

ENERGETSKI BILANSI

Energetski bilansi

Energetski bilans se može definisati kako sa fizičkog i biološkog, tako i sa geografskog, energetskog i inženjerskog stanovišta.

U ekonomici energetike, energetski bilans zemlje jeste agregatna slika svih ljudskih aktivnosti koje se tiču energije, izuzev prirodnih i bioloških procesa. Nacionalni energetski bilans se utvrđuje za najmanje godinu dana unaprijed.

Zajednička metodologija utvrđivanja i prezentovanja energetskog bilansa omogućava pregled i analizu stanja i projekcije energetskog sektora zemlje.

Energetski bilans je periodični izvještaj koji se definiše sa ciljem da se utvrde bilansi između domaće proizvodnje, uvoza primarne odnosno sekundarne energije iz procesa transformacije, konverzije u energetske sistemima/objektima, sa prikazom obezbjeđenja energetske potrebe za finalnu potrošnju, saglasno potrebama privrede i građana, odnosno sektora potrošnje.

Tokovi energije se prikazuju u fizičkim i energetske jedinicama.

Energetski bilans prati tokove energije od njene pojave do upotrebe.

Energetski bilans, predstavlja mjeru za provjeru energetske efikasnosti i postignute uštede u potrošnji energije.

Izračunavanje stvarne uštede ostvarene primjenom određenih mjera energetske efikasnosti jeste energetski bilans.

Teoretsku bazu energetskog bilansa predstavlja **prvi zakon termodinamike**.

Toplota je oblik energije koja prelazi sa toplijeg na hladnije tijelo. Toplota je prelazak energije, odnosno promjena energije koja se vrši na račun dovedenog (odvedenog) rada i dovedene (odvedene) toplote.

U inženjerskom smislu energetske bilans je određivanje potrošnje ili proizvodnje energije pojedinih energetskih sistema u svrhu predstavljanja preraspodjele ukupno potrošene ili proizvedene energije.

U području energetske efikasnosti energetske bilans se koristi kako bi se dobila što realnija slika potrošnje energije jednog ili više sistema, nekog objekta ili dijelova objekta.

Jednostavno, on nam govori koliko energije troši neki sistem, kao što je rasvjeta, grijanje, kuhinja, ventilacija, kancelarijska oprema, itd

Ciljevi izrade energetske bilansa

Energetski bilansi daju pregled međusobnih odnosa isporuke energije i potreba za energijom u obliku matrice. Oni ukazuju ne samo na potrošnju energije u različitim sektorima, već i na tok tj. kretanje izvora energije od proizvodnje do korišćenja u različitim oblastima same proizvodnje, konverzije ili potrošnje energije.

Struktura i relevantnost energetske bilansa podrazumijeva da oni moraju biti **centralni element u sistemu energetske statistike koji treba da** koriste političari, kompanije i udruženja u okviru energetike kao osnovu za analizu, predviđanja potreba za energijom i odluka ekonomske politike.

Osim toga, bilansi **omogućavaju provjeru dosljednosti podataka o isporuci i potrošnji energije prikupljenih od različitih kompanija koje** isporučuju energiju i statističkih podataka o njenoj potrošnji.

Oni takođe postaju **sve važniji za politiku zaštite životne sredine npr.** za procjenu emisije u vazduh.

Energetski bilans predstavlja takođe **fundamentalnu osnovu za izradu scenarija budućeg razvoja i za simulaciju uticaja mjera uštede energije i strategije razvoja** različitih sektora u kojim se energija troši.

Energetski bilansi se obično razvijaju na nacionalnoj osnovi, ali su takođe korisni na regionalnom i lokalnom nivou u smislu obezbjeđivanja potpunog razumijevanja strukture isporuke i potrošnje energije i sa aspekta procjene ukupne energetske efikasnosti tokom transformacije energije i finalne potrošnje.

U zavisnosti od različitih oblika energije i različitih **načina potrošnje**, postoje i različite vrste energetskeg bilansa.

Najvažnije vrste su:

1. Energetski bilans **države**,
2. **Regionalni energetski bilans**,
3. Energetski bilans **procesa**,
4. **Elektroenergetski bilans**.

Energetski bilans države daje prikaz:

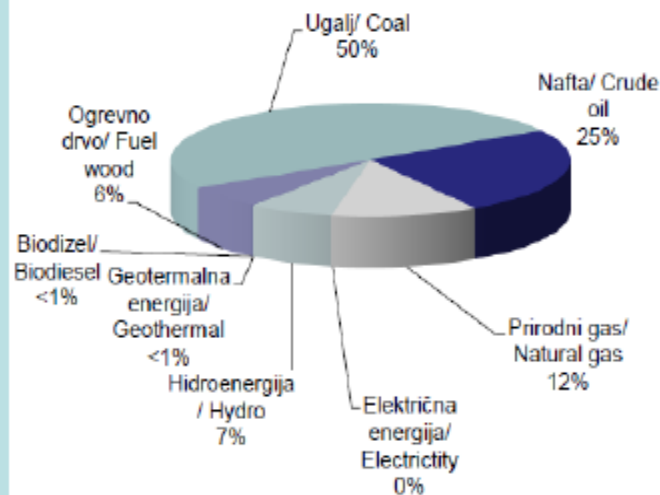
iskorišćavanja prirodnih oblika energije,
energetske konverzije,
iskorišćavanje konvertovanih oblika energije,
potrošnje finalnih oblika energije,
podataka o uvozu i izvozu i
gubitaka energije u transportu i distribuciji.

zaliha+produkcija+uvoz = potrošnja+izvoz+gubici

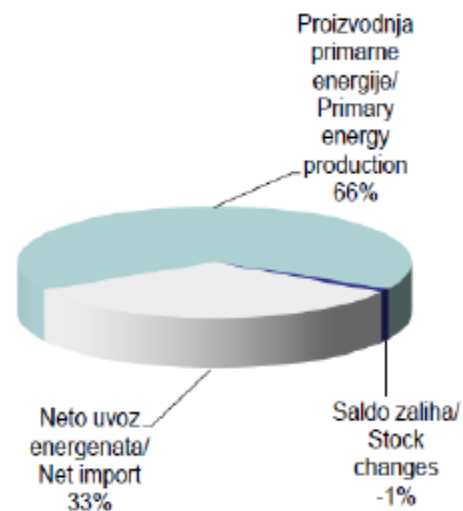
Energetski bilans

Bruto potrošnja primarne energije – 15,531 M toe

**Ukupna primarna energija za potrošnju/
PRIMARY ENERGY SUPPLY**

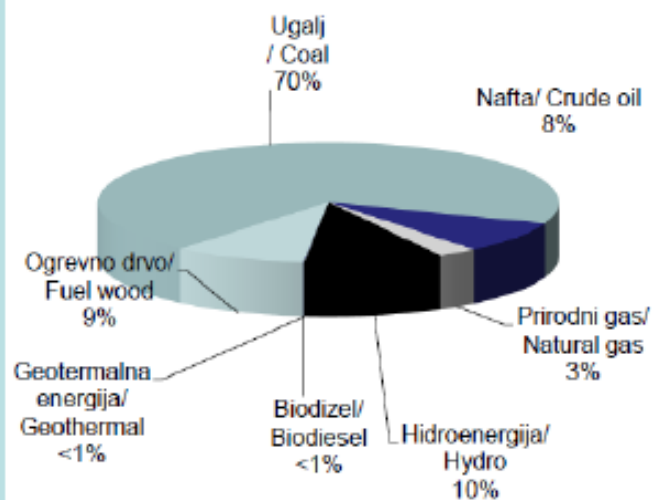


**Bruto domaća potrošnja/
GROSS INLAND CONSUMPTION**

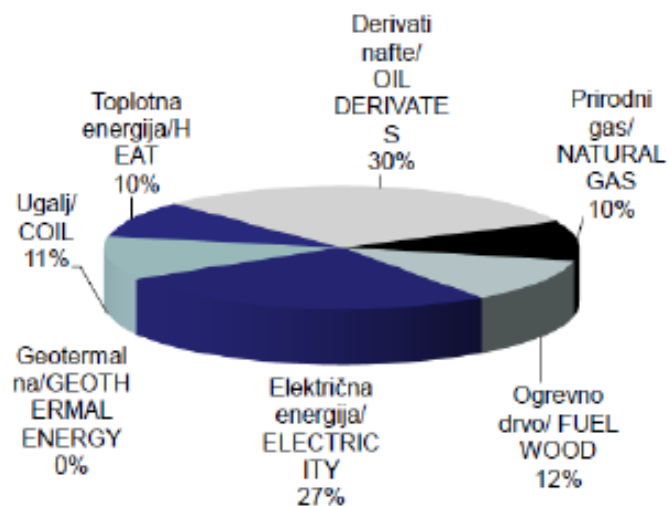


Potrošnja finalne energije – 8,889 M toe

**Proizvodnja primarne energije /
PRIMARY ENERGY PRODUCTION**



**Potrošnja finalne energije
/ TOTAL FINAL CONSUMPTION**



Energetski bilans Republike Srpske za 2015. godinu

Energetski bilans predstavlja dokument kojim se utvrđuju godišnji iznosi energije i energenata potrebni za uredno i sigurno snabdijevanje korisnika energije (neposrednih potrošača) **za period od tri godine:**

**realizaciju za 2013. godinu,
procjenu stanja za 2014. i
plan za 2015. godinu.**

Ovaj dokument je izrađen na osnovu mjesečnih i godišnjih podataka o proizvodnji, preradi i snabdijevanju energijom i energentima u skladu sa metodologijom **Međunarodne Agencije za energiju i Eurostata.**

Svi tokovi energije posmatraju se u okviru **tri sistema energije**:

Sistem primarne energije u okviru koje se daje struktura ukupno raspoložive primarne energije za potrošnju.

To je domaća proizvodnja na bazi korišćenja sopstvenih resursa primarne energije (ugalj, nafta, prirodni gas, hidropotencijal, obnovljivi izvori energije) i neto uvoza (koji predstavlja razliku između uvoza i izvoza energenata) primarne energije, uključujući i neto uvoz električne energije. Prikaz korišćenja obnovljivih izvora energije (OIE) obuhvata statistiku iskorišćenosti hidropotencijala, proizvodnju i korišćenje geotermalne i proizvodnju čvrste biomase, odnosno ogrijevnog drveta.

Sistem transformacija primarne energije u okviru kojeg se prikazuju energenti potrebni za procese transformacije primarne energije, te proizvodnja energije (uključujući sopstvenu potrošnju, gubitke u transformaciji, prenosu i distribuciji energije do krajnjih potrošača).

Strukturu ovog nivoa čine termoelektrane, hidroelektrane, termoelektrane - toplane, toplane, industrijske energane, rafinerije nafte, prerada uglja, i visoke peći.

Sistem finalne energije objedinjuje potrošnju energije za neenergetske svrhe (neenergetska potrošnja*) i potrošnju finalne energije u energetske svrhe.

Potrošnja finalne energije u energetske svrhe iskazuje se na **dva načina**.

Prvi način obuhvata strukturu sektora potrošnje, a to su industrija, saobraćaj i ostalo (domaćinstva, javne i komercijalne djelatnosti i poljoprivreda).

Drugi način obuhvata strukturu energenata: čvrsta goriva, tečna goriva, gasovita goriva, električna energija, toplotna energija, OIE. Budući da nema dovoljno pouzdanih podataka o strukturi potrošnje finalne energije u energetske svrhe, ova struktura je u najvećoj mjeri procjenjena.

*** npr. kao sirovina**

Ugalj

Bilans uglja obuhvata proizvodnju, preradu, uvoz, izvoz i potrošnju uglja, kao i proizvodnju i potrošnju visokopećnog gasa. Potrebne količine uglja za uredno snabdijevanje kupaca **u 2015. godini obezbediće se 98 % iz domaće proizvodnje i 2% iz uvoza.**

Gas

Bilans prirodnog gasa obuhvata proizvodnju prirodnog gasa, uvoz i potrošnju.

Nafta

Bilans nafte obuhvata proizvodnju, uvoz i izvoz sirove nafte, preradu sirove nafte u rafinerijama kao i proizvodnju, uvoz, izvoz i potrošnju derivata nafte.

OIE

Bilansiranje energije iz obnovljivih izvora energije obuhvata proizvodnju i potrošnju električne energije iz velikih i malih vodenih tokova, energije vetra i sunca, kao i proizvodnju i potrošnju toplotne energije iz geotermalne energije i čvrste biomase (ogrijevno drvo, pelet i briket).

Regionalni energetska bilans

Regionalni energetska bilans se izrađuje za određeno područje (grad, opštinu, region, i sl.). Tada se obično prikazuje ukupna potrošnja energije domaćinstva u opštini po vrsti energenata.

Energetski bilans procesa

Energetski bilans procesa se može raditi za tehnološki proces kao i za proces u okviru koga se proizvodi energija.

Kada se poredi proizvodnja goriva, energetski bilans je razlika između

proizvedene energije od 1 kg goriva i

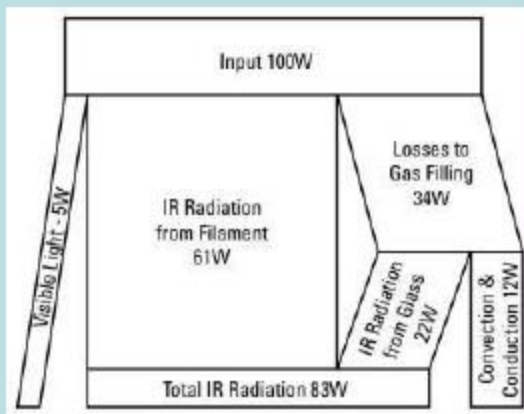
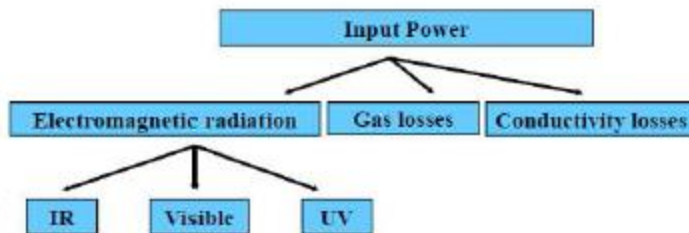
energije potrebne da bi se ona proizvela, transportovala, prečistila, itd.

Nafta

Bilans nafte obuhvata proizvodnju, uvoz i izvoz sirove nafte, preradu sirove nafte u rafinerijama kao i proizvodnju, uvoz, izvoz i potrošnju derivata nafte.



Energy balance of an incandescent lamp



Svrha izrade **elektroenergetskog bilansa** je **prvenstveno planiranje** proizvodnje električne energije na osnovu plana/procjene potreba krajnjih potrošača i gubitaka u mreži, a uključuje:

plan potrošnje električne energije (veliki potrošači, gubici prenosne mreže, distribicioni potrošači, vlastita potrošnja),
plan raspoložive električne energije (po vrstama elektrana + uvoz - izvoz),
plan proizvodnje termoelektrana,
potrebe goriva za pogon termoelektrana,
plan korišćenja većih akumulacija i
plan proizvodnje hidroelektrana.

Statistička kancelarija „Eurostat” Evropske Unije (EU)

razvila je posebnu metodologiju izrade energetske bilansa (Eurostat)

koja se koristi u svim zemljama članicama EU, kako bi se **omogućilo poređenje parametara i sektora potrošnje i nabavke energije.**

Energetski bilansi po „Eurostat” metodologiji

Energetski bilans predstavlja matricu koja pokazuje vrijednosti snabdijevanja, transformacije i potrošnje energetske izvora u okviru nacionalne ekonomije ili ekonomske oblasti, a u definisanom periodu i u formi koja je što obimnija i detaljnija.

Svaka od kolona predstavlja izvor energije koji može biti korišćen za snabdijevanje energijom ili kao osnovni materijal za druge svrhe.

Termin izvor energije se koristi za sve materije u kojima energija može biti akumulirana u mehaničkom, termičkom, hemijskom ili fizičkom obliku.

U energetsom bilansu, **energetski izvori su podeljeni u sljedeće kategorije:**

- **fosilna goriva (ugalj, naftni derivati, prirodni gas, gas koksnih peći, gas čeličanama),**
- **obnovljivi izvori energije (solarna energija, vetar, hidroenergija, geotermalna energija, biomasa i okolna toplota),**
- **električna energija i**
- **toplotna energija.**

Vrste u energetsom bilansu ukazuju na količine svakog izvora energije koji je raspoloživ, transformisan ili potrošen u tri glavna sektora:

**primarni energetske bilans,
bilans konverzije energije i
finalni energetske bilans.**

Primarni energetska bilans registruje izvore energije pod sljedećim kategorijama:

prirodna produkcija (npr. ugalj iz rudnika lociranih u ekonomskoj oblasti),

trgovina izvorima energije: uvoz/izvoz u/iz oblasti i promjena zaliha.

Potrošnja primarne energije u određenoj oblasti (zemlja ili opština) računa se na taj način što se od prirodne proizvodnje, uvoza i uzimanja sa zaliha oduzmu izvoz i popunjavanje zaliha i tako utvrdi ukupna domaća potrošnja (potrošnja primarne energije).

Bilans konverzije energije razmatra fizičku i hemijsku konverziju izvora energije, pri čemu su ulaz u proces konverzije i izlaz iz iste prikazani odvojeno. Iz razlike ulaza i izlaza mogu se izračunati energetske gubici tokom procesa konverzije.

Potrošnja tokom konverzije energije, kao i gubici tokom prenosa i distribucije, takođe se uzimaju u obzir pri izračunavanju količine izvora energije koji su raspoloživi konačnim potrošačima.

Kada se potrošnja primarne energije umanja za dio koji ulazi u proces transformacije i uveća za izlaz iz procesa transformacije, pa potom umanja za iznose sopstvene potrošnje, gubitaka u prenosu i distribuciji i za dio primarne energije korišćene za ne-energetske svrhe,

dobija se finalna (krajnja) potrošnja energije.

Ta količina finalne energije je na raspolaganju konačnim potrošačima za proizvodnju korisne energije (npr. korišćenje električne energije za proizvodnju osvetljenja).



Слика П-1: Модел формирања биланса примарне и финалне енергије

Po „Eurostat” metodologiji **finalna potrošnja energije se razlaže na pet pojedinačnih grupa korisnika:**

Industrija (uključujući rudarstvo),

Transport (vazdušni, drumski, željeznički, pomorski i riječni saobraćaj),

Domaćinstva,

Javni i komercijalni sektor (školstvo, zdravstvo, trgovina, usluge) i

Poljoprivreda.

Сектор потрошње	Индустрија	Саобраћај	Домаћин- ства	Јавне и комерцијал- не услуге	Пољо- привреда	Укупно
Енергент						
Чврста горива						
Течна горива						
Гасовита горива						
Електрична енергија						
Топлотна енергија						
Укупно						

Слика П-2: Структура интегралног енергетског биланса

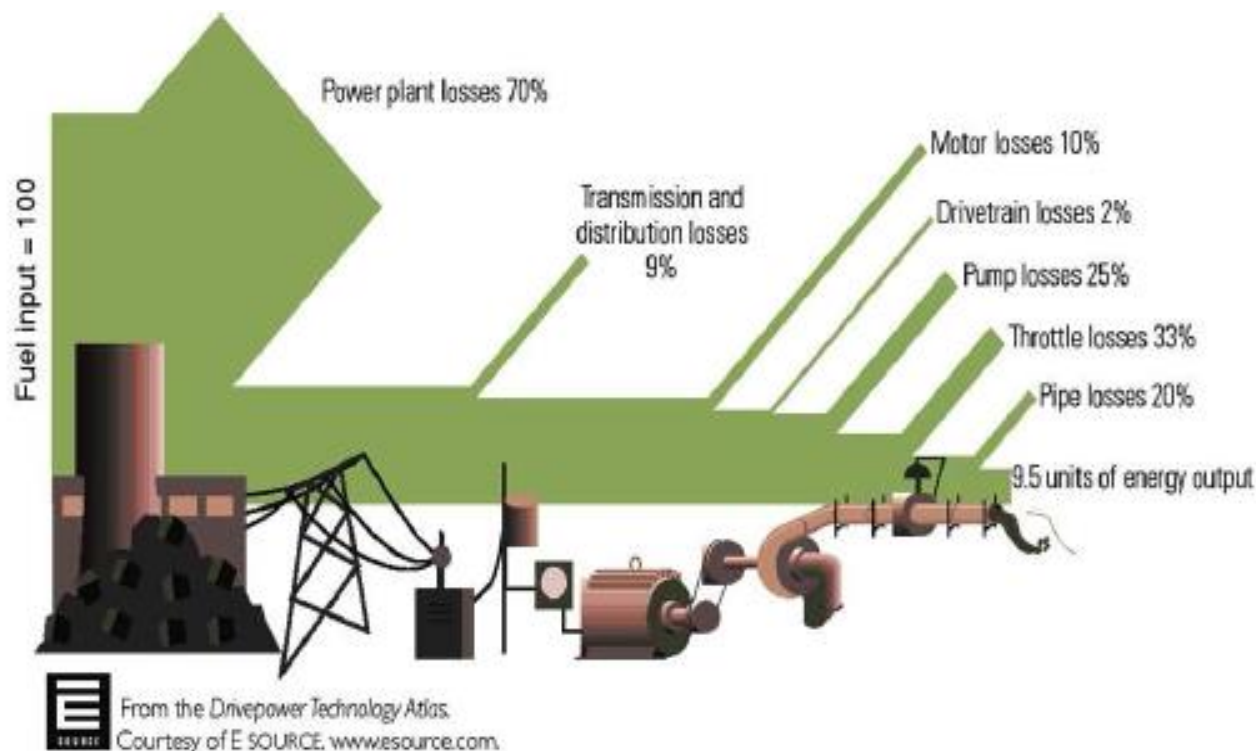
Kako se podaci za industriju i saobraćaj mogu dobiti iz konačnog broja preduzeća ili iz statistike, za sektore domaćinstava, javnog i komercijalnog sektora i poljoprivredu često je veoma teško obezbjediti detaljne podatke iz pouzdanih izvora, pa se **najčešće potrošnja energije mora procjenjivati.**

Da bi se obezbjedila jasnija procjena kvaliteta podataka, mora se naglasiti da su podaci za privatna domaćinstva, trgovinu i sektor usluga najčešće zasnovani na procjenama i različitim projekcijama, koje su u funkciji istraživanja tržišta.

Takođe, za pojedine „mrežne” izvore energije, kao što su električna energija, gas i toplota za daljinsko grijanje, primjena tarifnog sistema može doprinijeti jasnijoj identifikaciji potrošnje finalne energije.

Potrebno je napraviti razliku između potrošnje finalne energije i finalne faze korišćenja energije, korisne energije.

Korisna energija predstavlja oblik energije koja je zapravo potrebna krajnjem korisniku energije kako bi zadovoljio potrebu za energijom.



Najčešće se kao **tipovi korisne energije mogu izdvojiti**
rad,
pogonska snaga ili mehanička energija, toplota, uključujući
termalno i elektromagnetno zračenje,
rashlađivanje,
svijetlost,
zvuk,
komunikacije i
druge vrste korisne električne energije.

Budući da **statistički podaci ili dovoljno provjerene metode**
praktično nisu na raspolaganju za procjenu potrošnje korisne
energije, oni najčešće ne mogu biti uvršćeni u energetske bilans.

Faktori konverzije za uniformnu procjenu izvora energije

U energetsom bilansu, **podaci za svaki izvor energije inicijalno su izraženi u specifičnim jedinicama (tone, kubni metri, litri) u kojima se** svaki od njih obično mjeri.

Da bi se podaci za različite izvore energije mogli međusobno porediti i sabirati, potrebno je izvršiti njihovu konverziju u uobičajene jedinice energije množenjem sa specifičnim faktorima konverzije.

U internacionalnoj energetskej statistici, vrši se konverzija navedenih vrijednosti u džule, jedinicu koja je zamjenila kaloriju kao jedinicu energije.

Džul (Joule - J) predstavlja jedinicu energije koja se koristi najčešće u naučnom kontekstu, a za praktičniju primjenu, sa širim razumevanjem potrošnje energije, kWh (GWh, TWh) može biti korišćen, jer se uobičajeni indikatori energetske efikasnosti, kao i potrošnja na računima za električnu energiju i gas, izražavaju u ovim jedinicama.

Takođe, pojedini indikatori, pa i bilansi potrošnje energije se iskazuju i u tonama ekvivalentne nafte (ten = 41,868 GJ).

Kako se **kvalitet pojedinih izvora energije mijenja tokom vremena**, javljaju se i prateće promjene u ukupnoj kaloričnoj moći uglja, nafte ili prirodnog gasa.

Ne postoji uniformna veličina, kao npr. ukupna kalorična vrijednost, koja se može koristiti za izražavanje izvoza i uvoza električne energije, energije vode ili vjetra, solarne energije ili za nuklearna goriva za proizvodnju električne energije u obliku koji bi omogućavao kasnije poređenje ovih vrijednosti.

U takvim slučajevima, **primjenjuje se metod efikasnosti**.

U okviru tog metoda **koristi se reprezentativna efikasnost konverzije energije od 30-33 % kako bi se procjenila ulazna toplota goriva za proizvodnju električne energije.**

U slučaju proizvodnje električne energije iz hidro-energije i drugih obnovljivih izvora, koji ne mogu biti mjereni u vidu izražavanja kalorične vrijednosti, pretpostavlja se da je ulazna energija ekvivalentna proizvedenoj električnoj energiji.

Kalorična vrijednost električne energije se takođe koristi za procjenu uvoza i izvoza električne energije, što odgovara „efikasnosti” od 100%.

Za izradu energetskeg bilansa se koriste **podaci o količinama korišćene energije i o kaloričnoj vrijednosti radi konverzije pojedinih količina energije u zajedničku jedinicu energije (J, kWh, ten) i sumiranja količine energije za ugalj, naftne derivate, gas, obnovljive izvore energije, dobijenu toplotu i električnu energiju.**

Pri tome su uključeni **faktori konverzije koji omogućavaju prelazak sa jednih jedinica energije na druge, kao i glavni indikatori energetske efikasnosti.**

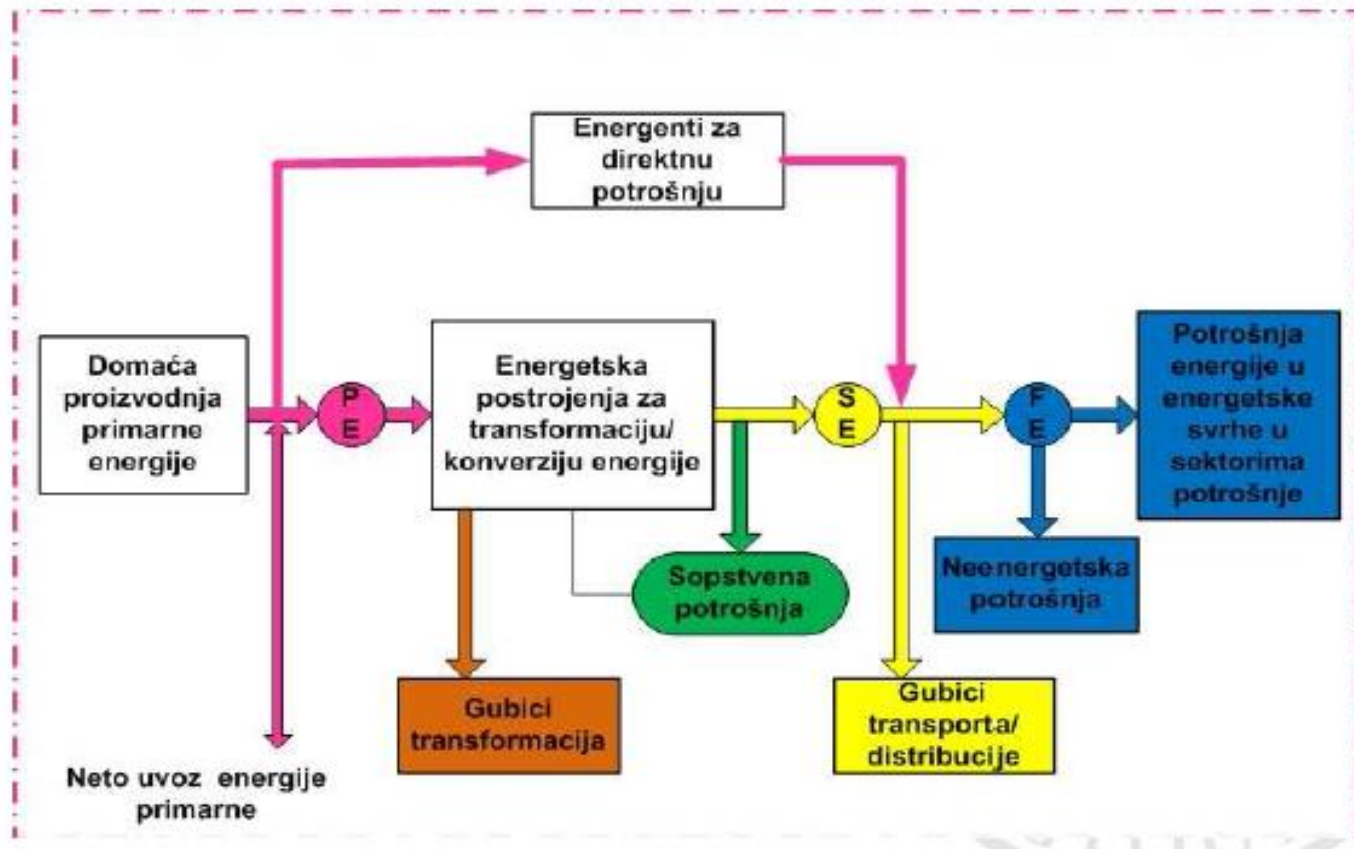
Energetski bilans - opština

U najopštijem smislu, energetski bilans predstavlja godišnji prikaz tokova svih energenata u okviru tri osnovna sistema:

- Sistem primarne energije
- Sistem transformacije
- Sistem finalne energije

U okviru energetskog bilansa iznosi svih energenata iskazuju se u fizičkim jedinicama (čvrsta goriva u milionima tona, tečna goriva u milionima tona, gasovita goriva u milionima Nm³, električna energija u GWh, a toplotna energija u TJ i u milionima tona ekvivalentne nafte (M toe). Jedna tona ekvivalentne nafte iznosi 41,868 GJ ili 11,630 MWh električne energije, ili 2 tone kamenog uglja ili 5,586 tona sirovog lignita.

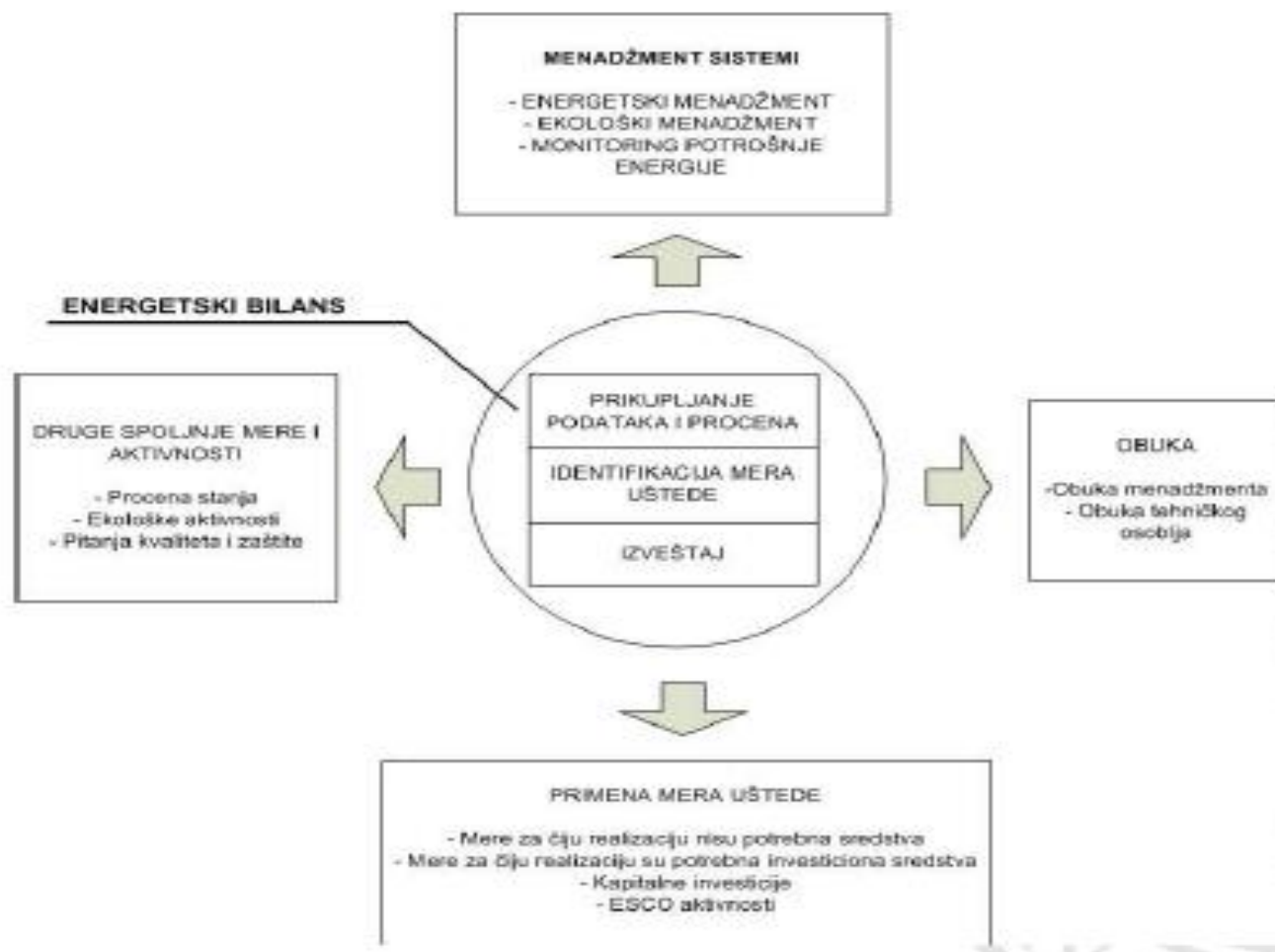
Energetski tokovi na sistemskom nivou



Struktura bilansnog radnog lista

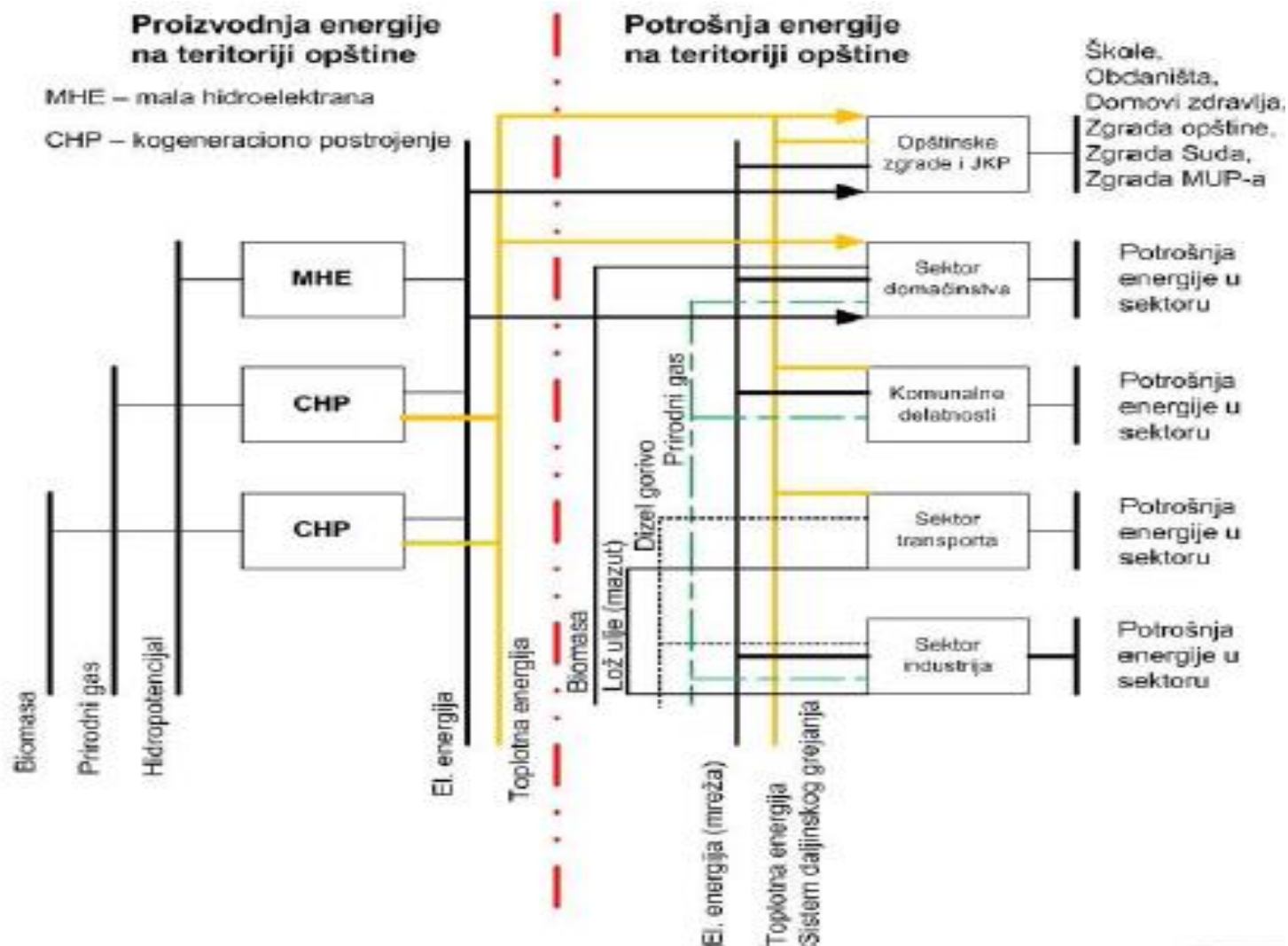
[illegible]

Mjere i aktivnosti u sklopu izrade energetskog bilansa



Cilj energetskog bilansa opštine je određivanje energetske potrošnje za baznu godinu

Definisanje cilja, predmeta i obima (granica) energetske bilansa - praksa u svijetu



Izrada opštinskog energetskog bilansa – predmet i granice

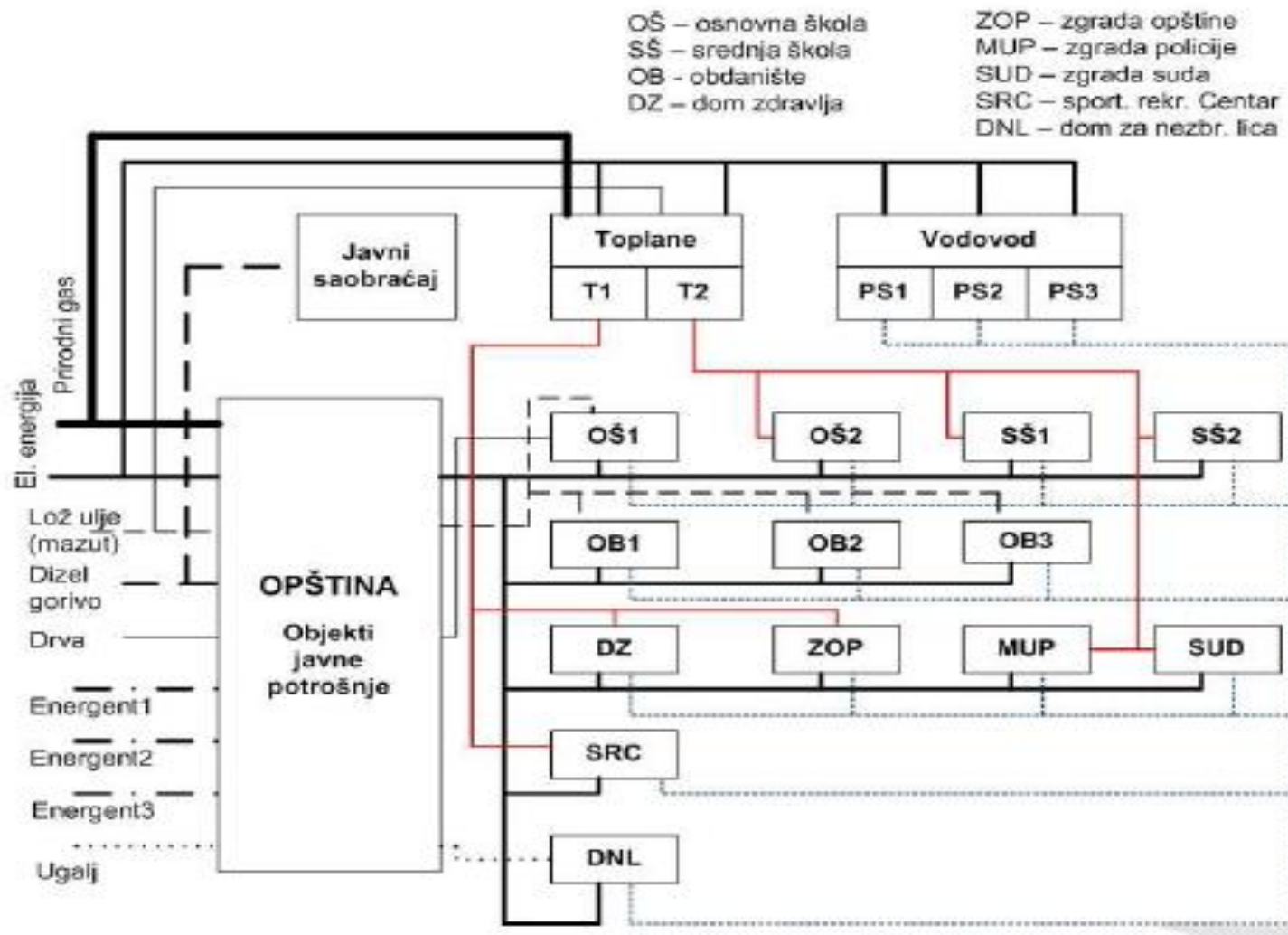


Tabela. Primjer bilansa energetske potrošnje u oštinskom sektoru javne potrošnje

Opština: ..	Bazna godina: ..		
Ukupna potrošnja energije u opštinskom sektoru javne potrošnje u toku godine: ..			[Mtoe] ..
Energetska potrošnja po sektorima: ..			
- ..	Osnovne jedinice	Konverzioni faktor	Potrošnja u [Mtoe] ..
- objekti javne potrošnje	-	-	-
Energetska potrošnja po gorivima u opštinskim objektima javne potrošnje: ..			
-	Osnovne jedinice	Konverzioni faktor	Potrošnja u [Mtoe]
- lož ulje	-		
- prirodni gas	-		
- električna energija	-		
- ugalj	-		
- drvo	-		
- benzin	-		
- dizel gorivo	-		
- toplotna energija (SDG) ..	-		
- ostalo (navesti energent) ..	-		

Primjer strukture bilansa proizvodnje i potrošnje energije i vode u opštini

[illegible]

Rezime

Energetski bilans je centralni element u sistemu energetske statistike, odnosno energetske baze podataka i koristi se od strane političara, odnosno donosioca odluka, analitičara, kompanija, raznih udruženja, i sl.

kao osnova za analize,
predviđanja potreba za energijom,
izradu scenarija budućeg razvoja,
definisanje energetske i ekonomske politike

neke države, regiona, opštine ili kompanije.

prikupljanje podataka

Dinamika prikupljanja: na godišnjem, mjesečnom, dnevnom, i časovnom nivou

Vrsta podataka:

- potrošnja energenata u osnovnim jedinicama (el. energija [kWh]; prirodni gas [m³]; ugalj [t]; lož ulje [t]; potrošnja vode [m³])
- podaci o donjoj toplotnoj moći za goriva,
- podaci o odgovarajućem tarifnom sistemu
- odgovarajući novčani iznosi za nabavku energenata,
- jedinične cijene energenata
- podaci iz građevinskih podloga, tehnički podaci o sistemu ili objektu,
- sopstveni podaci o potrošnji energenata
- podaci o proizvodnji (isporučena toplotna energija, isporučene količina vode)
- tehnički podaci o instalisanoj opremi

... upitnici

- **Opšti upitnik,**
- **Upitnik za zgrade,**
- **Upitnik za gas,**
- **Upitnik za javnu rasvjetu,**
- **Upitnik za vodovod,**
- **Upitnik za javnu čistoću,**
- **Upitnik za toplane,**
- **Upitnik za gradsko zelenilo,**
- **Upitnik za saobraćaj,**
- **Upitnik za održavanje puteva,**
- **Upitnik za vozni park za javna preduzeća.**