

**VLADA AUTONOMNE POKRAJINE VOJVODINE  
POKRAJINSKI SEKRETARIJAT ZA ENERGETIKU I MINERALNE  
SIROVINE**



**Energetska efikasnost i  
obnovljivi izvori energije  
u sistemima daljinskog grejanja**

**Klara Balog-Aranjoš, dipl.inž.maš.,  
savetnik za toplotnu energiju i oblast energetske efikasnosti**

**13.04.2010.  
Kikinda**

# UVOD

Pokrajinski sekretarijat za energetiku i mineralne sirovine je formiran 2002.godine i podeljen na četiri sektora:

- Sektor za energetiku
- Sektor za mineralne sirovine
- Sektor za inspekcijski nadzor
- Sektor za pravne i materijalno-finansijske poslove.

U Sekretarijatu se prema Zakonu o energetici obavljaju i sledeći poslovi:

- izrađuje se i predlaže deo Programa ostvarivanja Strategije razvoja energetike Republike Srbije- deo za AP Vojvodinu
- donose se planovi razvoja energetike na teritoriji AP Vojvodine
- izrađuje se Energetski bilans za AP Vojvodinu
- pripremaju se odluke i druga akta koje donosi Skupština i Vlada AP Vojvodine iz delokruga Sekretarijata



## **Program ostvarivanja strategije razvoja energetike Republike Srbije u AP Vojvodini od 2007. do 2012. godine**

POS je usvojen 2007.godine.

- uređuju se osnovni ciljevi i prioriteti razvoja energetike u Pokrajini
- ukazuju se na mere i aktivnosti kako doći do te realizacije
- usklađuje se svake dve godine sa realnim potrebama i izvršavaju potrebne izmene i dopune
- izrađene izmene i dopune Programa usvojene 2009.godine.



## Osnovna strateška pravca razvoja energetike u AP Vojvodini do 2012.godine

- Izgradnja i rekonstrukcija energetske objekata većih snaga za proizvodnju električne i toplotne energije
- Povećanje proizvodnje sirove nafte i prirodnog gasa putem koncesija u zemlji i inostranstvu
- Povećanje energetske efikasnosti u svim energetske sektorima
- Značajan porast korišćenja obnovljivih i kombinovanih izvora energije





# Realizacija strateških pravaca

- Tehnološko osavremenjavanje energetskeg sistema i povećanje njihove energetske efikasnosti
- Smanjenje potrošnje primarne energije na nivou države
- Smanjenje štetnih emisija
- Povećanje konkurentnosti naše privrede na međunarodnom nivou



# Toplotna energija

- potrebno je izvršiti rehabilitaciju kotlovskih postrojenja, toplovoda, distributivnih mreža i kućnih podstanica i uvođenjem tehničkih mera povećati energetske efikasnosti
- smanjena potrošnja energenata,
- smanjena potrošnja električne energije za zagrevanje



## **IZDVAJANJE SREDSTAVA IZ BUDŽETA POKRAJINSKOG SEKRETRIJATA**

2008. godine je raspisano i sprovedeno:


- Projekat smanjenja gubitaka u distributivnoj mreži toplotne energije
- u saradnji sa Stručnom službom za realizaciju privrednog razvoja AP Vojvodine, Projekat energetske efikasnosti - EEP.



## **Bespovratna podsticajna sredstva namenjena energetske subjektima- toplanama u maksimalnom iznosu do 40% vrednosti investicije:**

- za rekonstrukciju toplovodne mreže,
- za osavremenjavanje toplana uvođenjem merača utroška toplotne energije u podstanicama,
- regulacionih elemenata za automatsko podešavanje temperature prema spoljašnjim uslovima,
- uvođenje cirkulacionih pumpi sa frekventnim regulatorima.





## Projekat smanjenja gubitaka u distributivnoj mreži toplotne energije

- JKP Energana Sombor 4,217,430.00 dinara,
- DP Grejanje Zrenjanin 4,000,000.00 dinara,
- DP Drugi oktobar Vršac 4,000,000.00 dinara,
- JP Toplana Kikinda 2,788,640.00 dinara,
- JP Toplana Beočin 2,545,547.00 dinara,
- DP Novi Sad-Gas, Toplana Bačka Palanka 448,383.00 dinara.




## Projekat energetske efikasnosti - EEP

- AD Fabrika šećera TE-TO Senta  
3,007,240.00 dinara,
- JKP Toplifikacija Sremska Mitrovica  
1,000,000.00 dinara,
- JP Toplana Bečej 1,000,000.00 dinara,
- DP Novi Sad-Gas, Toplana Bačka  
Palanka 992,760.00 dinara.




## AKTIVNOSTI POKRAJINSKOG SEKRETARIJATA

- Usvajanjem Nacionalnog programa energetske efikasnosti i Strategije razvoja energetike Republike Srbije do 2015.godine postavljeni su prioriteti za poboljšanje performansi energetske izvora i objekata.
- za kvalitetne uslove rada, poslovanja i razvoja energetskog sektora, da bi podsticajno delovali na razvoj energetskog sektora i na zaštitu životne sredine, treba uložiti veliki napor
- Globalno gledano toplane i TE-TO, kao i distribucija prirodnog gasa predstavljaju jedan od najznačajnijih energetske faktora u Vojvodini.

- 
- Pouzdan i siguran rad daljinskih sistema grejanja je od izuzetne važnosti, jer se time omogućuje stabilnost funkcionisanja energetskog sistema u Vojvodini.
  - Svaka neusklađenost u proizvodnji i isporuci toplotne energije upućuje građane na upotrebu električne energije za dogrevanje stambenog prostora.
  - Bitno je da se sprovode tehničke, regulatorne i organizacione mere, koje omogućuju poboljšanje rada daljinskog sistema grejanja.




- 
- Nadležnost za toplotnu energiju Zakonom o energetici predato je jedinici lokalne samouprave.
  - Pokrajinski sekretarijat svake godine na početku i kraju grejne sezone organizuje sastanke sa energetskeim subjektima iz Vojvodine.
  - Sagledavaju se prolemi, daju mišljenja i pokušavaju se naći rešenja energetskeim subjektima sa kojima se oni susreću pre, za vreme i posle grejne sezone.
  - Dobija se informacija o obavljenim pripremama i tehničko tehnološkom stanju u preduzećima, o cenama toplotne energije, prirodnog gasa, o stepenu naplativosti energije/energenata itd.

# DALJINSKI SISTEMI GREJANJA



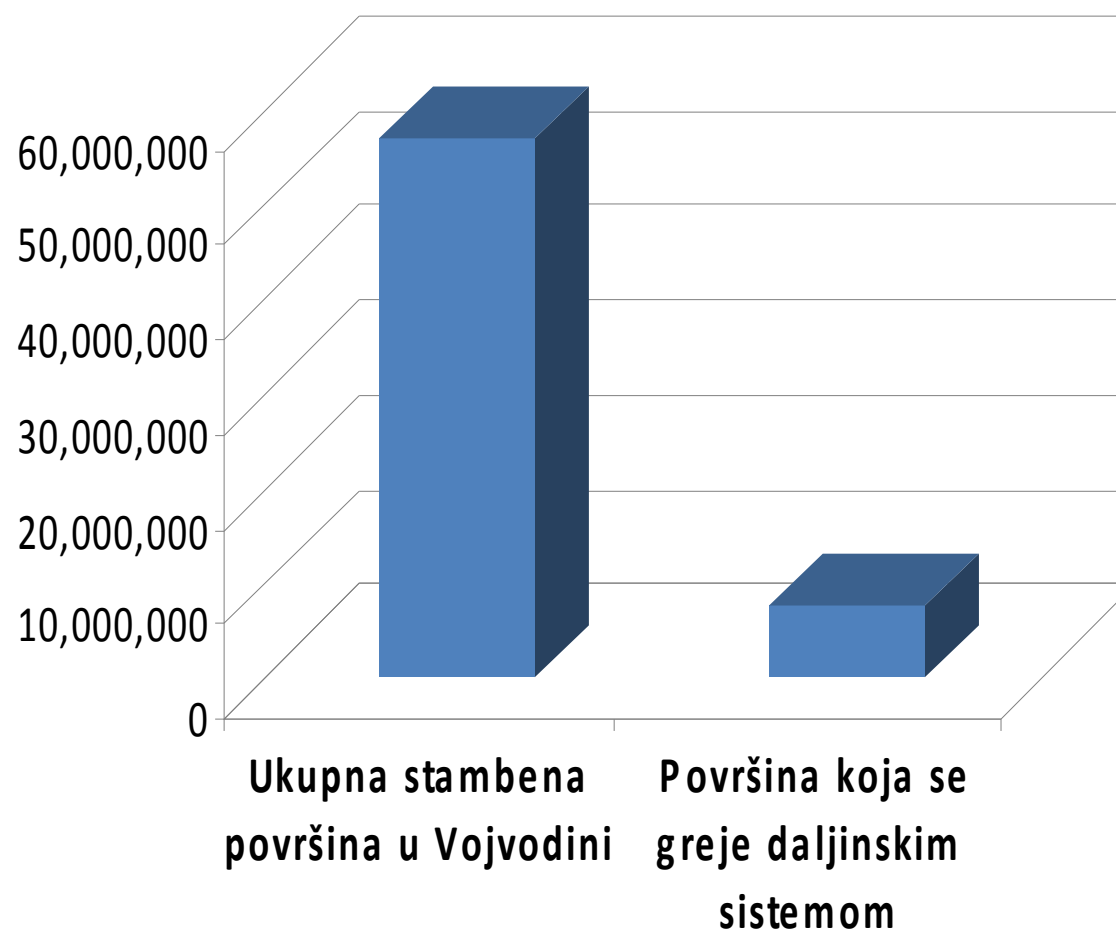


- 
- daljinski sistem grejanja postoji u 20 naselja
  - Daljinskim sistemom grejanja se bave: 12 toplana: Beočin, Bečej, Kikinda, Novi Sad, Pančevo, Pećinci, Ruma, Sečanj, Sombor, Sremska Mitrovica, Subotica, Vrbas,
  - PD Panonske TE-TO d.o.o (Novi Sad, Zrenjanin, Sremska Mitrovica),
  - jedan TE-TO u sastavu fabrike šećera Senta
  - sedam preduzeća koja pored proizvodnje toplotne energije vrše i distribuciju gasa: Bačka Palanka, Kovin, Srbobran, Temerin, Vršac, Zrenjanin, Žitište

## Centralizovano snabdevanje toplotnom energijom omogućava :

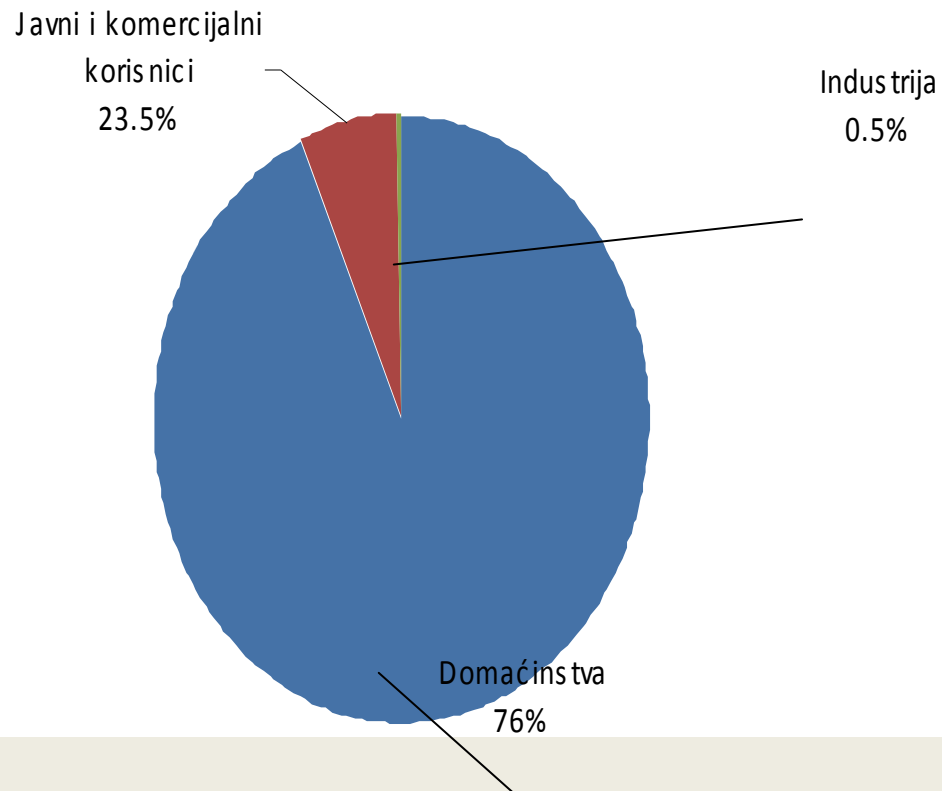
1. Uštedu primarne energije za proizvodnju toplotne energije za potrebe grejanja i pripreme potrošne tople vode je osnovni efekat koji se postiže centralizovanim snabdevanjem toplotnom energijom.
2. Mogućnost primene centralizovane pripreme potrošne tople vode ostvaruje se mogućnost velike uštede primarne energije u odnosu na primenu individualnih električnih bojlera.
3. Mogućnost korišćenja goriva slabijeg kvaliteta, bez većih ekoloških problema.
4. Smanjivanje radne snage po jedinici isporučene toplotne energije.
5. Smanjuju se troškovi gradnje stambenih i javnih zgrada, jer nema potreba za kotlarnicama i skladištima goriva.
6. Smanjenje potrošnje tečnih goriva za transport goriva i pepela.
7. Veća bezbednost u pogledu požara, jer je loženje centralizovano, a postoji i organizovana protivpožarna zaštita. Takođe usled organizovanog i stručnog rukovanja i održavanja postrojenja znatno duži vek njihovog rada.







Ukupna stambena površina u Vojvodini je 56.693.140 m<sup>2</sup> površina koja se greje daljinskim sistemom je 7.356.881 m<sup>2</sup>.

## Finalna potrošnja toplotne energije



Ukupna instalisana toplotna snaga daljinskih sistema u Vojvodini je oko 1500 MWt.


- 
- Prema Zakonu o energetici, energetski subjekt koji obavlja delatnost distribucije toplotne energije istovremeno i operator distributivne mreže za toplotnu energiju.
  - Dužan je da vrši distribuciju toplotne energije svim kupcima na području na kome obavlja tu delatnost, da upravlja distributivnom mrežom, odgovoran je za održavanje, funkcionisanje i razvoj distributivne mreže, dužan je da svojim planom razvoja utvrđuje način i dinamiku izgradnje nove i revitalizaciju postojeće distributivne mreže i drugih kapaciteta.

- 
- U većini gradova cena toplotne energije bila socijalna kategorija i često nije bila dovoljna za pokrivanje troškova energenata, toplane i distributeri toplotne energije su uspevali da održavaju preduzeće na pozitivnoj nuli, ali ne i da ulažu u revitalizaciju kotlovskih postrojenja, distributivne mreže, ugradnju merno-regulacione opreme.

Najveći gubici toplotne energije nastaju:

- u toku proizvodnje toplotne energije tj. transformacije energije,
- u distributivnoj mreži i
- u toplotnim podstanicama.



- 
- Toplane u većini slučajeva ne poseduju merne uređaje, kojim bi se mogli izmeriti gubici u proizvodnji i distribuciji, tako da se većina podataka bazira na proračunima.
  - Proračun gubitaka u proizvodnji za osnovu uzima stepen korisnosti kotla. Kotlovi su u proseku starosti između 20-30 godina, tako da je stepen korisnosti između 0,8-0,9 tj. gubici se kreću između 10-20%.



## TOPLLOTNI IZVORI

Kotlovske jedinice su prosečne starosti od 20-30 godina.

## PROBLEMI KOJI SE JAVLJAJU U VEZI KOTLOVSKIH POSTROJENJA

- Nedostatak kotlovskih kapaciteta
- Dotrajalost kotlova, opreme i uređaja
- Nizak stepen automatizacije
- Nizak stepen korisnosti kotlova i kotlovskih postrojenja
- Česti kvarovi i otkazi tokom grejne sezone

## PROJEKTI

- Remont i zamena vitalnih delova kotlovskih jedinica
- Konverzija kotlova sa tečnog na gasovito gorivo
- Modernizacija i automatizacija kotlovskih postrojenja



# DISTRIBUTIVNA MREŽA TOPLOTNE ENERGIJE

Prosečna starost toplovodne mreže je od 25-30 godina.

## PROBLEMI KOJI SE JAVLJAJU U VEZI DISTRIBUTIVNE MREŽE

- Zastarela i dotrajala distributivna mreža
- Veliki gubici vode i toplote
- Loša i oštećena termoizolacija
- Hidraulički neuravnotežena mreža
- Česti kvarovi i otkazi tokom grejne sezone
- Nedostatak kapaciteta

## PROJEKTI

- Popravka i zamena termoizolacije
- Popravka i zamena dotrajalih i oštećenih delova distributivne mreže toplotne energije
- Ugradnja novih predizolovanih cevi radi :
  - Zamene dotrajalih cevi
  - Povećanja prečnika cevi (u cilju povećanja kapaciteta)
  - Proširenja mreže (u cilju povećanja broja korisnika)



## TOPLOTNE PODSTANICE

- Za sigurno i pouzdano snabdevanje potrošača toplotnom energijom je neophodno u podstanicama obaviti potrebne remonte
- Treba da postane obaveza da se u što kraćem roku sa direktnog pređe na indirektan sistem napajanja, zbog prednosti koje on pruža.
- Modernizacija podstanica, koja se sastoji u ugradnji/ kompletiranju merno-regulacione opreme mora da zauzme značajno mesto.

## PROBLEMI KOJI SE JAVLJAJU U VEZI RADA PODSTANICA

- Zastarela i dotrajala postojeća oprema
- Nedovršena modernizacija
- Nisu ugrađeni merači toplotne energije i regulatori protoka u svim podstanicama
- Nemogućnost regulacije i merenja u starim podstanicama
- Nizak stepen automatizacije
- Nizak stepen iskorišćenja i niska energetska efikasnost

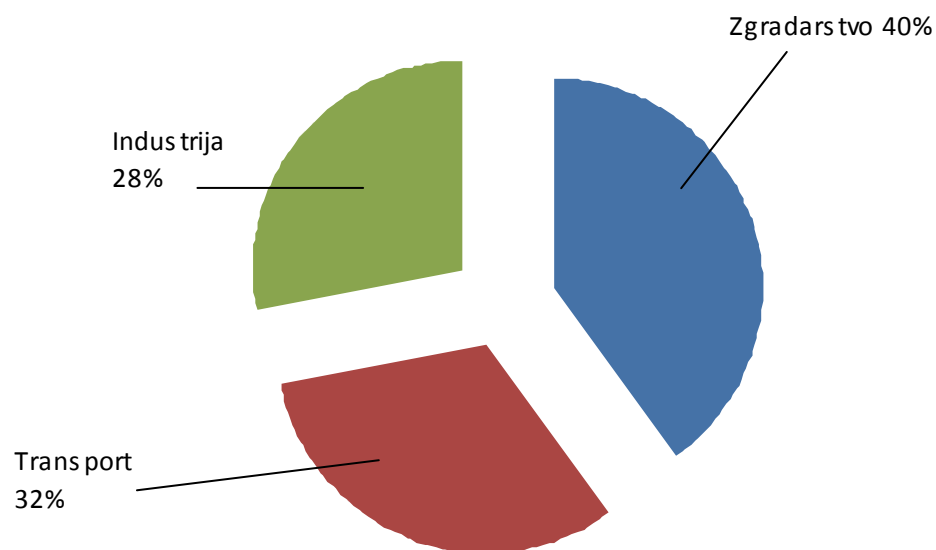
## PROJEKTI

- Zamena razmenjivača toplote
- Zamena pumpi, armature, ekspanzionih sudova i sl.
- Ugradnja merača potrošnje toplote
- Prelaz sa direktnog na indirektni sistem napajanja
- Modernizacija podstanica – ugradnja/kompletiranje merno-regulacione opreme
- Zamena postojećih toplotnih podstanica novim



# ENERGETSKA EFIKASNOST

## Ukupna potrošnja energije u Evropi





Od potrošnje u zgradarstvu čak 75% ide na potrošnju energije za grejanje i hlađenje što je cca 30% ukupne potrošnje energije.



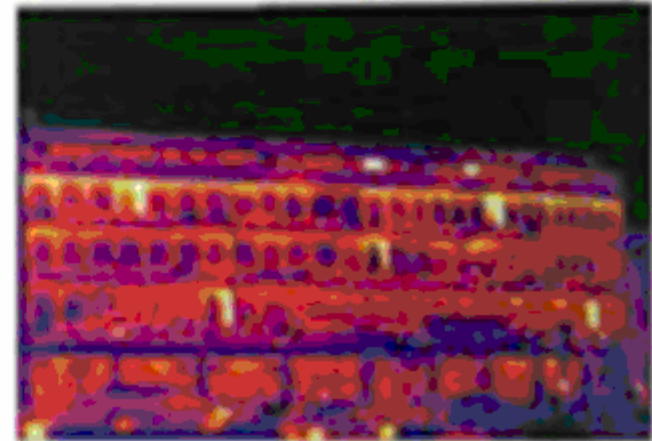
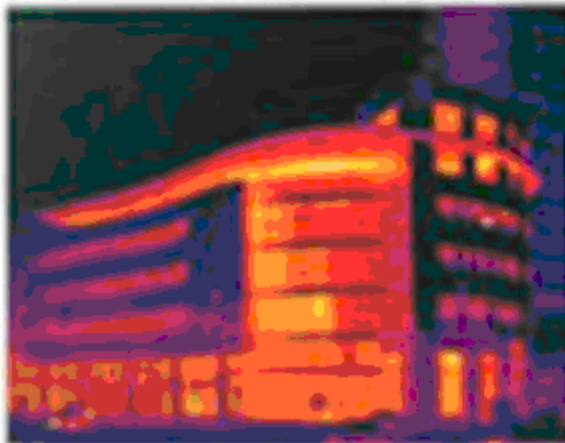
# UVOĐENJE MERA ENERGETSKE EFIKASNOSTI

- Energetska neefikasnost je očigledna u svim oblastima energetske sistema Srbije.
- Zato energetska efikasnost mora biti poboljšana od početka proizvodnje toplotne energije do potrošnje finalne energije.

- 
- Nema energetska efikasnosti bez merenja, niti štednje energije bez primene različitih mera. Ove godine se očekuje usvajanje Zakona o racionalnoj upotrebi energije, gde je predviđeno da se isporuka toplotne energije počne meriti i naplaćivati po utrošku.
  - Energija koja je potrebna nekoj zgradi zavisi od individualnih karakteristika (konstrukcije zidova, krova, tipa, veličine i starosti prozora, geografskog položaja itd.)
  - Tendencija u svetu je smanjiti potrošnju energije u zgradama uvođenjem principa energetske efikasnosti.
  - To podrazumeva da se bez narušavanja uslova ugodnosti svede na minimum potrošnja svih vidova energije (toplotne, električne).

- 
- Evropska unija je uvela Direktivu o energetiskim karakteristikama zgrada (**EPBD- Energy Performance of Buildings Directive**) i ovim postala aktivni deo zakonodavstva u zemljama Evropske unije (u zakonima, podzakonskim aktima, standardima, tehničkim propisima, uputstvima itd.).
  - Na ovaj način su obezbedili mehanizme za uvođenje mera energetske efikasnosti u zgradama.
  - Novim Zakonom o racionalnoj upotrebi energije se predviđa energetska sertifikacija zgrada, koje se nalaze u vladništvu organa državne uprave, organa autonomne pokrajine, jedinice lokalne samouprave i druge javne službe koje koriste zgrade u javnoj svojini.






Novi Sad

Levo: Razvojna banka Vojvodine (ex Metals)

Desno: NLB banka



# Načini kojim bi se postigli veća energetska efikasnost

- uvođenje novih tehničko-tehnoloških dostignuća u procesu proizvodnje i predaje toplotne energije
- racionalno korišćenje energije
- smanjenje gubitaka u distributivnoj mreži smanjenje gubitaka u potrošnji toplotne energije
- prelazak sa paušalnog plaćanj grejanja i tople protočne vode na plaćanje po merenom utrošku
- osnivanje podsticajnog fonda za poboljšanje izolacije stambenih zgrada
- korišćenje obnovljivih izvora energije



## Obnovljivi izvori energije u daljinskom sistemu grejanja

- Jedan od načina smanjivanja energetske zavisnosti je korišćenje obnovljivih izvora energije u daljinskom sistemu grejanja.
- Kod nas najveću perspektivu pokazuje korišćenje biomase iz poljoprivrede i komunalni optad.

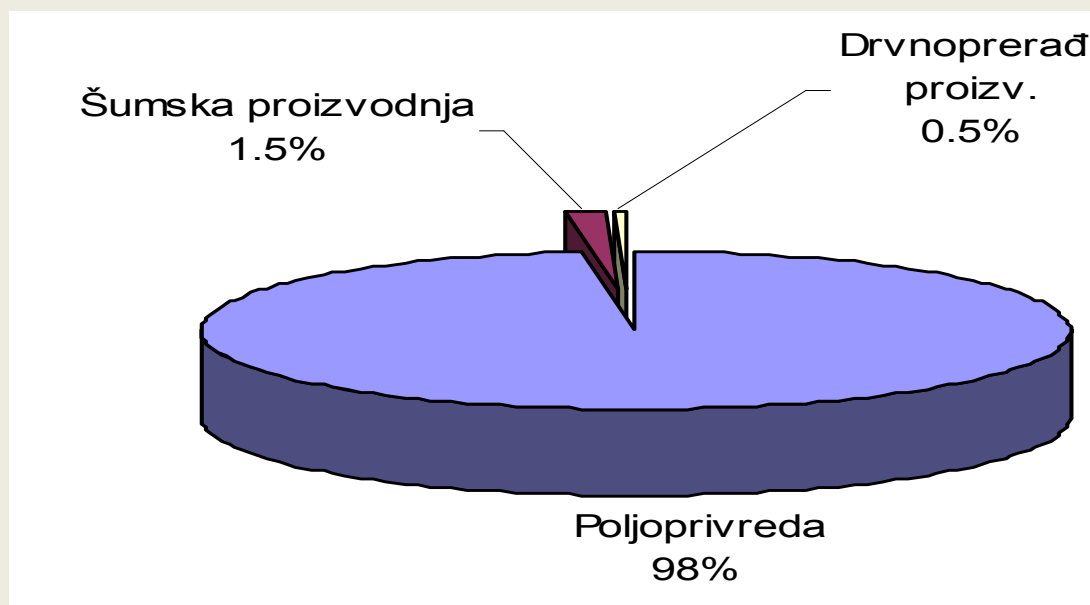
# Biomasa

Biomasa je najveći obnovljivi izvor energije u AP Vojvodini i čini oko 60% ukupnog raspoloživog potencijala novih obnovljivih izvora energije.

Vojvodina godišnje raspolaže sa 8 -12 miliona tona biomase od čega se 1/3 može koristiti u energetske svrhe što je oko 1.000.000 toe/a.



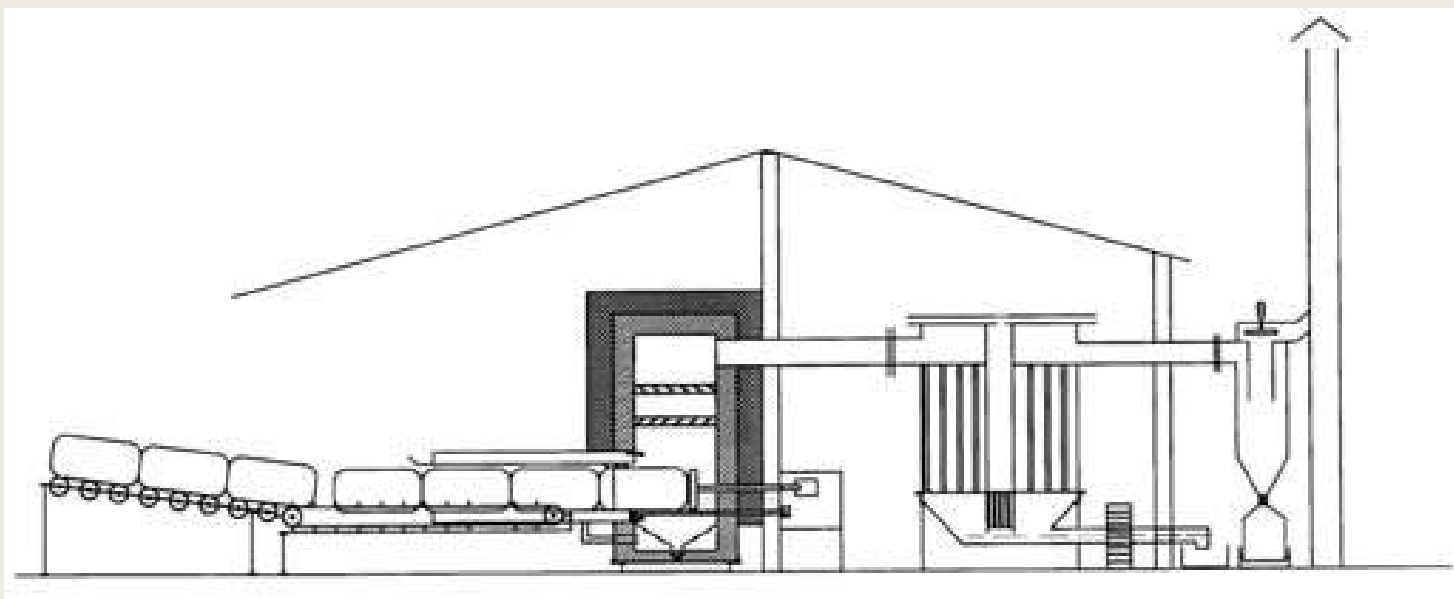
## Struktura biomase



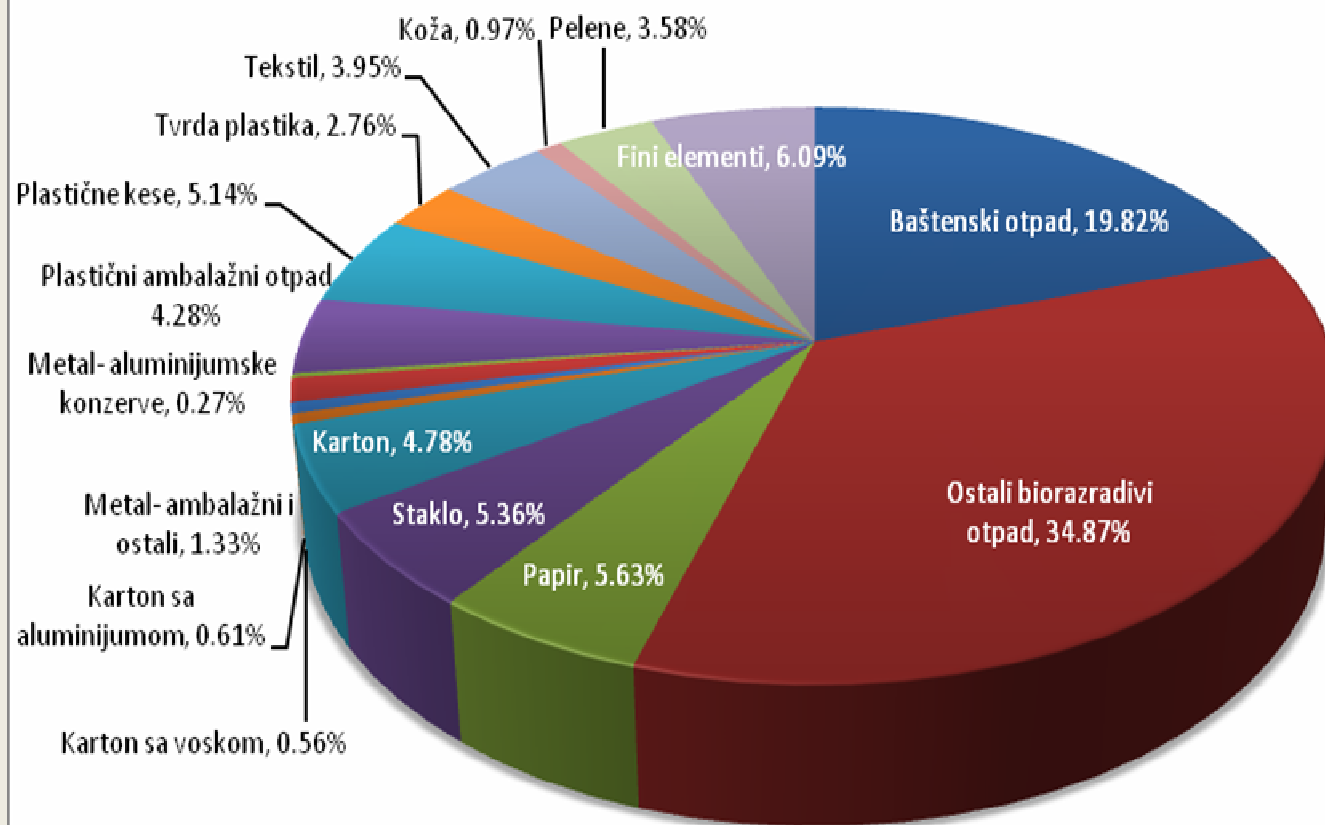
Biomasa u Vojvodini se sastoji iz: otpadaka iz poljoprivrede 98%, šumske proizvodnje 1.5% i otpadaka iz drvnoprerađivačke proizvodnje 0.5%.

Upotreba biomase je najracionalnije ako se sagoreva posle prikupljanja u obliku nastanka (više nego da se prave briketi i peleti) sa minimumom troškova transporta i manipulacije pripreme.

- Investicije u kotlovska postrojenja na biomasu su veća za 50% od kotlovskih postrojenja na konvencionalna goriva.
- Na primer investicija u kotao na biomasu od 4 MW košta oko 600.000 eura i još oko 360.000 za sistem prečišćavanja gasova sagorevanja.



## Morfološki sastav otpada za A.P. Vojvodinu





# Komunalni otpad

U Srbiji se skuplja oko 60 – 70 % čvrstog otpada, od toga 63% iz domaćinstva i 30% iz industrije.

Otpad se ne skuplja u ruralni predelima i u većini slučajeva se ili spalje ili odlaže na nelegalnim smetlištima.



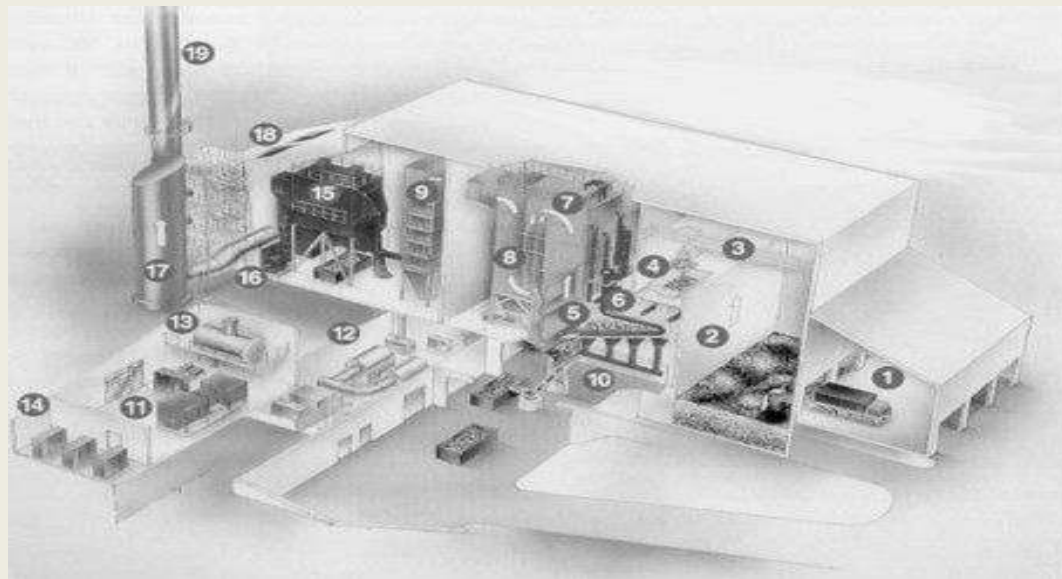


# Proizvodnjom energije iz otpada može se ostvariti nekoliko ciljeva:

- Ukupna količina otpada može se redukovati 60- 90% u zavisnosti od sastava otpada i primenjenih tehnologija za tretman.
- Smanjuje se potrebna veličina parcele za otpad, a raspoloživih površina za te namene sve je manje.
- Dobrim tehnologijama smanjuje se zagađenje životne sredine.

Važne karakteristike koje određuju primenljivost u energetske svrhe su:

- veličina
- konstituenata,
- gustina i
- sadržaj vlage.



# Načini za iskoršćavanje otpada u vidu energije:

- **Insineracija** – predstavlja proces kontrolisanog sagorevanja komunalnog čvrstog otpada, radi smanjenja zapremine i dobijanja toplotne energije.
- **Sagorevanje** – koeficijent viška vazduha je iznad jedan. Dolazi do termohemijske konverzije uz oslobađanje hemijske energije goriva, toplotne energije.
- **Gasifikacija** – Postupak termičke dekompozicije odvija se slično kao i sagorevanje, ali s koeficijentom viška vazduha manjem od jedan. Materijal se konvertuje u gas koji se uglavnom sastoji ugljenmonoksida, vodonika i metana.
- **Anaerobna digestija** – Predstavlja proces mikrobiološke razgradnje bez prisustva vazduha. Preranuje se visoko vlažna organska materija. Razgradnjom se dobija gas koji se prvenstveno sastoji od metana i ugljendioksida.
- **Deponijski gas** – Najveći deo deponijskog gasa formira se bakterijskom razgradnjom, bakterija koje su prisutne u otpadu i zemljištu kojim se deponija prekriva. Za razliku od prethodnog, u ovom slučaju mikrobiološka razgradnja nije u potpunosti kontrolisana, a delimično se odvija i aerobna digestija. Postupak razgradnje isti je kao i pri anaerobnoj digestiji, kao i dobijeni gas.





HVALA NA PAŽNJI