

RAZGOVORI O ENERGIJSKOM AUDITU

Dr. Aleksandar KNEŽEVIĆ
CETEOR – Centar za ekonomski,
tehnološki i okolinski razvoj,
Sarajevo

Tuzla, 2006-02-09

SADRŽAJ

1. Šta je to energijski audit
2. Zašto energijski audit
3. Uvod u energijski audit
4. Kako se izvodi energijski audit
5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti
6. ESCO kompanije
7. Podsticaji i barijere

SADRŽAJ

1. Šta je to energijski audit
2. Zašto energijski audit
3. Uvod u energijski audit
4. Kako se izvodi energijski audit
5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti
6. ESCO kompanije
7. Podsticaji i barijere

ENERGIJSKA EFIKASNOST

THE INTERNATIONAL CONFERENCE
on the Clean and Efficient use
of the coal in CEE countries,
Budapest, 24-27th February 1992

PROBLEM

- U zemljama CEE nije problem u **TEHNIČKOM STEPENU KORISNOSTI** energetske opreme; ove zemlje imaju opremu koja minimalno zaostaje za opremom u razvijenim zemljama, **η** NE
- U zemljama CEE nije problem u nedostatku **KAPITALA**; ove zemlje podi u niz energetska postrojenja, **\$** NE
- u tim zemljama je problem **ORGANIZACIJE** korištenja energije **Q** DA

1. Šta je to energijski audit

ENERGIJSKI AUDIT

Ocjena menadžmenta:

- politika organizacije (u odnosu na energijsku efikasnost)
- indikatori: poslovanje / utrošak energije
- sistem upravljanja (energijom)
- energijsko-tehnološki sistemi (projektovano, stvarno, planovi)
- mjere za očuvanje energije (konzervaciju)
- odnos sa kupcem energenta / proizvoda konsumenta energije
- praksa (ponašanje, inicijative ...)
- motiviranje zaposlenih
- nadzor nad proizvodom
- uticaji na okolinu / mjere za redukciju
- obuka kupaca (u vezi korištenja energije)
- izvještavanje (o energijskoj efikasnosti)

ENERGIJSKI AUDIT

OCJENA KAKO MENADŽMENT UPRAVLJA ORGANIZACIJOM SA ASPEKTA ENERGIJE

Energijski audit
komunalnih organizacija,
fakulteta, zdravstvenih ustanova

pokazao bi potencijal smanjenja **energijske intenzivnosti**,
posebno primjenom mjera nultih investicija,
gdje se može postići smanjenje potrošnje energije za min. 10 %

**Sarajevo godišnje troši za energiju blizu 1 000 000 000 KM
(gorivo, AMORTIZACIJA, održavanje, voda ...)**

2. Zašto Energijski audit

Smanjenje energijske intenzivnosti znači:

Upravljanje svim aspektima organizacije (preduzeća, države) koje imaju veze sa korištenjem energije.

Smanjenje energijske intenzivnosti nije briga tehničkog sektora, nego cijelog menadžmenta i svih zaposlenih (preduzeće), odnosno ne jednog ministarstva, nego cijele vlade i svih ministarstava i organa vlade u državi

1. Šta je to Energijski audit

KOJA JE OSNOVNA MJERNA JEDINICA U ENERGETICI ?



1. Šta je to Energijski audit

**KOJA JE OSNOVNA MJERNA JEDINICA
U ENERGETICI ?**



1. Šta je to Energijski audit

**KOJA JE OSNOVNA MJERNA JEDINICA
ZA ENERGIJU ?**



1. Šta je to Energijski audit

**KOJA JE OSNOVNA MJERNA JEDINICA
ZA ENERGIJU ?**

MJ (kWh)

SADRŽAJ

1. Šta je to energijski audit
- 2. Zašto energijski audit**
3. Uvod u energijski audit
4. Kako se izvodi energijski audit
5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti
6. ESCO kompanije
7. Podsticaji i barijere

2. Zašto Energijski audit

1. Pобољшanje ekonomičnosti privređivanja
2. Smanjenje iscrpljivanja resursa
3. Smanjenje zagađivanja
4. Smanjenje uticaja na klimatske promjene



2. Zašto Energijski audit

1. Pобољшanje ekonomičnosti privređivanja
2. Smanjenje iscrpljivanja resursa
3. Smanjenje zagađivanja
4. Smanjenje uticaja na klimatske promjene



Povećanje kompetitivnosti proizvodnje
(povećanje konkurentskih sposobnosti
na tržištu – domaćem i međunarodnom)

2. Zašto Energijski audit

1. Pобољшanje ekonomičnosti privređivanja
2. Smanjenje iscrpljivanja resursa
3. Smanjenje zagađivanja
4. Smanjenje uticaja na klimatske promjene



Povećanje kompetitivnosti proizvodnje
(povećanje konkurentskih sposobnosti
na tržištu – domaćem i međunarodnom)



SADRŽAJ

1. Šta je to energijski audit
2. Zašto energijski audit
- 3. Uvod u energijski audit**
4. Kako se izvodi energijski audit
5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti
6. ESCO kompanije
7. Podsticaji i barijere

3. Uvod u Energijski audit

ENERGIJA

Fosilna goriva
Bio masa,
Solarna energija
Eolska energija
.....

ENERGETIKA

Termoelektrane
Rafinerije
Rudnici
Šumarstvo
.....

3. Uvod u Energijski audit

KOJI JE OSNOVNI ELEMENAT
ENERGIJSKOG SISTEMA ?



DIREKTOR (Najviše rukovodstvo)

3. Uvod u Energijski audit

Treba razlikovati:

ENERGIJA

(Tehno)-energijski sistemi

Ulaz u sistem:
energija

Izlaz iz sistema
energija i / ili
procesirani materijal
emisija

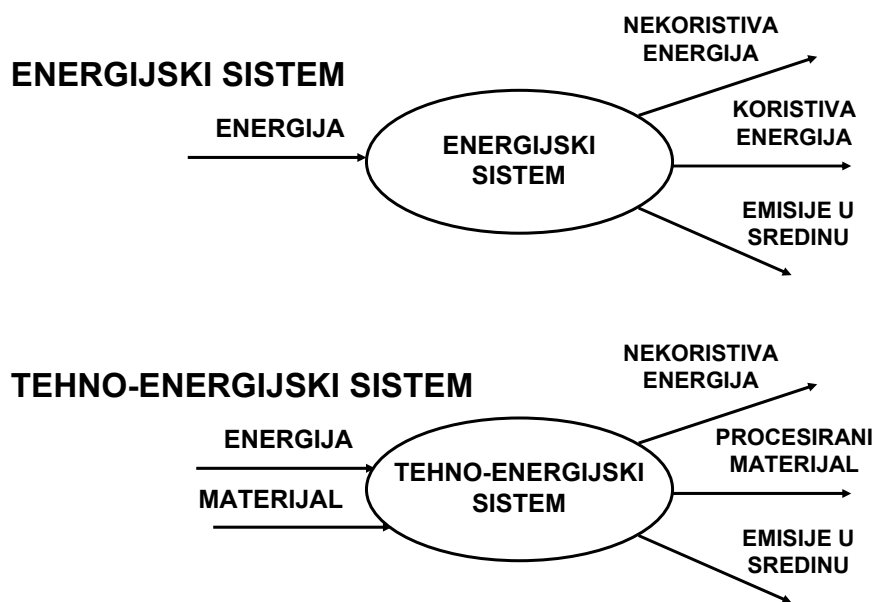
ENERGETIKA

Poslovni sistemi

Ulaz u sistem:
energija

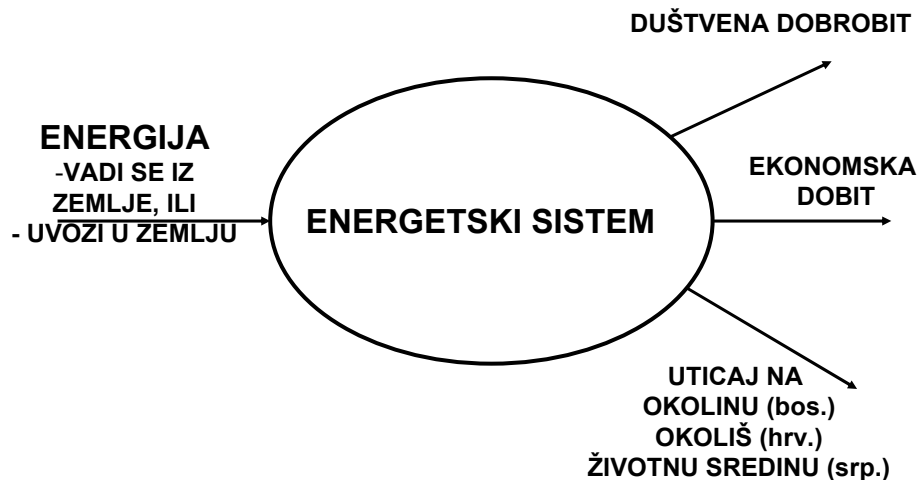
Izlaz iz sistema
dobit
dobrobit
uticaj na okolinu

3. Uvod u Energijski audit



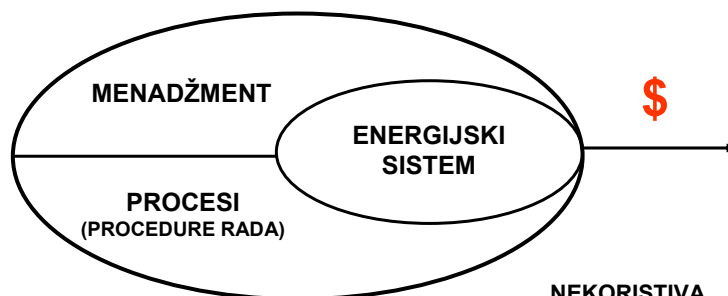
3. Uvod u Energijski audit

ENERGETSKI SISTEM



3. Uvod u Energijski audit

ENERGETSKI SISTEM

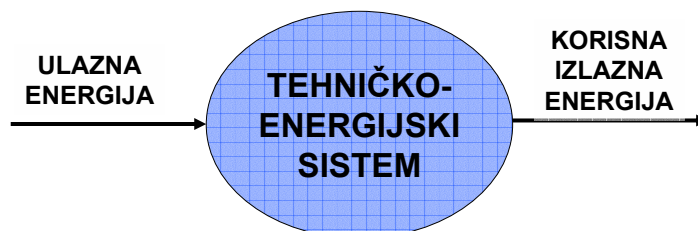


ENERGIJSKI SISTEM



3. Uvod u Energijski audit

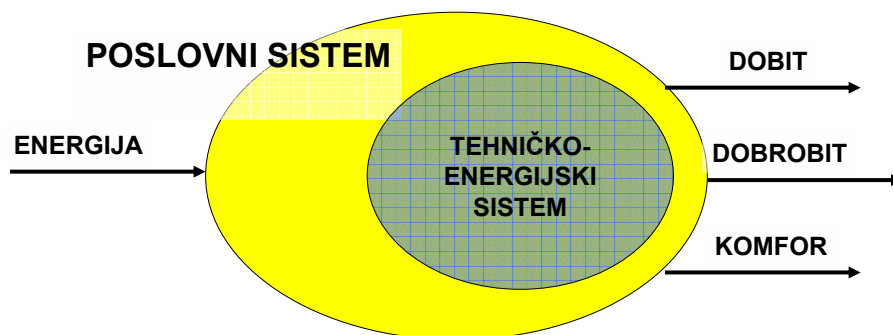
ENERGIJSKA EFIKASNOST



$$EE = \frac{\text{KORISNA IZLAZNA ENERGIJA}}{\text{ULAZNA ENERGIJA}}$$

3. Uvod u Energijski audit

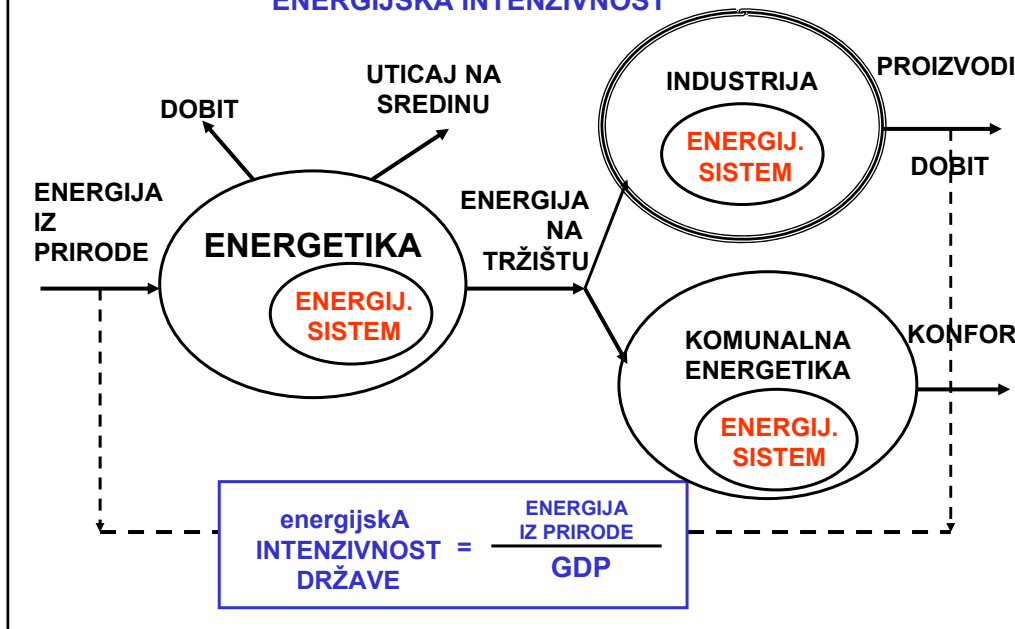
ENERGIJSKA INTENZIVNOST



$$EI = \frac{\text{ULAZNA ENERGIJA}}{\text{KORISAN IZLAZ IZ SISTEMA}}$$

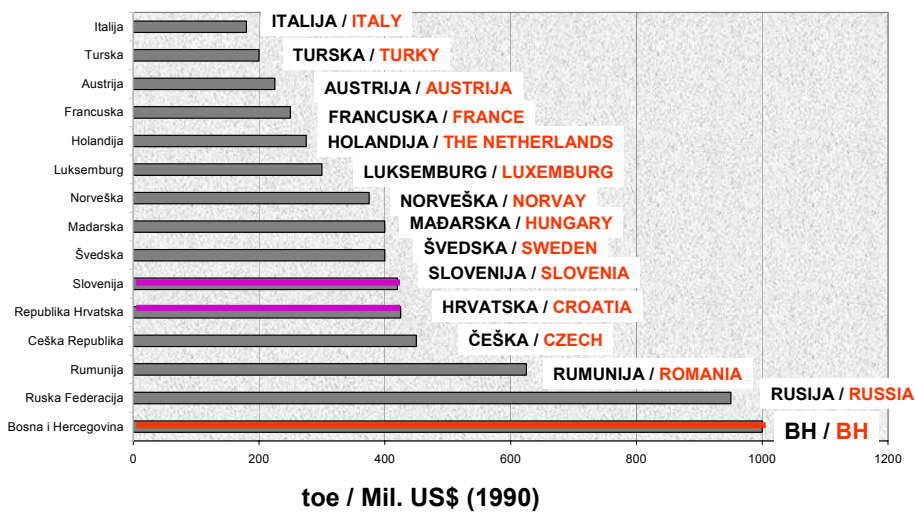
3. Uvod u Energijski audit

ENERGIJSKA INTENZIVNOST



3. Uvod u Energijski audit

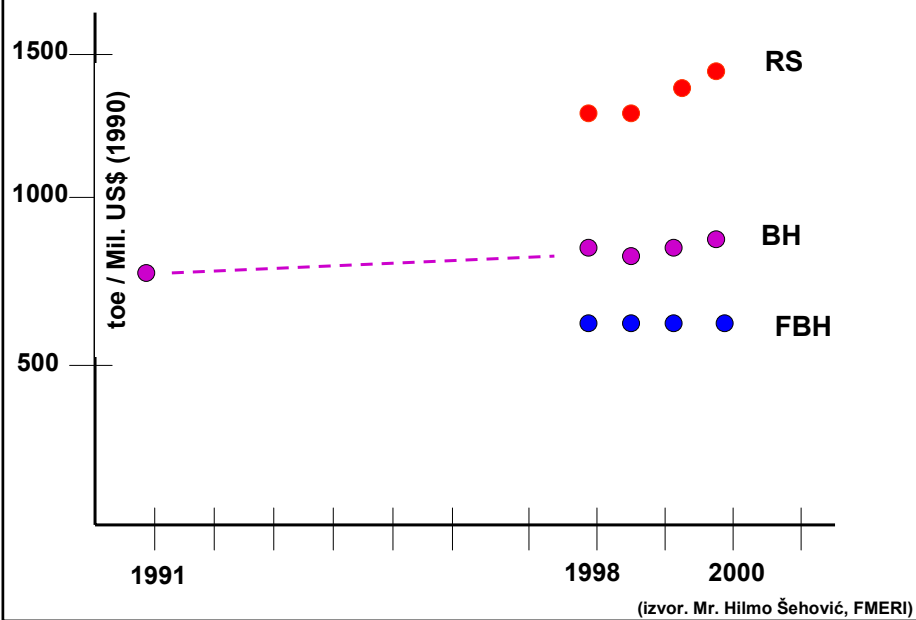
ENERGIJSKA INTENZIVNOST NEKIH EVROPSKIH ZEMALJA



(izvor. Environmental Review for Croatia)

3. Uvod u Energijski audit

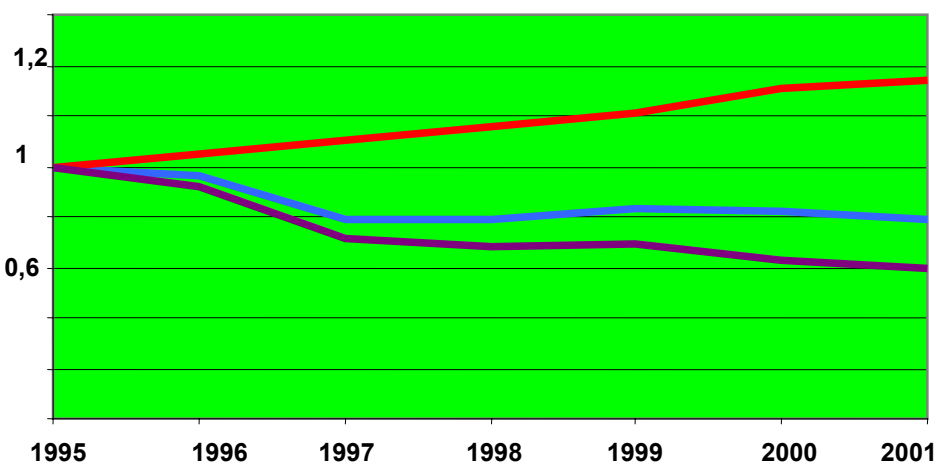
KRETANJE INTENZITETA KORIŠTENJA ENERGIJE U BH



3. Uvod u Energijski audit

Promjena energijske intenzivnosti prerađivačke industrije u Sloveniji

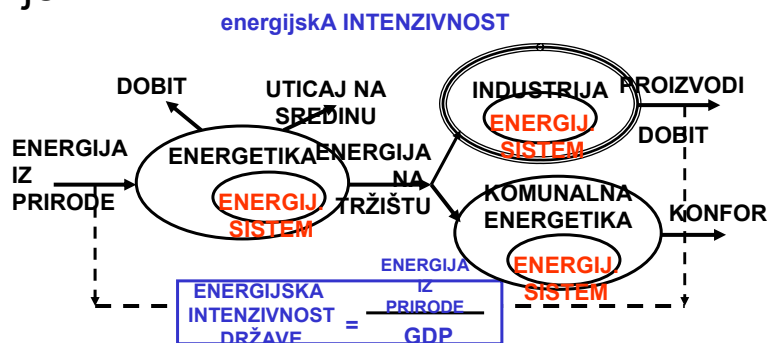
energija Dodatna vrijednost energijska intenzivnost



3. Uvod u Energijski audit

Najveći uzroci visoke energijske intenzivnosti u BiH:

- prerađivačka industrija,
- stanovanje.



SADRŽAJ

1. Šta je to energijski audit
2. Zašto energijski audit
3. Uvod u energijski audit
- 4. Kako se izvodi energijski audit**
5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti
6. ESCO kompanije
7. Podsticaji i barijere

4. Kako se izvodi Energijski audit

POSTUPAK

identifikacija energijskih procesa i tokova energije

Ocjena efikasnosti korištenja

identifikacija uzroka niske efikasnosti ili visoke intenzivnosti

implementacija mjera

PO DUBINI

- šetnja
- proračun
- mjerenje

4. Kako se izvodi Energijski audit

THE ENERGY EFFICIENCY PLAN

ASSESSMENT
Discover the energy issues
PROCJENA

MEASUREMENT
Measure the energy usage
MJERENJE

IMPLEMENTATION
Put the plan into action
IMPLEMENTACIJA

EVALUATION
Check things in the right order
EVALUACIJA

ASSESSMENT

PROCJENA

- sistemi kotlova i ložišta,
- upotreba alternativne energije
- upotreba električne energije
- parni i kondenzacioni sistemi
- povrat toplotnih gubitaka
- sistemi komprimiranog zraka
- kogeneracija
- toplotne pumpe
- grijanje, hlađenje i klimatizacija
- transport

MEASUREMENT

MJERENJE

- analiza računa za goriva
- definisanje upotrebe goriva
- evaluacija potreba za mjerenjem
- lista potrebnih mjernih instrumenata
- definisanje informacija koje je potrebno dobiti
- definisati intervale mjerenja
- evaluacija prikupljenih podataka

EVALUATION

EVALUACIJA

- provjeri gubitke
- analiziraj izbor goriva
- uporedi praksu sa teorijom
- definiši prioritete
- izračunaj period povrata

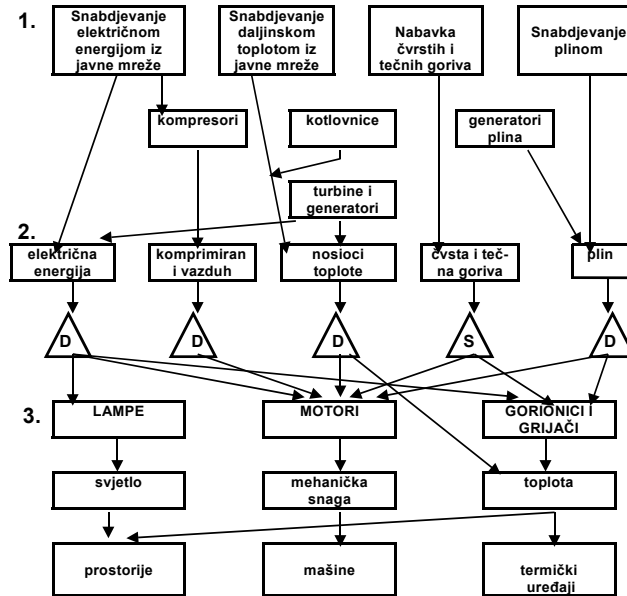
IMPLEMENTATION

IMPLEMENTACIJA

- postavi ciljeve
- organizuj akciju
- motiviraj učesnike
- planiraj budućnost

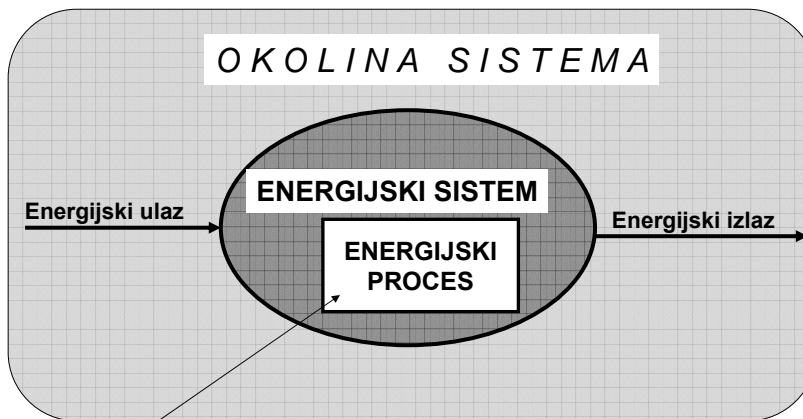
4. Kako se izvodi Energijski audit

PROCESI INDUSTRIJSKE ENERGETIKE



Legenda: 1. Proizvodni uređaji; 2. Distribucioni (D) i skladišni (S) uređaji; 3. Potrošni uređaji

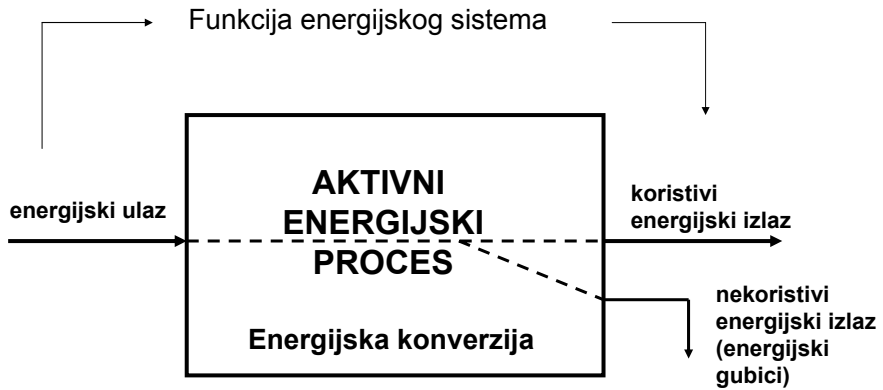
4. Kako se izvodi Energijski audit



Energijski procesi: skladištenje, transport, transformacija, razmjena, konverzija

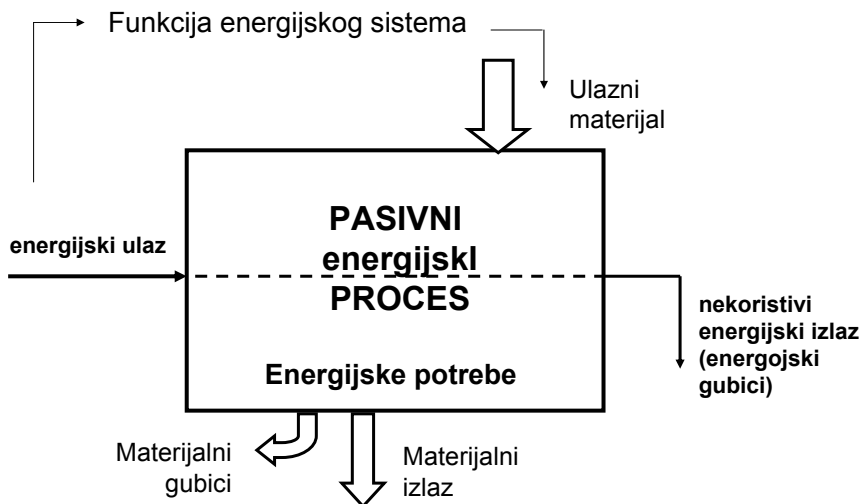
4. Kako se izvodi Energijski audit

Aktivni energijski sistem



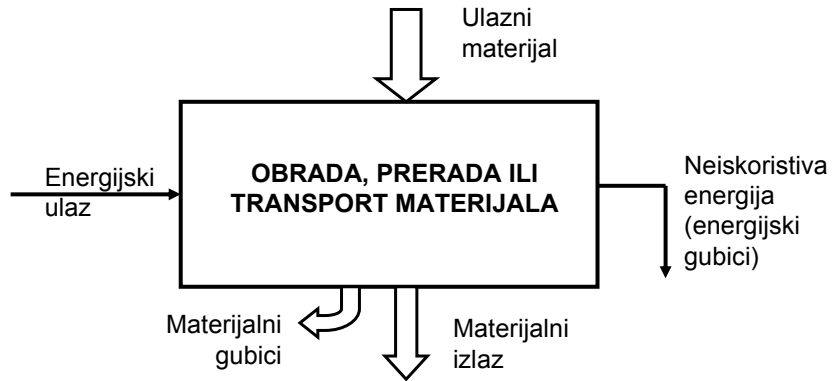
4. Kako se izvodi Energijski audit

Pasivni energijski sistem



4. Kako se izvodi Energijski audit

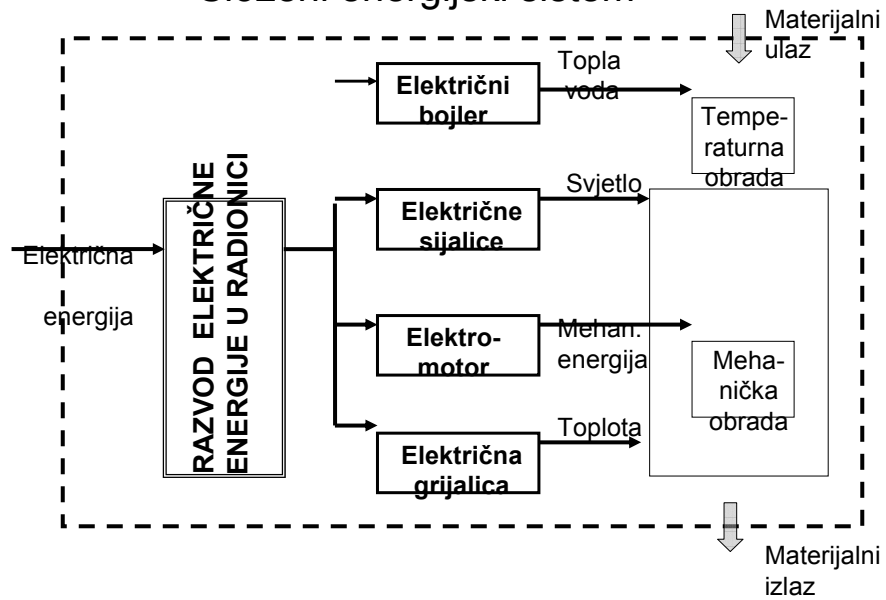
Kombinovani energijski sistem



CETEOR Sarajevo

4. Kako se izvodi Energijski audit

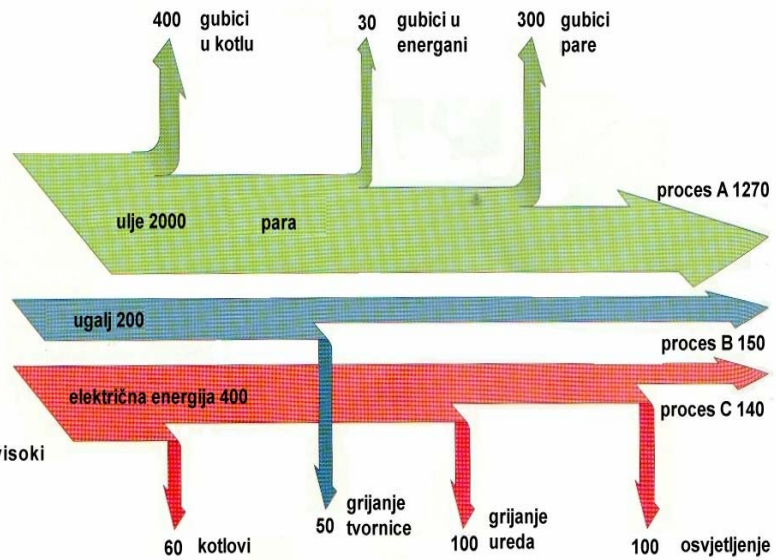
Složeni energijski sistem



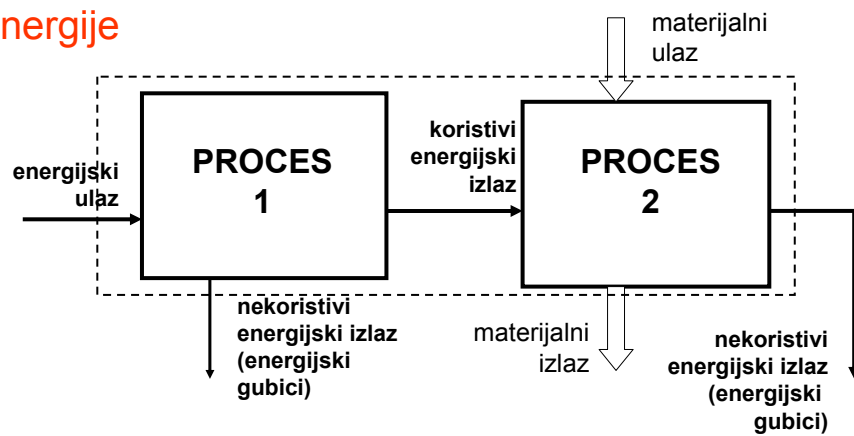
4. Kako se izvodi Energijski audit

Tokovi energije

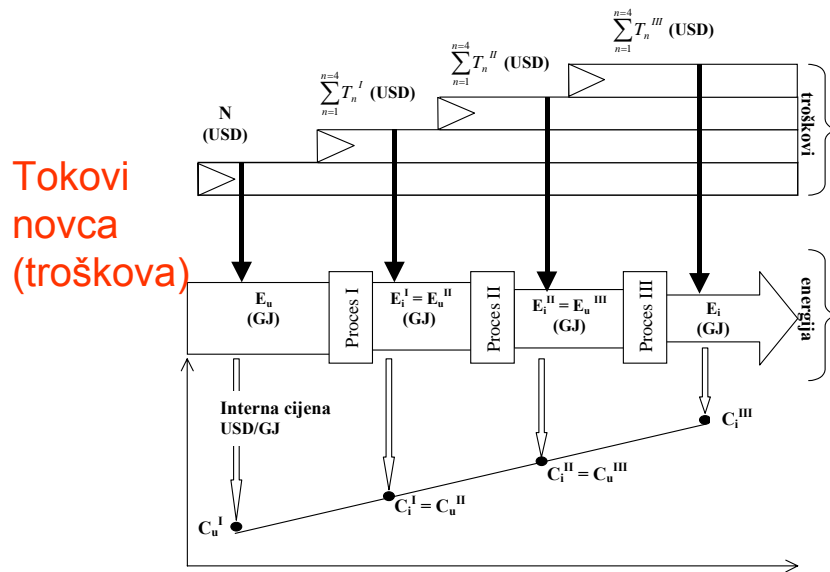
Sjenkijev dijagram korištenja i gubitaka energije (u kWh) pomaže da se ustanove područja gdje su gubici posebno visoki i gdje se mogu postići odgovarajuće uštede.



Tokovi energije



4. Kako se izvodi Energijski audit



4. Kako se izvodi Energijski audit

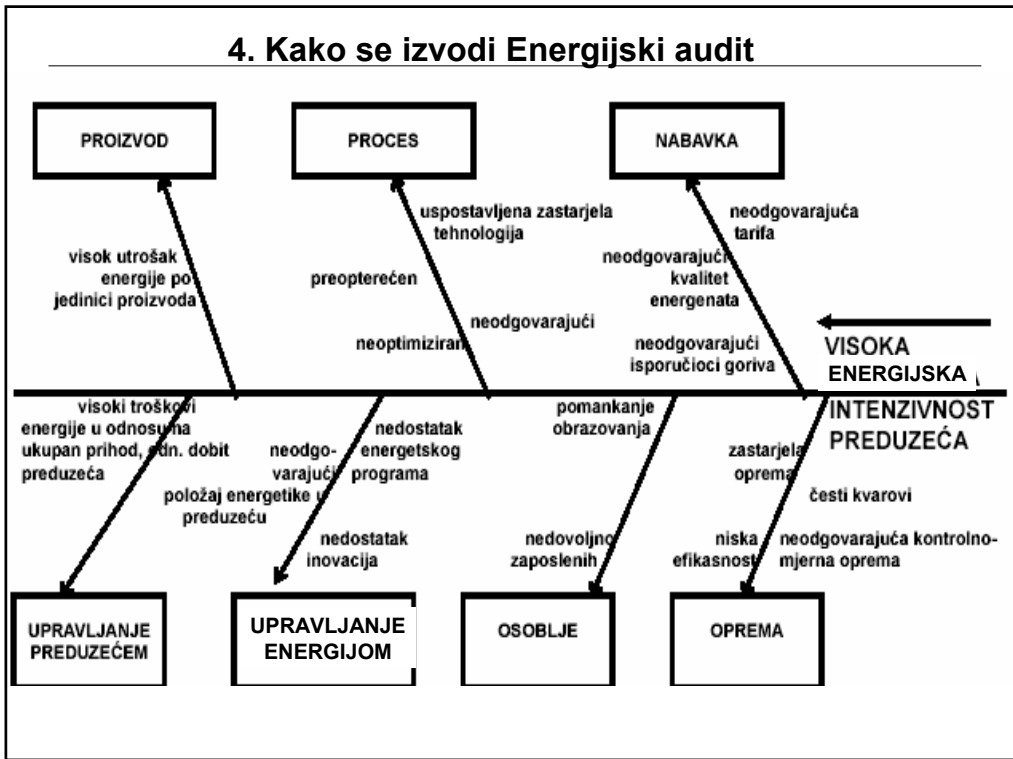
Interna cijena energije raste kroz energijske procese po dva osnova:

- smanjenje količine energije zbog gubitaka i
- zbog troškova izvođenja energijskih procesa

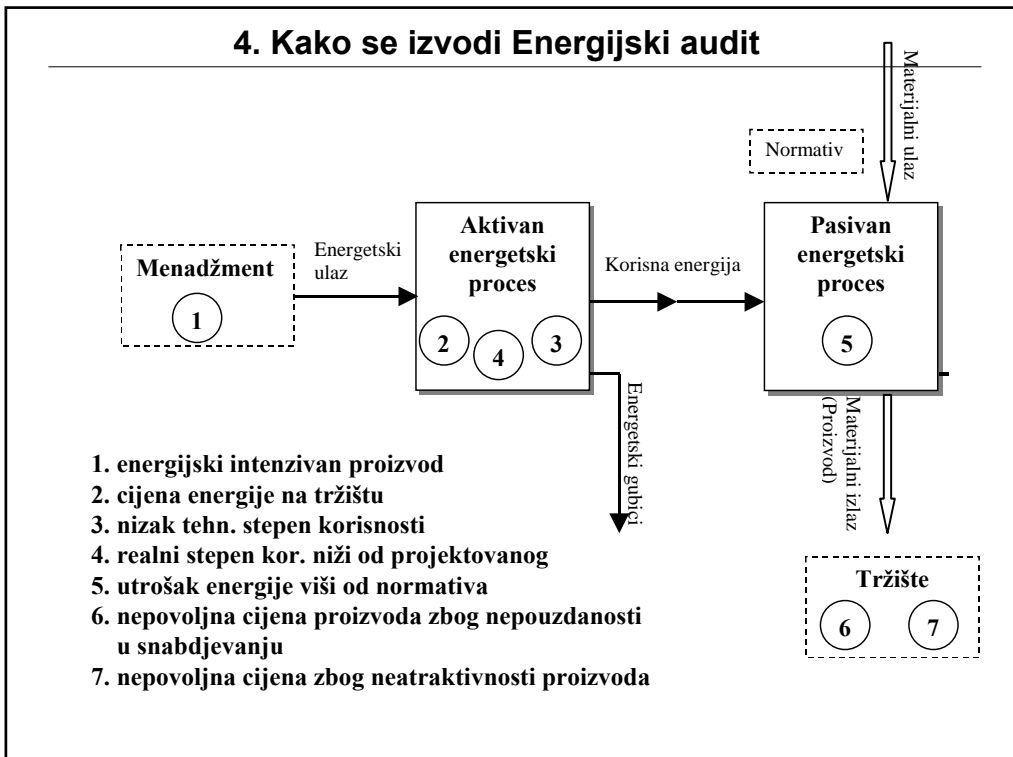
$$IC = \frac{NC}{\eta} + ST$$

IC – interna cijena
NC – nabavna cijena
 η – stepen tehn. korisnosti
ST – specifični troškovi
 energet. transformacija

4. Kako se izvodi Energijski audit



4. Kako se izvodi Energijski audit



SADRŽAJ

1. Šta je to energijski audit
2. Zašto energijski audit
3. Uvod u energijski audit
4. Kako se izvodi energijski audit
- 5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti**
6. ESCO kompanije
7. Podsticaji i barijere

5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti

Mjere nultih i vrlo malih investicija
(organizacija, održavanje ...)

Mjere sa periodom povrata
uloženih sredstava do 3 godine

Mjere s dugim periodom
povrata uložених sredstava

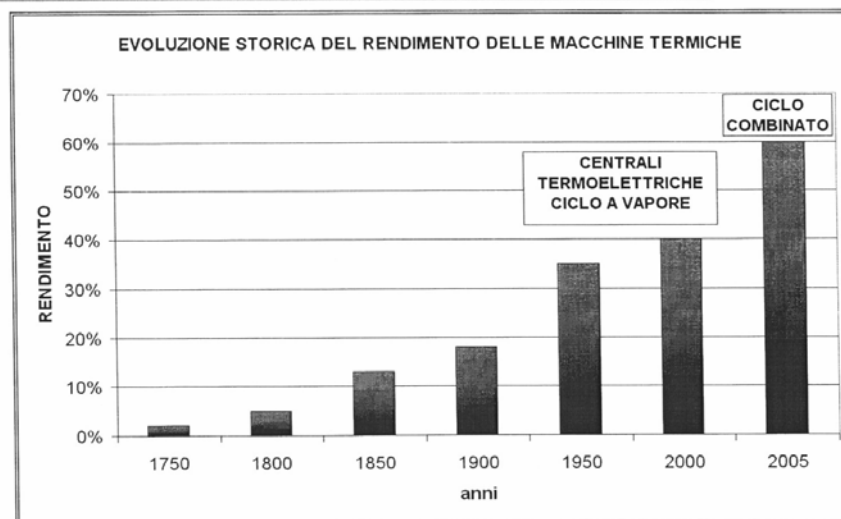
ARRESTED DEVELOPMENT

ENERGY EFFICIENCY AND RENEWABLE ENERGY IN THE BALKANS

Aleksandar Knezevic, of the Center for Environmental Technological Development, describes the potential for improving energy efficiency in BiH: "BiH belongs to a group of European countries with the highest energy intensity and an energy audit conducted in 10 firms across BiH and a shows that there is great potential for increasing our energy efficiency. Moreover, there are great potentials for zero investments measures, and with win-win projects, where the investment return period is only several months, or at the most 3 years."³⁵

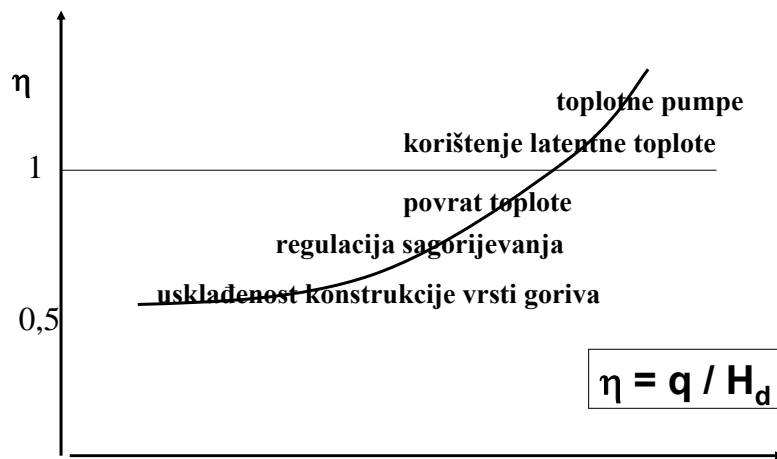
5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti

ENERGY SYSTEMS HAVE INCREASED EFFICIENCY



5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti

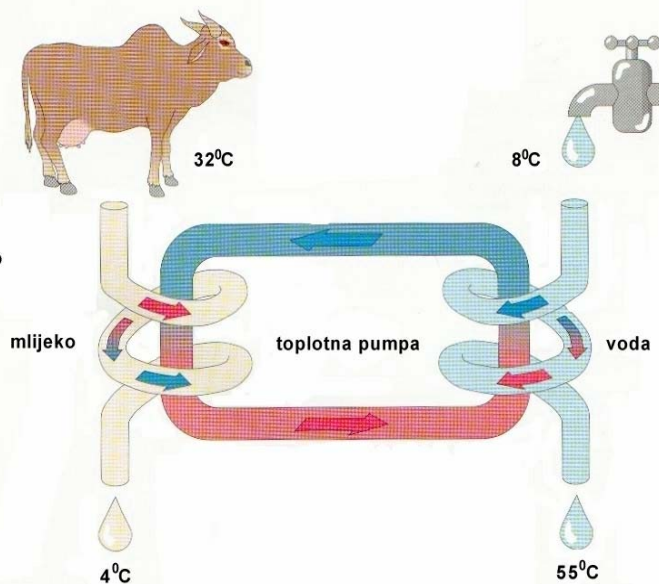
POVEĆANJE STEPENA KORISNOSTI UREDJAJA



5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti

Toplotna pumpa prenosi energiju sa objekta koji se hladi na objekt koji se grije.

U mljekarstvu, toplona energija sa toplog mljeka može profitabilno grijati vodu na 55°C dok se u isto vrijeme hladi mljeko na odgovarajuću temperaturu.



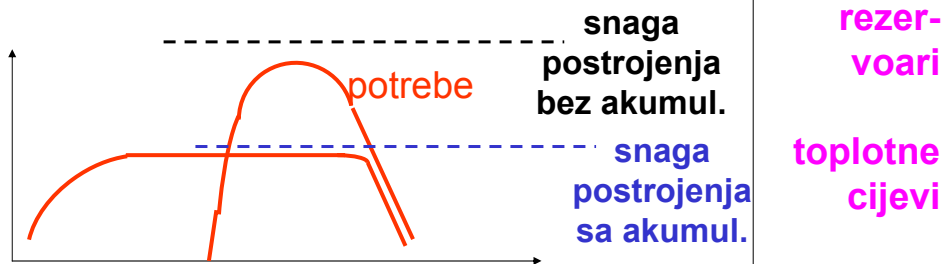
5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti

| What to look for | How you benefit |
|---|---|
| <p>Obične sijalice se mogu zamijeniti kompaktnim fluorescentnim cijevima. Alt. korištenje visokonaponskog tungsternog halogenog osvjetljenja</p> | <p>Odmah se postiže ušteda energije za 75%, plus smanjeno vrijeme održavanja, zbog dužeg vijeka trajanja. Ukupni troškovi se mogu prepoloviti uz minimum investicija</p> |
| <p>Zamjeni živina svjetla, stare fluorescentne cijevi od 125 W i žarulje sa visokopritisnim natrij i modernim fluorescentnim cijevima</p> | <p>SON daje zadovoljavajuću boju i energetske su efektivne. Visokofrekventno elektronsko osvjetljenje daje jeftinu energiju kao SON, plus odličnu boju</p> |
| <p>Stare 40 i 125 W fluorescentne cijevi, mogu biti zamjenjene sa prizmatičnim lećama koristeći trifosforne lampe koje štede energiju</p> | <p>Obično se postižu uštede u energiji 30 do 45 %, uz poboljšanje kvaliteta svjetla. Benefit uključuje lagani start, dobru boju i eliminaciju bljeska, treperenja i zujanja</p> |
| <p>Visokovatne lampe i tungsten halogen sijalice mogu biti zamijenjene sa visokopritisnim natrijevima (SON) lampama i sijalicama sa živinim pražnjenjem</p> | <p>Ušteda energije od 60 do 80% se može postići, te sam kvalitet svjetla je takođe poboljšan</p> |

AKUMULACIJA TOPLOTE

Proizvodnja korisnog oblika energije kada je to povoljno i čuvanje za korištenje u vremenu kada je to potrebno

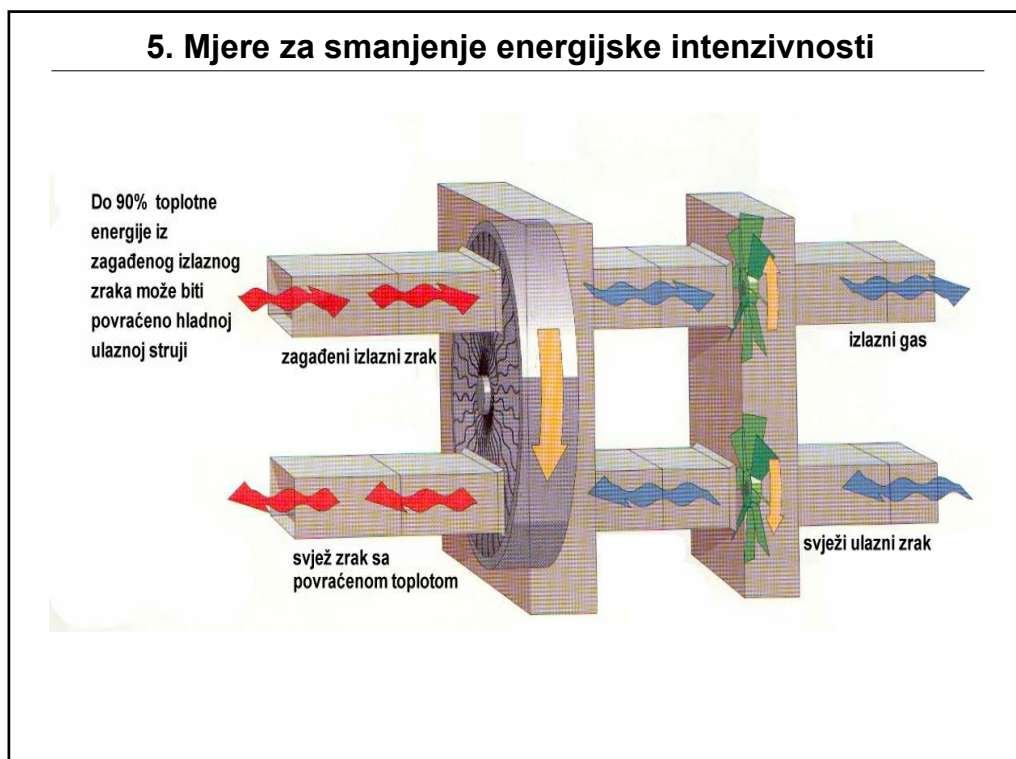
Smanjenje snage postrojenja za konverziju energije kada se radi o periodičnoj potrošnji



5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti

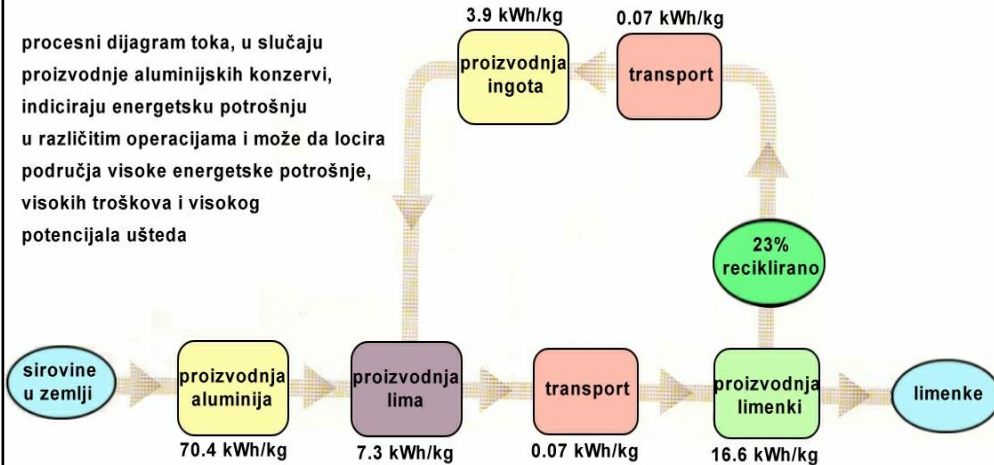


5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti



5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti

procesni dijagram toka, u slučaju proizvodnje aluminijskih konzervi, indiciraju energetske potrošnje u različitim operacijama i može da locira područja visoke energetske potrošnje, visokih troškova i visokog potencijala ušteda



5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti

Ukupna efikasnost istovremene proizvodnje elektr. i toplotne energije

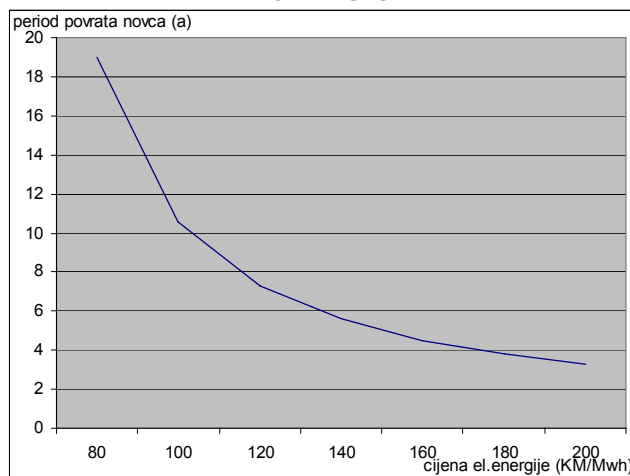
| Primary Energy | Conversion Losses | Transmission Efficiency | Overall Efficiency |
|----------------|-------------------|--|-----------------------|
| | 64% | Electricity 36% | 34% |
| | 18% | Electricity 27% District Heat 55% | 75% 26% 49% |
| | 10% | Electricity 35% District Heat 55% | 87% 34% 53% |

gubici

iskoristivo

5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti

Uticaj cijene električne energije na period povrata za slučaj proizvodnje električne energije iz deponijskog gasa



5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti

PRIMJERI

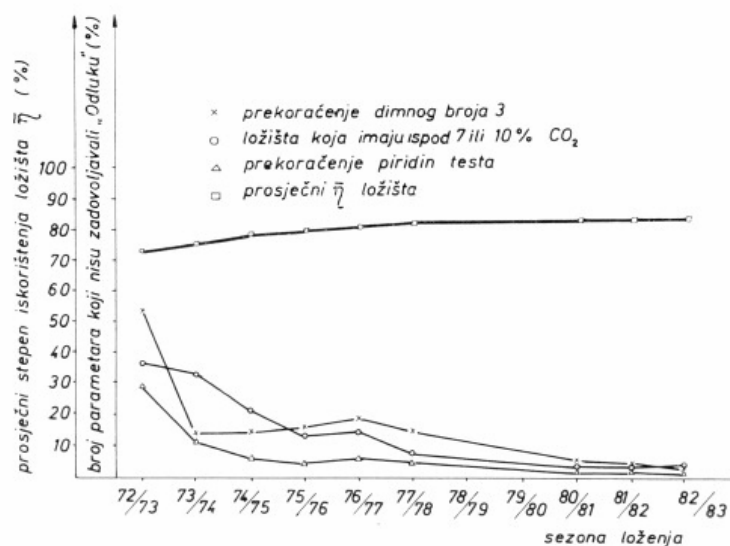
“Krajinaklas” Banja Luka
hladnjaci (održavanje i rukovanje)
rashladna komora

Kotlovnice

Prozračivanje prostorija

Grad Sarajevo 1972-1991; 2001 –

5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti



Povećanje stepena efikasnosti kotlova na tečna goriva u Sarajevu

5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti

Ogranizacione mjere
na principima standarda ISO 9001
ili standarda ISO 14001
gdje **svaka** organizaciona jedinica ima svoje
zadatke vezano za energiju

SADRŽAJ

1. Šta je to energijski audit
2. Zašto energijski audit
3. Uvod u energijski audit
4. Kako se izvodi energijski audit
5. Mjere za smanjenje enerzijske intenzivnosti
- 6. ESCO kompanije**
7. Podsticaji i barijere

6. ESCO kompanije

**ENERGIJU NE TREBA
PRODAVATI,**

**NEGO PRODAVATI
USLUGE ENERGIJOM**

Edison

6. ESCO kompanije

~~ENERGY SUPPLY COMPANY~~

snabdjevanje

~~SERVICE~~

usluga

ENERGY

SERVICE

COMPANY

ESCO

6. ESCO kompanije

ENERGY SERVICE COMPANIES

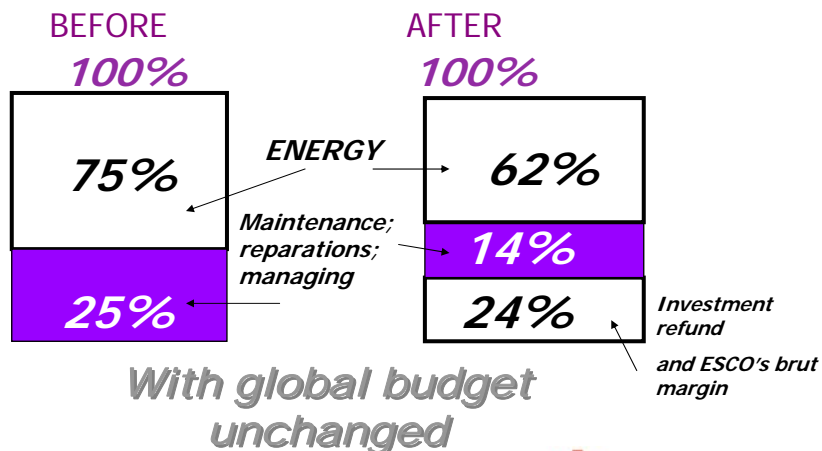
KOMBINACIJA:

- informisanja,
- obuke
- identifikacije projekata,
- finansijske i tehničke analize,
- finansiranja
- usluga ugovaranja i instaliranja,
- monitoringa i
- **ZAJEDNIČKE ŠTEDNJE**

6. ESCO kompanije

ESCO ENERGY SERVICES COMPANIES IN HOSPITALS

*One example of financial structure
modification*



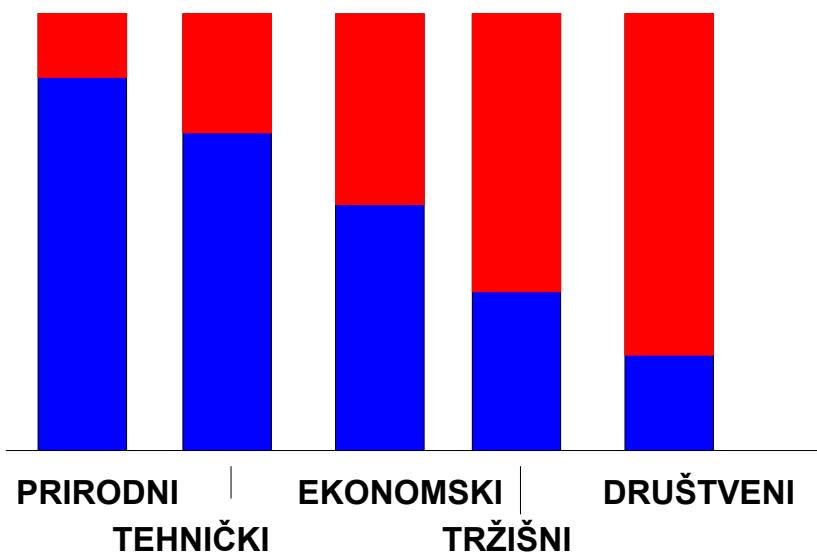
VIVENDI

 **Dalkia**

1. Šta je to energijski audit
2. Zašto energijski audit
3. Uvod u energijski audit
4. Kako se izvodi energijski audit
5. Mjere za smanjenje energijske intenzivnosti
6. ESCO kompanije
- 7. Barijere i podsticaji**

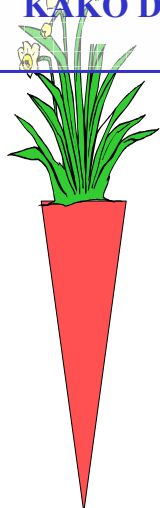
7. Barijere i podsticaji

POTENCIJALI / BARIJERE



7. Barijere i podsticaji

KAKO DRŽAVA POVEĆAVA energijsku
EFIKASNOST ?



MRKVA



DRŽAVA



BATINA

7. Barijere i podsticaji

POVEĆAVA CIJENE ENERGENATA

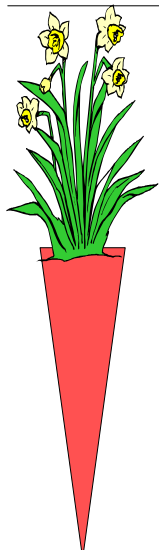
UKIDA SUBVENCije ZA ENERGIJU

**UPOZNAJE POTROSAČE O
DUGOROČNOM TRENDU RASTA CIJENA**

i pri tome

NE DOZVOLJAVA INFLACIJU **BATINA**

7. Barijere i podsticaji



MRKVA

EDUKUJE KORISNIKE ENERGIJE

**DAJE OLAKSICE ZA
NABAVKU EFIKASNE OPREME**

tako da

**iako cijene energije rastu,
troškovi korištenja
energije ne rastu**

7. Barijere i podsticaji

Savjetovališta i agencije
Podsticajni fondovi
Banke za finansiranje / kreditiranje
Savjetovališta za privredu i stanovništvo

Privredna komora FBiH
podstiče izvođenje audita
u metalnoj industriji
sa 50 % sredstava

Svjetska banka – IFC
podstiče smanjenje energijske intenzivnosti
u Jugoistočnoj Evropi,
putem CETEOR-a, Sarajevo
e-mail: ceteor3@pksa.com.ba