

KORIŠTENJE VODNIH SNAGA



ENERGIJA I SNAGA

Energija i snaga

- **Energija** je sposobnost obavljanja rada.
- Energija se u prirodi javlja u različitim oblicima.
- Po zakonu o održanju energije:
 - energija se ne može proizvesti niti izgubiti već može samo **izvršenjem rada ili transformacijom** promijeniti svoj oblik.
- **Snaga** se definira kao promjena energije u vremenu, odnosno brzina obavljanja rada

Mjerne jedinice za energiju i snagu

- SI jedinica za energiju je joul, J.
 - 1J je rad koji izvrši sila od 1N na putu od 1m u smjeru sile.
 - U području elektroenergetike dopuštena je upotreba mjerne jedinice kWh, pri tome je $1\text{kWh}=3,6\text{MJ}$.

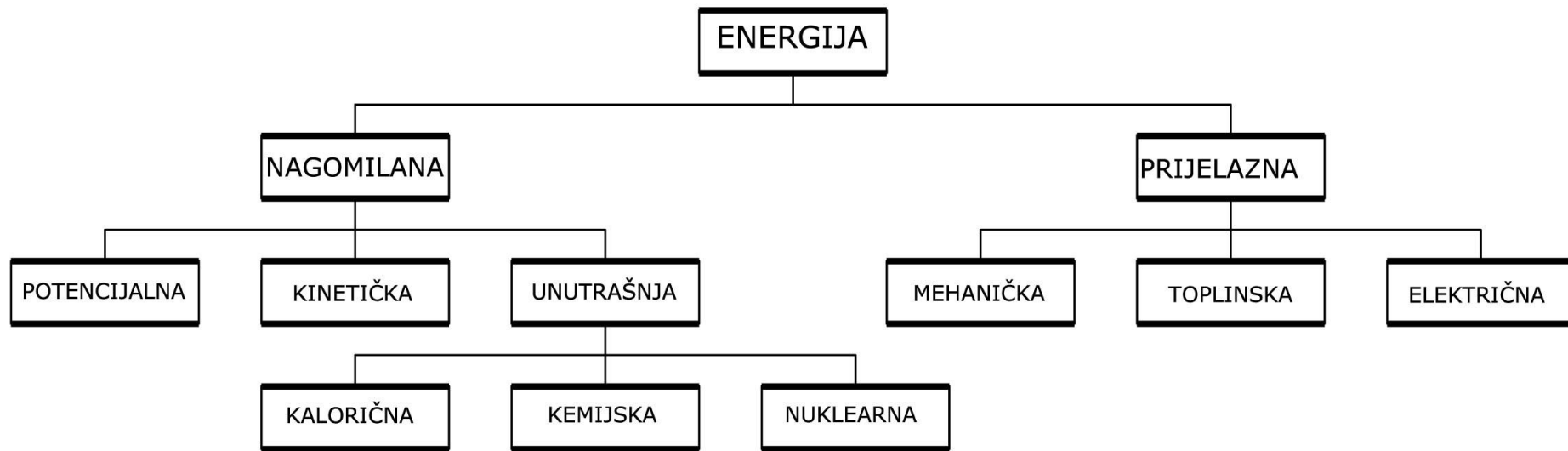
- SI jedinica za snagu je wat, W.

kilo	kWh	kW	10^3	Wh	W
Mega	MWh	MW	10^6	Wh	W
Giga	GWh	GW	10^9	Wh	W
Tera	TWh	TW	10^{12}	Wh	W
Peta	PWh	PW	10^{15}	Wh	W

Podjela energije

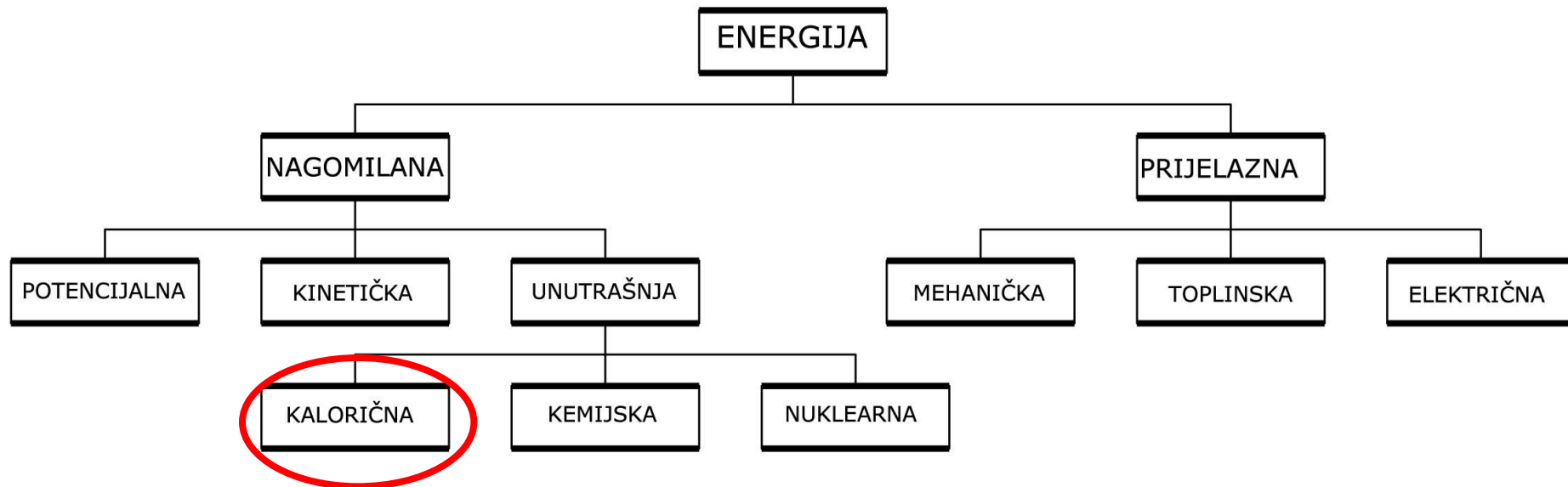
- Energija se može podijeliti na više načina (dvije osnovne podjele):
 - podjela sa stajališta postojanosti
 - nagomilana energija u nekom prostoru ili tijelu,
 - prijelazna energija, energija kada nagomilana energija prelazi iz prostora u prostor ili s tijela na tijelo.
 - podjela prema obliku i upotrebljivosti
 - primarna
 - transformirana
 - korisna energija.

Podjela energije prema postojanosti



- Osnovna je razlika u tome da se nagomilana energija može u danom stanju održavati proizvoljno dugo, dok je kratkotrajnost pojave osnovno svojstvo prijelazne energije.

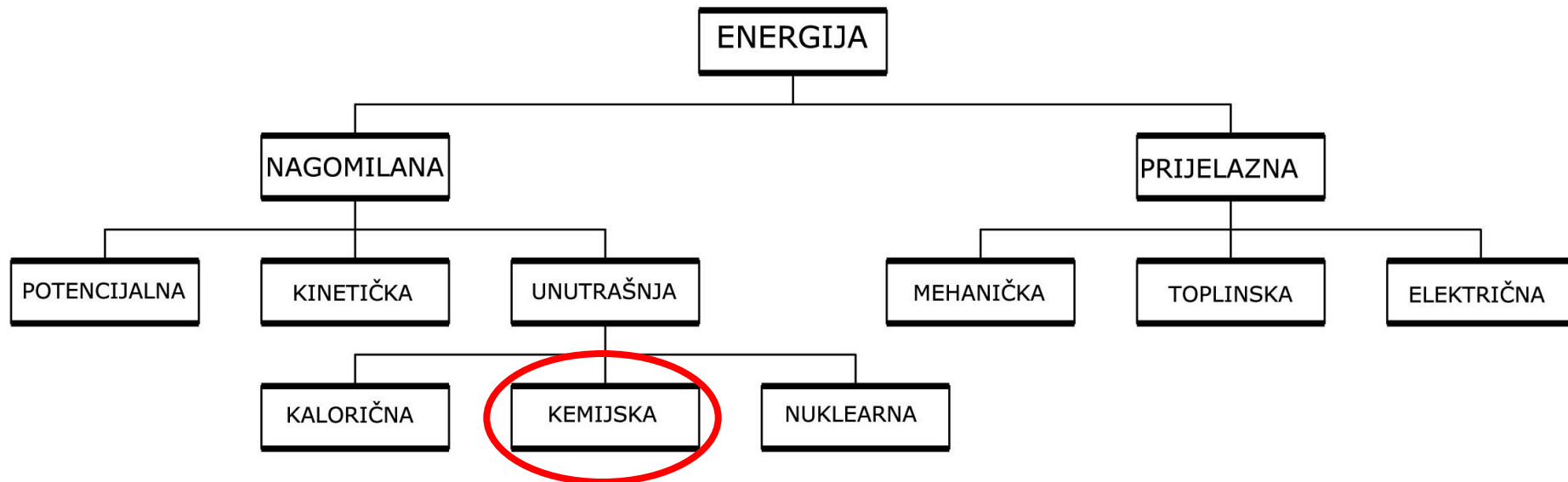
Podjela energije prema postojanosti



□ NA NIVOU MOLEKULA

- Mijenja se dovođenjem ili odvođenjem topline, na taj se način povećava odnosno smanjuje brzina kretanja molekula, a time i energija nagomilana u tijelu.

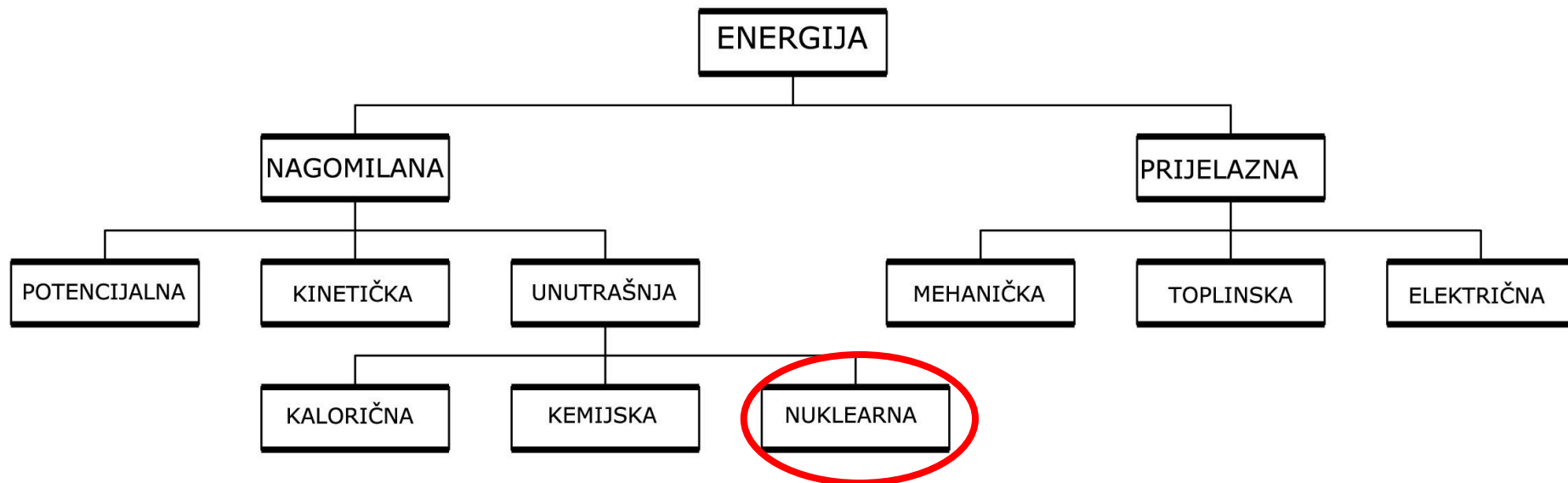
Podjela energije prema postojanosti



□ NA NIVOU ATOMA

- Ostvaruje se promjenom kemijskog spoja.
- Razlikuju se procesi
 - Kod kojih se smanjuje ukupna energija na račun emitiranja toplinske energije
 - Za čije je odvijanje potrebno dovesti u proces novu energiju izvan samog sustava

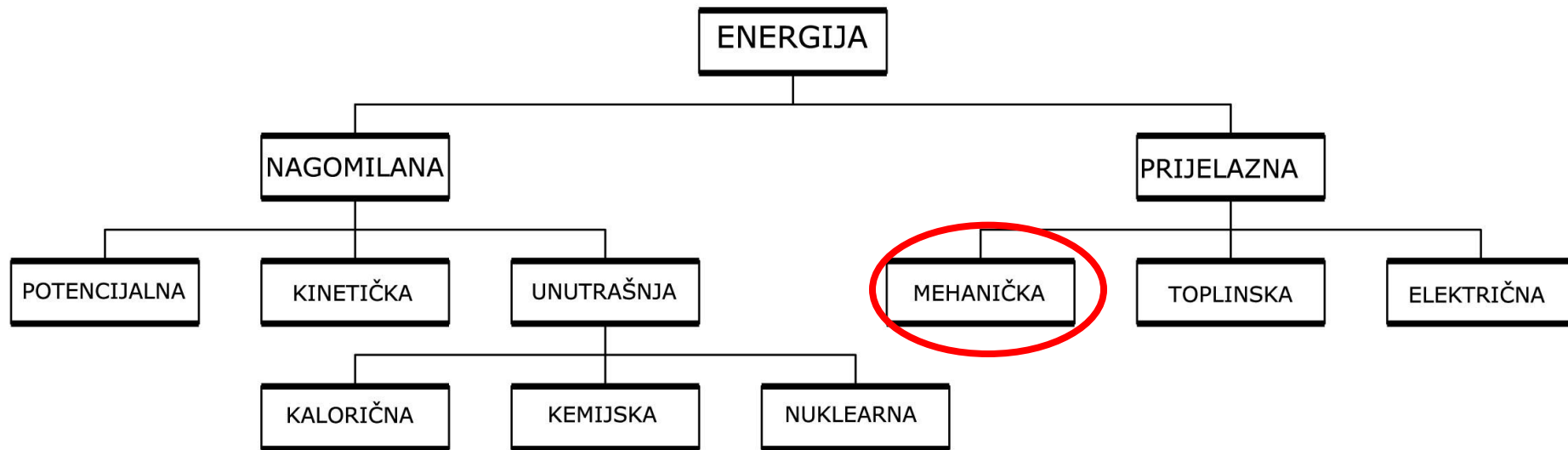
Podjela energije prema postojanosti



□ NA NIVOU JEZGRE

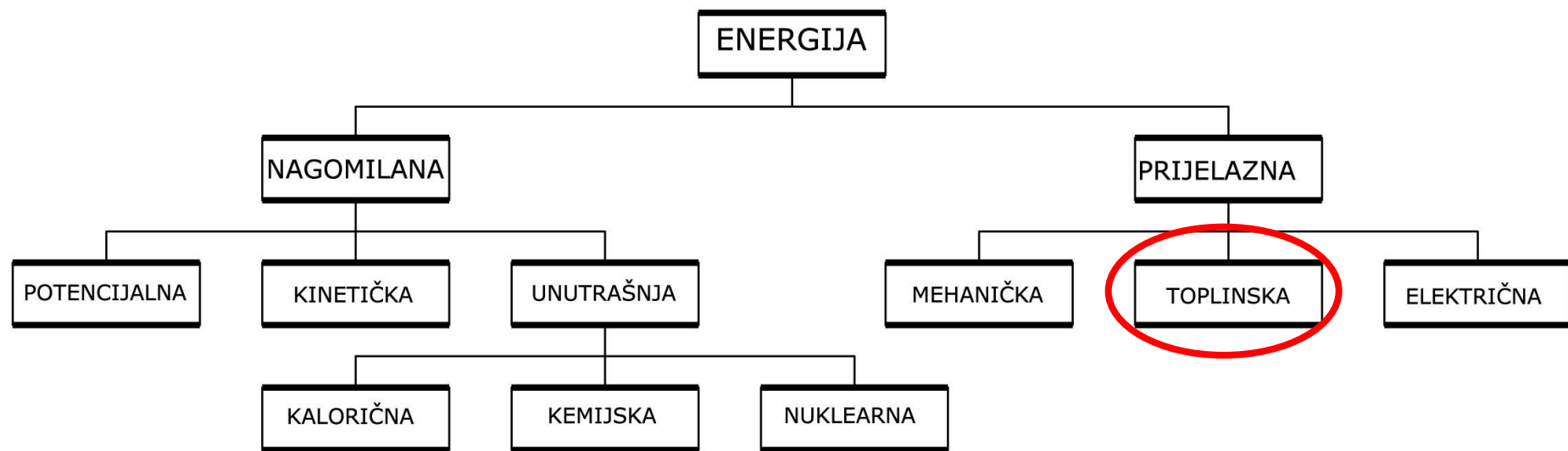
- FIZIJA – razbijanje teških jezgra
- FUZIJA – spajanje lakih jezgra

Podjela energije prema postojanosti



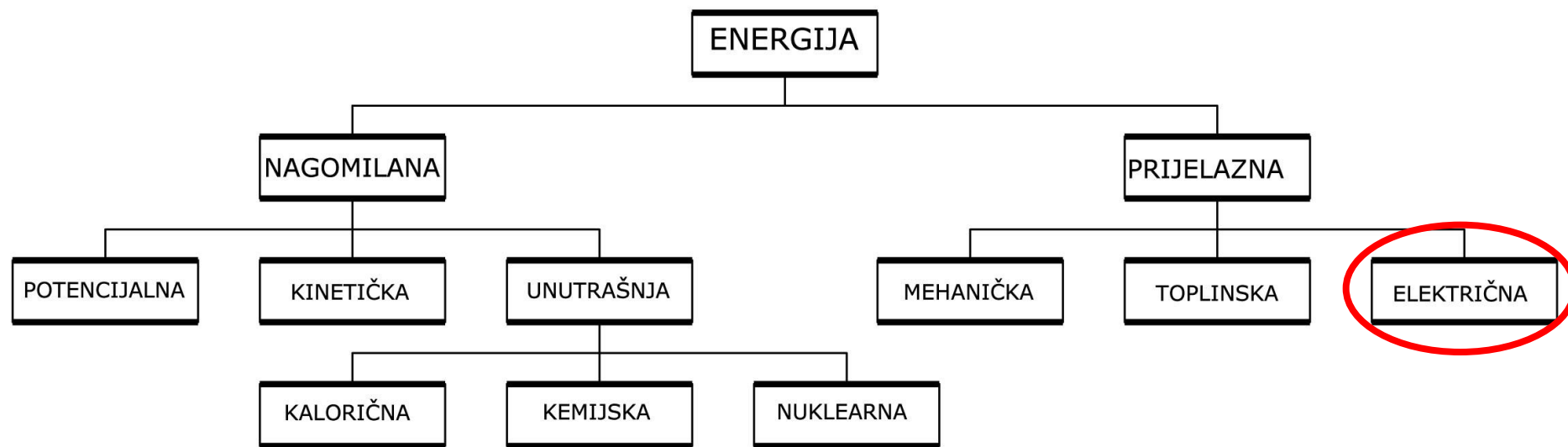
- Najčešći oblik energije koji se dobiva transformacijom jednog vida nagomilane energije u drugi
- Ne može se nagomilati – može se koristiti samo istovremeno s pojavom

Podjela energije prema postojanosti



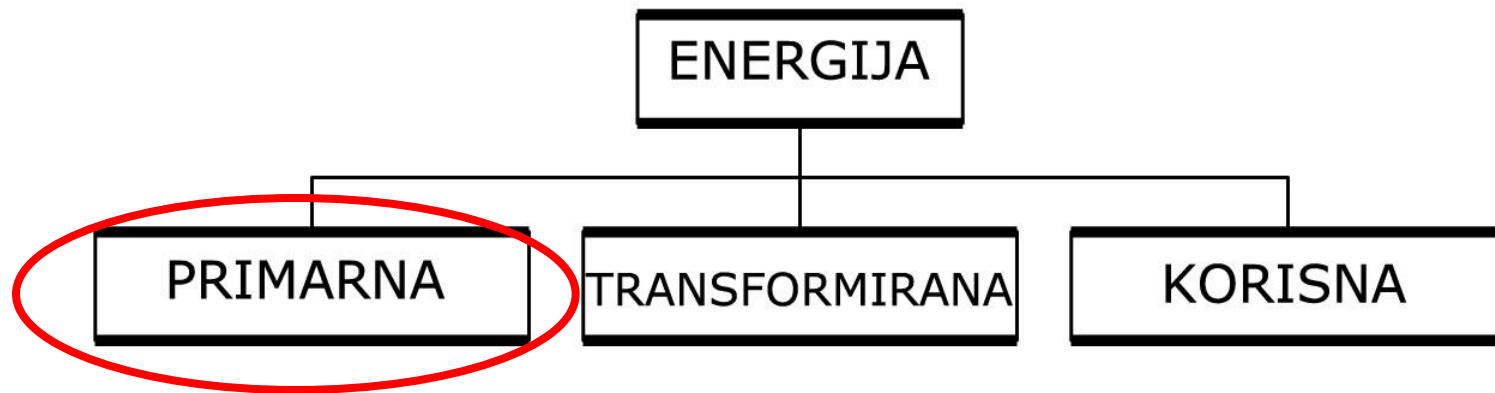
- Energija koja se prenosi s jedne sredine na drugu tako da se smanjuje unutarnja termička/kalorična energija materije s koje toplina odlazi dok se povećava unutarnja termička toplina materije na koju toplina dolazi.

Podjela energije prema postojanosti



- Viši oblik energije - može se transformirati u sve oblike korisne energije
- **! MOŽE SE ISKORISTITI SAMO U TRENUTKU PROIZVODNJE !**

Podjela energije prema obliku i upotrebljivosti



Oblici energije koji se javljaju u prirodi ili se u njoj nalaze.
Ne mogu se upotrijebiti u prirodnom obliku za dobivanje korisne energije.

Primarna energija se pretvara u transformirani oblik i služi za dobivanje korisnog oblika energije.

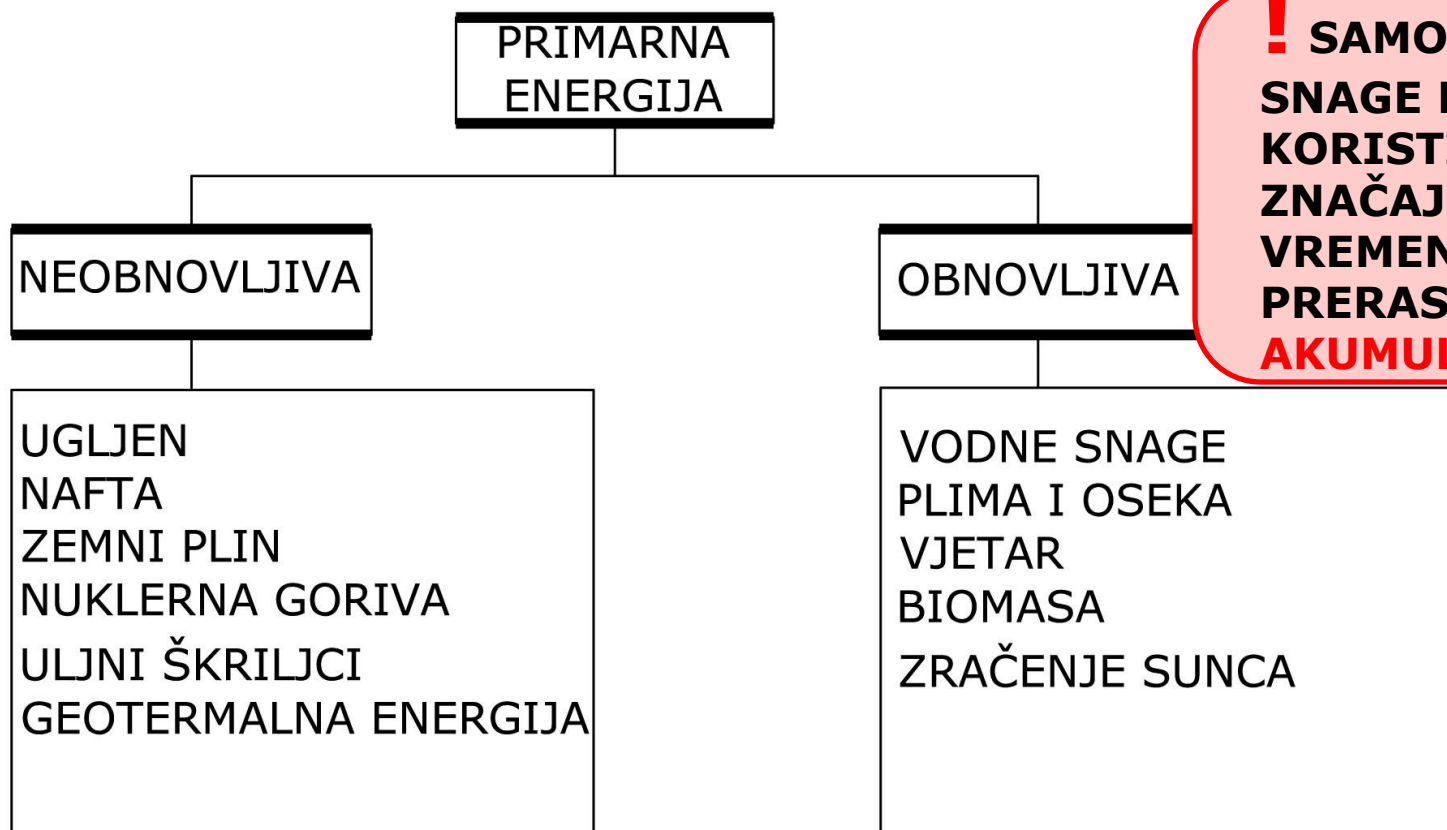
Transformacije su poželjne jer je uglavnom tehnički i ekonomski povoljnije koristiti transformirane oblike.

Primarna energija

- Primarnom energijom nazivaju se nosioci energije koji su u obliku u kakvom se nalaze u prirodi.
- Mogu se promatrati po nekoliko različitih podjela prema
 - obnovljivosti
 - pogodnosti korištenja
 - fizičkim svojstvima

Primarna energija

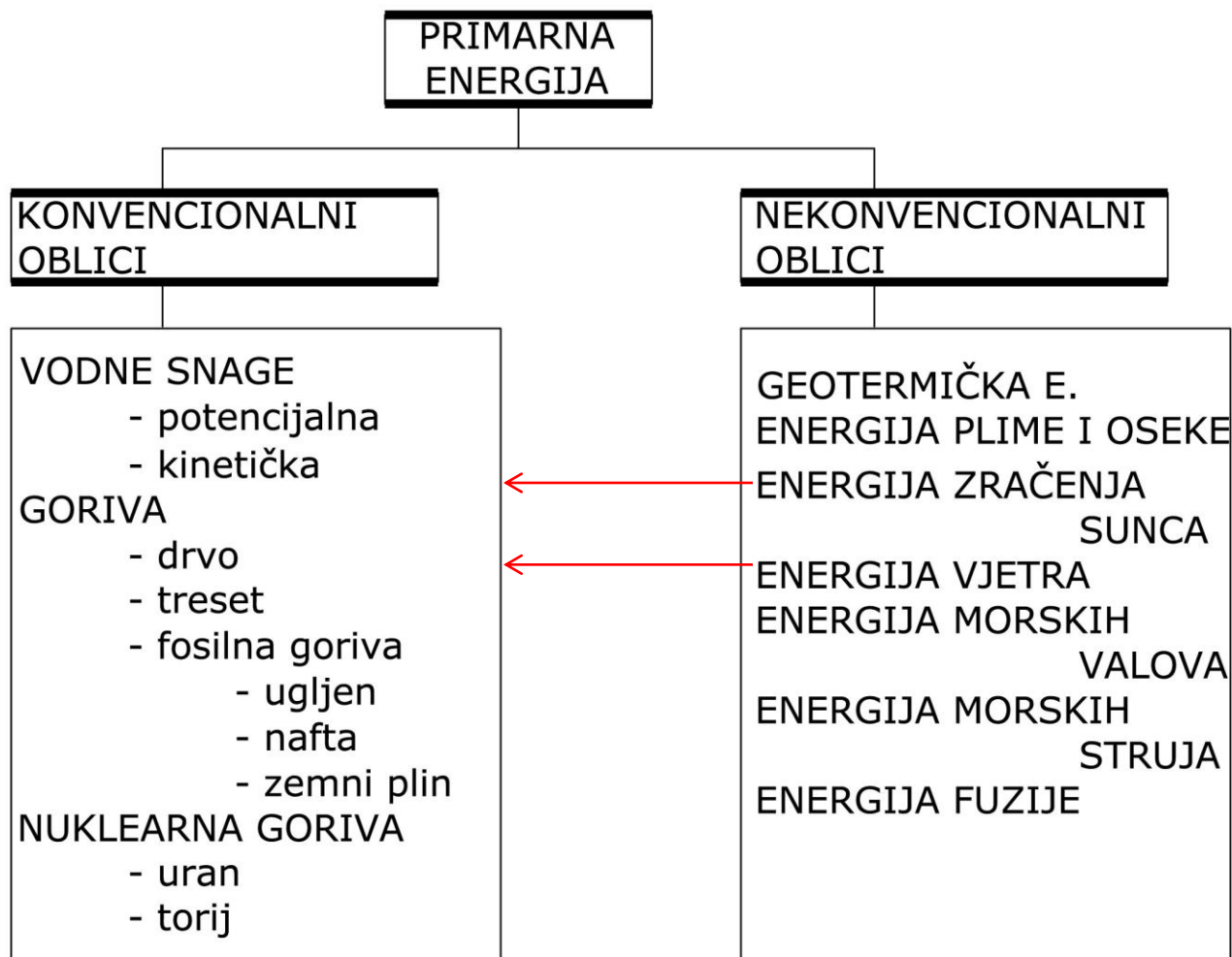
- Podjela primarne energije prema **obnovljivosti**



! SAMO SE VODNE SNAGE MOGU KORISTITI UZ ZNAČAJNU VREMENSKU PRERASPODJELU – AKUMULACIJE

Primarna energija

- Podjela primarne energije prema pogodnosti korištenja



Primarna energija

- Podjela primarne energije prema **fizikalnim svojstvima:**
 - **Kemijska energija**
 - Drvo, ugljen, sirova nafta, zemni plin, uljni škriljavci, biomasa
 - **Nuklearna energija**
 - Nuklearna goriva
 - **Potencijalna energija**
 - Vodne snage, plima i oseka
 - **Kinetička energija**
 - Vjetar, energija morskih valova i strujanja
 - **Toplinska energija**
 - Geotermalna
 - **Energija zračenja**
 - Sunčeva en.

! MOŽE SE KORISTITI NEPOSREDNO /bez transformacija

Transformirani oblici energije

□ Očekivane kombinacije transformacija oblika energije

- primarna → transformirana
- transformirana → transformirana
- primarna → korisna
- transformirana → korisna
- korisna → primarna
- kombinacije gornjih

Transformacije primarnih oblika ne mogu se uvijek koristiti kao korisni oblici energije, pa ih je vrlo često potrebno još jednom ili više puta transformirati do oblika najpogodnijeg za korištenje.

Transformacije primarne en. u transformirane oblike en.

□ Izgaranje

- Proces transformacije kemijske energije u unutrašnju energiju

□ Destilacija

- Transformacije sirove nafte u derivate

□ Nuklearne reakcije

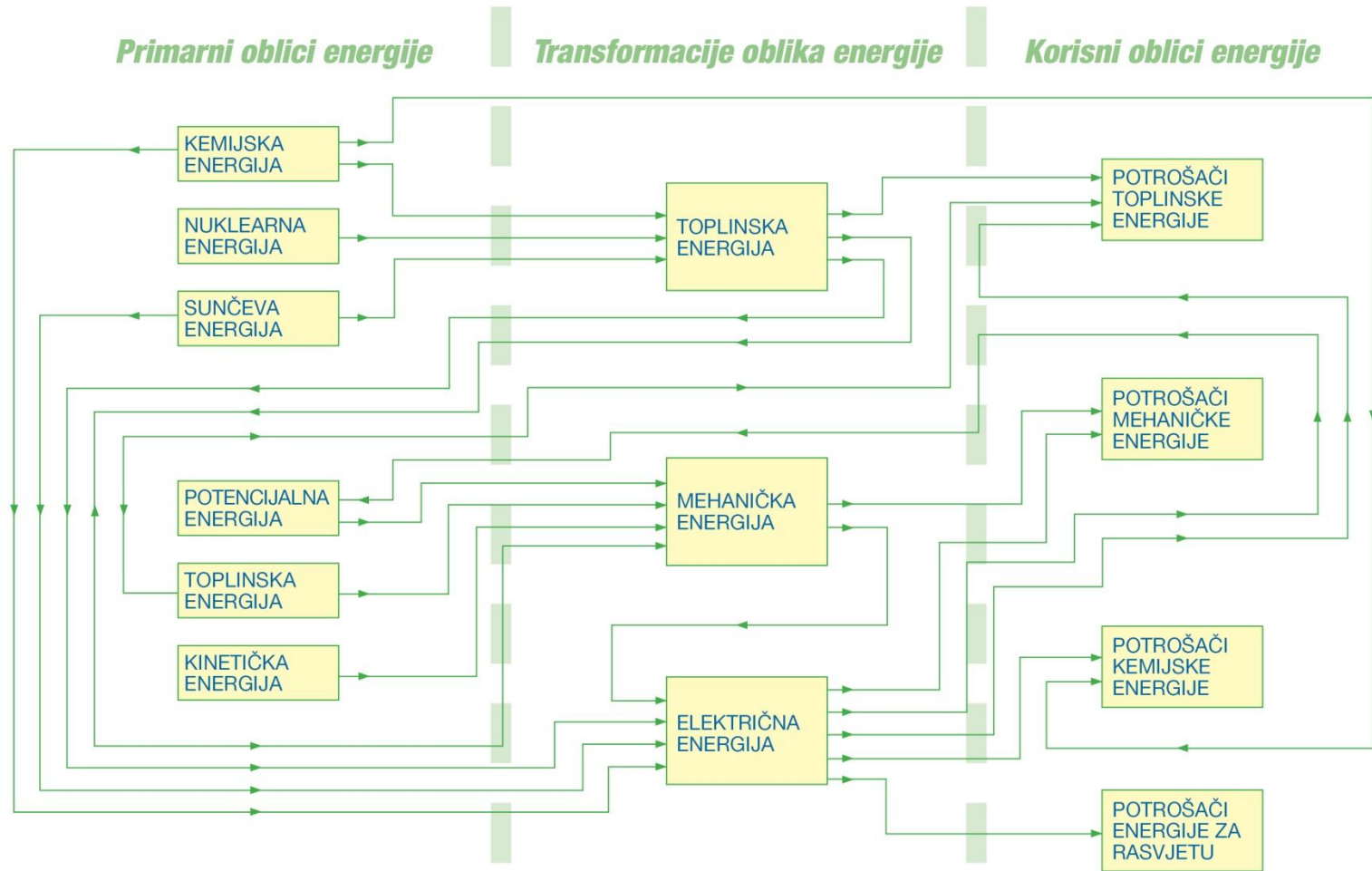
- Transformacije nuklearne energije u unutrašnju energiju nosilaca energije

□ Turbinske pretvorbe

- Transformacije potencijalne energije, kinetičke energije i geotermičke en. u mehaničku energiju

□ Zračenje – Sunčevo isijavanje i zračenje iz geotermičke en.

Transformirani oblici energije



Korisni oblici energije

Potrošačima je potrebna energija u jednom od sljedećih oblika

- Toplinska

- Para i vrela voda
- Izgaranje na ložištima
- Električna energija

- Mehanička

- Električna energija
- Toplinska energija
- Potencijalna i kinetička energija.

- Kemijska

- Koks
- Električna energija

- Energija za rasvjetu

- Električna energija

Električna energija

- Električna energija je najplemenitiji vid energije jer se samo ona može dalje transformirati u sva četiri oblika korisne energije.
- Posebna joj je prednost pogodnost dopremanja do svih potrošača i jednostavna transformacija u sve korisne oblike.
- Električna energija je i najskuplji oblik energije jer se do nje dolazi kroz najviše transformacija u kojima se dio energije prenosi u druge – nekorisne, pa čak i štetne oblike.

Stupanj korisnog učinka transformacije

- Odnos između količine energije koja se u nekom procesu transformacije dobija u izlaznom obliku i količine energije koja je dovedena u proces naziva se **stupanj korisnog učinka transformacije** i definiran je izrazom

$$\eta = \frac{W_{\text{transf}}}{W_{\text{dovedeno}}}$$

- Primjer

- Za 1 [kWh] električne energije potrebno je oko 3 [kWh] primarne energije ugljena ($\eta = 1/3 = 0,33$).
- Za 1 [kWh] električne energije potrebno je oko 1,25 [kWh] energije vode ($\eta = 1/1,25 = 0,8$).

Energetski sustav

- Postrojenja za eksploataciju primarnih oblika energije
- Postrojenja za transformaciju oblika energije
 - **ELEKTRANE:** postrojenja za transformaciju mehaničke energije u električnu energiju
- Postrojenja za transport oblika energije
- Postrojenja za razdiobu oblika energije
- Postrojenja za skladištenje oblika energije
- Potrošači oblika energije

- ES sastoji se od **primarnih, transformiranih i korisnih** oblika energije

Energetski sustav

□ ELEKTROENERGETSKI SUSTAV – EES

- Dio energetskeg sustava
- Potrošači električne energije
- Rasklopna postrojenja, prienosne i razdjelne mreže
- Izvori električne energije

Izvori električne energije

- ZADATAK: u svakom trenutku zadovoljiti potrošnju električne energije po snazi i po količini.
 - POTROŠNJA EE – potrošnja koju traže potrošači i gubici koji nastaju u rasklopnim postrojenjima, prijenosnim i razdjelnim mrežama.
- Moraju slijediti iznenadne promjene opterećenja
- Moraju imati rezervu u slučaju kvarova i sl.