudarskih područja)	17,5%	55%

Ciljevi smanjenja emisije GHG za BiH odnosu na 1990. god

Cilj/godina	2030.	2050.
Bezuslovni	33,2%	61,7%
Uslovni*	36,8%	65,5%

<https://www4.unfccc.int>

*Uslovni cilj- sa intenzivnijom međunarodnom pomoći, naročito u pravednoj tranziciji rudarskih područja

Ocjenjeno kao nedovoljno ambiciozan NDC BiH od strane SEnZ.

Ocjenjeno pozitivno od strane Sekretarijata UNFCCC

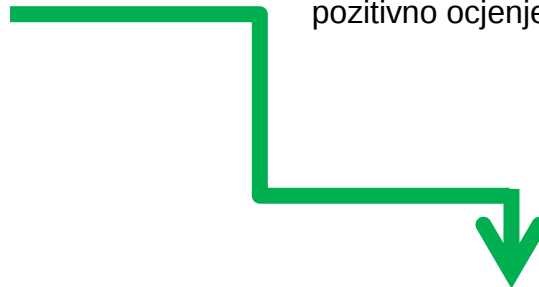
NDC -Nationally Determined Contributions BiH



Sekretarijat EnZ
ocjenjen kao
nedovoljno
ambiciozan



Sekretarijat UNFCCC
pozitivno ocjenjen



15. savjetovanje, Neum, 17 - 20.10.2021.

Sofijska deklaracija

ZAKLJUČCI

BiH u tranziciji energetskog sektora

Sofijska deklaracija:

- postavljanje ambicioznih energetskih i klimatskih ciljeva do 2030. god u skladu sa okvirom EnZ i pravnom stečevinom EU kao i da izradimo i provedemo Integrirani energetski i klimatski plan;
- ...

Nacionalni energetski i klimatski plan BiH – u toku izrada:
30-40% u odnosu 2016. god (bazna godina)-
to znači:
39-48% u odnosu na 1990. god

Može li BiH ovo izdržati ?
(finansijski i tehnički)

Ubrzanje dekarbonizacije

Poboljšanje klimatske
otpornosti

Ublažavanje energetskog
siromaštva

Procjena finansijska sredstva

R Hrvatska 33 milijarde eura

do 2050. god

Sjeverna Makedonija 10-20 milijardi eura do 2040. god

BiH – ???