

2. Osnovna načela energije i topline

2.1. Definicije energije, različite vrste energije, energetske jedinice

Energija se definira kao kapacitet fizičkog sustava da izvršava rad koji proizvodi toplinu, svjetlost ili kretanje.

Energija postoji u više oblika, kao što su topline, kinetička ili mehanička energija, svjetlost, potencijalna energija i električna energija:

Toplina ili toplinska energija je energija iz kretanja atoma ili molekula. Može se smatrati energijom povezanom s temperaturom.

Kinetička energija je energija kretanja. Visak koji se njiše ima kinetičku energiju.

Potencijalna energija je energija koja proizlazi iz položaja predmeta. Na primjer, lopta koja leži na stolu ima potencijalnu energiju u odnosu na pod jer na nju djeluje gravitacija.

Mehanička energija je zbroj kinetičke i potencijalne energije tijela.

Svjetlo - fotoni su oblik energije.

Električna energija je energija iz kretanja čestica pod nabojem, kao što su protoni, elektroni ili ioni.

Magnetska energija - ovaj oblik energije rezultat je magnetskog polja.

Kemijska energija oslobađa se ili apsorbira kemijskim reakcijama. Proizvodi se raskidanjem ili stvaranjem kemijskih veza između atoma i molekula.

Nuklearna energija je energija iz interakcija s protonima i neutronima atoma. To se obično odnosi na snažnu silu. Primjeri su energija koja se otpušta fizijom i fuzijom.

Snaga je fizička magnituda (P) i predstavlja omjer prenesene energije (ili rada koji izvršava dana sila) tijekom određenog vremenskog intervala do magnitude tog raspona.

Snaga je jedan vat kad se energija džula (J) prenosi (ili snagom upravlja džul) jednu sekundu (s).

Jedinice energije

Jedinica energije prema SI sustavu je **džul (J)** ili **Newton-metar (N * m)**. Džul je također SI jedinica rada.

Džul (J) - energija za podizanje mase od 1 kg na 1 m

Kalorija (Cal) - vrijednost jednaka 4 180 J - energija potrebna za podizanje temperature 1 g vode s 14 °C na 15 °C pri tlaku od 1 atm.

Kilovat sat (kWh) - vrijednost jednaka $3,6 \times 10^6$ J ili 1 GJ = 277,777 kWh energije proizvedene ili potrošene u kilovat satima.

Tona ekvivalenta nafte (toe) - količina energije jednaka onoj proizvedenoj tijekom sagorijevanja 1 tone nafte - 41 868 kJ, odnosno oko 42 GJ. Ta je jedinica korisna ako se uspoređuju različita goriva.

1 toe = 11,63 MWh = 41,868 GJ

2.2. Primarna i finalna energija

Primarna energija je energija u prirodi koja nije prošla proces transformacije. Može biti obnovljiva i neobnovljiva energija. Primarnu je energiju teško proizvesti u njezinom prirodnom obliku (ugljen, drvo, nafta ili, na primjer, vjetar).

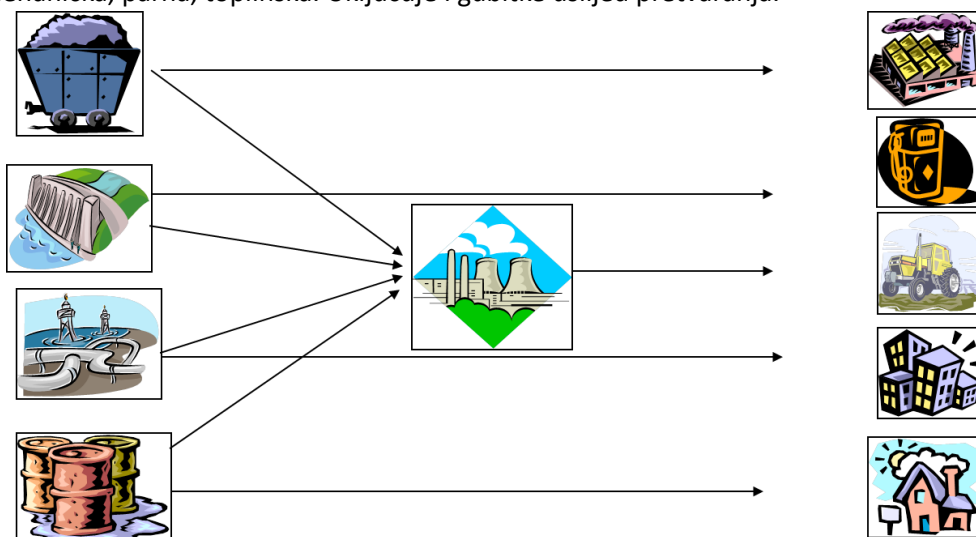
Ugljen nastaje iz mrtve organske biljne tvari pretvorene u treset. Industrijsku revoluciju 19. stoljeća omogućio je upravo ugljen. Ta se vrsta energenta najčešće koristi u cijelom svijetu, naročito za električnu energiju. Ostavlja visok stupanj onečišćenja jer se uglavnom sastoji od ugljika, točnije CO₂.

Nafta je tekuća ugljična stijena koja sadrži organske materijale zarobljene u stijeni. Nafta osigurava većinu tekuće energije poput goriva, dizela, benzina ili UNP-a. Drugi je najčešće korišten energent na svijetu.

Prirodni plin je organska plinovita tvar koja se prirodno nalazi u poroznim stijenama. Većina prirodnog plina nastaje djelovanjem dvaju mehanizama: biogenih i termogenih. Biogeni plin stvaraju metanogeni organizmi u močvarama, tresetištima, odlagalištima i plitkim naslagama. Dublje u tlu, pri većoj temperaturi i tlaku, zakopani organski materijal stvara termogeni plin. Plin je treći najčešće korišteni energent u svijetu.

Uranij je radioaktivni metal koji se nalazi duboko u tlu i zemljinoj kori. Nažalost, velik dio njegovih zaliha nije upotrebljiv. U posljednje se vrijeme sve više upotrebljava za proizvodnju električne energije, iako je tragedija u Fukushimi usporila taj razvoj. U postupku se primjenjuju niske razine CO₂, no radioaktivni otpad je problematičan. Ne postoji način da se izbjegne radioaktivnost u postupku, a otpad se zakopava bez potpunog jamstva sigurnosti. Poznata sredstva iscrpit će se do 2049.

Finalna energija predstavlja transformiranu primarnu energiju u drugom odgovarajućem obliku: električna, mehanička, parna, toplinska. Uključuje i gubitke uslijed pretvaranja.



Slika 1. Pretvorba energije

Energetska vrijednost različitih izvora energije.

Svaki izvor energije ima drugačiju energetska (kalorijsku) vrijednost.

| Izvor energije | Energetska (kalorijska) vrijednost, Q |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Prirodni plin (kg) | 13,1 kWh/kg |
| Prirodni plin (m ³) | 9,3 kWh/m ³ |
| Ukapljeni prirodni plin (kg) | 12,55 kWh/kg |
| Ukapljeni prirodni plin (l) | 7,3 kWh/l |
| Nafta (kg) | 11,75 kWh/kg |
| Nafta (l) | 10 kWh/l |
| Drvo (kg) | 3,88 kWh/kg |
| Crni ugljen (kg) | 5,83 kWh/kg |
| Antracitni ugljen (kg) | 8,58 kWh/kg |
| Smeđi ugljen (l) | 2,9 kWh/l |

Tablica 1. Energetska (kalorijska) vrijednost

Primjer izračuna energetske vrijednosti u kilovat satima prirodnog plina:

1.000 m³ prirodnog plina = 1.000 m³ * 9,3 kWh / m³ = 9.300 kWh

Emisije CO₂ iz različitih vrsta izvora energije

| Vrsta izvora energije | Koeficijent transformacije | Ekološki ekvivalentni faktor fi |
|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| | – | g CO ₂ /kWh |
| Industrijsko plinsko ulje i dizel | 1,1 | 267 |
| Ulje za loženje | 1,1 | 279 |
| Prirodni plin | 1,1 | 202 |
| Propan-butan | 1,1 | 227 |

| | | |
|--|------|-----|
| Crni ugljen | 1,2 | 341 |
| Lignit / smeđi ugljen | 1,2 | 364 |
| Antracitni ugljen | 1,2 | 354 |
| Briket | 1,25 | 351 |
| Drvni peleti, briketi i drvo | 1,05 | 43 |
| Toplina iz centralnog sustava grijanja | 1,30 | 290 |
| Električna energija | 3,0 | 819 |

Tablica 2. Ekološka ekvivalentnost

2.3. Energija u kućanstvima

Električna ili toplinska energija koju potroši jedno kućanstvo ili zgrada se mjeri i prijavljuje kao osnova za račun za električnu energiju. Na primjer, brojilo električne energije u kući mjeri potrošenu električnu energiju, a jedan toplinomjer - toplinu koju je potrošio kolektor ili koja je elektronički prenesena, ako je dostupan „pametn“ mjerni uređaj.

Postoje postrojenja koja pretvaraju jednu vrstu energije u drugu: na primjer, prirodni plin u toplu vodu za grijanje. Najučinkovitije je centralno, a proizašla energija distribuira se po svim sobama u zgradi. Pretvorba energije može biti manje ili više učinkovita, ovisno o vrsti instalacije (bojleru) i distribucijskom sustavu - radijatori i cjevovodna mreža.

Mjere i značajne promjene koje se uvode u transformacijski sustavu ili sustav distribucije energije utječu na razinu potrošnje energije. Na primjer, ako se bojler zamijeni energetske učinkovitijim, tj. bojlerom veće učinkovitosti, i ako se distribucijska mreža izolira, potrošnja energije će se smanjiti. To se događa zbog manjeg gubitka energije, a ne zbog nižih sobnih temperatura ili zbog toga što ukućani koriste manje tople vode.

Kilovat sat (kWh) je mjerna jedinica za potrošnju energije. Da bi se moglo obraditi energiju koju su potrošili različiti potrošači, očitavanja moraju biti u istoj mjernoj jedinici. Litre, kilograme i kubne metre treba pretvoriti u kilovat sate.