



BILANSI- maseni, energetski i eksergijski

Veza elemenata u sistemu primenom zakona o održanju mase i energije

- Ponašanje sistema predstavlja promenu stanja sistema u toku vremena.
- U sistem ulazi materija, energija i informacije, pri čemu se kroz konačan niz promena stanja formiraju novi oblici materije, energije i informacije koji se kao izlazi iz sistema posmatraju kao konačno stanje.

Veza elemenata u sistemu primenom zakona o održanju mase i energije

Za prikazivanje veze elemenata u sistemu primenom zakona o održanju mase i energije potrebno je poznavati bilansne jednačine, na osnovu kojih se može proceniti rizik zagađivanja životne sredine.

Ove jednačine mogu biti predstavljene u obliku:

- masenog,
- energetskeg i
- eksergijskog bilansa.

Minimiziranjem masenih, energetskeg i eksergijskeg gubitaka smanjuje se i rizik zagađivanja životne sredine.

Maseni bilans

- Maseni (materijalni) bilans se sastavlja na bazi detaljne analize tehnološkog procesa i promena u tehnološkim operacijama i procesima.

Pri masenom bilansu polazimo od osnovnog zakona o održanju mase unutar procesa,

$$m_{ul} - m_{iz} = 0$$

gde je:

$m_{ul} = \sum m_{ul}$ - masa koja ulazi u proces

$m_{iz} = \sum m_{iz}$ - masa koja izlazi iz procesa

Može se razlikovati:

- korisna masa, $m_k = \sum m_{ki}$ koja iz procesa izlazi na željeno mesto i
- izgubljena masa, $m_g = \sum m_{gi}$ koja je potencijalni zagađivač životne sredine.

Pri tome važi jednakost:

$$m_{ul} = m_{iz} = m_k + m_g$$

- Koeficijent iskorišćenja mase:

$$\eta_{km} = m_k/m_{ul} = (m_{ul} - m_g)/m_{ul}$$

- Stepen neiskorišćenja mase (gubitaka) je:

$$\eta_{gm} = m_g/m_{ul}$$

- Sve šeme (detaljne, integralne, šeme sa energetskekim nivoima) se daju po jedinici proizvoda, osim ako je i protok mase i energije kontinualan, kada se šeme mogu dati i po jedinici vremena.

Energetski bilans

- Pri postavljanju jednačina energetskog bilansa polazimo od osnovnog zakona o održanju energije:

$$E_{ul} - E_{iz} = 0$$

gde je:

$E_{ul} = \sum E_{ul}$ - energija koja ulazi u proces

$E_{iz} = \sum E_{iz}$ - energija koja izlazi iz procesa

- Energija koja ističe iz procesa na željenom mestu naziva se **korisnom** energijom.

$$E_k = \sum E_{ki}$$

- Energija koja ističe iz procesa na neželjenom mestu naziva se **izgubljenom** energijom, potencijalnim zagađivačem životne sredine

$$E_{ul} = E_{iz} = E_k + E_g$$

- gde je:

$$E_g = \sum E_{gi} \text{ izgubljena energija}$$

- Energetski stepen iskorišćenja

$$\eta_{ke} = E_k/E_{ul} = (E_{ul} - E_g)/E_{ul}$$

- Ukoliko je ovaj stepen bliži jedinici to je više energije usmereno željenim putem.
- Stepenn neiskorišćenja energije definiše se kao:

$$\eta_{ge} = E_g/E_{ul}$$

- Opšti energetska bilans, ukoliko ne dolazi do akumulacije energije ili mase, može se prikazati i kao

$$\Delta E_p + \Delta E_k + \Delta H = Q - W$$

gde je:

E_p i E_k - potencijalna i kinetička energija

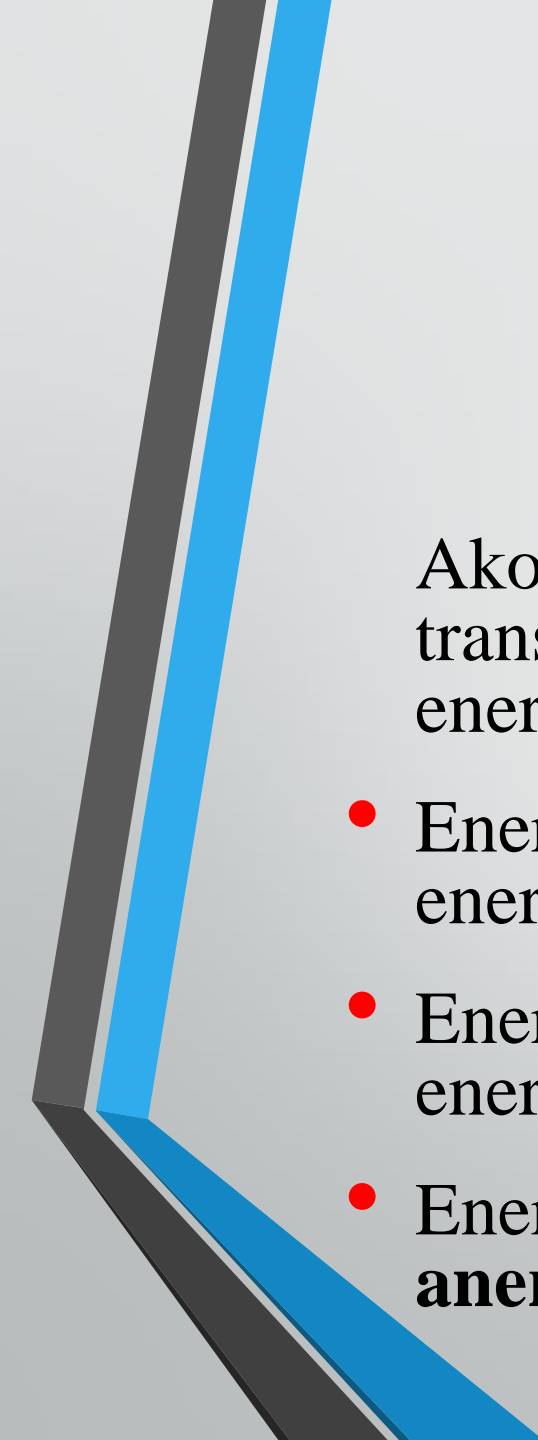
H - entalpija

Q - toplota

W - rad

Eksergijski bilans

- Ocena kvaliteta nekog procesa u termodinamičkom smislu dugo vremena zasnivala se na primeni prvog i drugog principa termodinamike
- Pri tome prvi princip termodinamike je u sebi uključivao analizu pretvaranja energije iz jednog u drugi oblik, dok se drugim principom termodinamike analizirao kvalitet prethodno opisanih transformacija.



Ako se kao kriterijum za podelu energije usvoji stepen transformacije jednog oblika energije u drugi, postoje tri grupe energije:

- Energija koja se može neograničeno pretvarati u druge oblike energije kao **eksergija** (mehanička i električna energija).
- Energija koja se može samo ograničeno pretvarati u druge oblike energije, kao na primer **unutrašnja energija i toplota**.
- Energija koja se ne može pretvarati u drugi oblik energije kao **anergija** (energije okoline i energija mora).

- Uvođenjem pojma eksergije i anergije, prvi princip termodinamike može se definisati na sledeći način:

„U svim energetske procesima zbir eksergije i anergije je konstantan”.

- Najopštiji izraz za bilo koji oblik energije glasi:

$$\mathbf{Energija = Eksergija + Anergija}$$

uz napomenu da jedan od članova desne strane izraza može imati vrednost nula.

Za energetska pretvaranja važi da:

- se u svim nepovratnim procesima eksergija pretvara u anergiju
- samo u povratnim procesima eksergija ostaje konstantna
- je nemoguće anergiju pretvoriti u eksergiju