

# BIOMASA I NJENO KORIŠĆENJE U SISTEMIMA DALJINSKOG GREJANJA – OPŠTI PRINCIPI

## *Uvodni deo:*

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -



This project received funding from the EU's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N°784966. The sole responsibility for the content of this document lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the EU.

This project receives co-funding from the German Federal Ministry of Economic Cooperation and Development.

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

- **UVODNE NAPOMENE**
- **UTICAJNI FAKTORI NA KLIMU**
- **ZAPAŽANJA O PROMENI KLIME**
- **DIPLOMATSKI NAPORI U SVETU ZA UBLAŽAVANJE KLIMATSKIH PROMENA**
- **INSTRUMENTI KOJI SE PRIMENJUJU ZA SMANJENJE GHG GASOVA**
- **BITNI ELEMENTI ZA SRBIJU**
- **ZAKLJUČNE NAPOMENE**

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## UVODNE NAPOMENE:

- Cilj ovog kursa je da se **podigne naša svest o klimatskim promenama** i potrebi da se naši napori usmere u borbu protiv daljih negativnih aspekata ovih promena, u prvom redu globalnog zagrevanja.
- U okviru kursa daće se **pregled klimatskih promena** kao i **napora čovečanstva da se smanjenjem emisije gasova** sa efektom staklene baste.
- Osvrt na **instrumente i mehanizme** koji se u tom smislu koriste u svetu.
- Poseban osvrt je dat na one **elemente energetske situacije u Republici Srbiji** koji su relevantni za emisiju navedenih gasova, mogućnosti da je smanjimo, regulativa, ...

***Želja je da ovaj kurs bude dodatni podsticaj da svi zajedno utičemo na što veće korišćenje obnovljivih izvora energije i na uvođenje mera i tehnoloških rešenja sa visokim stepenom energetske efikasnosti.***

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## UTICAJNI FAKTORI NA KLIMU:

Definicija klime: Klima je srednja vrednost atmosferskih uslova (temperature, padavine, vetrovi, itd.) koji vladaju u jednom području tokom dužeg niza godina. (prema Svetskoj meteorološkoj organizaciji - 30 godina.

Dva najvažnija elementa koja daju osnovne odlike klimi svake oblasti jesu temperatura vazduha i količina padavina.

Kakva će biti klima nekog prostora zavisi od niza faktora kao što su:

- geografska širina,
- raspored kopna i mora,
- reljef,
- vetar,
- morske struje.

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## UTICAJNI FAKTORI NA KLIMU:

Srednja temperature na Zemlji je određena količinom energije koju ona apsorbuje od sunčevog zračenja (elektromagnetno zračenje različitih talasnih dužina) i svakako da prvenstveno zavisi od:

- aktivnosti Sunca, i
- količine energije koja dospe do Zemlje.

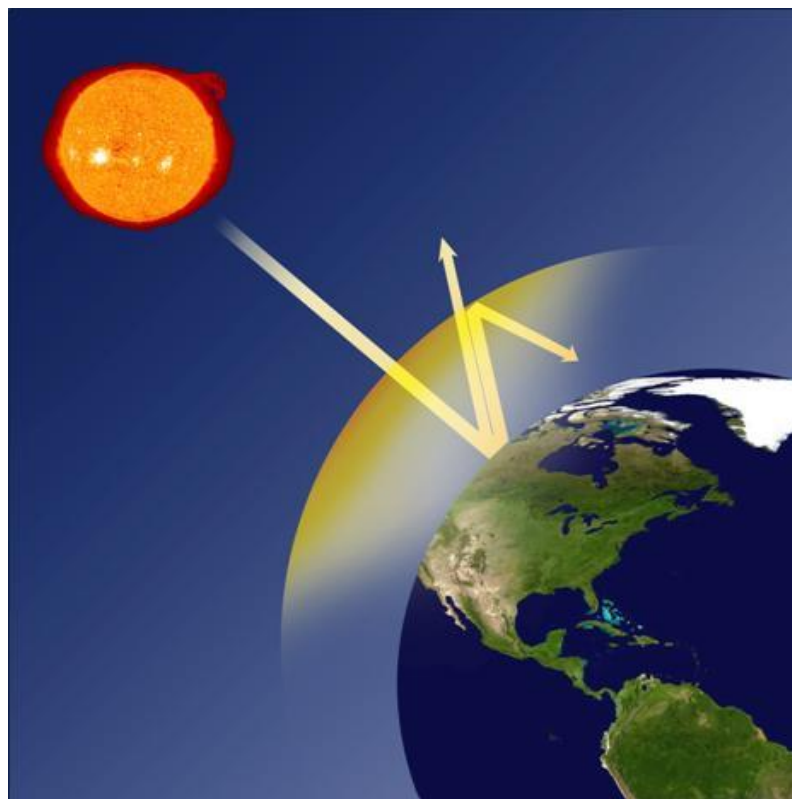
Deo zračenja se odmah reflektuje nazad u svemir i to u prvom redu od strane snega i leda, vulkanskih erupcija (usled emitovanja čestica sa sumpordioksidom koje reflektuju deo sunčeve radijacije), i u manjoj meri od strane oblaka i aerosolnih čestica.

Međutim, deo reflektovane radijacije ne odlazi u svemir već biva apsorbovan od strane pojedinih gasova u zemljinoj atmosferi i na taj način “*dogreva*” Zemlju.

U suštini ovaj efekat, koji se naziva **efekat gasova staklene baste**, je u normalnim uslovima izuzetno koristan jer bi bez njega temperature na Zemlji bile ispod smrzavanja.

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## UTICAJNI FAKTORI NA KLIMU:



Slika 1: Šematski prikaz mehanizma absorpcije sunčevog zračenja (rezultanta dospelog, reflektovanog i ponovno apsorbovanog u atmosferi).

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## ZAPAŽANJA O PROMENI KLIME:

Svi smo svedoci da se *klima u zadnjih 20 – 30 godina značajno menja.* To zapažamo na lokalnom nivou a na globalnom nivou nam je poznato iz medija. Meteorološka *merenja i brojna istraživanja potvrđuju* i jasno ukazuju na ove promene .

Merenja tokom poslednjih 150 godina su pokazala:

- Porast temperature zemljine površine u poslednjih 100 god. → 0,45 - 0,74 °C.
- Od najtoplijih 10 u poslednjih 100 godina, 9 su zabeležene posle 2001. godine.
- Najtoplijih pet su bile 2010., 2005., 2003., 2002., i 1998.
- Broj dana bez mraza se povećao u većini oblasti srednjih i visokih širina.
- Proleće u većini oblasti počinje sve ranije.

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## ZAPAŽANJA O PROMENI KLIME:

Ostala zapažanja:

- Porast temperature zemljine površine u poslednjih 100 god. → 0,45 - 0,74 °C.
- Promene u količini, intenzitetu, učestalosti i vrsti padavina.
- Posledica viših temperature je povećanje isparavanja → povećana vlažnost.
- Učestanost pojava sa vrlo velikom količinom padavina → poplave.
- Od 70-ih god. XX veka → povećanja dužine trajanja oluja i njihovog intenziteta.
- Od 1970. godine, broj uragana 4. i 5. kategorije se povećao za oko 75 %.
- Paradoksalno, uvećavaju se oblasti zahvaćene sušama.
- Od 1980. god. smanjivanje snežnog i ledenog pokrivača → oko 2% u 10 godina.
- Od 1850. god. povlačenje većine planinskih glečera i ledenih kapa.
- Smanjenje dubine mržnjenja tla tokom zime i kraće trajanje sezonskog leda.



# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## ZAPAŽANJA O PROMENI KLIME:

Posebno zabrinjavajuće:

- Površina Zemlje se zagreva prosečno  $0,18\text{ }^{\circ}\text{C}$  svakih 10 godina i, što još više zabrinjava, ova brzina zagrevanja se ubrzava!
- Od 1978. godine satelitska merenja → na Arktiku se srednja godišnja površina morskog leda smanjija za  $2,7 \pm 0,6\%$  za 10 godina, a površina letnjeg leda se smanjila za  $7,4 \pm 2,4\%$  u istom periodu.



Slika 3: Snimak ledenog pokrivača na Arktiku sa satelita.

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## ZAPAŽANJA O PROMENI KLIME:

**Nema nedoumica** da smo u toku intenzivnog procesa klimatskih promena, i to u smeru globalnog zagrevanja.

Postoje različita mišljenja o uzrocima tih promena.

Najrasprostranjenija pretpostavka i najšire prihvaćena među ekspertima različitih struka je da su klimatske promene **antropogenog karaktera, tj. uzrokovane ljudskom delatnošću**, i to usled povišenog emitovanja gasova sa takozvanim efektom staklene baste.

Gasovi sa efektom staklene bašte (na engleskom: GHG) su:

Vodena para ( $H_2O$ ), Ugljen dioksid ( $CO_2$ ), Metan ( $CH_4$ ), Ozon ( $O_3$ )

Hlorofluorougljenici (CFC), Fluorisani ugljovodonici (HCFC i HCF)

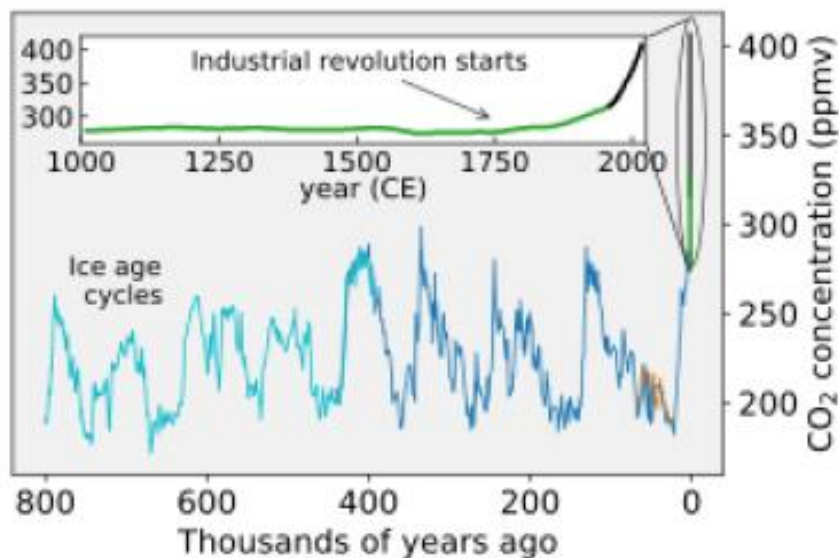
Azotsuboksid ( $N_2O$ ), Sumpor heksafluorid ( $SF_6$ )

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## ZAPAŽANJA O PROMENI KLIME:

Glavni gas staklene bašte je vodena para (36 – 70% od ukupnog efekta), zatim ugljen-dioksid (9 - 26%), metan(4 - 9%) i ozon(sa 3 - 7%).

Količina navedenih gasova su direktna posledica korišćenja fosilnih goriva (ugalj, nafta, gas). U odnosu na na pred-industrijski nivo od 1750. godine, koncentracija CO<sub>2</sub> i CH<sub>4</sub> se povećala za 31% i 149% respektivno.

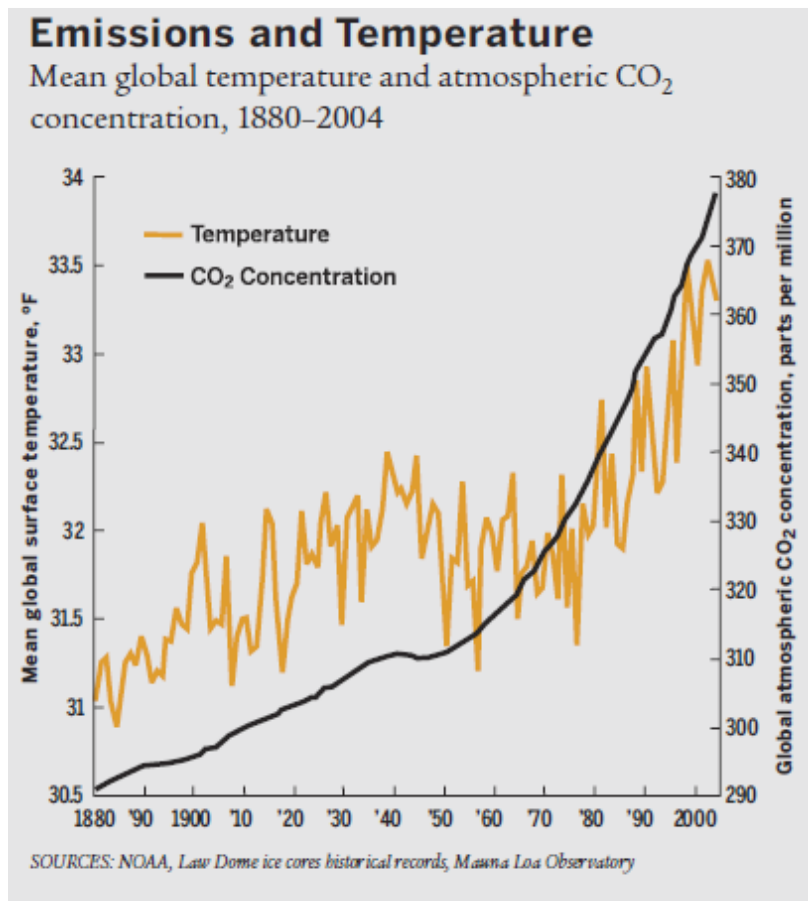


Slika 4: Koncentracije CO<sub>2</sub> u poslednjih 800,000 godina.

Koncentracija CO<sub>2</sub> u zadnjih 800,000 godina je bila ispod 300 ppm (dela u milion) a tek posle 1750. godine počela naglo da raste i danas dostiže vrednosti od oko 400 ppm.

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## ZAPAŽANJA O PROMENI KLIME:



Slika 5: Poređenje koncentracije CO<sub>2</sub> i srednje temperature zemljine površine.

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## ZAPAŽANJA O PROMENI KLIME:

Postoje i druge hipoteze o globalnom zagrevanju:

- Uzrok zagrevanja posledica **varijacija u aktivnosti sunca**. Kao primer u korist ove hipoteze je uočeno otapanje ledene kore na Marsu, a koje se ne može objasniti povećanjem koncentracije CO<sub>2</sub>.
- Uzrok zagrevanja posledica **ciklične izmene hladnih i toplih perioda** u Zemljinoj istoriji i da današnje promene nisu nikakav izuzetak, tj. da nema uticaja od strane ljudske civilizacije.

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## DIPLOMATSKI NAPORI U SVETU ZA UBLAŽAVANJE KLIMATSKIH PROMENA:

Prvi diplomatski napori svetskih razmera su formalno otpočeli još 1992. godine u Rio de Žaneiru.

Povod je bio izveštaj Međuvladinog panela o klimatskim promenama (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC - telo koje će vršiti procenu rizika od klimatskih promena uzrokovanih ljudskom asktivnošću) u kome je naglašena neposredna opasnost klimatskih promena.

Dogovor da se izradi Okvirna konvencija Ujedinjenih Nacija o klimatskim promenama (engleski: *UN Framework Convention on Climate Change*, UNFCCC) na sledećim osnovama:

- Stabilizacija količine GHG gasova u atmosferi bez ugrožavanja proizvodnje hrane i bez ograničavanja ekonomskog razvoja.
- Razvijene zemlje treba da preduzmu inicijative u smanjenju nivoa GHG gasova.

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## DIPLOMATSKI NAPORI U SVETU ZA UBLAŽAVANJE KLIMATSKIH PROMENA:

2005. god. - Kjoto Protokol, prvi međunarodni ugovora o regulisanju emisije GHG danas ima 192 zemalja – članica Protokola.

Opšti cilj da se do 2012. godine ukupna emisija GHG gasova smanji za 5,2 % u odnosu na 1990. godinu. Smanjenje definisano i za svaku zemlju (razvijenu). Evropska unija je trebala da smanji za 8 %.

Godine 2015. je u Parizu održana izuzetno važna Konferencija:

196 zemalja potpisalo novi ugovor koji praktično zamenjuje Kjoto Protokol i kojim je postignut dogovor da se ograniči porast srednje zemljine temperature do 2 °C iznad nivoa pre industrijske revolucije.

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## DIPLOMATSKI NAPORI U SVETU ZA UBLAŽAVANJE KLIMATSKIH PROMENA:

EU je zadnjih decenija u nekoliko navrata definisala zakonske okvire za svoju energetska strategiju i borbu protiv klimatskih promena:

- Ciljevi za **2020.** godinu poznati kao “**20 % 20% 20%**”, tj. da će se u odnosu na 1990. godinu smanjiti emisija GHG gasova za 20 %, povećati učešće OIE za 20% i da će se povećati energetska efikasnost za 20 %.
- Novim paketom strategija i obavezujućim dokumentima postavljeni su ciljevi za **2030.** godinu gde su ovi procenti povećani na **40 %, 27 % i 27%** respektivno.
- U strateškim dokumentima je naznačeno da je cilj za EU da do **2050.** godine **smanji emisiju GHG gasova za 80%** u odnosu na 1990. godinu!



# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## INSTRUMENTI KOJI SE PRIMENJUJU ZA SMANJENJE GHG GASOVA:

Korišćenje fosilnih goriva spada u one privredne aktivnosti koje su vezane i sa tzv. **eksternim troškovima**, tj. troškovima koje direktni korisnik ne snosi.

**Troškove lečenja i nege ljudi** od štetnih posledica sagorevanja fosilnih goriva kao i **troškovi sanacije životne sredine snosi društvo, tj. svi mi.**

Zato se velika većina ekonomista/eksperata zalažu da se **korišćenje fosilnih goriva** na neki način **optereti**, bar do izvesne mere, **procenjenim eksternim troškovima**. Opšte je slaganje da su ovi eksterni troškovi **bar oko 30 EUR/tCO<sub>2</sub>**.

Ovo prevedeno na primer benzina u Srbiji bi značilo da se njegova cena poveća za oko 10 din. po litru benzina ili dizel goriva.

U svetu se koristi nekoliko instrumenata kojim se postiže da se direktni korisnici fosilnih goriva dodatno finansijski opterete i da se time pospeše aktivnosti na smanjenju emisije GHG gasova.

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## INSTRUMENTI KOJI SE PRIMENJUJU ZA SMANJENJE GHG GASOVA:

### 1. Ograniči i trgovaj (engleski: *Cap and Trade*)

Svaka država definiše godišnju ukupnu količinu dozvola i time u potpunosti kontroliše emisiji GHG gasova (ograničenje).

Ovlašćeni državni organ vrši podelu dozvola za emitovanje GHG gasova. Rapodela ovih dozvola može biti besplatna ali može i da se vrši aukcijska prodaja.

Emiteri koji žele da emituju više mogu to činiti ali samo ako kupe dodatne dozvole od onih koji imaju višak dozvola (trgovina).

Ovaj instrument ima i jasan tržišni podsticaj da se svaki emiter GHG gasova odluči da li će kupovati dodatne dozvole ili će na neki način ograničiti svoju emisiju. Cene pri trgovini ovim dozvolama se regulišu po tržišnim principima uz posredovanje države samo u slučaju nekih poremećaja.

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## INSTRUMENTI KOJI SE PRIMENJUJU ZA SMANJENJE GHG GASOVA:

### 2. Taksa na ugljenik (engleski: *Carbon Taxes*)

Posebne takse na korišćenje fosilnih goriva, zvane takse na ugljenik, ne treba mešati sa već tradicionalno uvedenim akcizama, npr. na tečna goriva.

Visina ovih dodatnih taksa na ugljenik mogu zavistiti od vrste fosilnog goriva, a takođe i od korisnika (domaćinstva npr. mogu biti izuzeta, kao i zdravstvo i školstvo, i sl.).

Dok se sredstva od akciza slivaju u državni budžet, ove dodatne takse na ugljenik služe za formiranje posebnih fondova koji se koriste za kreditiranje ili pospešivanje programa smanjenja emisije GHG gasova, korišćenje obnovljivih izvora energije i povećanje energetske efikasnosti.

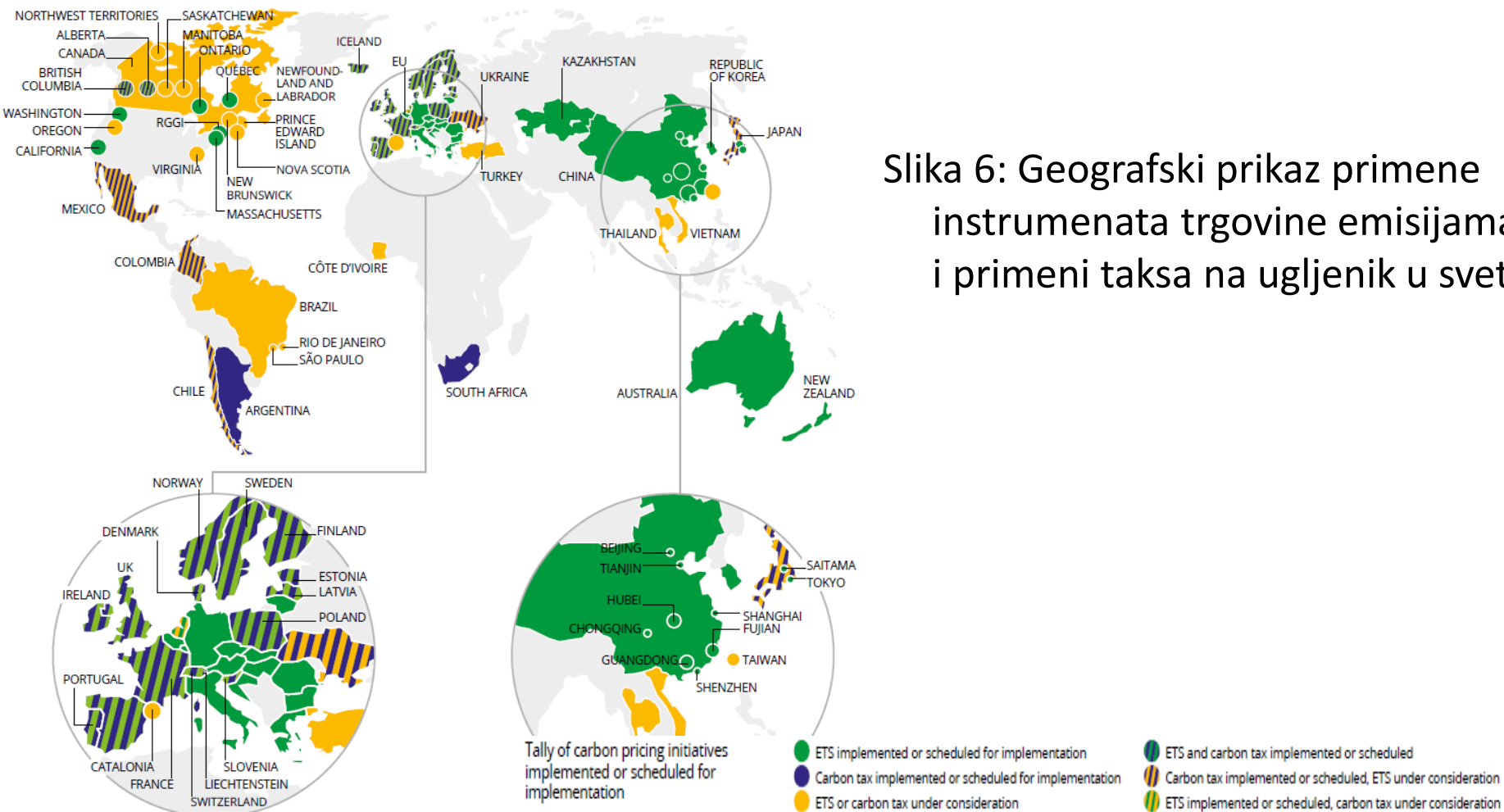
### 3. Hibridni instrumenti

Često se primenjuju mere koje imaju takve osobine da predstavljaju mešavinu gore pomenutih instrumenata.

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## INSTRUMENTI KOJI SE PRIMENJUJU ZA SMANJENJE GHG GASOVA:

Slika 6: Geografski prikaz primene instrumenata trgovine emisijama i primeni taksa na ugljenik u svetu



# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## BITNI ELEMENTI ZA SRBIJU:

Tabela 1: Podaci o potrošnji primarne energije u Srbiji za 2017. godinu

	Potrošnja primarne energije (Mten)	Udeo u ukupnoj potrošnji (%)	Udeo pokriven uvozom (%)
Ugalj	7,853	50,90	6,24
Nafta	3,762	24,31	77,27
Gas	2,041	13,18	81,00
Hidro potencial	0,751	4,83	0
Čvrsta biomasa	1,056	6,80	0
Ostalo	0,025	~0,00	0
Ukupno	15,488	100,00	31,85

- Više od 88 % primarne energije u Srbiji se dobija od **uglja, nafte i gasa**.
- **Ugalj** predstavlja **najvažniji primarni izvor energije** u Srbiji, sa udelom od preko 50 %.
- Srbija je **jako zavisna od uvoza energije** (ukupno oko 32 % ukupne potrošnje), i to uglavnom u vidu nafte i gasa.

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## BITNI ELEMENTI ZA SRBIJU:

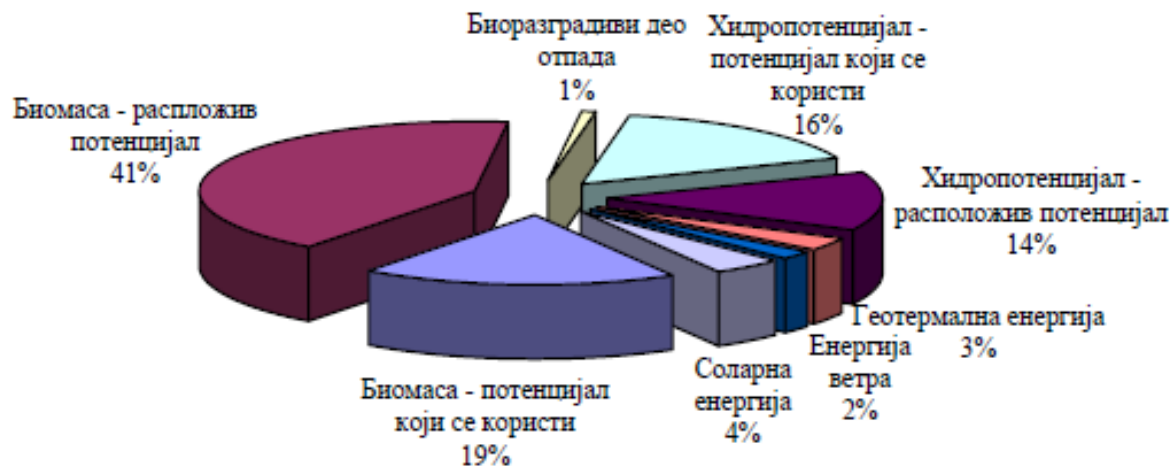
Tabela 2: Indikatori emisije CO<sub>2</sub> u 2016. godini (podaci od Međunar. agencije za energiju)

	Emisija CO <sub>2</sub> po jedinici BDP (kgCO <sub>2</sub> /US\$)
Srbija	1.10
Rusija	0.88
Češka Republika	0.44
Zemlje OECD (sve)	0.23
Zemlje EU28	0.17

- U Srbiji se emituje 5 – 6 puta više CO<sub>2</sub> po jedinici BDP nego u zemljama OECD-a ili u EU.
- Glavni uzrok: Nizak ukupni stepen konverzije pri proizvodnji električne energije, spregnuto sa niskom stopom industrijske aktivnosti i relativno zastarele industrijske tehnologije.

# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## BITNI ELEMENTI ZA SRBIJU:



Slika 8: Struktura OIE u Srbiji

- Niz studija ukazuju da je ukupan tehnički raspoloživ potencijal OIE oko 5,6 Mten/g.
- Najveći potencijal u biomasi (oko 60 %) ali se koristi samo oko 1/3 potencijala.
- Na drugom mestu je hidropotencijal (oko 30 %) a koristi se oko 1/2 potencijala.
- Nacionalni akcioni plan za korišćenje OIE u RS (2013) je predvideo da će udeo OIE u ukupnoj bruto finalnoj potrošnji energije porasti na 27,0 % do 2020. god. (sa 21,2 % u 2011. godini).



# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## BITNI ELEMENTI ZA SRBIJU:

### Međunarodne obaveze Srbije u vezi klimatskih promena:

Republika Srbija je angažovana u okviru Konvencije UN o klimatskim promenama (UNFCCC) tek od 2001. godine a u okviru Kjoto Protokola od 2008. godine.

Što se tiče obaveza RS – **samo periodično izveštavanje** o nivou emisija i merama koje preduzima u cilju smanjenja emisije GHG gasova .

U toku je javna rasprava o predlogu Zakona o klimatskim promenama za koji se smatra da će biti jedan od tzv. “krovnih” zakona Republike Srbije (mnogi ostali zakoni podređeni ovom).

Dve bitne novine: Prva je da će **Vlada moći da definiše ograničenja** u nivou GHG gasova, a druga je da će **emiteri GHG gasova morati imati adekvatne dozvole**.

Ovo znači da se politika RS prema emisiji GHG gasova usklađuje sa razvijenim zemljama a posebno sa politikom EU po ovom pitanju.



# Održivi razvoj u svetlu klimatskih promena - značaj za Srbiju -

## ZAKLJUČNE NAPOMENE:

Evidentne su značajne klimatske promene, najizraženije u vidu globalnog zagrevanja.

Klimatske promene su verovatno antropogenog karaktera, tj. uzrokovane ljudskom delatnošću. Uzrok → korišćenje fosilnih goriva → emitovanja gasova sa takozvanim efektom staklene baste.

Diplomatski naponi svetskih razmera traju već oko 30 godina → Kjoto Protokol, u toku izrada novog ugovora.

U realizaciji postavljenih ciljeva ističe se EU koja ima jasne strateške planove do 2050. godine (kojih se do sada pridržavala).

U mnogim delovima sveta (a posebno u EU) se primenjuje “oporezivanje” emitera GHG gasova.

Srbija za sada nema obaveze smanjenja GHG gasova, ali se mora pripremiti za ulazak u EU. U toku je javna rasprava o Zakonu o klimatskim promenama.

**HVALA NA PAŽNJI!**