

# UVOD

- ***Ciljevi izučavanja predmeta:***
- upoznavanje sa aktuelnim pitanjima vezanim za uticaj energetike kao privredne grane na životnu sredinu;
- pored uticaja drugih energenata, posebno se obrađuje uticaj izvora električne energije (konvencionalnih i nekonvencionalnih) i njihovih tehnoloških procesa na zemlju, vazduh i vodu;
- upoznavanje sa novim tehnologijama proizvodnje električne energije i pratećim smjernicama ekologije i održivog razvoja

# UVOD (sadržaj)

- Predmet proučavanja Energetike i ekologije
- Uvod – o energiji
- Energetika i okolina
- Energija, okolina i održivi razvoj
- Urbana ekologija

# Predmet proučavanja Energetike i ekologije

# Predmet proučavanja Energetike i ekologije

- **Uvodna razmatranja**
- **O energiji**
- Položaj i odrednice razvoja energetike u svijetu
- Povezanost energetike sa ostalim privrednim granama
- Energetski izvori
- Energetska strategija
- Energetska pretvaranja i procesi u hidroelektranama, termoelektranama i nuklearnim elektranama
- Energetski sistemi u prometu i transportu

# Predmet proučavanja Energetike i ekologije

- **Energetika i okolina**
- Uticaj energetike na vazduh
- Uticaj energetike na vodu
- Uticaj energetike na zemlju
- Uticaj čovjeka na okolinu pri korišćenju raznih energenata
  
- **Uticaji elektrana na okolnu sredinu**
- Uticaj hidroelektrana
- Uticaj termoelektrana
- Nuklearne elektrane kao izvor zagađenja okoline
- Obnovljivi izvori energije i njihov uticaj na okolinu
- Tehnologije efikasnih energetskih izvora
- Uticaj elektroenergetskih postrojenja i vodova na okolinu

# Predmet proučavanja Energetike i ekologije

- **Energija, okolina i održivi razvoj**
- Problemi očuvanja životne sredine
- Problemi: globalnog zagrijavanja, staklene bašte, kisjelih kiša i ozonskih rupa
- Procjene uticaja na životnu sredinu
- Principi zaštite životne sredine
- Standardi kvaliteta životne sredine
- Katastar zagađivača životne sredine
- Upravljanje otpadom
- Zaštita zemljišta, vode i vazduha
- Sanacija i revitalizacija prostora

# Predmet proučavanja Energetike i ekologije

- **Urbana ekologija**
- Nove tehnologije i njihov uticaj na okolinu
- Inovacije u funkciji smanjenja klimatskih promjena
- Pravni aspekti zaštite životne sredine
- Energetika i ekologija u EU dokumentima

# O energiji - uvod



# Osnovni pojmovi

Energija- sposobnost vršenja rada

Energetika - organizovana djelatnost ljudi s ciljem proizvodnje i distribucije energije.

Ekologija - nauka o životnoj sredini  
(često se koristi kao sinonim za pojam zaštite životne sredine, mada je zaštita životne sredine samo jedna od oblasti kojima se bavi ekologija)

Održivi razvoj

- takav razvoj društva koji raspoloživim resursima zadovoljava ljudske potrebe, ne ugrožavajući prirodne sisteme i životnu sredinu, čime se osigurava dugoročno postojanje ljudskog društva i njegovog okruženja

# O energiji – osnovni oblici energije i njihove podjele

- Energija se definiše kao sposobnost nekog tijela da vrši rad
- Jedinica energije u SI sistemu je 1 Džul (J)
- Postoje različite vrste energije i svaka vrsta energije se u prisustvu materije može transformisati iz jednog oblika u drugi
- Da bi se mogle upoređivati rezerve izvora energije, koje se najčešće daju u različitim jedinicama, u literaturi se navode njihovi iznosi pretvoreni ili u ekvivalentni ugalj (eu), ili u ekvivalentnu naftu (en ili eo – ulje - oil), preko sljedećih izraza za transformaciju:
  - 1 kg eu  $\approx$  29.302 kJ/kg,
  - 1 kg en  $\approx$  41. 868 kJ/kg

# O energiji – osnovni oblici energije i njihove podjele

- Svi oblici energije mogu se svrstati u dvije osnovne grupe:
  - u akumulisanu energiju
  - u prelaznu energiju koja se pojavljuje kad akumulisana energija prelazi iz jednog u drugi oblik ili s jednog na drugo tijelo
- Akumulisana energija može se u određenom obliku održati u proizvoljno dugom vremenskom periodu, dok je za prelazni oblik energije karakteristična kratkotrajnost pojave.
- Akumulisani oblici energije su:
  - potencijalna
  - kinetička
  - unutrašnja energija.

# O energiji – osnovni oblici energije i njihove podjele

- Prelazni oblici energije su:
  - mehanički rad ili mehanička energija
  - električna energija
  - toplota
  - svjetlost
- Različiti oblici energije mogu se klasifikovati i u:
  - primarne
  - transformisane (sekundarne)
  - korisne oblike energije

**Primarni oblici energije** su nosioci energije u obliku u kakvom se pojavljuju u prirodi. Svi primarni oblici se ne mogu upotrijebiti u prirodnom obliku za dobijanje korisne energije. Većina **primarnih** oblika energije se pretvara u pogodniji - **transformisani** oblik i služi za dobijanje **korisnog** oblika energije.

# O energiji – osnovni oblici energije i njihove podjele

- S aspekta **obnovljivosti** primarni se oblici energije mogu podijeliti u dvije grupe:
  - primarne oblike energije koji se prirodno obnavljaju
  - primarne oblike energije koji se ne obnavljaju
- Prema **učestanosti primjene** vrši se podjela primarnih oblika energije na:
  - konvencionalne
  - nekonvencionalne

# O energiji – osnovni oblici energije i njihove podjele

Konvencionalni izvori energije su:

- drvo
- ugalj
- sirova nafta
- prirodni gas
- uljni škriljci i bitumenozni pijesak
- vodne snage
- geotermalna energija
- nuklearna energija (fisija).

# O energiji – osnovni oblici energije i njihove podjele

Nekonvencionalni izvori energije su:

- vjetar
- plima i osjeka
- morski talasi
- geotermalna energija
- neposredno korišćenje Sunčevog zračenja,
- unutrašnja toplotna energija mora (razlika temperature na površini i većoj dubini)
- nuklearna energija (fuzija lakih atoma)
- biomasa

# O energiji – značaj energije

- Snabdijevanje potrošača energijom je neophodno za privredni razvoj savremenog društva
- Razvoj energetike je od izuzetnog značaja za razvoj ostalih privrednih grana, a cijena energije ima značajan udio u troškovima proizvodnje većine proizvoda
- Postoji visoka korelaciona zavisnost između:
  - Potrošnje električne energije po glavi stanovnika;
  - Društvenog proizvoda;
  - Nacionalnog dohotka.

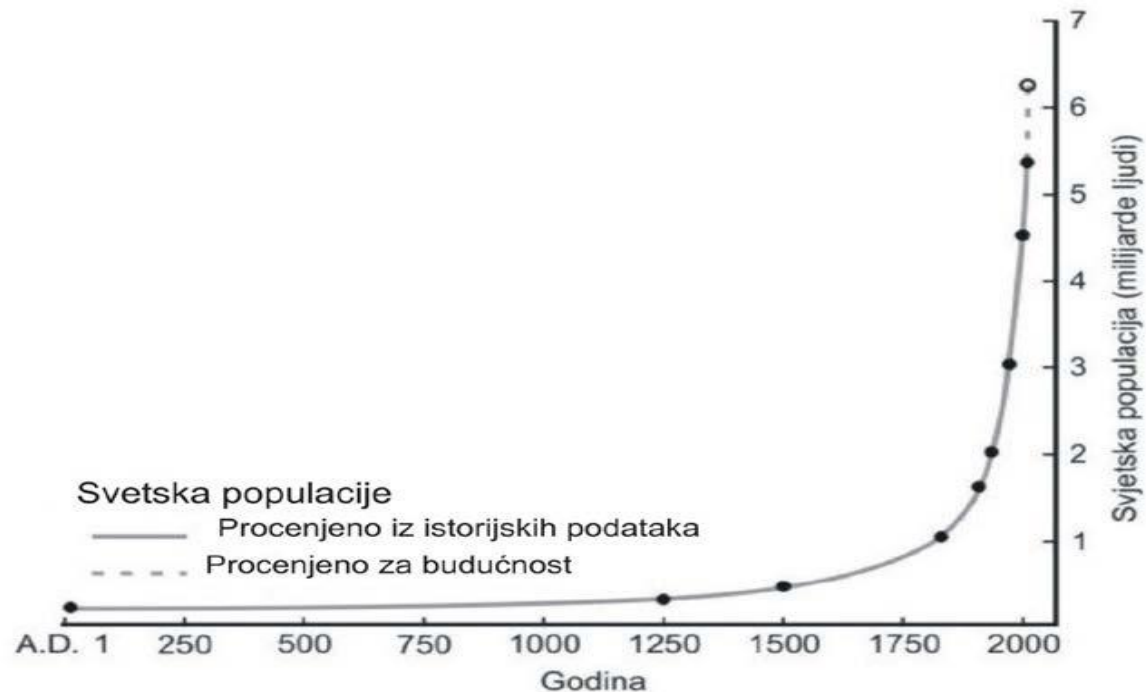


# O energiji – značaj energije

- Potrošnja energije predstavlja mjerilo stepena razvoja određenog društva
- Nedovoljna dostupnost energije negativno utiče na razvoj ostalih privrednih grana
- Potreba uvoza energije može dovesti do značajne zavisnosti zemlje od izvoznika energije
- Stoga problem energije predstavlja jedan od ključnih problema čovječanstva, a potrebe za energijom stalno rastu. Razlog je porast broja stanovnika na Zemlji i ubrzani razvoj do sada manje razvijenih zemalja svijeta
- Razvoj nauke i tehnike doveo je do mogućnosti korišćenja novih oblika energije, kao i efikasniju primjenu konvencionalnih izvora

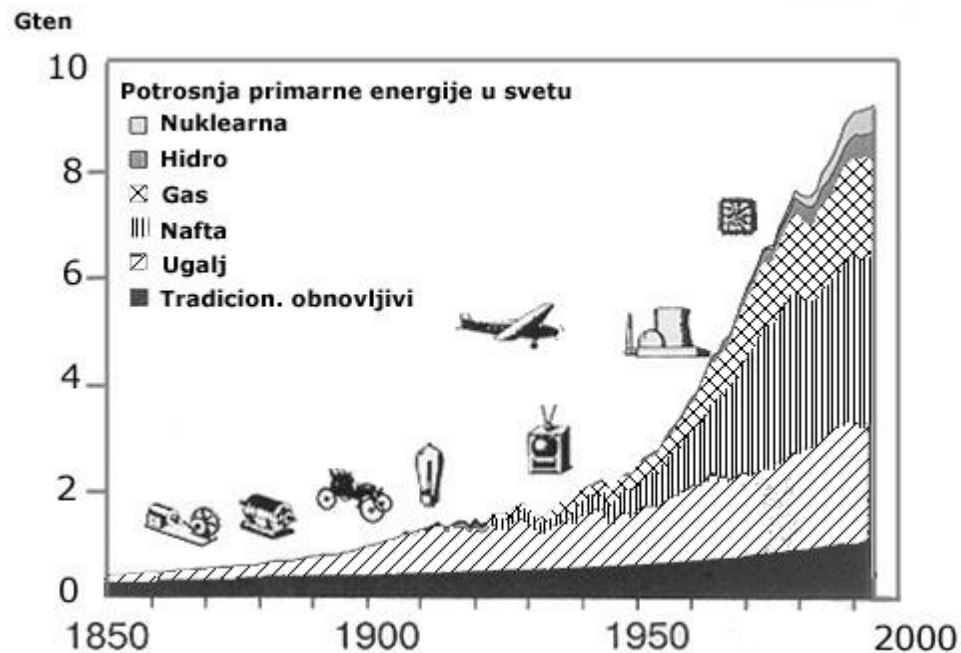
# O energiji – značaj energije

Rast ljudske populacije na Zemlji je najznačajniji problem u životnoj redini – eksponencijalnim povećanjem broja ljudi na Zemlji, povećavaju se i potrebe za prirodnim resursima



# O energiji – značaj energije

- Karakterističan primjer je podatak da je u zadnjih 30 godina XX vijeka potrošeno više energije nego u čitavom prethodnom periodu

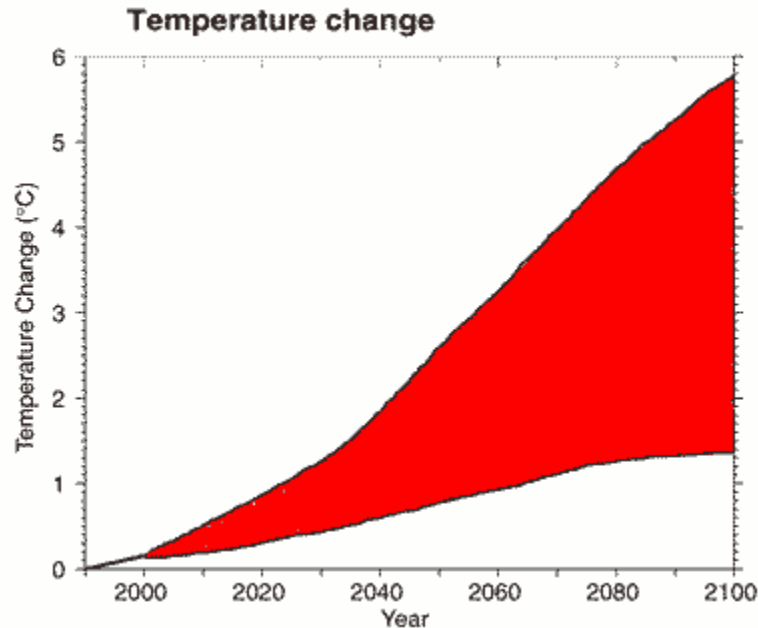


Globalna potrošnja primarne energije

# O energiji – uticaj energije na životnu sredinu

- Proizvodnja, transport i korišćenje energije u velikoj mjeri utiču na okolinu i ekosisteme.
- Kod energije uticaj na okolinu je gotovo uvijek negativan, i ogleda se u vidu:
  - direktnih ekoloških katastrofa ( )
  - indirektnih posledica (kao što je globalno otopljanje)
- Osnovni negativni uticaji energetike odnose se na:
  - Zagađenje okoline
  - Zdravlje ljudi
- Kako će energetske potrebe čovječanstva rasti u budućnosti neophodne su mjere kojima bi se uticaj eksploatacije i korišćenja energije na okolinu i zdravlje ljudi smanjio na najmanju moguću mjeru

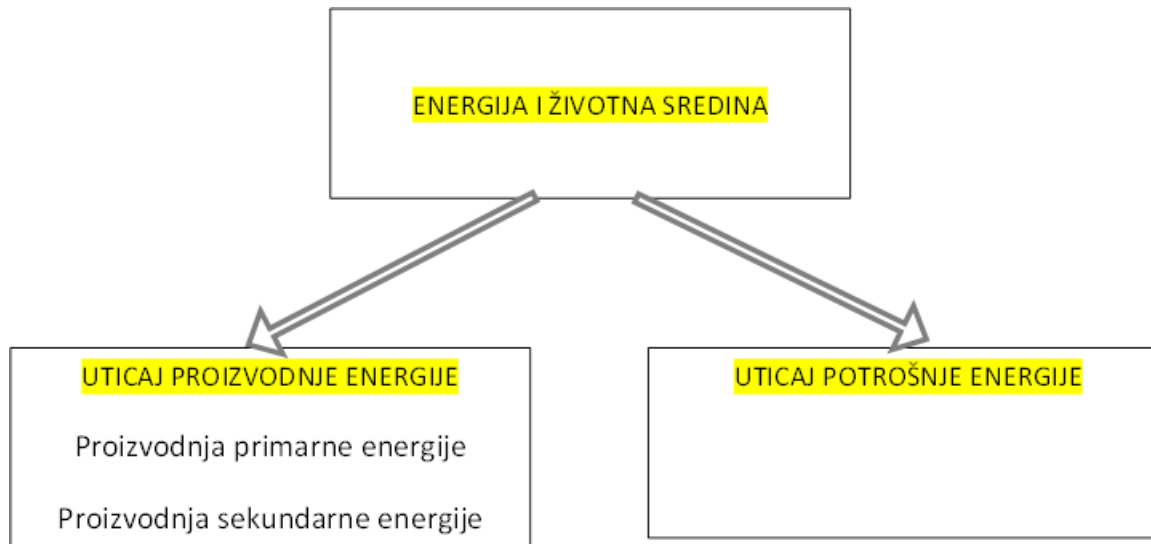
# O energiji – uticaj energije na životnu sredinu



## *Prognoza temperaturnih promjena u narednih 100 godina*

- Pojava koja se naziva globalno zagrijavanje predstavlja narušavanje prirodne ravnoteže i zadržavanje veće količine toplote u Zemljinoj atmosferi, što za posledicu ima povećanje prosječne temperature na Zemlji.

# O energiji – uticaj energije na životnu sredinu



# O energiji – uticaj energije na životnu sredinu

## UTICAJ PROIZVODNJE ENERGIJE

- Svi energetske izvori i postrojenja imaju veći ili manji uticaj na okolinu, tako da ne postoji ekološki potpuno čist izvor energije
- Kod proizvodnje primarne energije najznačajniji uticaji nastaju pri proizvodnji uglja, uljnih škriljaca i nuklearnih sirovina

Pri proizvodnji uglja dolazi do sledećih negativnih uticaja:

- zauzimanje i izmjena namjene zemljišta, gdje se nalazi ležište uglja,
- zagađenje vazduha prašinom
- mijenjanje režima podzemnih voda usled odvodnjavanja površinskih kopova
- narušavaju se estetske vrijednosti okoline
- dolazi do pojave buke usled rada mehanizacije
- otkopavanjem uglja mijenja se reljef zemljišta, utiče na klimu, izmiještaju se infrastrukturni objekti

# O energiji – uticaj energije na životnu sredinu

## UTICAJ PROIZVODNJE ENERGIJE

- Svi energetske izvori i postrojenja imaju veći ili manji uticaj na okolinu, tako da ne postoji ekološki potpuno čist izvor energije
- Kod proizvodnje primarne energije najznačajniji uticaji nastaju pri proizvodnji uglja, uljnih škriljaca i nuklearnih sirovina

Pri proizvodnji uglja dolazi do sledećih negativnih uticaja:

- zauzimanje i izmjena namjene zemljišta, gdje se nalazi ležište uglja,
- zagađenje vazduha prašinom
- mijenjanje režima podzemnih voda usled odvodnjavanja površinskih kopova
- narušavaju se estetske vrijednosti okoline
- dolazi do pojave buke usled rada mehanizacije
- otkopavanjem uglja mijenja se reljef zemljišta, utiče na klimu, izmiještaju se infrastrukturni objekti



# O energiji – uticaj energije na životnu sredinu

## UTICAJ PROIZVODNJE ENERGIJE

- Uljni škriljci i njihova proizvodnja mogu da djeluju veoma nepovoljno na životnu sredinu:
  - ugrožene su površinske i podzemne vode usljed dugotrajnog raspada ostataka uljnih škriljaca
  - dolazi dodejstva kerogena na okolinu
- Pri eksploataciji nuklearnog materijala glavna opasnost je moguće radioaktivno zagađenje okoline rudnika putem vazduha, ali često i putem površinskih i podzemnih voda

# O energiji – uticaj energije na životnu sredinu

## UTICAJ PROIZVODNJE ENERGIJE

- Manji je uticaj proizvodnje nafte i prirodnog gasa. Problemi mogu da nastanu samo pri nesprovođenju svih mjera zaštite i sigurnosti, odnosno pri nekontrolisanoj erupciji.
- Najznačajniji zagađivači:
  - nekontrolisano izlivena nafta
  - otpadna isplaka i druge hemikalije
  - pijesak i drugi čvrsti i otpadni materijali

# O energiji – uticaj energije na životnu sredinu

## UTICAJ PROIZVODNJE ENERGIJE

- Znatno veći uticaj na životnu sredinu ima proizvodnja sekundarne energije:
  - Emisija ugljen dioksida (efekat staklene bašte)
  - Emisija sumpor dioksida (stvaranje kisjelih kiša i smoga)
  - Emisija oksida azota (razaranje ozona u višimslojevima atmosfere, stvaranje štetnog ozona u nižim slojevima atmosfere, stvaranje kisejlih kiša, itd)
  - Zagrijavanje vode u rijekama
  - Pepeo
  - Šljaka
  - Otpadne vode

# O energiji – uticaj energije na životnu sredinu

## UTICAJ POTROŠNJE ENERGIJE

- Najčešće se manifestuje zagađivanjem atmosfere
- Glavni izvori zagađenja:
  - transportna sredstva
  - termički uređaji - industrijska postrojenja
- Vrste zagađenja zavise od njihovog izvora  
(njihov procenat u ukupnoj emisiji od lokacije i vremena)

# O energiji – strategija razvoja energetike

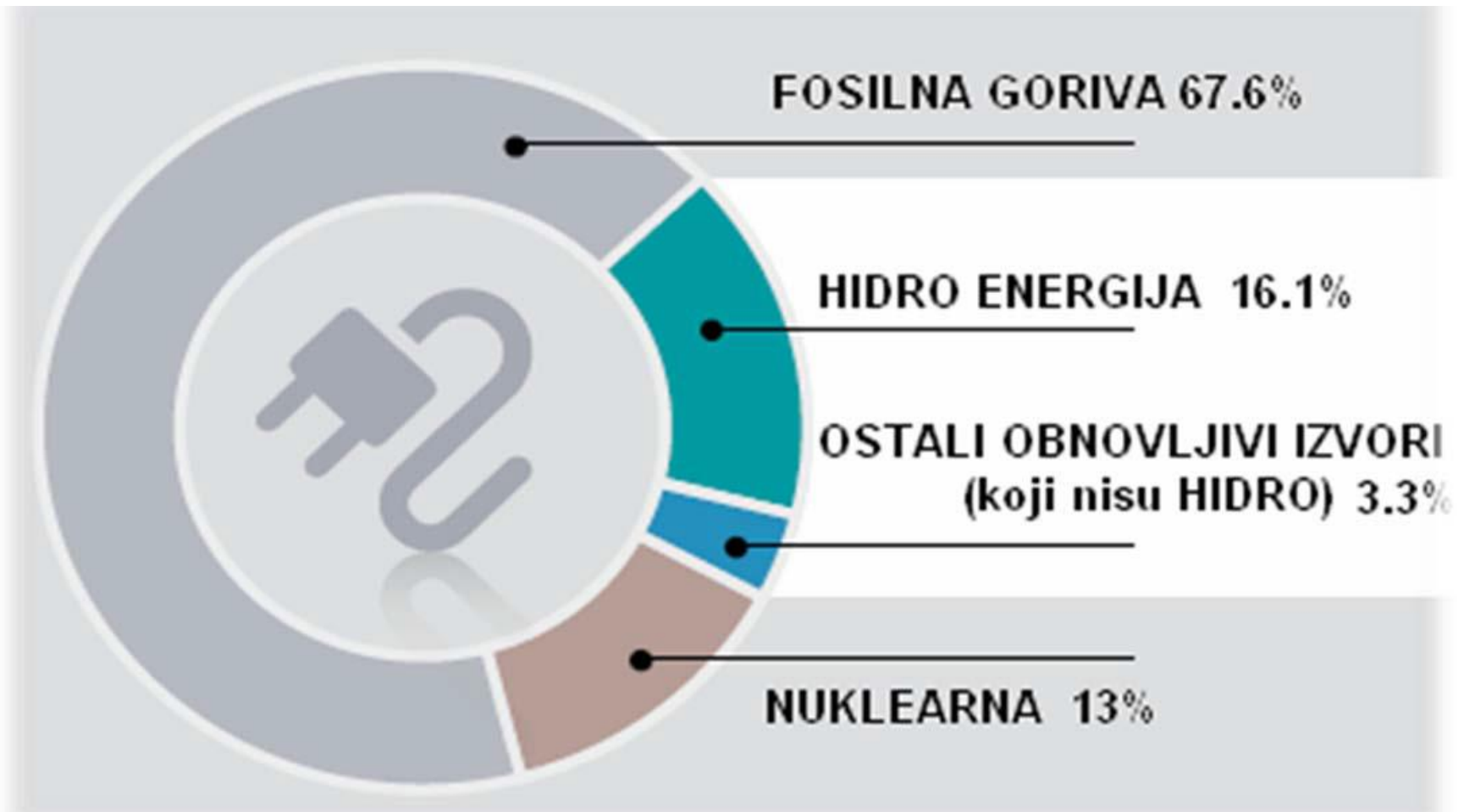
- Savremeni privredni razvoj uslovljen industrijalizacijom konstantno zahtijeva sve veću količinu energije
- Poslednja decenija svjetskog razvoja odvija se u znaku prelaza ekonomije sa stanja jeftine energije u stanje skupe energije
- Saznanje o relativnoj ograničenosti i iscrpljenosti klasičnih energetske izvora i ograničene mogućnosti snabdijevanja energijom iz obnovljivih izvora
  - efekat na energetske i privredni razvoj
  - na životnu sredinu
- Neophodno je:
  - efikasnije i potpunije korišćenje energije iz obnovljivih izvora
  - štednja energije
  - ekonomično i racionalno korišćenje energetske izvora

# O energiji – strategija razvoja energetike

## Ciljevi energetike u XXI vijeku - WEC

- **Pristupačnost** - energija mora biti dostupna po cijenama koje su prihvatljive za siromašne ljude, ali i omogućuju proizvodnju, transformaciju i distribuciju, odnosno daju osnovu za dalji razvoj i održavanje energetske sistema
- **Raspoloživost** - kontinualno snabdevanje energijom u dugom vremenskom periodu i sa zadovoljavajućim kvalitetom usluga
- **Prihvatljivost** - usklađenosti društvenih ciljeva i ciljeva zaštite životne (nestajanje šuma, degradacija zemljišta, povećanje kisjelosti na regionalnom nivou, zagađenja nastala kao posledica sagorijevanja konvencionalnih energetske izvora, efekat gasova staklene bašte i promjene klime izazvane njima, nuklearnu bezbjednost, upravljanje otpadom i njegovim raznošenjem
- **Koncept 4E** - Energija, Ekologija, Ekonomija i Efikasnost

# O energiji – strategija razvoja energetike



RASPODJELA PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE NA GLOBALNOM NIVOU, 2010

# O energiji – strategija razvoja energetike

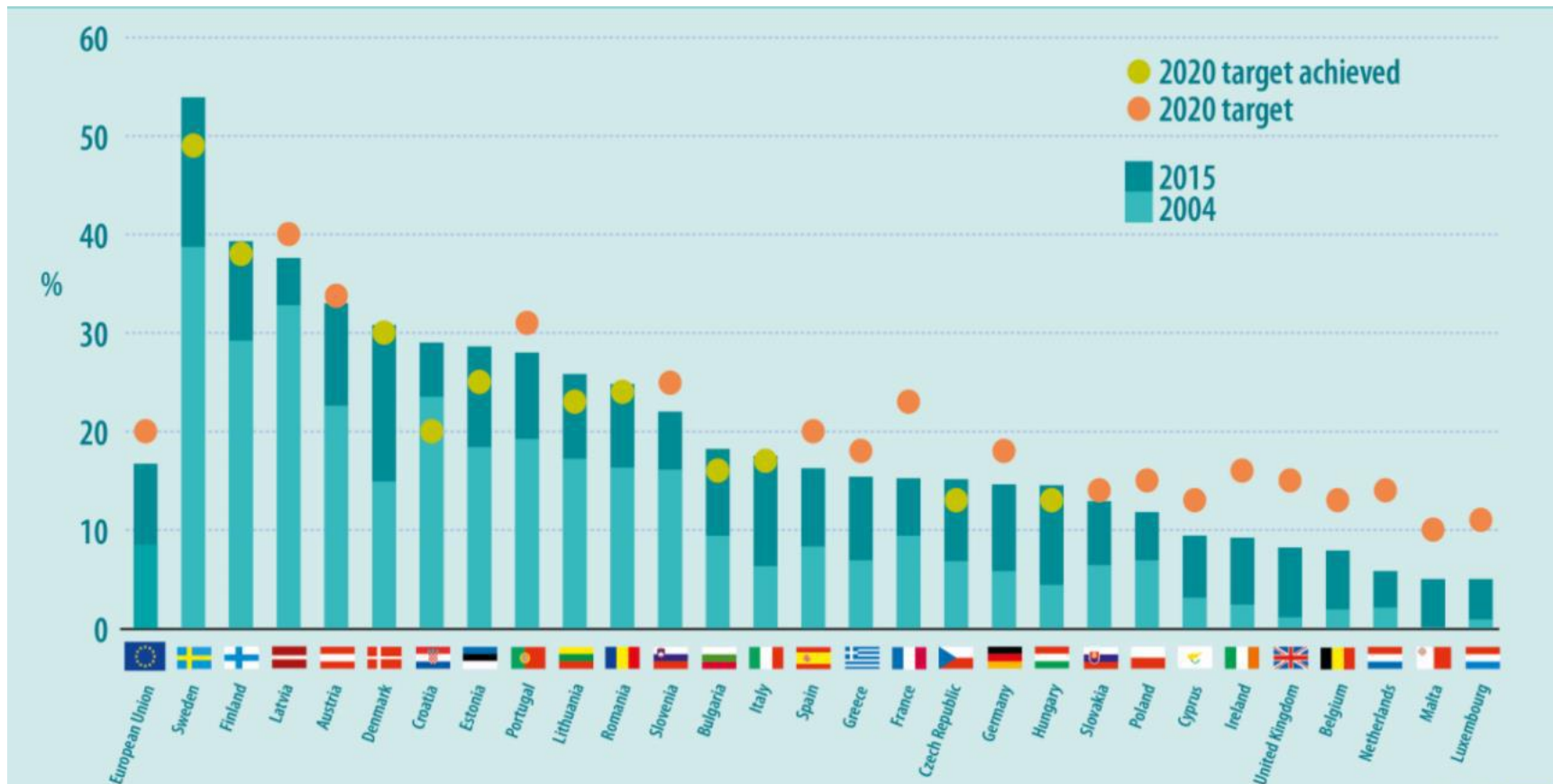
■ POKAZATELJI		2008	→	2009	→	2010
GLOBALNA NOVA ULAGANJA U OBNOVLJIVE IZVORE	<i>billion USD</i>	130	→	160	→	211
SNAGA OBNOVLJIVIH IZVORA ( ne uključujući hidro potencijale)	<i>GW</i>	200	→	250	→	312
SNAGA OBNOVLJIVIH IZVORA ( uključujući hidro potencijale)	<i>GW</i>	1,150	→	1,230	→	1,320
HIDROPOTENCIJALI (postojeći)	<i>GW</i>	950	→	980	→	1,010
VETRO POTENCIJALI – SNAGA VETRA (postojeća)	<i>GW</i>	121	→	159	→	198
POTENCIJALI SOLAR-PV (postojeća)	<i>GW</i>	16	→	23	→	40
UKUPNA SNAGA PROIZVEDENIH PV PANELA (godišnje)	<i>GW</i>	6.9	→	11	→	24
KAPACITETI SOLAR TERMAL (godišnje)	<i>GW<sub>th</sub></i>	130	→	160	→	185
PROIZVODNJA ETANOLA (godišnje)	<i>billion lit</i>	67	→	76	→	86
PROIZVODNJA BIODIZELA (godišnje)	<i>billion lit</i>	12	→	17	→	19



# O energiji – strategija razvoja energetike



# O energiji – strategija razvoja energetike

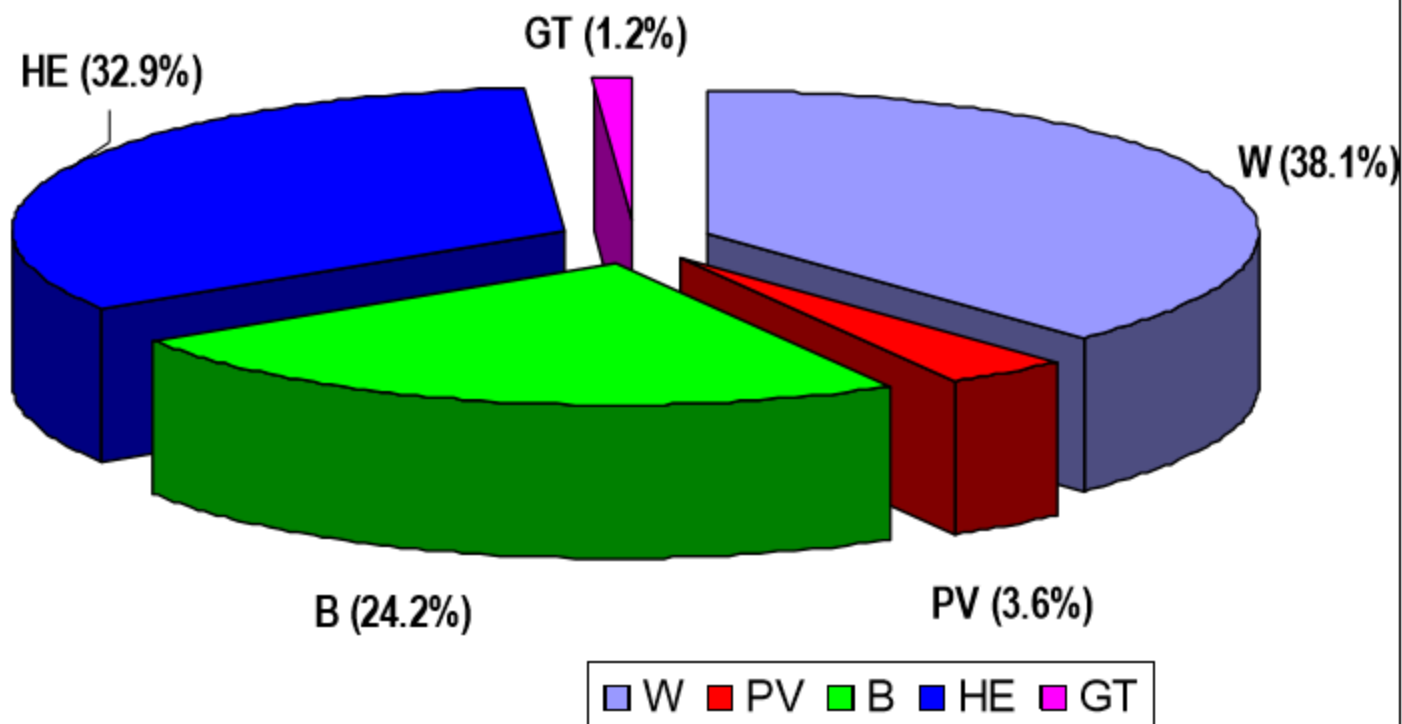


Udio energije iz obnovljivih izvora u Evropskoj uniji i zemljama članicama u ukupnoj potrošnji energije (u %) i uporedba 2004. i 2015. godine

Na nivou Evropske unije, potrošnja energije iz obnovljivih izvora dostigla je udio od oko 16% u 2015. godini, dok je u 2004. godini iznosila oko 8%. Od zemalja članica, pojedinačni cilj postavljen za 2020. godinu već su u 2015

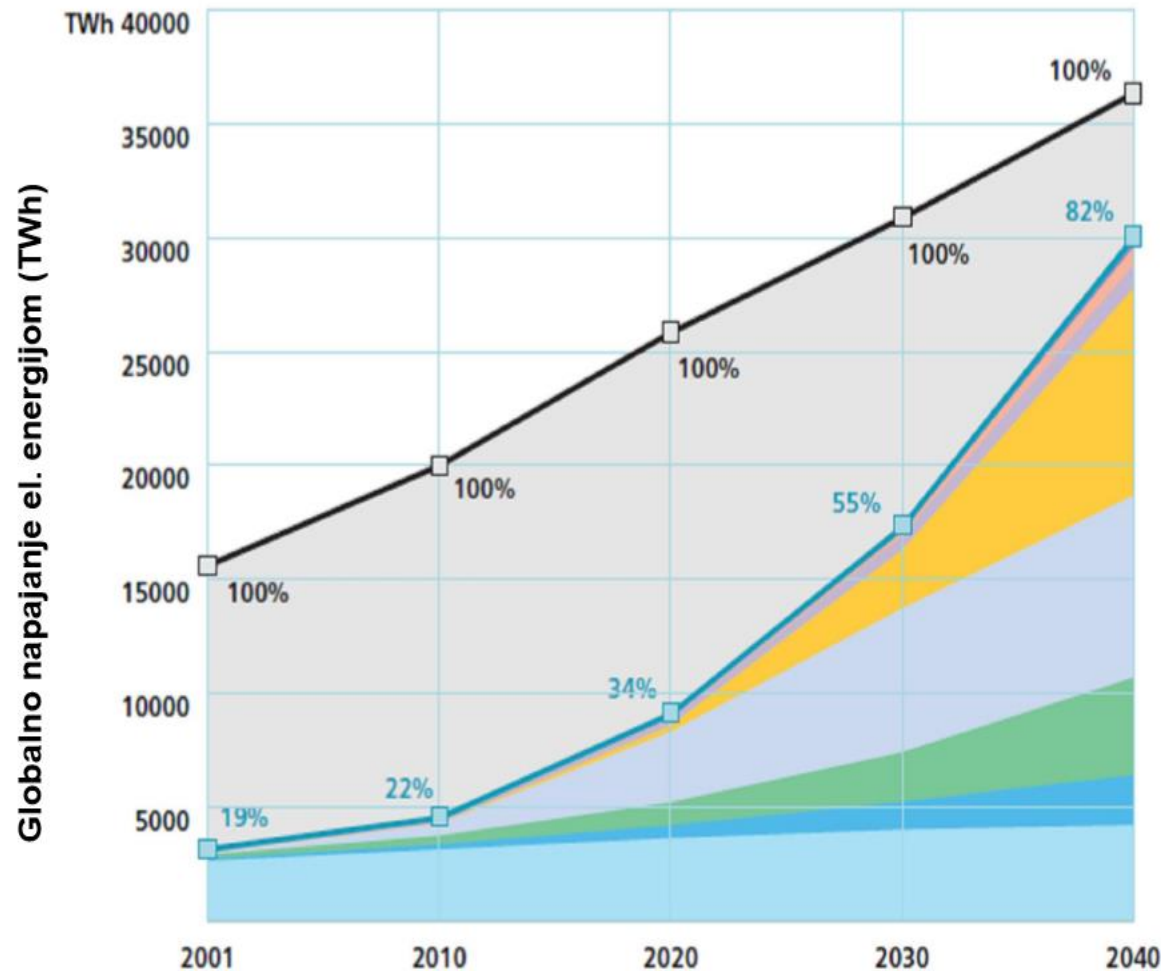
# O energiji – strategija razvoja energetike

**El. energija 33.8% do 2020. godine -  
- Planirani udio (%) pojedinih OIE**



inoj

# O energiji – strategija razvoja energetike



**Dakle, svijet može već do 2040/2050. godine dostići potpuno održivi elektroenergetski sustav!**

