



MODERNIZATION AND
HARMONIZATION OF TOURISM
STUDY PROGRAMMES IN SERBIA



Co-funded by the
Tempus Programme
of the European Union

MENADŽMENT PROJEKTOM RAZVOJA ZELENIH TEHNOLOGIJA KAO PREDUSLOVA ZA EKOTURIZAM

Autor :

Prof. Branko Lukić dipl. inž.maš

TEMA :
IDEJE ZA PROJEKTE-
PRIMENE ZELENIH
TEHNOLOGIJA
21 VEKA-

ZELENE TEHNOLOGIJE

- ❑ Korišćenje obnovljivih izvora energije
- ❑ Energetski efikasni eko sistemi
 - ❑ Recikliranje otpada
 - ❑ Recikliranje vode

KORIŠĆENJE OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

- Obnovljivi izvori energije su:
 - Biogas (biometan)
 - Sunčeva energija
 - Energija vetra
 - Energija vode
 - Energija zemlje
 - Energija drvene mase (čvrsta biomasa)

Ekološki energenti

BIO-GAS

FIZIČKO-HEMIJSKE KARAKTERISTIKE BIOGASA

Biogas je mešavina gasova koja se dobija uz pomoć metanogenih bakterija koje učestvuju u procesu biološke razgradnje materijala u anaerobnim uslovima (anaerobna digestija). Biogas se sastoji od 50 do 70% metana (CH_4) i 30 do 40% ugljendioksida (CO_2) i drugih gasova kao što su vodonik, vodonik-sulfid, azot i dr. To je gas bez jakog mirisa i bez boje. Kada sagoreva, gori čisto plavim plamenom, slično kao prirodni gas. Toplotna moć mu je između 20-30 MJ/Nm³

Anaerobna digestija

Anaerobna digestija je višestepeni biohemijski proces koji se primenjuje na više različitih tipova organskih supstanci.

Digestija se izvodi u tri faze:

- prva faza (hidroliza) – čvrsti organski kompleksi, proteini, masti, celuloza, razlažu se na isparljive organske kiseline, alkohole, ugljendioksid i amonijak;
- druga faza (formiranje kiselina) – produkti dobijeni u prvom stupnju prevode se u acetatske kiseline, proteinske kiseline, vodonik, ugljen-dioksid i ostale nisko molekulske organske kiseline;
- • treća faza (metanogeneza) - u ovoj fazi deluju dve grupe bakterija, jedna pretvara vodonik i ugljen-dioksid u metan, a druga pretvara acetate u metan i bikarbonate

Ekološki energenti

BIO-GAS

Ekološki biogas ili biometan nastaje razgradnjom organskih materija

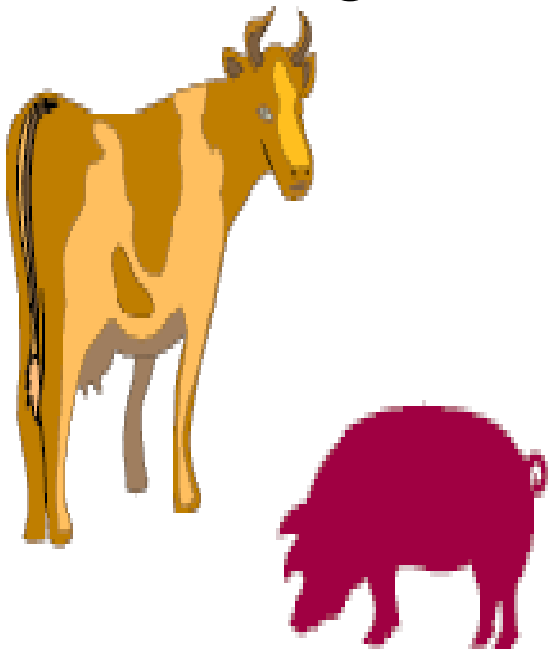
Organske materije koje se razgrađuju su :

- Kokošije đubre
- Stajsko đubre
- Energetske kulture nus proizvodi
- Organski otpad
- Otpad od industrijske hrane

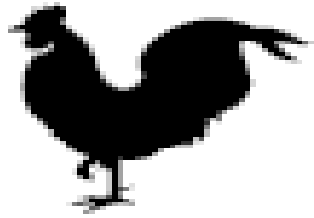


ORIJENTACIONA KOLIČINA BIOGAS

- 1 UG = 0,6 - 1,2 krava muzara
- približno 1,3 m³ biogasa dnevno po UG
- snaga biogasa: 6 kWh/Nm³



- 1 UG = 2 - 6 svinja
- približno 1,5 m³ biogasa dnevno po UG
- toplotna vrednost: 6 kWh/Nm³



- 1 UG = 250 - 320 koka nosilja
- približno 2 m³ biogasa dnevno po UG
- toplotna vrednost: 6,5 kWh/Nm³



Silaža kukuruza, trave, lisne mase...

- 600 - 640 m³ biogasa po toni OSM
- toplotna vrednost: 5,5 - 6 kWh/Nm³



- Industrijske organski zagađene
otpadne vode
- 0,20 - 0,40 m³ CH₄/kg HPK
- 60 - 80% CH₄ u biogasu

PRIMENA BIOGASA

Biometan automobilsko gorivo
Biometan za kuhinje
CO₂ za prehrambenu industriju
Električna struja
Grejanje - Klimatizacija
Tečni digestat
Cvrsti digestat
Amonijak-sulfat
Digestirani pelet
Kompost



Biometano da trazione



Biometano per l'immissione in rete



CO₂ per l'industria alimentare



Corrente elettrica



Digestato liquido



Digestato solido



Solfato d'ammonio



Digestato pellettato

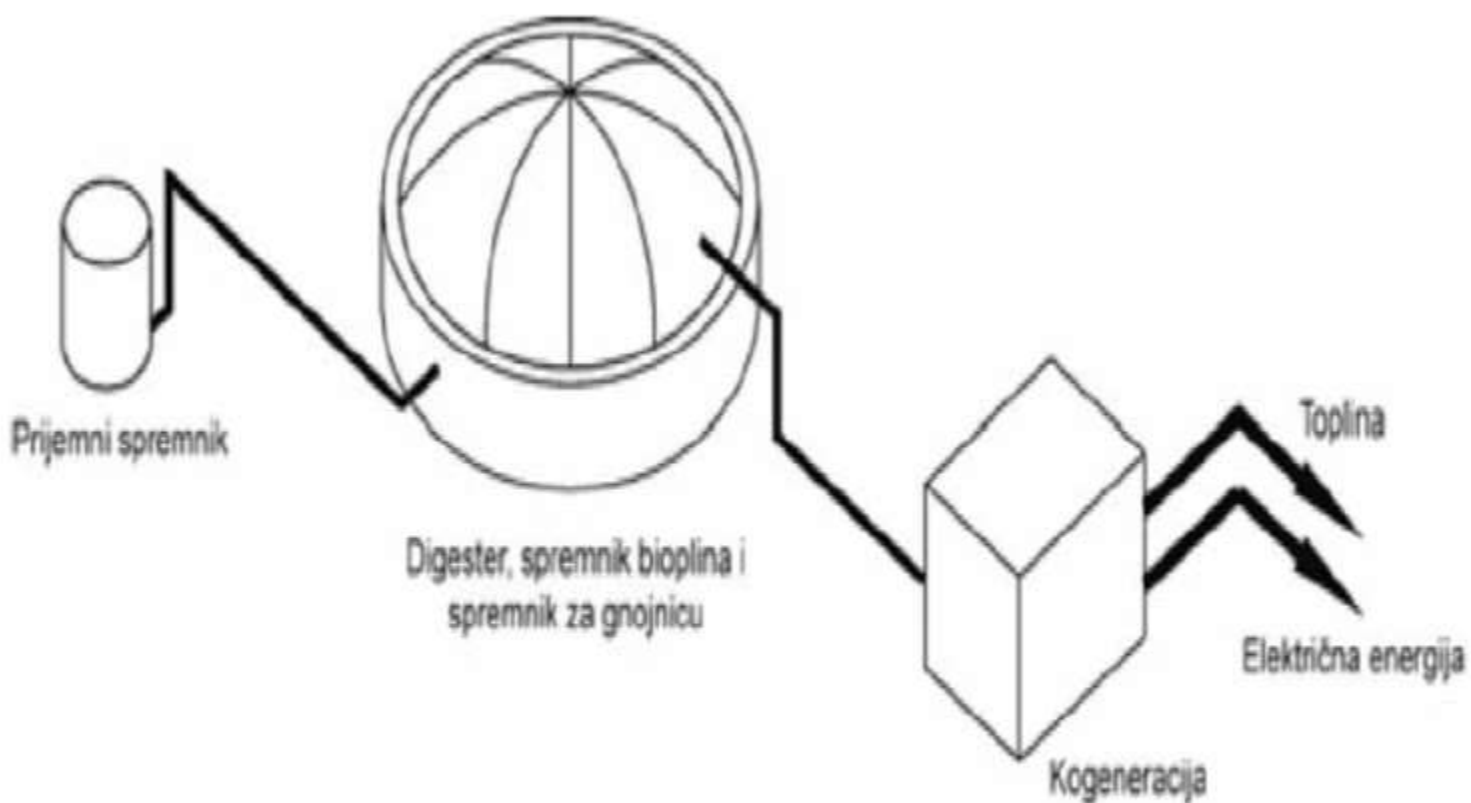


Compost



Caldo | Freddo

PRINCIP RADA POSTROJENJA ZA



Proces anaerobne digestije

PRVA FAZA

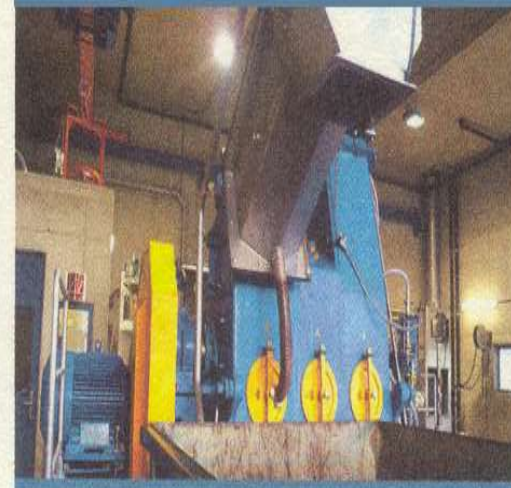
Sistem utovara



Bio akcelerator



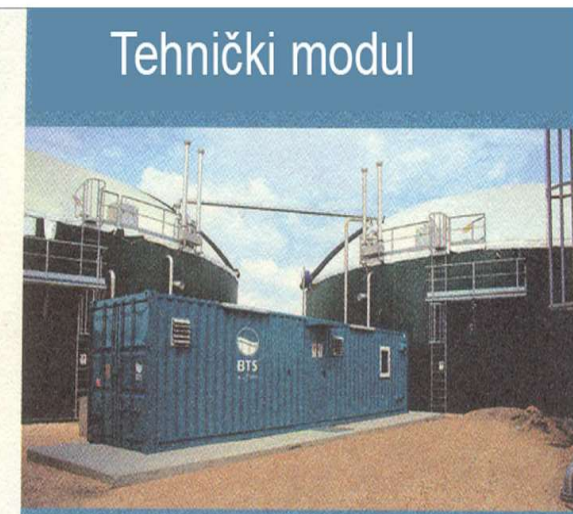
Bio separator



ULAZ

kokošije đubre, stajsko đubre, energetske kulture
nus-proizvodi, organski otpad, otpad industrije hrane

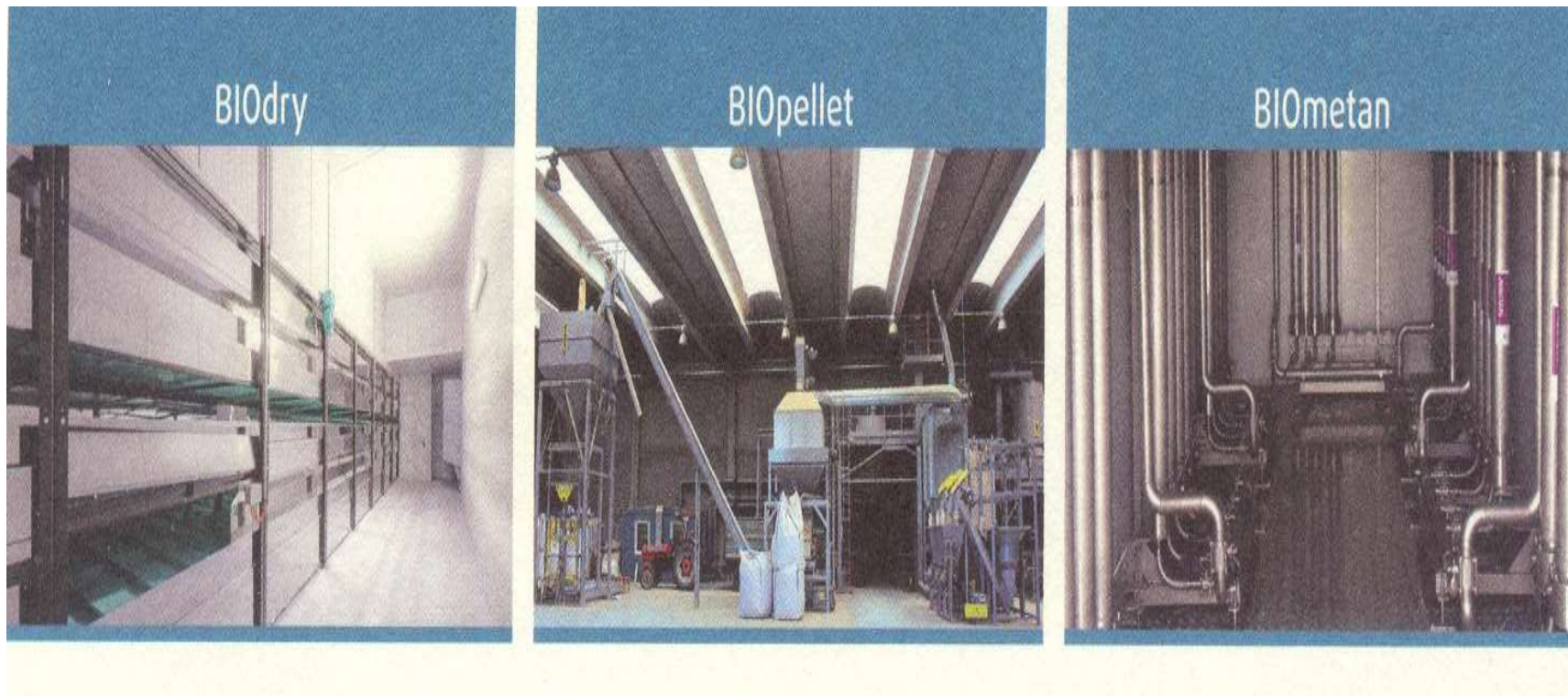
DRUGA FAZA-DOBIJANJE BIOMETANA



- DELOVI POSTROJENJA ZA DOBIJANJE BIOGASA-BIOMETANA FIRME „BTS” PREDSTAVLJAJU AUTOMATIZOVAN SOFTERSKI SISTEM
- SOFTER POSTROJENJA KONTROLIŠE PREDTRETMAN ANAEROBIČNE DIGESTIJE ZA INSTALACIJU BIOGASA. SISTEM VRŠI ANALIZU;NADGLEDANJE I KONTROLU PROCESA. OVO JE AGRONOMSKA I BIOLOŠKA „ KNOW—HOW „ TEHNOLOGIJA

Treća faza

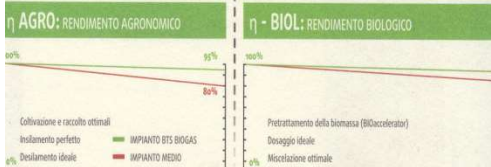
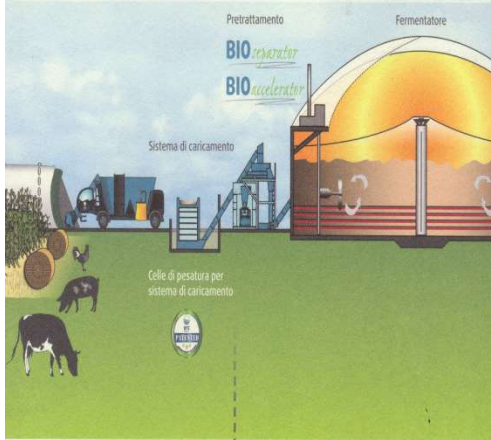
- Postrojenje za korišćenje preradjenog produkta biogasa: biopelet i biometan



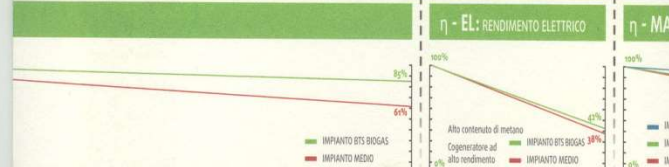
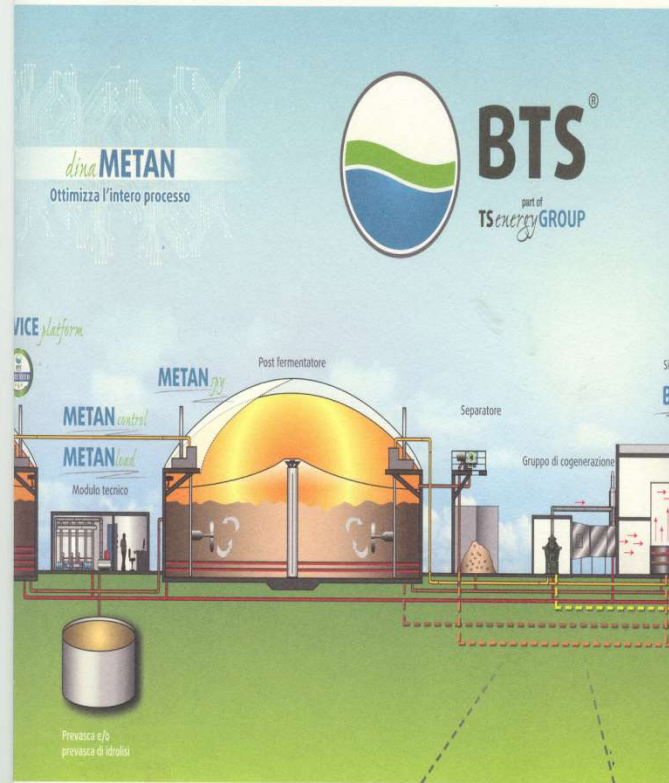
KOMPLETAN PROCES DOBIJANJA I PRERADE BIOGASA DO BIOMETANA I DRUGE PRODUKTE

BTS Biogas

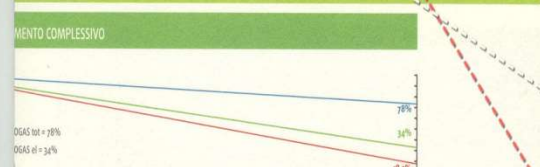
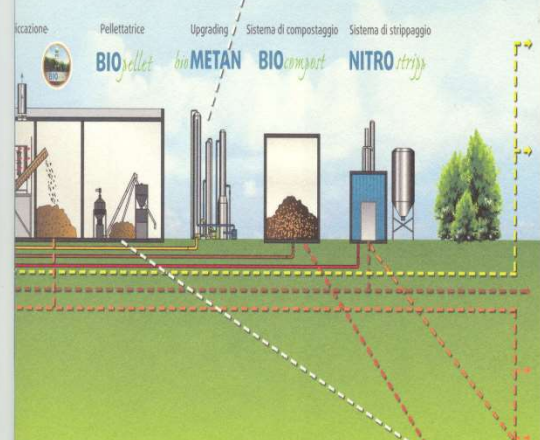
BTS Biogas je jedinstven inovator i konstruktor postrojenja agronomskih i bioloških know-how tehnologija. realizovao je jedinstven integrisan, efikasan i ekonomičan sistem automatizovan i softverski kontrolisan za predtretman anaerobične digestije za instalaciju bio-gasa. BTS Biogas je razvio softver dinaMETAN za anлізу, nadgledanje i kontrolu postrojenja za bio-gas.



ULAZ kokošije đubre, stajsko đubre, energetske kulture nus-proizvodi, organski otpad, otpad industrije hrane



IZLAZ Biometan automobilsko gorivo
Biometan za kuhinje
CO2 za prehrambenu industriju
Električna struja
Grejanje - Klimatizacija
Tečni digestat
Cvrsti digestat
Amonijak-sulfat
Digestirani pelet
Kompost



ANEAROBNİ DIGESTORI



ANEAROBNI DIGESTRI -DEO OPREME



Soffiante e barra di livello con sensore



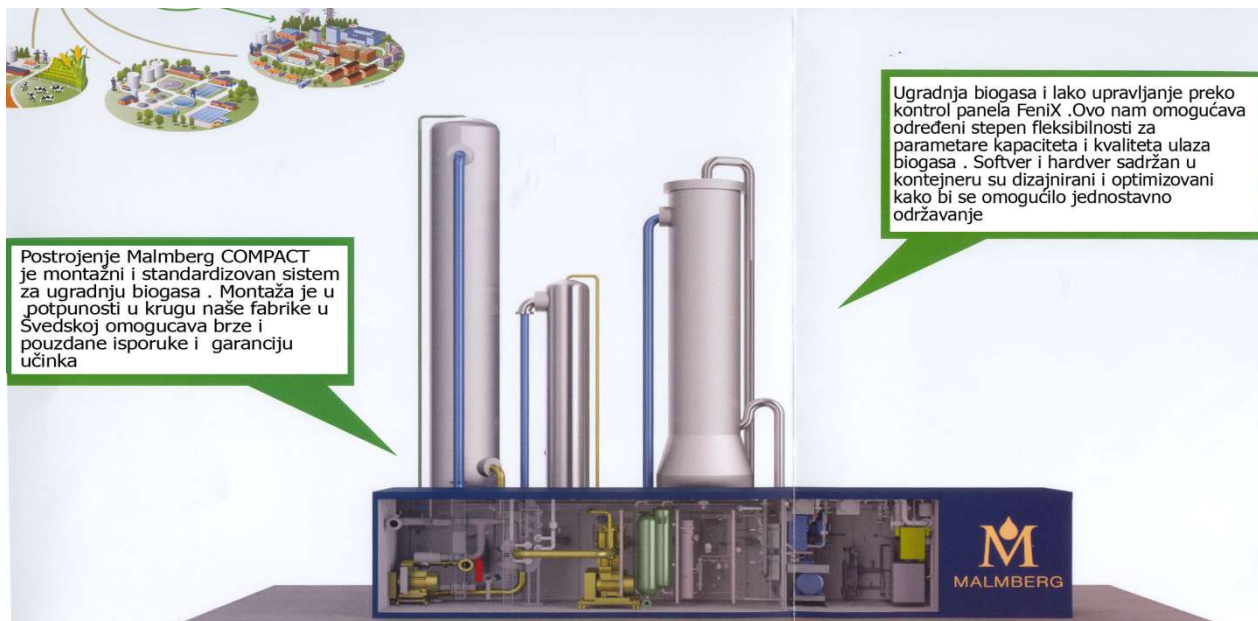
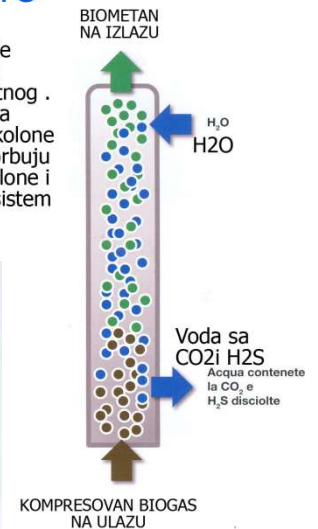
Valvola di sicurezza (sovra/sotto pressione)

Postrojenje za dobijanje biometana od biogasa

Postrojenje za preradu biogasa švedske firme
Gde se dobija ekološki biometan, sa minimalnim
Uticajem izdvajanja ugljendioksida i efekta
Staklene bašte . Biometan je u tečnom stanju

VRLO JEDNOSTAVNO SUSRET BIOGASA SA VODOM DAJE ZELENO ZLATO

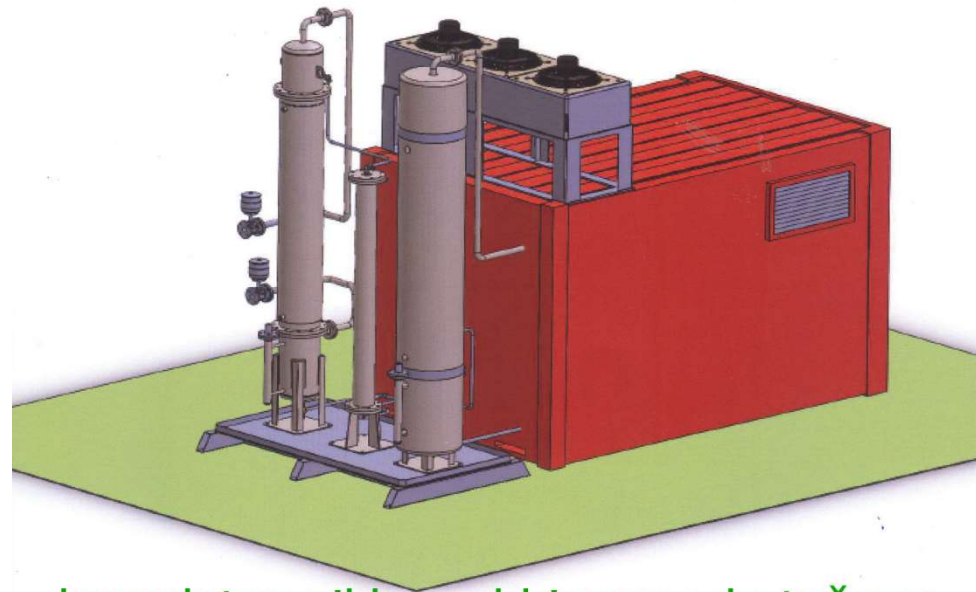
Naš proces je jednostavan i pouzdan .
Naša tehnologija upravlja i optimizuje
parametre fizičkog procesa , što nam
omogućava da produži vreme garantnog .
Komprimovani biogaz je u kontaktu sa
vodom koja proističe iz vrha do dna kolone
apsorpcije. CO₂ , H₂S i H₂O se apsorbuju
na metan solju i jednom pušten iz kolone i
osušena, spreman je da se uvede u sistem
ili se koristi za transport .



Prerada biogasa u biometan

Skica postrojenja za Preradu biogasa u biometan. Sistem sa toplotnom pumpom, za hlađenje i prevođenje biometana u tečno stanje.

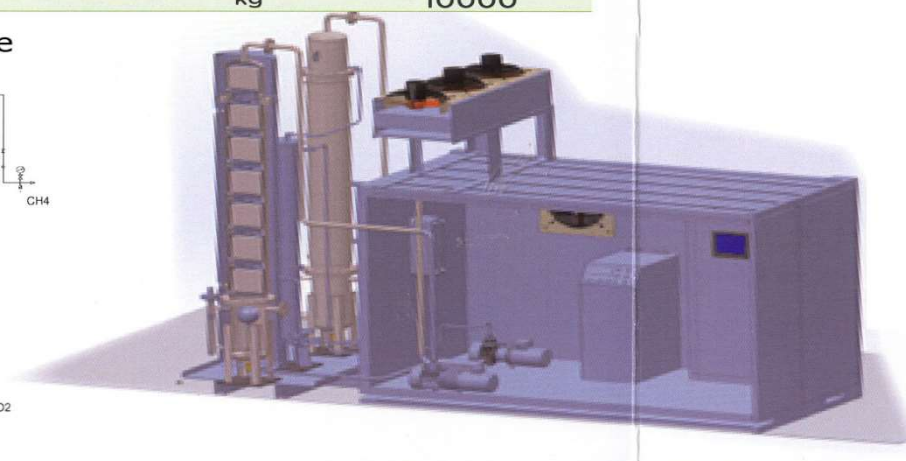
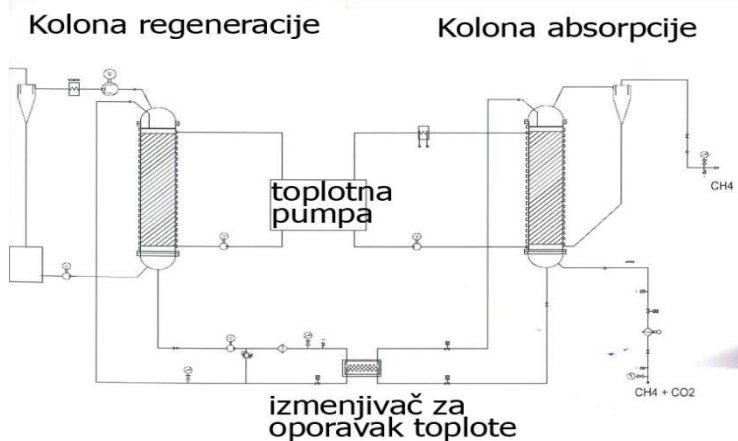
**DOGRADNJA
OD BIOGASA
DO BIOMETANA**



kompletan ciklus od biogasa do tečnog biometana

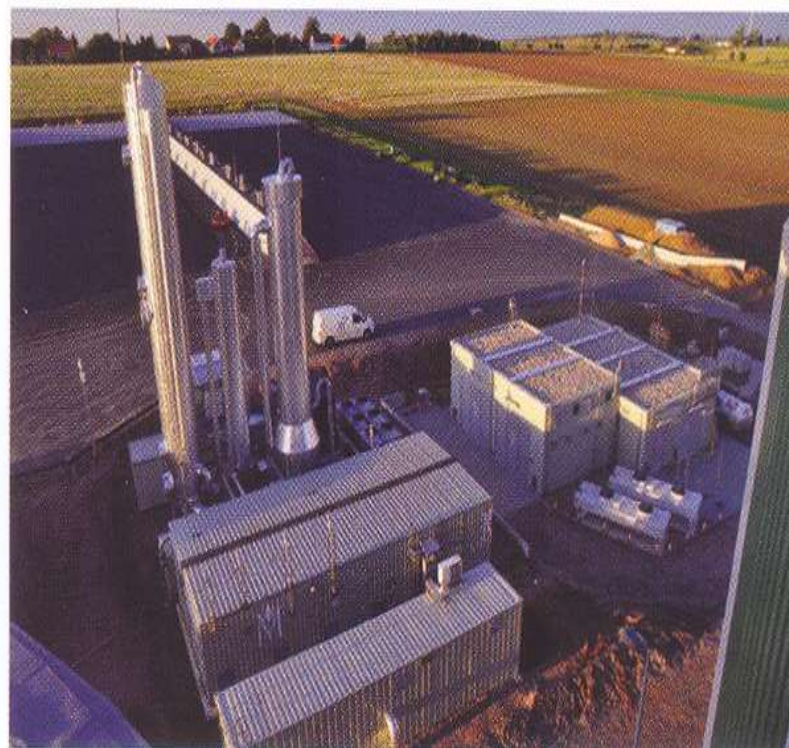
KARAKTERISTIKE POSTROJENJA ZA DOBIJANJE BIOMETANA ,PRIMENOM APSORCIJE UZ POMOĆ TOPLLOTNE PUMPE

PARAMETRI	Jedinica	Vrednost
Protok biogasa na ulazu	Nm ³ /h	500
Protok biogasa na izlazu	Nm ³ /h	230
Procenat CH ₄ u izlazu gasa	%	98 / 99
Protok rastvarača	m ³ /h	7
Radni pritisak	bar	1
Temperatura na ulazu metana	°C	20
Toplotna snaga od spoljnog izvora	kW	0
Električna energija potrebna za pumpanje tečnosti , napaja toplotnu pumpu i sistem za upravljanje i	kW	70
Specifična potrošnja	KW/m ³ biogas	0.15
Gubitak metana	%	0.50
Potrošnja rastvarača	m ³ /anno	1
Sadržaj rastvarača na postrojenju	l	1000
Veličina postrojenja	m	6x 15 h 6
Težina sistema	kg	10000





Malmberg COMPACT® GR BAS 1-3
da 100 a 650 Nm³/h di biogas in ingresso.



Malmberg COMPACT® GR 6 - 28
da 350 a 3000 Nm³/h di biogas in ingresso.

KORIŠĆENJE SUNČEVE ENERGIJE

- ❖ Dobijanje električne energije
- ❖ Proizvodnja toplotne energije
 - ❖ Postrojenja za hlađenje
 - ❖ Pokretanje postrojenja za dobijanje vode (solarna pumpa)

Dobijanje električne energije iz sunčeve energije

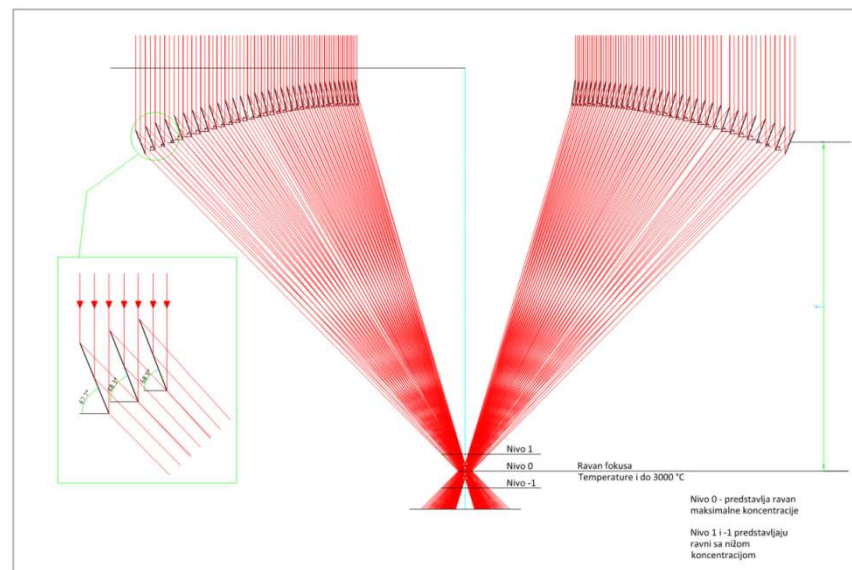
Solarne elektrane proizvode električnu energiju pomoću :

- Solarnog koncentratora
- Fotonaponskih sistema

Solarni koncentrator inž V.Petrovića



Sastoji se od koničnih
ogledala,
Sa refleksijom od 97%,
stepen koncentracije
C iznad 950 , i
temperatura u fokusu
iznad 3000 C

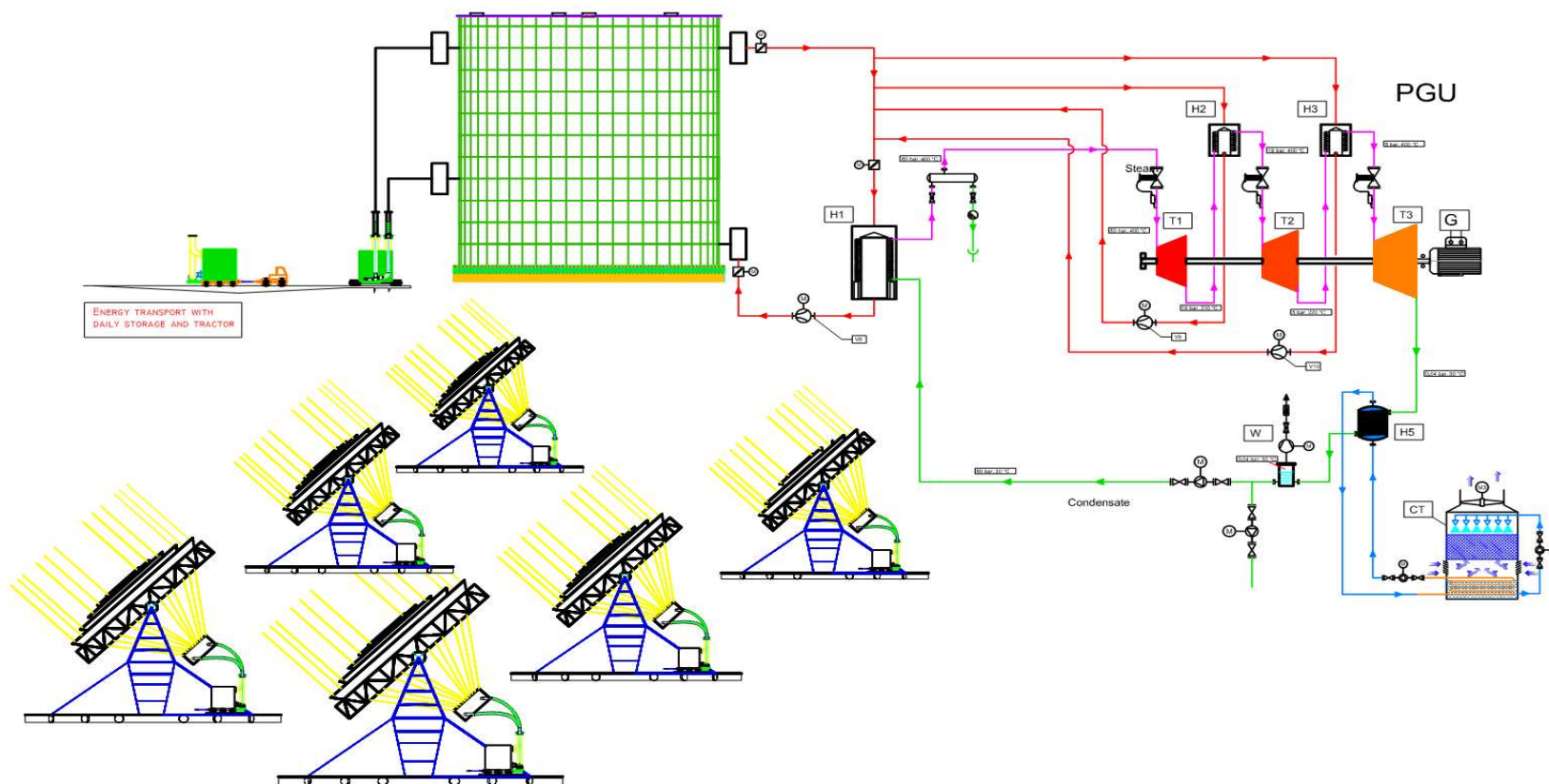


Tipovi solarnih koncentratora

- Cilindrično -parabolični
- Heliostatni
- tanjirasti



Solarni koncentrador sa parnom turbinskim postrojenjem

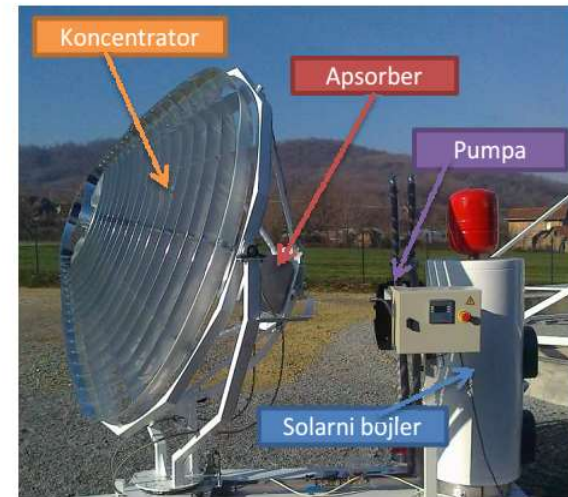
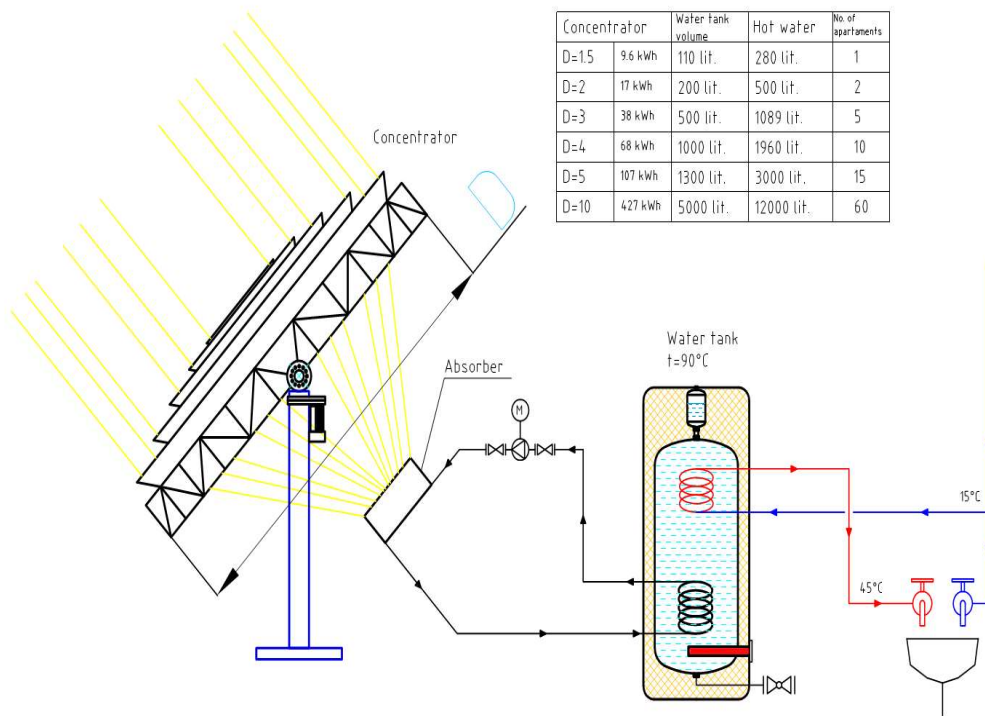




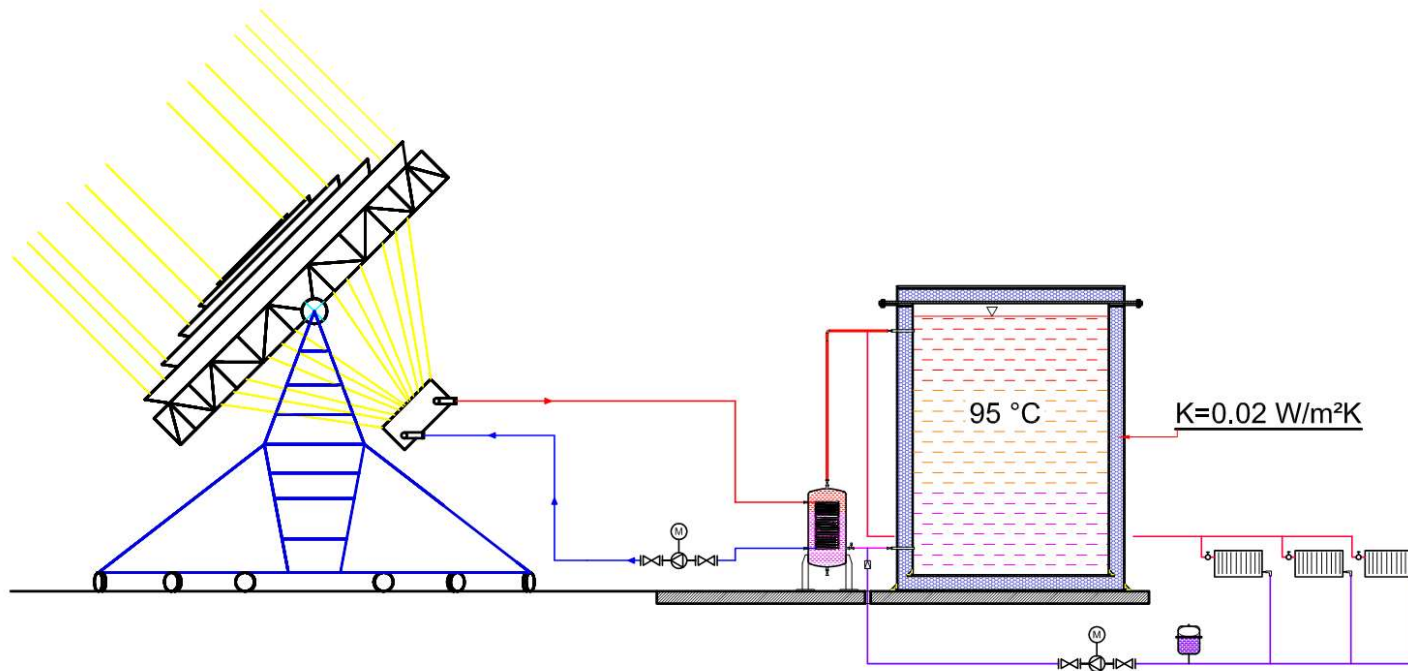
Solarna energana u Badnjevcu – patentno rešenje

- Zapreminski kapacitet akumulatora:
 450 kWh/m^3
- maksimalna T do koje se zagreva akumulaciona masa: $800 \text{ }^\circ\text{C}$
- Toplotni gubici manji od 6 % na godišnjem nivou
- novembar: 156,7 MWh;
januar: 390,8 MWh

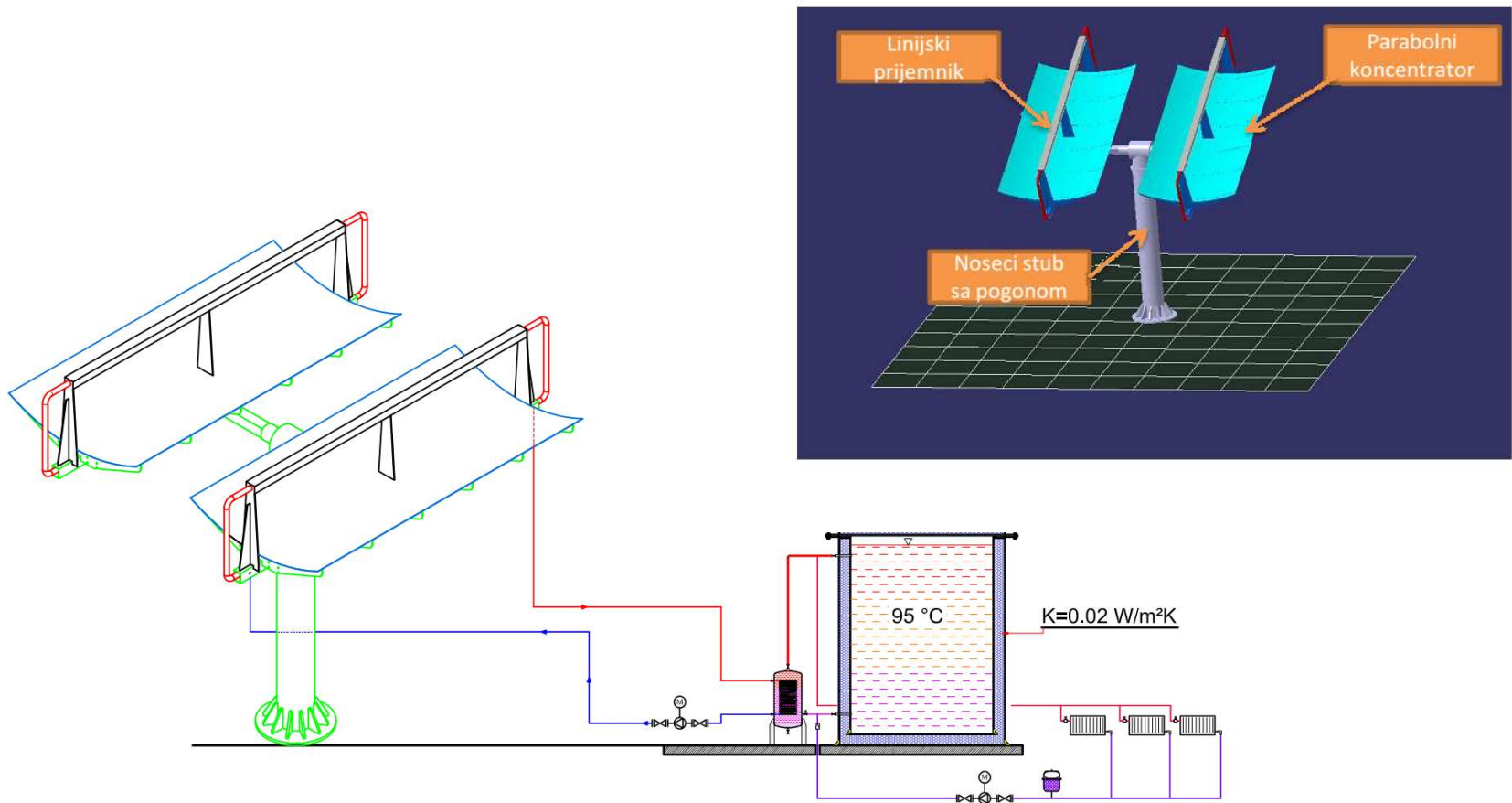
Primena solarnog koncentratora za dobijanje tople vode



Primena solarnog koncentratora u sistemu grejanja



Parabolični solarni koncentratorji u sistemu grejanja toplom vodom



FOTONAPONSKI SISTEMI ZA PROIZVODNJU ELEKTRIČNE ENERGIJE

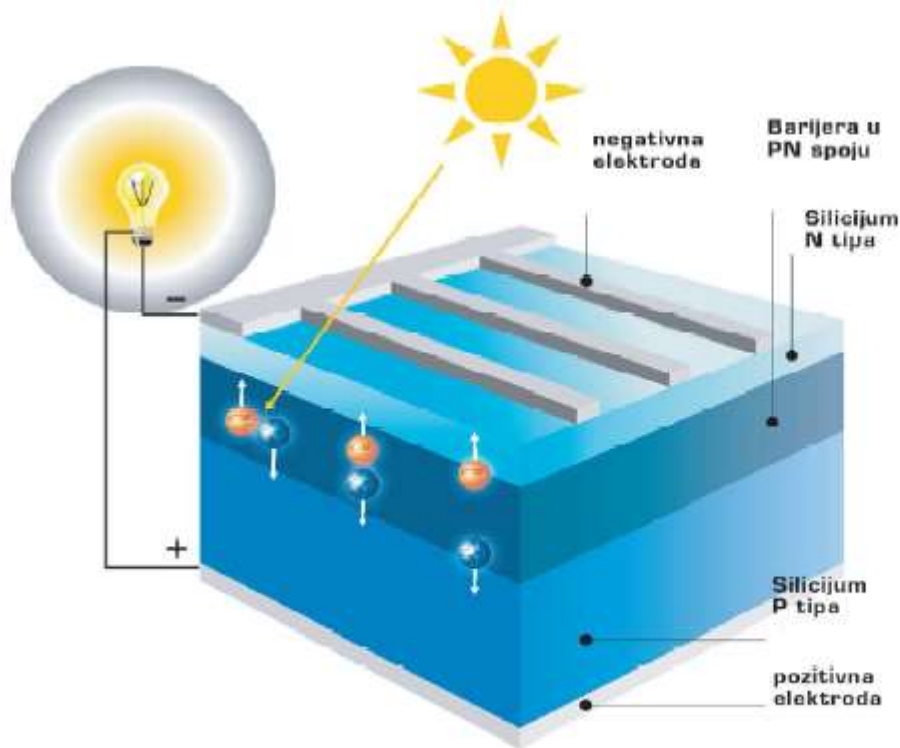
Pojavu da svjetlost određene talasne dužine kada obasjava neki metal (npr. cink ili natrijum) iz njega izbije elektron otkrio je još Becquerel 1839.

Objašnjenje ove kvantnomehaničke pojave, kojom se može proizvoditi električna energija, dao je Einstein 1905. Prva moderna izrada fotonaponske ćelije, koja iskorišćava opisani efekat, ostvarena je 1954. u Bell Labs.

Prema podacima za 2011. u svetu ima 70GWe instalirane snage fotonaponskih ćelija (izvor: REN21 Renewable 2012 Global Status Report)

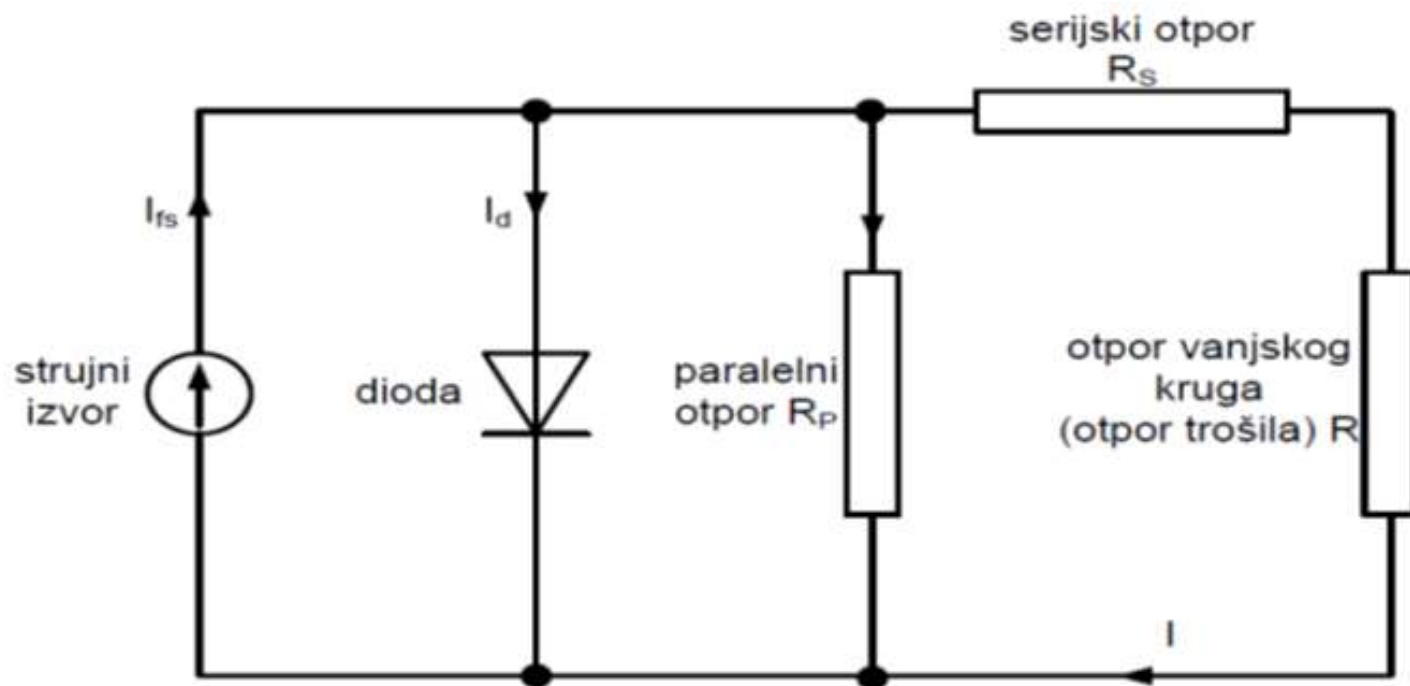
Fotonaponsko korišćenje Sunčeve energije sa svojim eksponencijalnim rastom od 40% godišnje predstavlja trenutno najbrže rastući novi izvor.

Struktura solarne fotonaponske ćelije



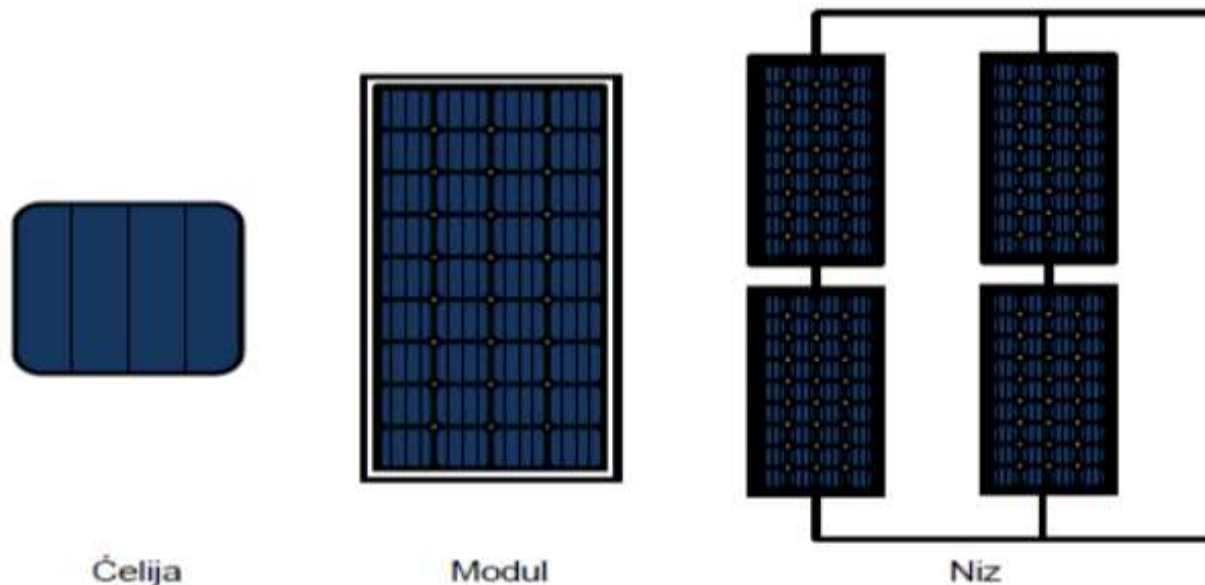
Stepen korisnog dejstva: 12-21 %

Fotonaponska ćelija je poluvodnički element koji omogućuje direktno pretvaranje svetlosti u električnu energiju na osnovi fotonaponskog efekta. Fotonaponske ćelije se mogu prikazati pomoću ekvivalentnog sklopa.



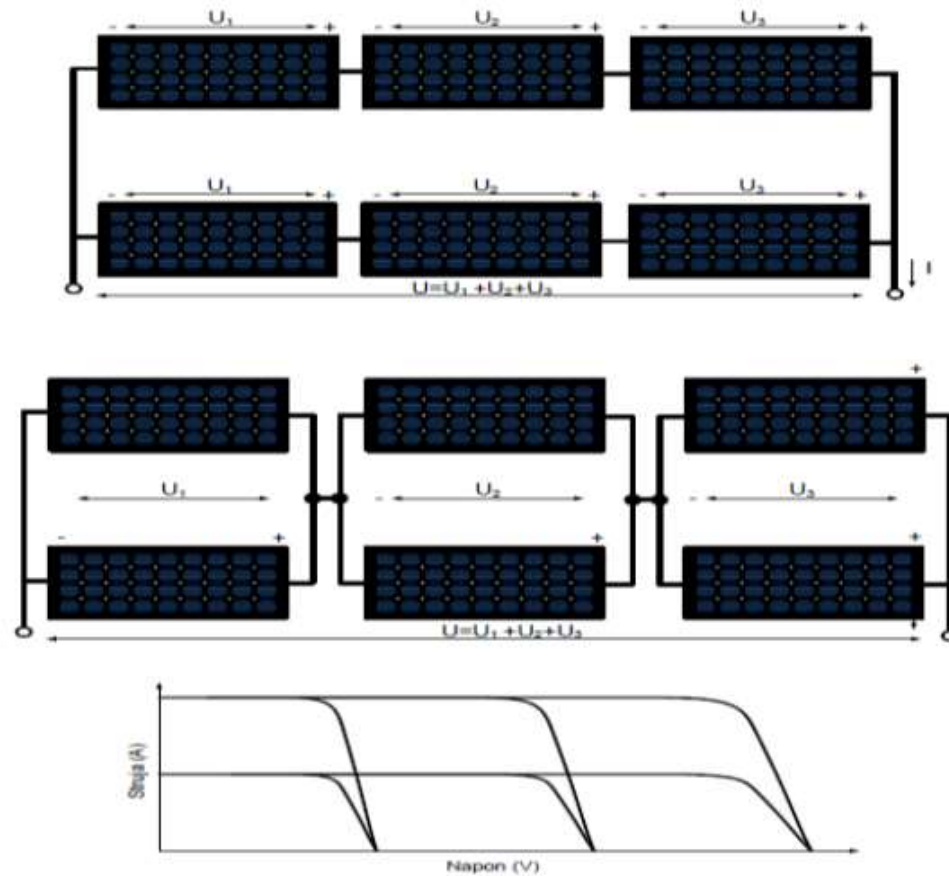
Ekvivalentni sklop fotonaponske ćelije [8]

Budući da jedna ćelija daje napon od samo oko 0,5 V, zbog toga je neisplativa upotreba samo jedne ćelije i zbog toga se kao osnovni blok kod fotonaponskih sustava koristi FN modul koji se sastoji od više spojenih ćelija te postavljenih u kućište otporno na vremenske prilike. Tipični FN modul sastoji se od 36 ćelija te ima izlazni napon od 12 V. Više FN modula se spaja u seriju ili paralelnu spregu da bi se dobio veći napon, odnosno veća struja i to se zove fotonaponski niz ili string



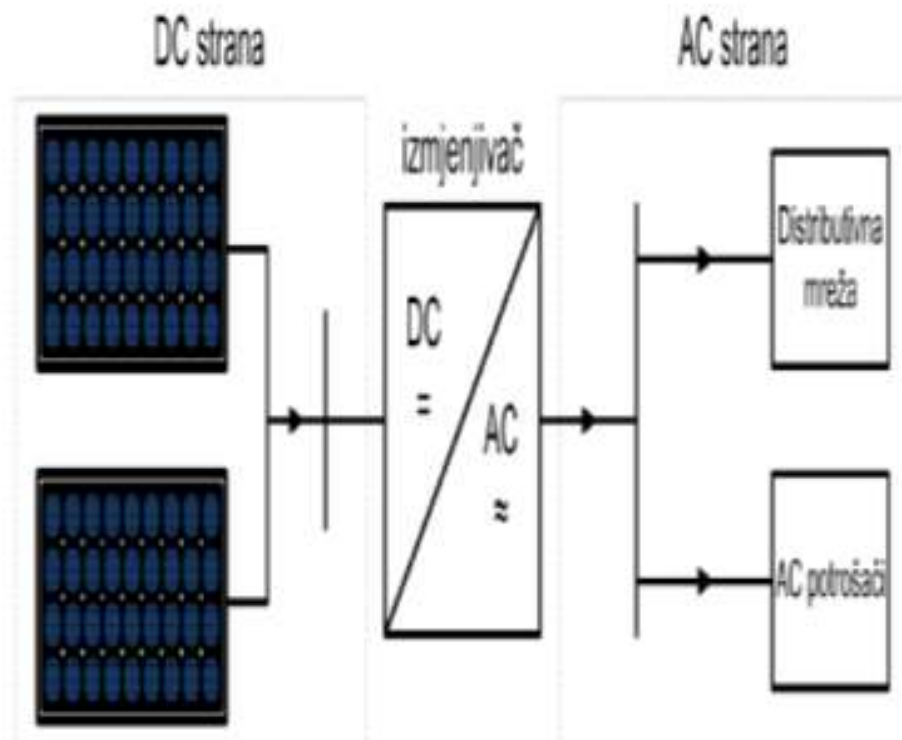
FN ćelija, modul i niz [11]

KARAKTERISTIKA NIZA FOTONAPONSKIH MODULA JE PRIKAZ DOBIJENIH VREDNOSTI NAPONA I STRUJE

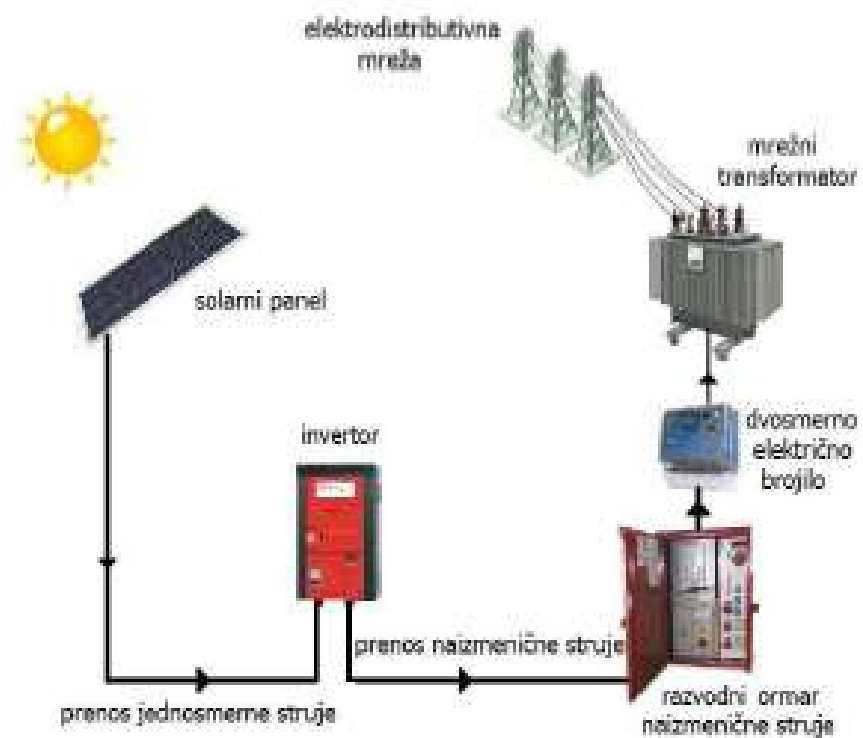


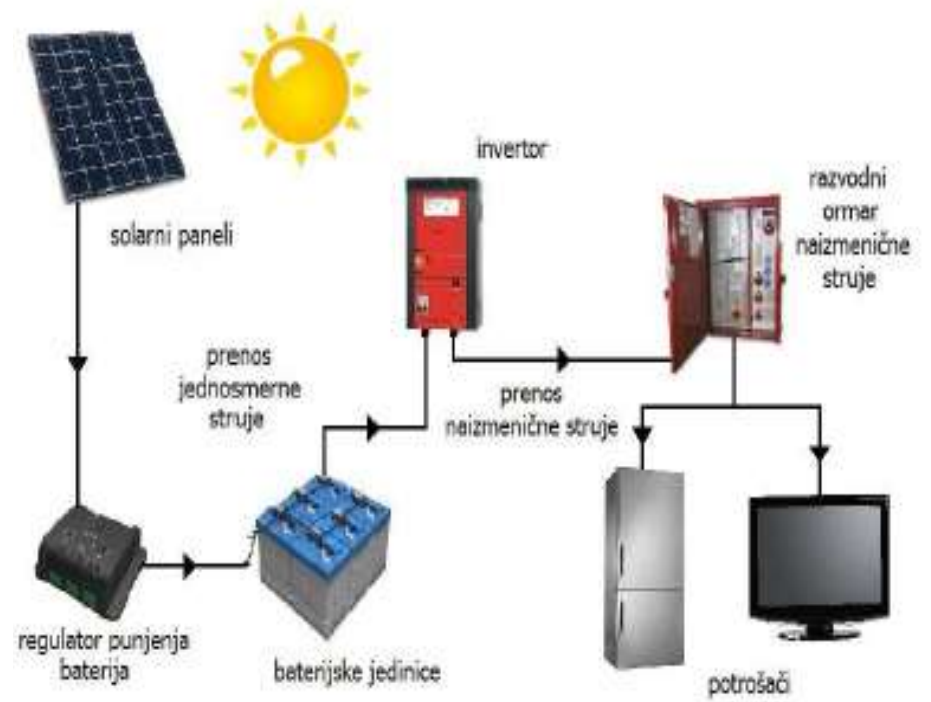
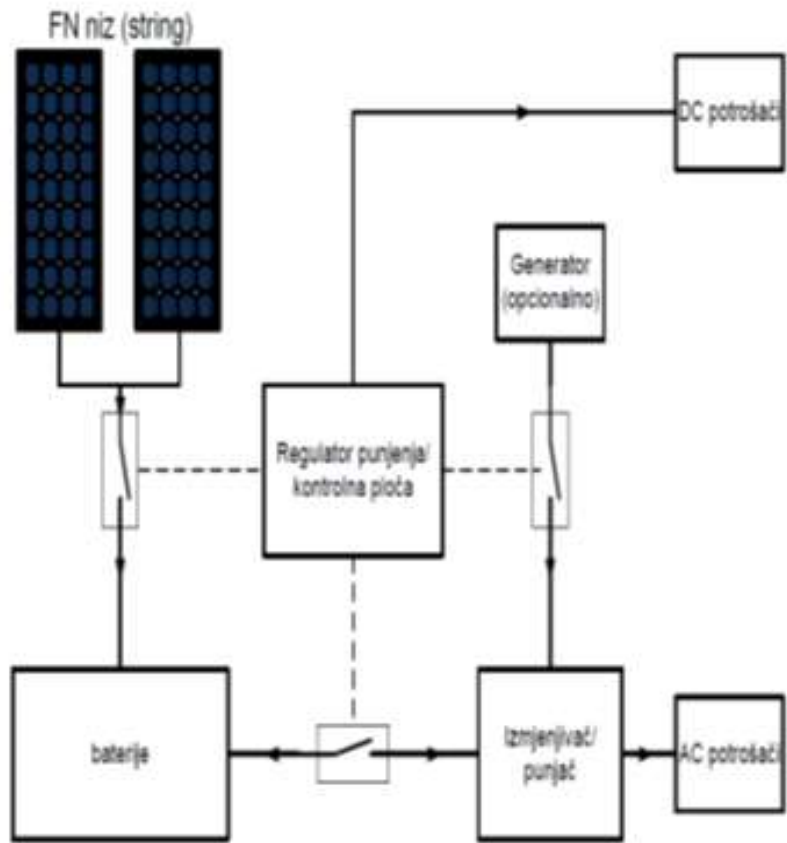
U karakteristika kombinirano spojenih FN modula

FOTONAPONSKI SISTEM SE MOŽE SPOJITI SA ENERGETSKOM MREŽOM ILI SE UPOTREBLJAVATI ZA SAMOSTALNO KORIŠĆENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE



Fotonaponski sustav spojen na mrežu





Samostalni fotonaponski sustav (bez spoja na mrežu)

**ENERGETSKA POSTROJENJA
KORIŠĆENJEM DRVENE
BIOMASE**

Uporedne energetske karakteristike drugih goriva i drvene biomase

1000 LITARA LOŽ ULJA =
2,1 t peleta
10 - 15 nasipnih m ³ drvene sječke
7 - 8 nasipnih m ³ cjepanica četinjača
5 - 6 nasipnih m ³ cjepanica listača

1 l lož ulja ~ 2,5 kg drva
1 kg lož ulja ~ 3 kg drva

NETO OGRJEVNA VRIJEDNOST (SREDNJE VRIJEDNOSTI)		
MJ	GORIVA	kWh
14,40 MJ/kg	1 kg drva	4,00 kWh/kg
3,60 MJ	1 kWh električne energije	1 kWh
20,20 MJ/kg	Lignit (briketi)	5,60 kWh/kg
29,50 MJ/kg	Koks 40/60	8,20 kWh/kg
27,60 MJ/kg	Ugljen	7,67 kWh/kg
46,30 MJ/kg (24,55 MJ/l)	LPG (1 m ³ = 4 l = 2 kg)	12,87 kWh/kg (6,82 kWh/l)
36,00 MJ/m ³	Prirodni plin (1 kg = 5,8 l)	10,00 kWh/m ³
42,5 MJ/kg (36,17 MJ/l)	Lož ulje	11,80 kWh/kg (10 kWh/l)

SREDNJA VRIJEDNOST ENERGETSKIH VRIJEDNOSTI	
SUHO DRVO (M 0%)	5,14 kWh/kg
PELETI (M 10%)	4,6 kWh/kg
CJEPANICE (M 20%)	4 kWh/kg
DRVNA SJEČKA (M 30%)	3,4 kWh/kg

DOBIJANJE ENERGIJE I PRERADA BIOMASE

- Biomasa za grejanje
- Biomasa za dobijanje gorivog gasa
- Biomasa za dobijanje električne energije i toplotne energije

TOPLOTNA ENERGIJA IZ DRVENE BIOMASE ZA GREJANJE

Koriste se kotlovi na biomasu

Sistem za sagorevanje biomase koji proizvodi toplotu i električnu energiju Sistem za sagorevanje biomase jednostavno predstavlja sagorevanje organskog materijala radi stvaranja toplote i, kasnije, za generisanje snage kroz paru.

Iako se kao sirovina najčešće koristi drvo, mnogi drugi materijali mogu da se sagorevaju veoma efikasno. U to uključujemo ostatke i nusproizvode kao što su slama, ostaci kore drveta, piljevina i okorci iz pilana, kao i tzv. “energetski usevi”.

Kotlovi na biomasu se u široj primeni mogu koristiti da bi se zadovoljile potrebe za toplom vodom, da bi se grejale zgrade ili da se proizvede para za pokretanje uređaja

KOTLOVI ZA BIOMASU

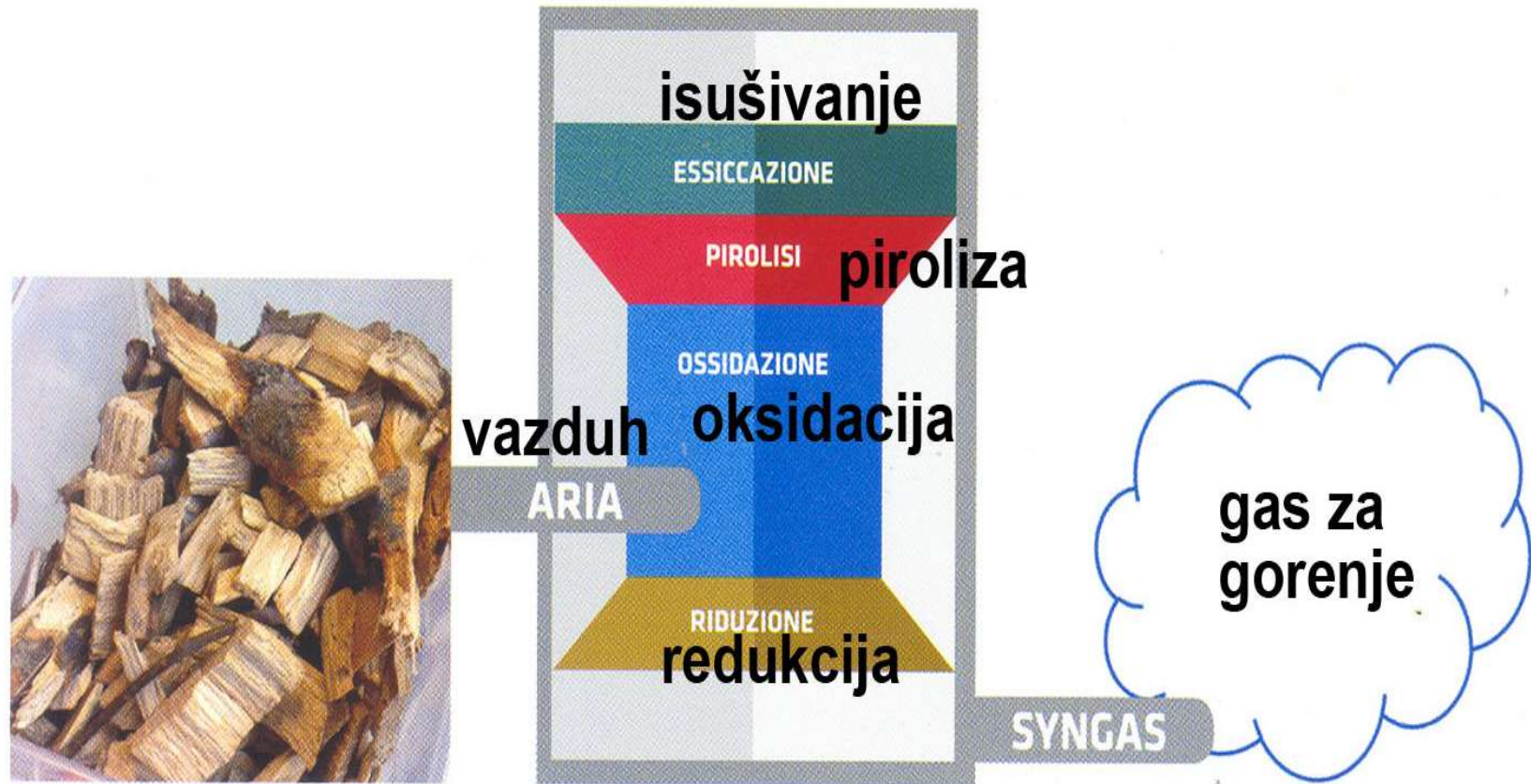


Snage od 350 kW do 5,8MW,
radni medijum : Topla voda do 110 C ili para $p_r=0,5$ bara

Kotlovi snage od 350 kW do 25MW, radni medijumi: topla voda do 95C, vrela voda do 210C, para pritiska $p=50$ bara, vreli gasovi do 500C i termalno ulje do 310C



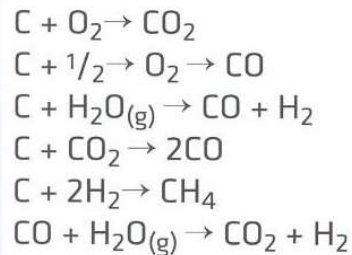
DOBIJANJE GORIVOG GASA IZ BIOMASE



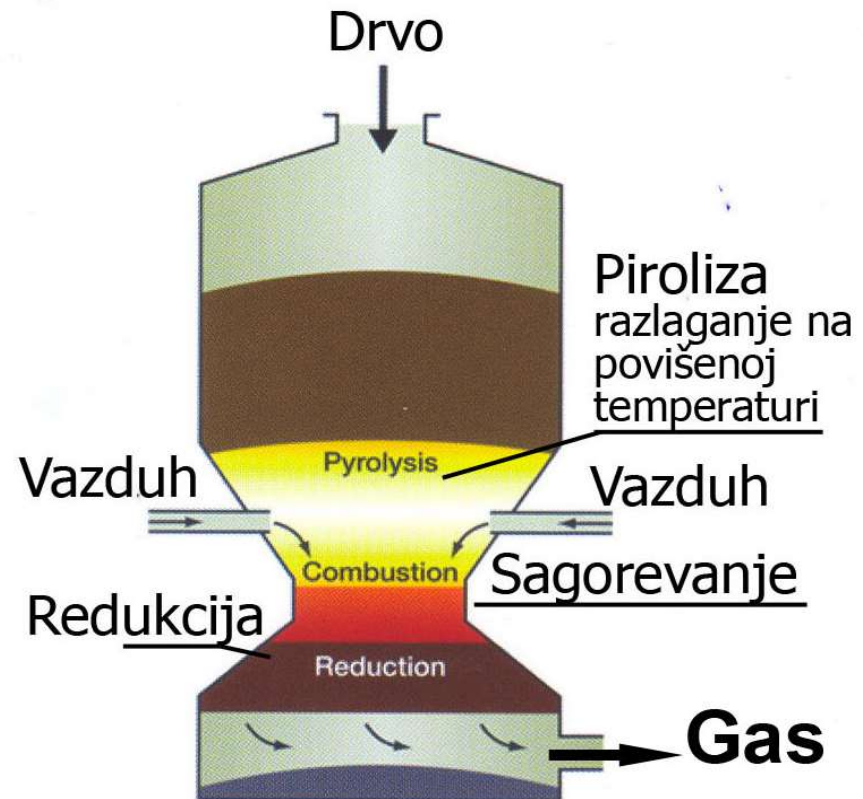
Obavezno stepen vlažnosti mora biti maksimalno 20%

REAKTOR ZA DOBIJANJE GASA IZ BIOMASE

Piro-gasifikacija je proces u organskom termohemijskom postupku gde se u više prolaza transformiše biomasa u sagorevajući gas. Proces piro-gasifikacije odigrava se u jednom posebnom reaktoru.



Sagorevanje
Delimična oksidacija
Formiranje uglja
Buduarova reakcija
Metanizacija
Voda/Gas reakcija



DOBIJANJE ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ BIOMASE

- **Istovremeno spaljivanje** (co-firing) ugljena i drvene biomase,
- **Kogeneracija**– istovremena proizvodnja toplinske i električne energije.
- **Integrirano odvajanje gasa iz biomase** u elektranama sas gasnim turbinama.
- **Anaerobna digestija** u proizvodnji biogasa
- **Biorafinerije** –potencijali razvoja kombinirane isplative proizvodnje biohemikalija , električne energije i biogoriva.

KOGENERACIJA

Zasniva se na korišćenju gasnih motora ili gasnih turbina i kotlovima koji proizvode toplotnu energiju u obliku pare ili tople vode.

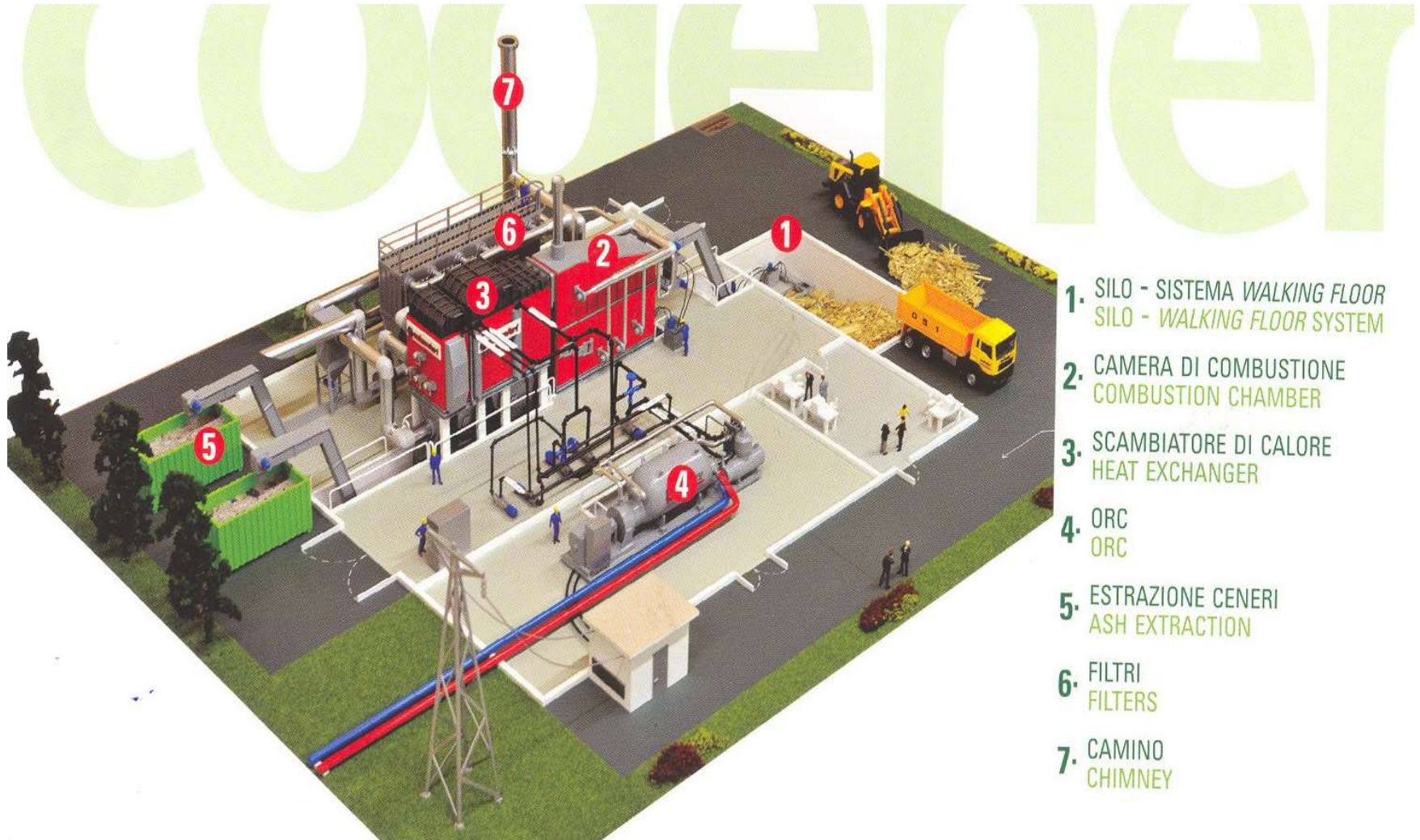
Razlikujemo :

- Gasnoturbinku kogeneraciju
- Termomotornu kogeneraciju
- Parnoturbinsku kogeneraciju
- Trigeneraciju kombinacije gasnih motora i apsorcionih hladnjaka

KOGENERACIJA I TRGENERACIJA

- Kogeneracijski sistemi su uređaji ili postrojenja koje istovremeno proizvode električnu i toplotnu energiju
- Trigeneracijski sistemi su uređaji ili postrojenja koja proizvode električnu , toplotnu i rashladnii energiju

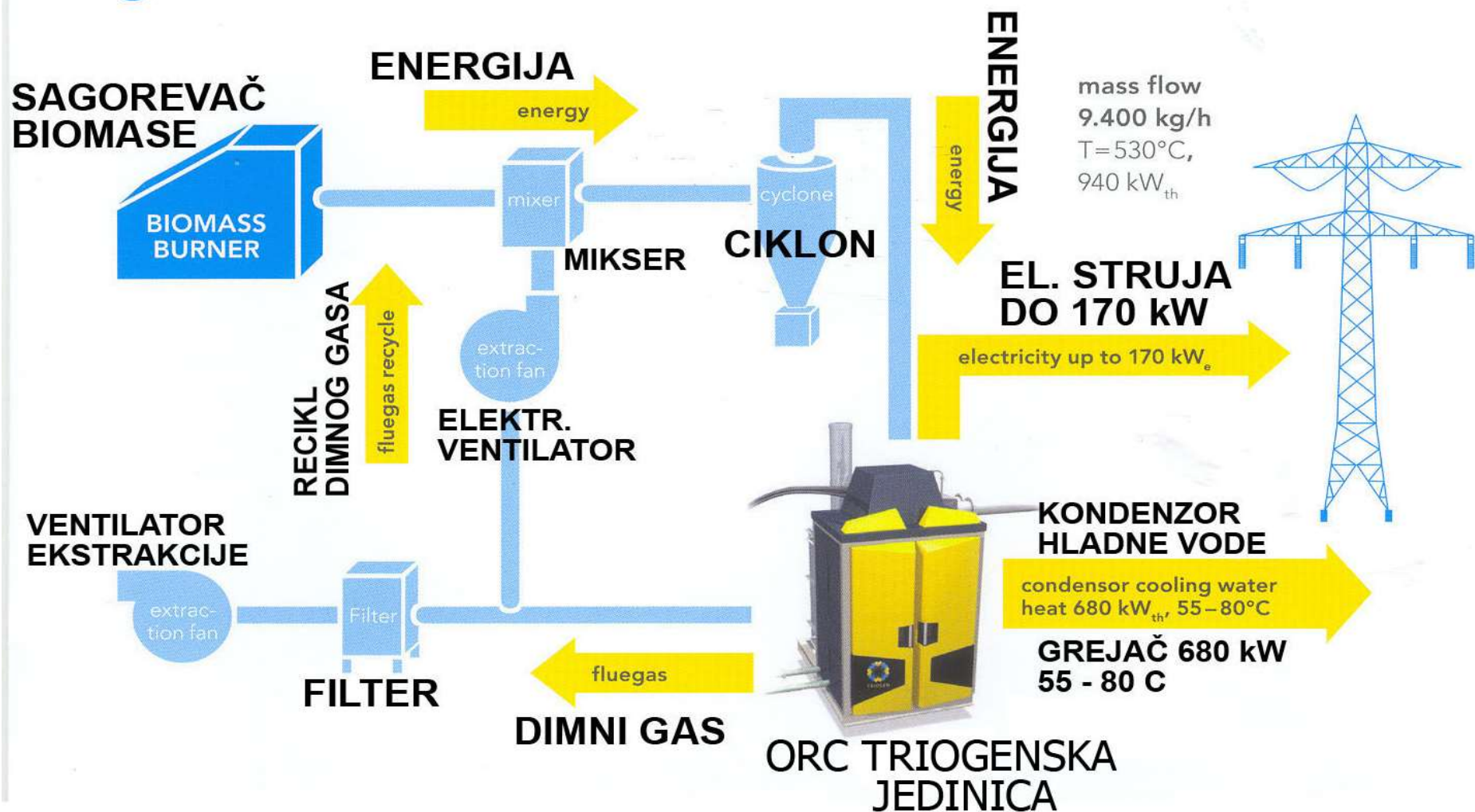
POSTROJENJE ZA KOGENERACIJU



1. SILO - SISTEMA WALKING FLOOR
SILO - WALKING FLOOR SYSTEM
2. CAMERA DI COMBUSTIONE
COMBUSTION CHAMBER
3. SCAMBIATORE DI CALORE
HEAT EXCHANGER
4. ORC
ORC
5. ESTRAZIONE CENERI
ASH EXTRACTION
6. FILTRI
FILTERS
7. CAMINO
CHIMNEY

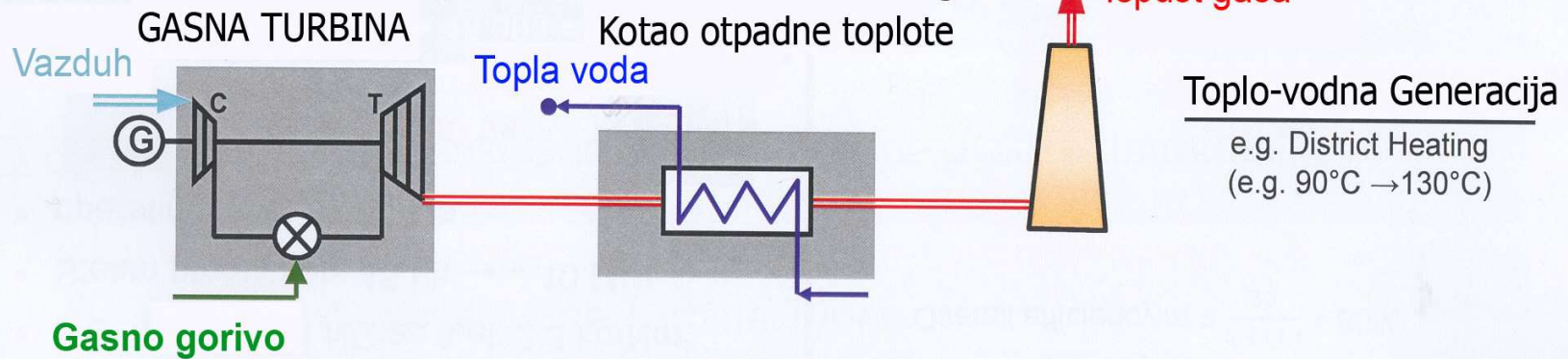
PRIMENE BIOMASE

EL. ENERGIJA, GREJANJE

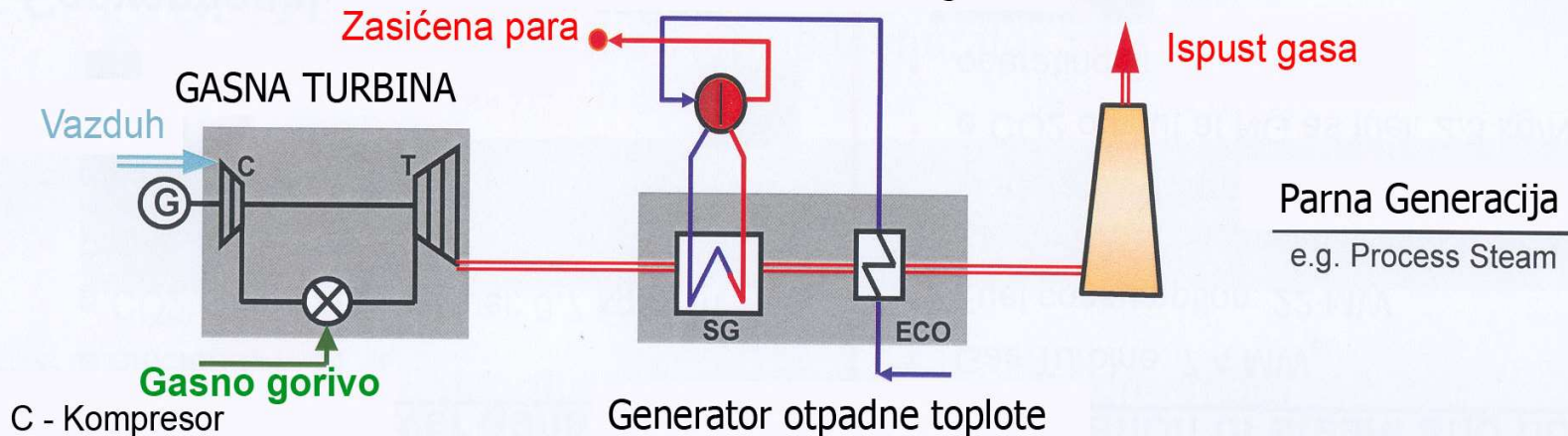


SHEMATSKI PRIKAZ PRIMENE KOGENERACIJE

Toplo-vodna Generacija



Parna Generacija

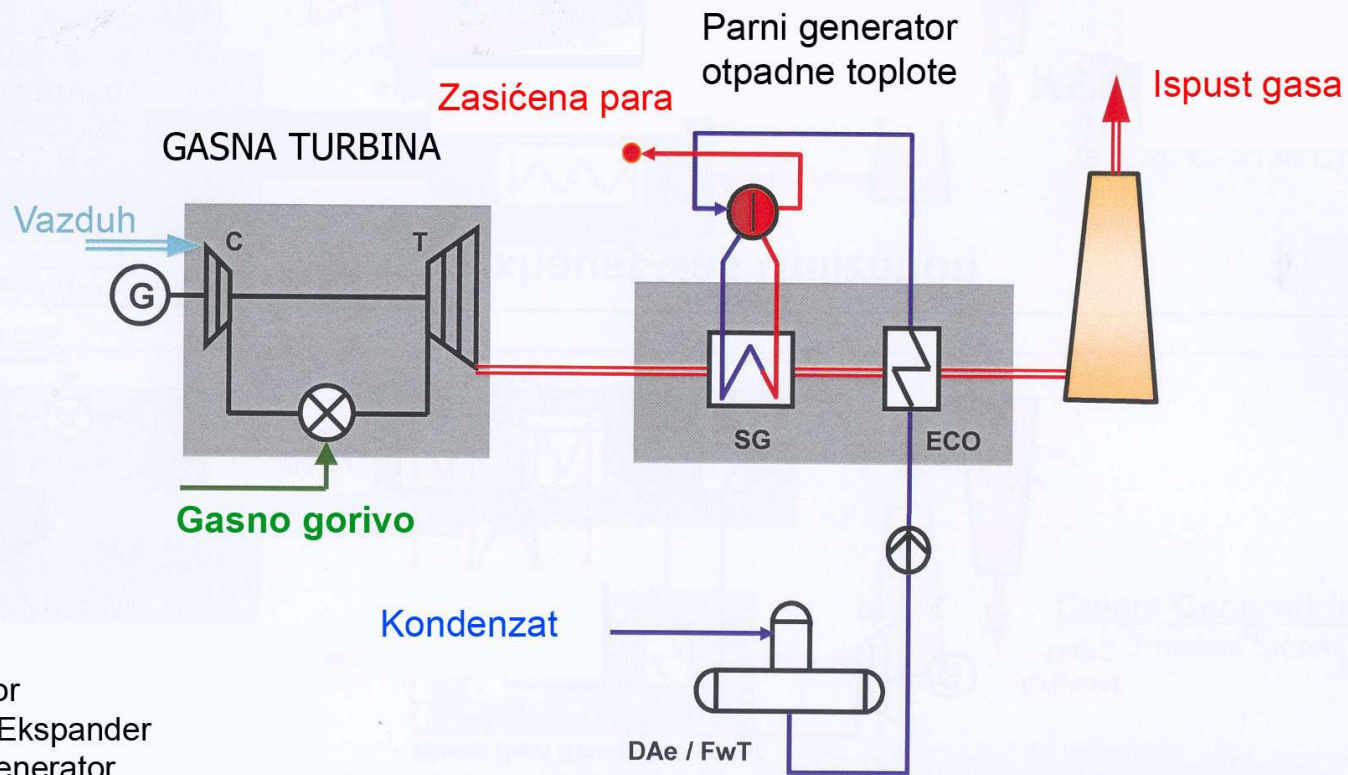


C - Kompresor
T - Turbinski Ekspander
SG - Parni Generator
ECO- Ekonomizaer

Generator otpadne toplote

SHEMATSKI PRIKAZ PRIMENE KOGENERACIJE

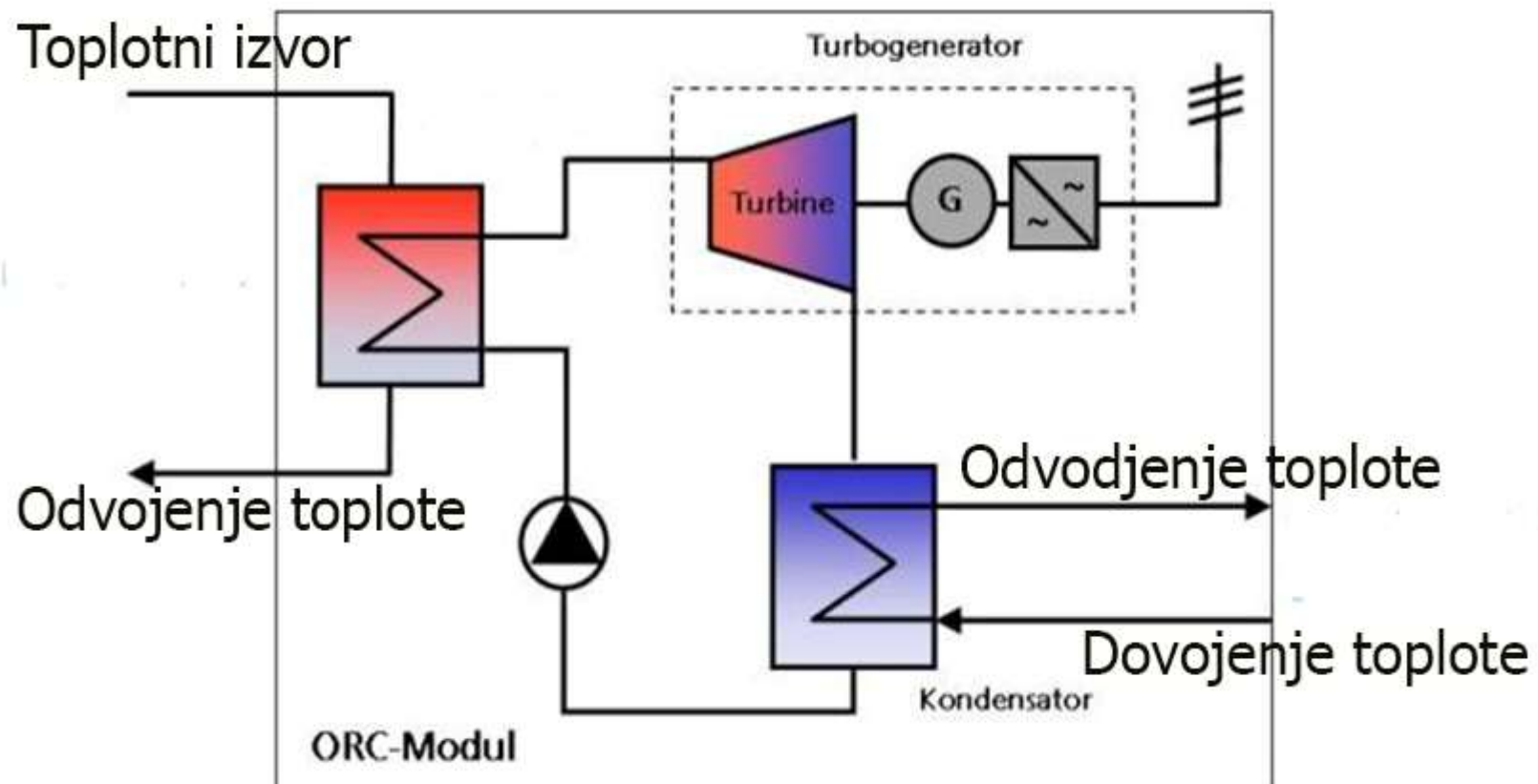
Gasna turbina sa Parnim Generatorom otpadne toplote (WHSG)



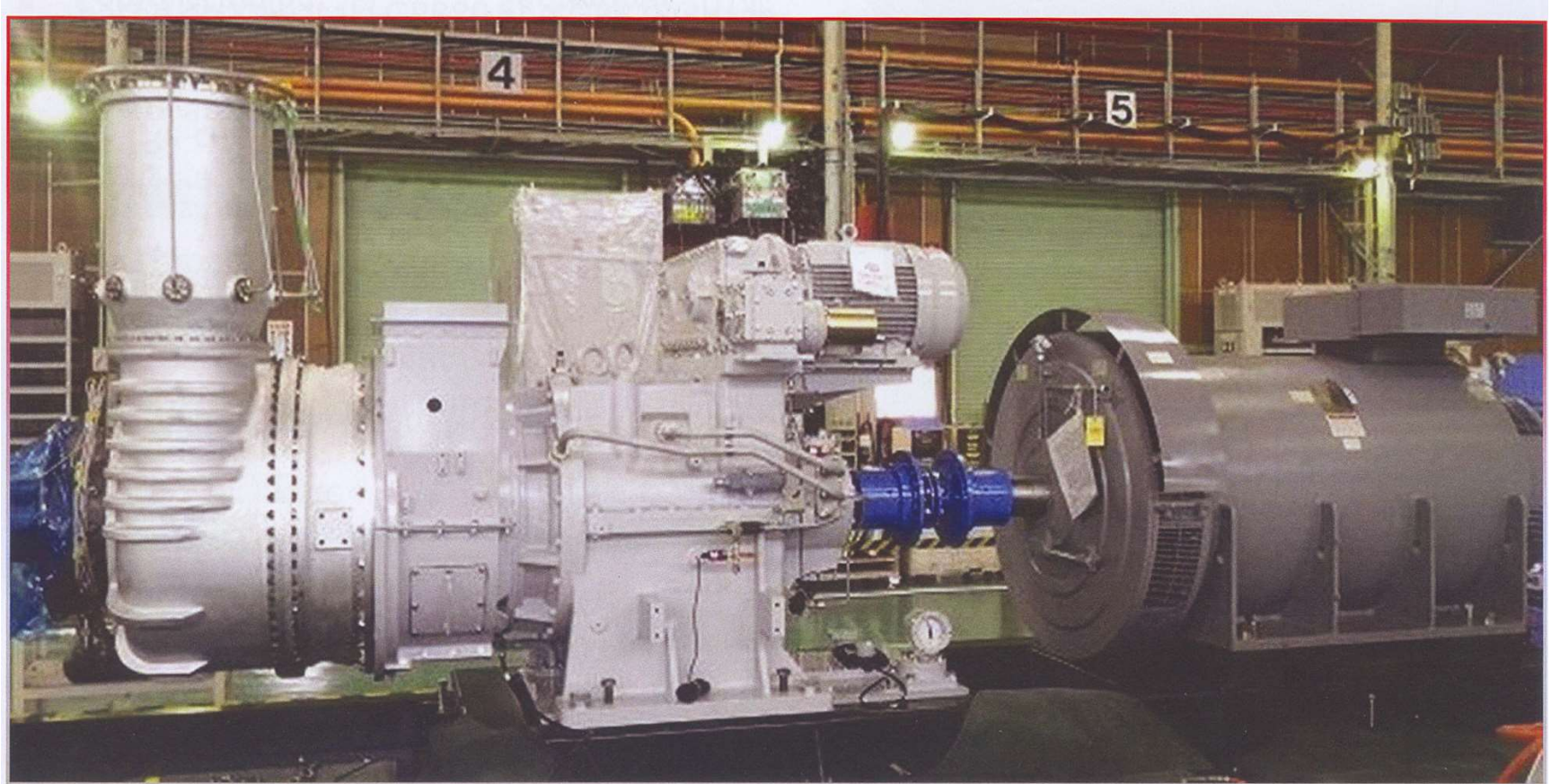
- C - Kompresor
- T - Turbinski Ekspander
- SG - Parni Generator
- ECO- Ekonomajzer
- DAe/FwT - Daerator/Tank za vodu

Organic Rankine Cycle -ORC

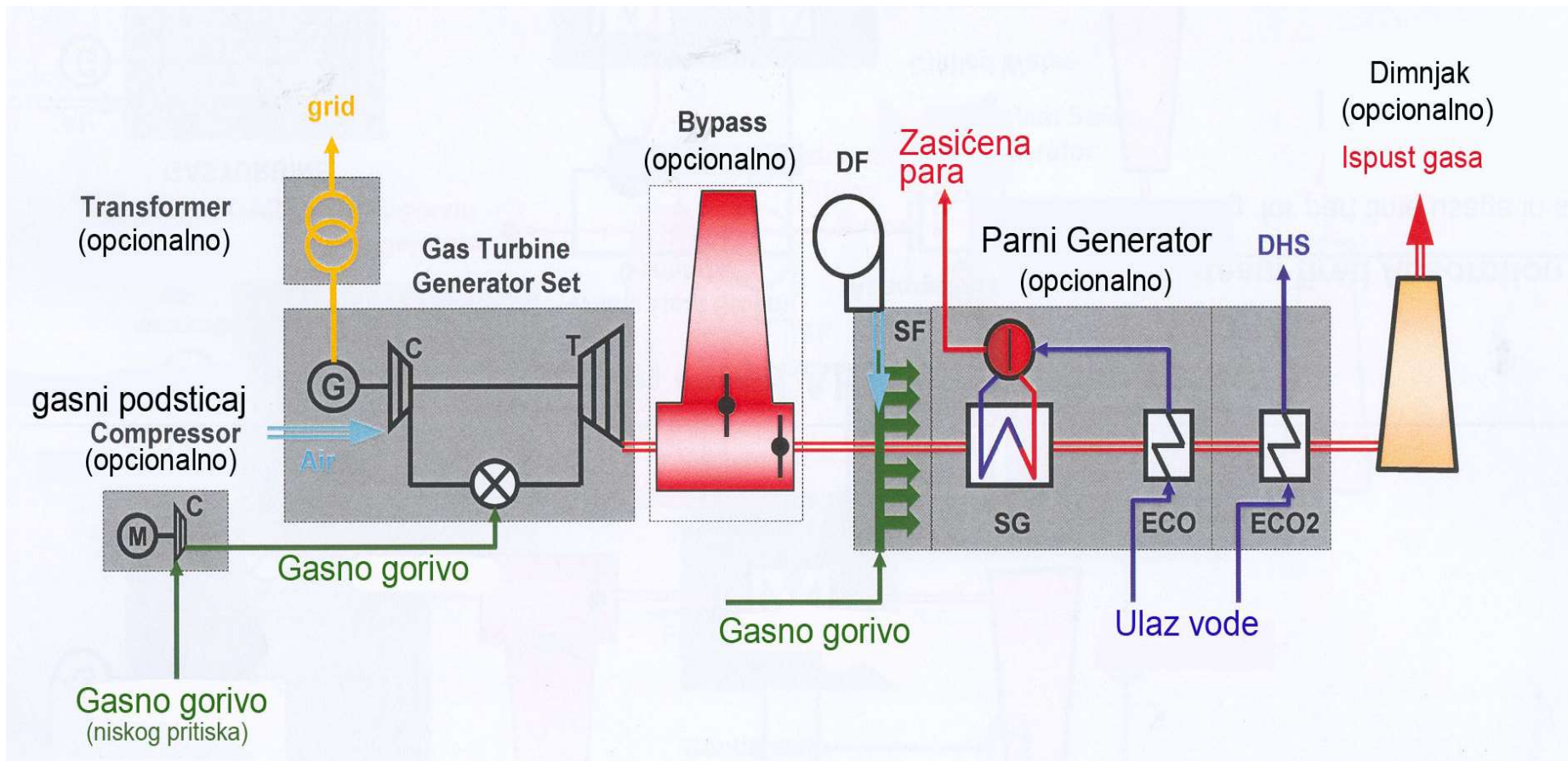
ORC (Organic Rankine Cycle) – Principijelna shema



GASNA TURBINA ZA KOGENERACIJU



Shema rada gasnoturbinskog postrojenja



MONTAŽA GASNE TURBINE

GPB80 / BASF

Tip projekta

- Izgradnja elektro-centrale bazirane na Kawasaki gasnoj turbini GPB80

Tehnički detalji

- Set generatora Gasne Turbine sa proširenim opsegom snabdevanja od KGE
 - Kotao sa dodatnim isključenjem do 30 t/h
 - Gasno podsticaj kompresor i instrument kompresora sa ponovnim hlađenjem
 - Distribucija niskih i visokih napona (uključujući transformatore i kablove)
 - Cevi i kablovi konekcija (signalni i napajanja)
 - Generalni sistem kontrole postrojenja

Osnovni podaci projekta

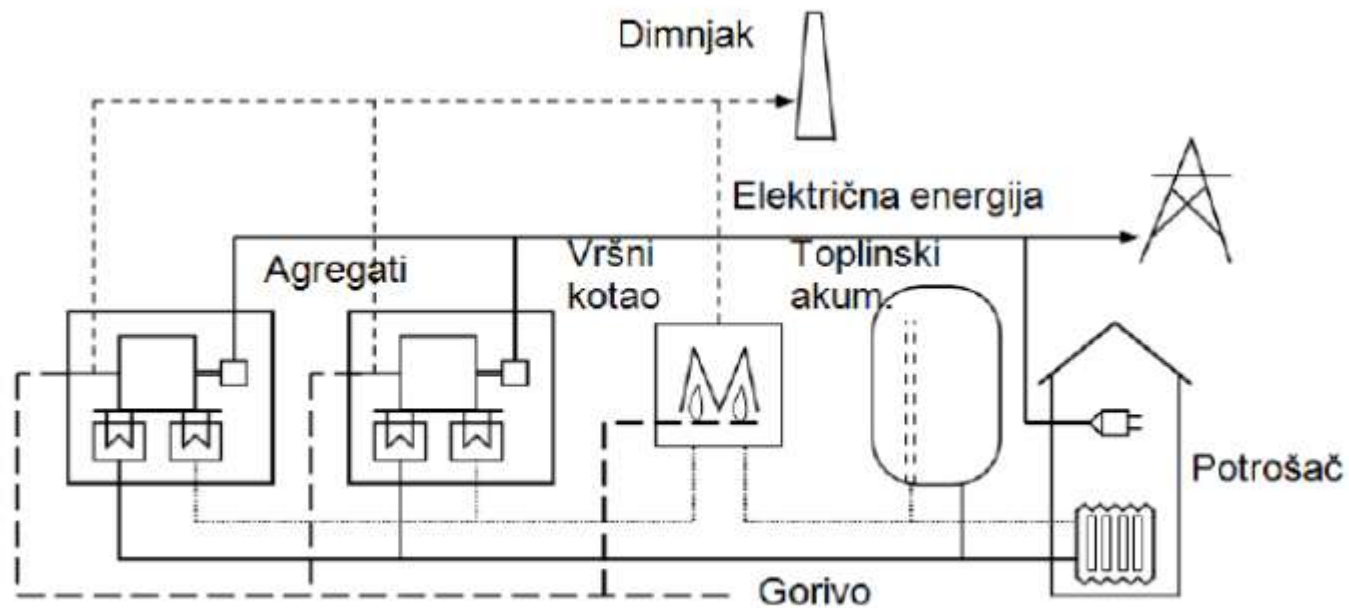
- | | |
|--------------------|------------------|
| ▪ Puštena u rad | September 2013 |
| ▪ Izlazna snaga | 7,400 kW at 10°C |
| ▪ Efikasnost | 32.9 % |
| ▪ Projektni period | 15 month |



GPB17D – Generatorski blok

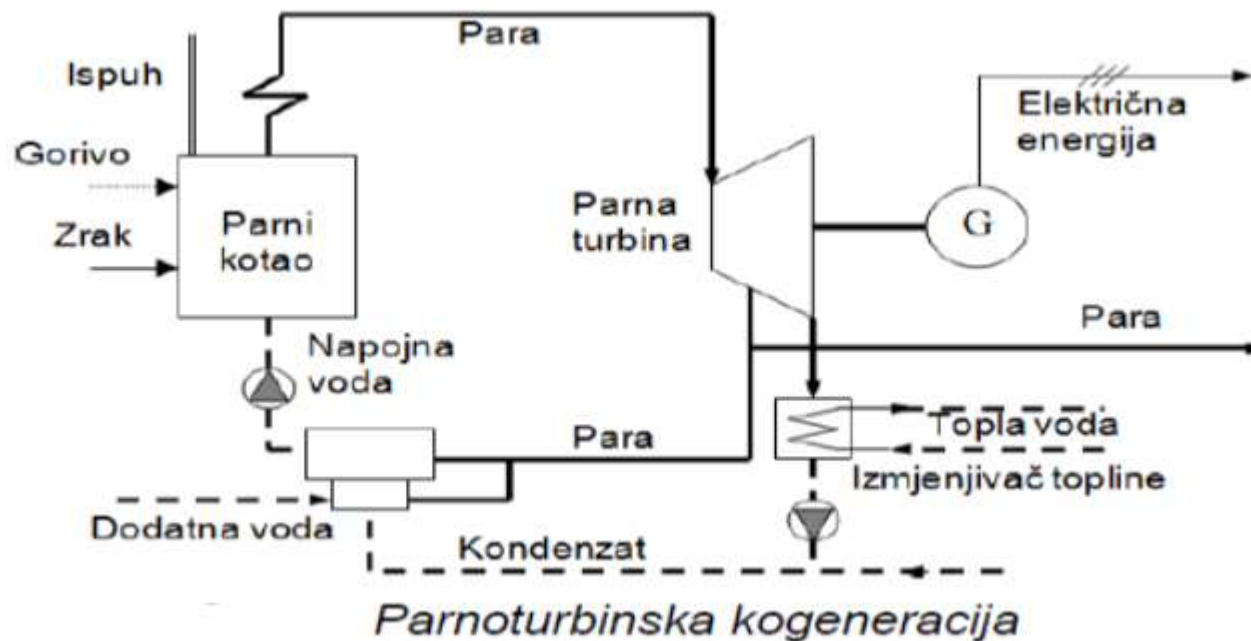


Termomotori za male kogeneracijske elektrane se pojavljuju u dvije osnovne izvedbe: gasni motori i dizel motori. Gasni motori najčešće se primjenjuju za manje jedinice, a koriste sve vrste gasovitih goriva od prirodnog gasa do raznih vrsta biogasa. U malim kogeneracijskim elektranama se primjenjuju dvije vrste gasnih motora: modificirani automotori i industrijski gasni motori.



Termomotorna kogeneracija

Parnoturbinska kogeneracija zasniva se na protivpritisnim ili kondenzacijskim odvodnim parnim turbinama, koje u sprezi s električnim generatorom proizvode toplotnu i električnu energiju. Za proizvodnju toplotne energije koristi se toplota od kondenzacije pare, koja bi se inače morala odvesti rashladnom vodom.



KOGENERACIJA U STAKLENICIMA

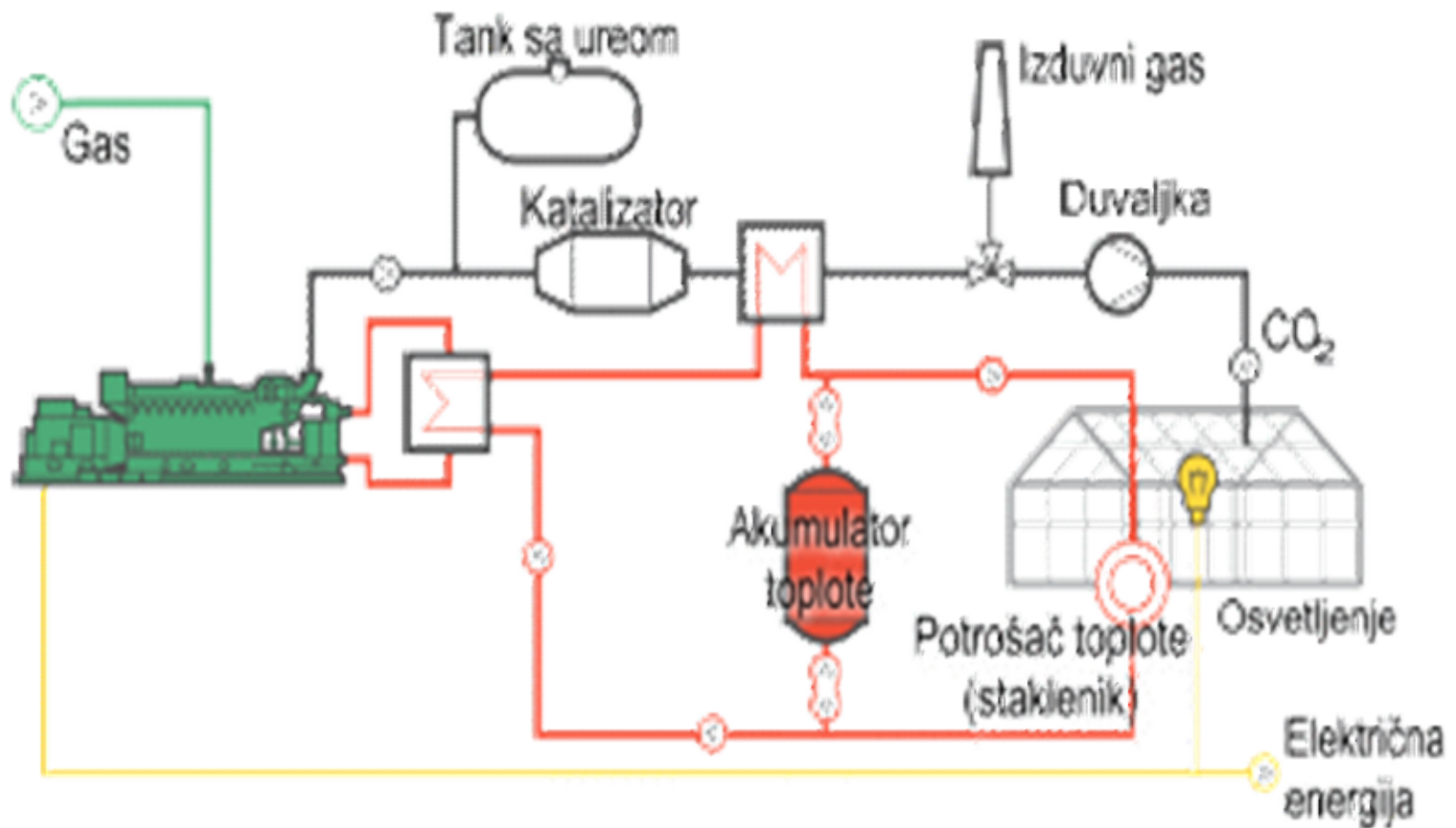
Kroz hemijski proces fotosinteze, biljke sa hlorofilom kao katalizatorom preuzimaju CO₂ iz vazduha i iz njega stvaraju ugljenik, koji je izvor rasta biljke.

U prirodnom okruženju se po pravilu nalazi oko 350 ppm CO₂. Optimalni udeo CO₂ koji biljke mogu konzumirati je oko 800-1000 ppm.

Zahvaljujući obogaćenju atmosfere u staklenicima na ovaj nivo sadržaja CO₂, rast biljaka se, na prirodan i ekološki način, povećava i do 40%. Ova tehnika se naziva "CO₂ đubrenje".

Uobičajeni način obogaćenja atmosfere sa CO₂ u staklenicima se obavlja sagorevanjem zemnog gasa u tzv. CO₂-gorionicima. Za istu namenu moguće je, uz odgovarajuću pripremu, koristiti izduvne gasove iz gasnih motora. Nezavisno od metode dobijanja CO₂ nastaje oko 0,2 kg CO₂ na svaki kWh dovedene energije gasa. Koncentracija CO₂ u izduvnom gasu gasnog motora je 5 do 6 vol.%.

KOGENERACIJA U STAKLENICIMA



Primeri kogeneracijski postrojenja

7.800 kW_{th} (1.600 kW_{el}) Bio Energie Twente (Nizozemska)
kogeneracija

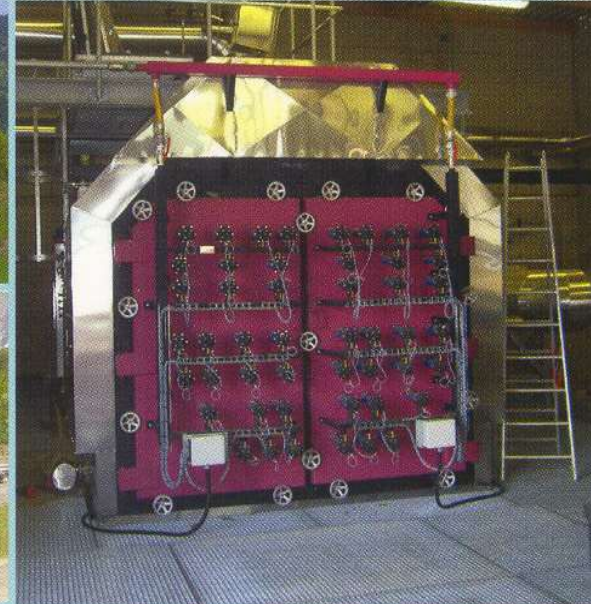


Parni kotao s pregrijačem (29 bara, 250° C, 11,55 t/h)

Ložište: hidraulična pomična rešetka • Gorivo: drvena sječka od otpadnog drveta • Pušteno u pogon: 2005

Primeri kogeneracijskih postrojenja

6.000 kW mljekara Tirol Milch Wörgl (Austrija)



*Ložište: hidraulična pomična rešetka • Gorivo: drvena sječka za dobivanje energije, kora, piljevina
Pušteno u pogon: 2007*

Primeri kogeneracijskih sistema

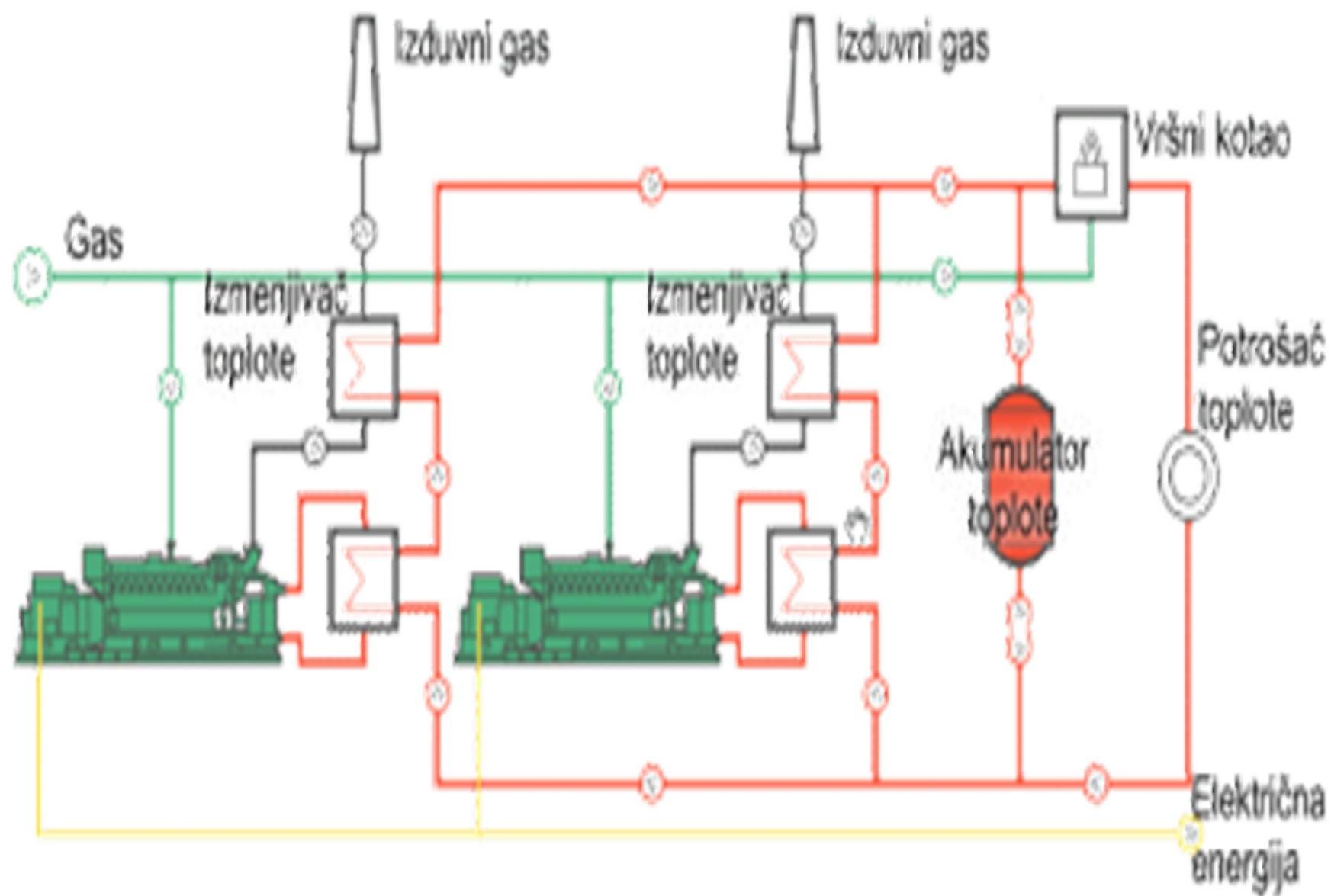
14.000 kW_{th} (2.000 kW_{el}) Ziegler Plössberg (Njemačka)
kogeneracija



*Kotao s termo uljem i ORC modulom, Ložište: hidraulična pomična rešetka
Gorivo: drvena sječka, kora, piljevina, korijenje • Pušteno u pogon: 2007*

TRIGENERACIJA

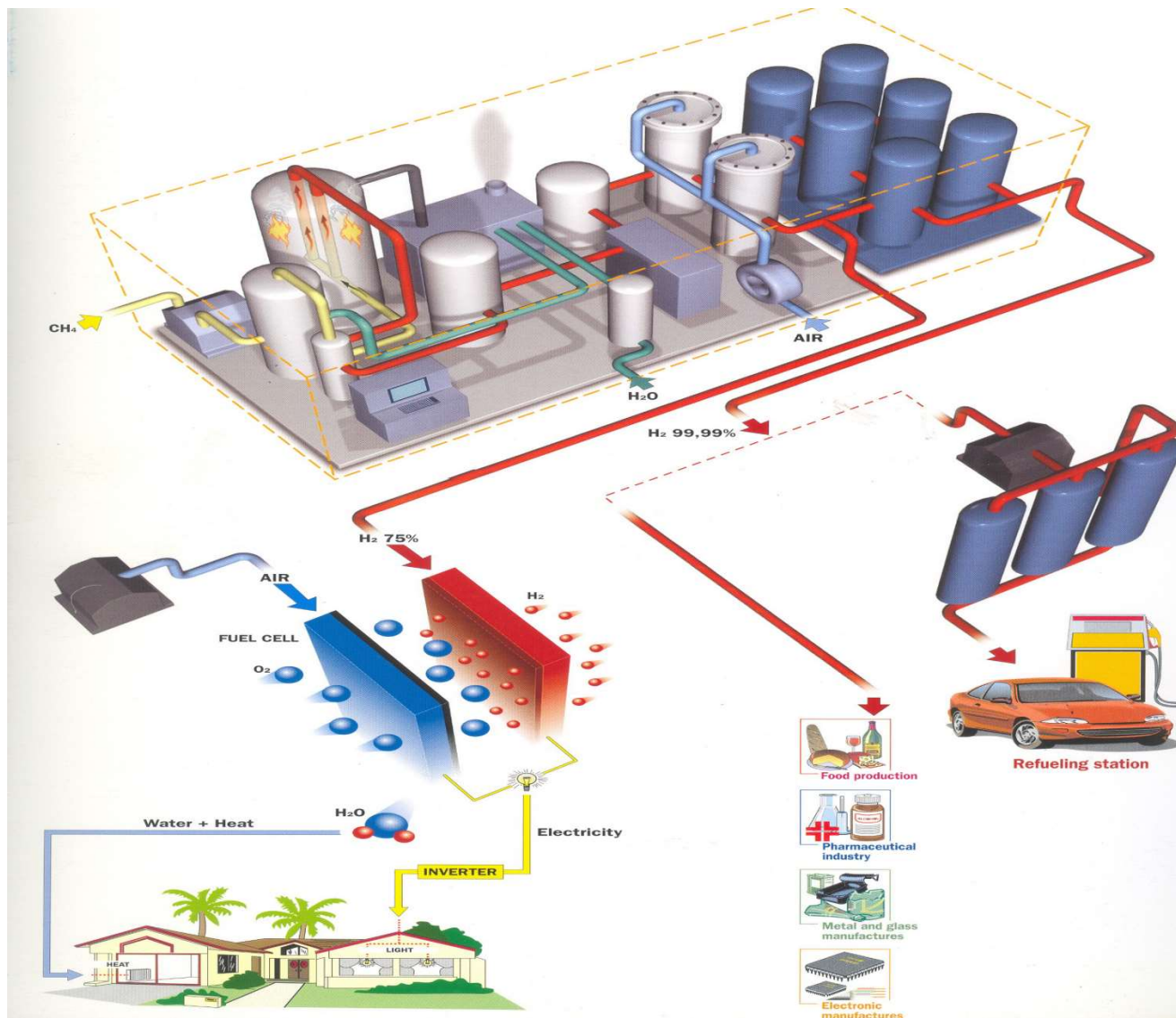
U praksi je interesantna primena kombinacija gasnih motora i apsorcionih hladnjaka. Ovaj sistem se pokazao kao dobro rešenje za rashlađivanje prostorija i određenih industrijskih procesa. Kombinacija kogeneracijskog postrojenja sa apsorcionim rashladnim sistemom, može koristiti viškove toplote za dobijanje rashladne energije. Uz pomoć



PROIZVODNJA HIDROGENA

Hidrogen ili vodonik predstavlja energent koji ima široku primenu

HEMA PROIZVODNJE I KORIŠĆENJA HIDROGENA



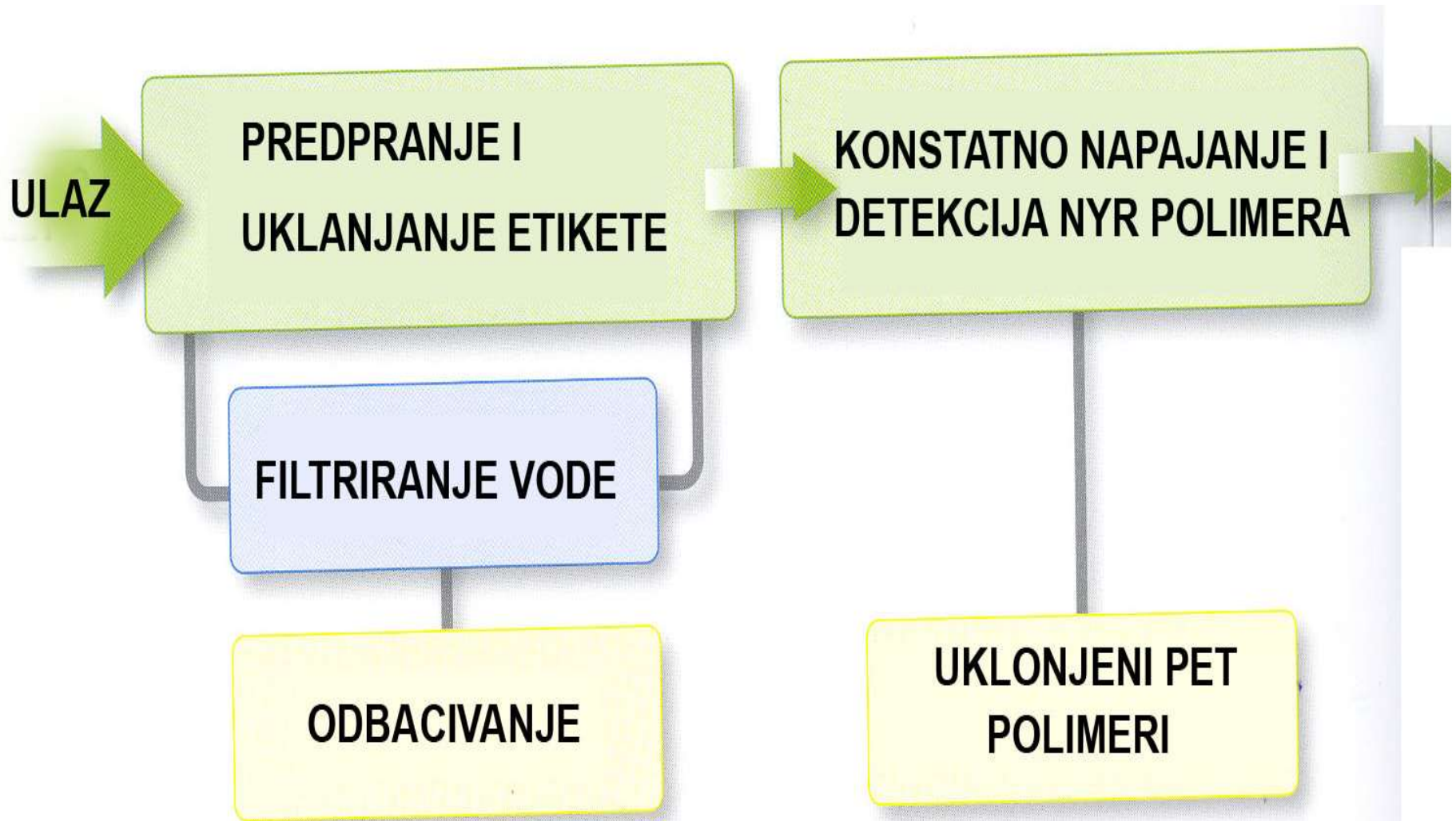
RECIKLIRANJE SEKUNDARDNIH SIROVINA

- ❖ Recikliranje PET ambalaže
- ❖ Recikliranje električnih kablova
 - ❖ Recikliranje gume

Recikliranje PET ambalaže

Recikliranje PET ambalaže se odvija kroz sistem faza selektiranja i odvajanja otpada, tako da se PET ambalaža na kraju procesa usitnjavanja na granule dimenzija od nekoliko mm. Prerađene granule od PET ambalaže se dalje pakuju i distribuiraju krajnjim korisnicima , radi ponovne izrade nove PET ambalaže.

FAZE U SELEKTIRANJU, ODVAJANJU I RECIKLIRANJU PET AMBALAŽE – I -



Pred-pranje

Skidanje etikete
Čišćenje površina za duži vek
lopatica



Hladno predpranje visoke frikcije



Predpranje toplom vodom



Skidač etikete

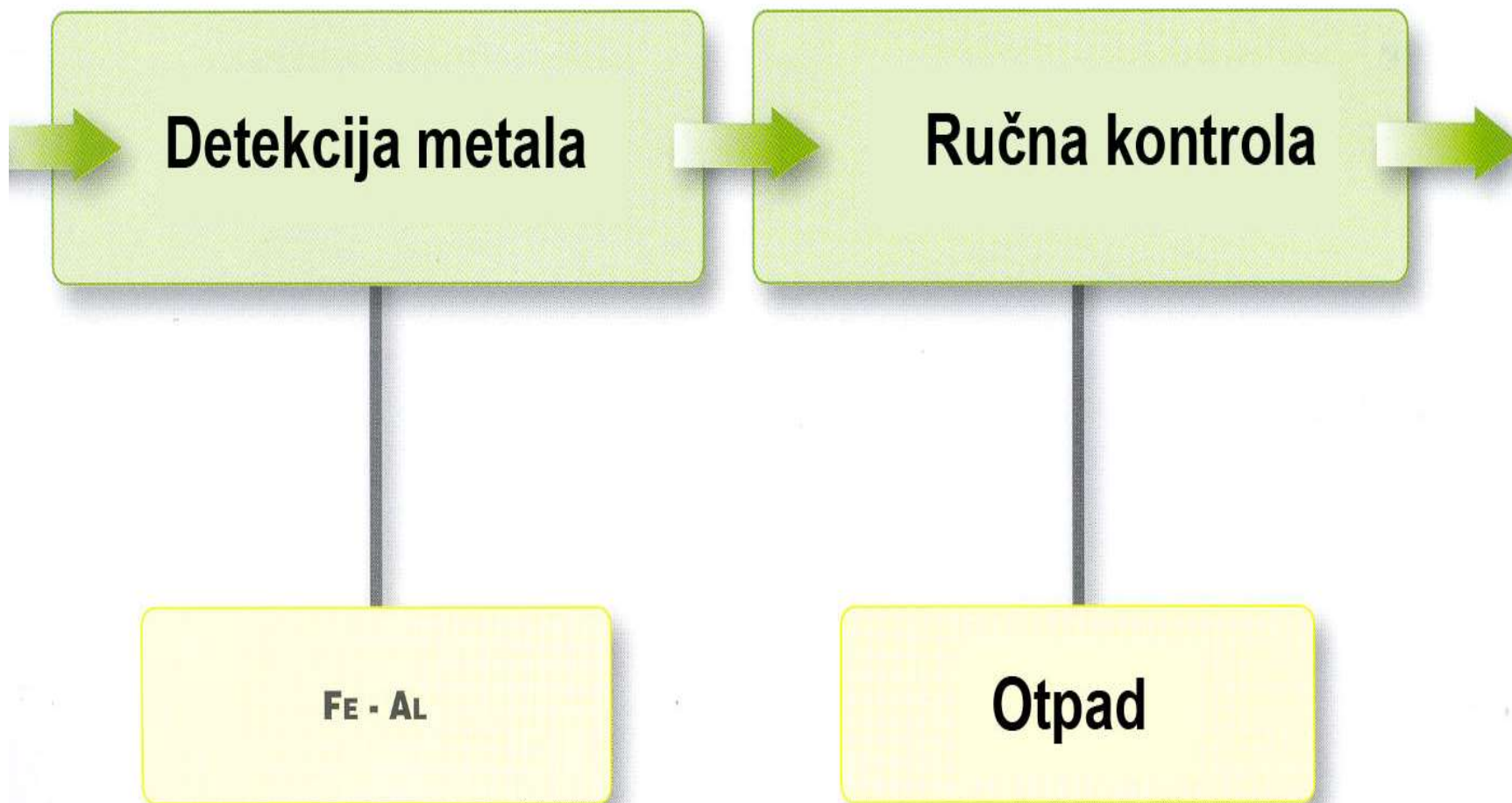


Filtriranje vode



Konstantan dotok

FAZE U RECIKLIRANJU PET AMBALAŽE -II-



NIR/KOLOR/METAL - DETEKCIJA

PVC 0-40 ppm
Detekcija PVC etikete
Detekcija boje
Detekcija metala u boci

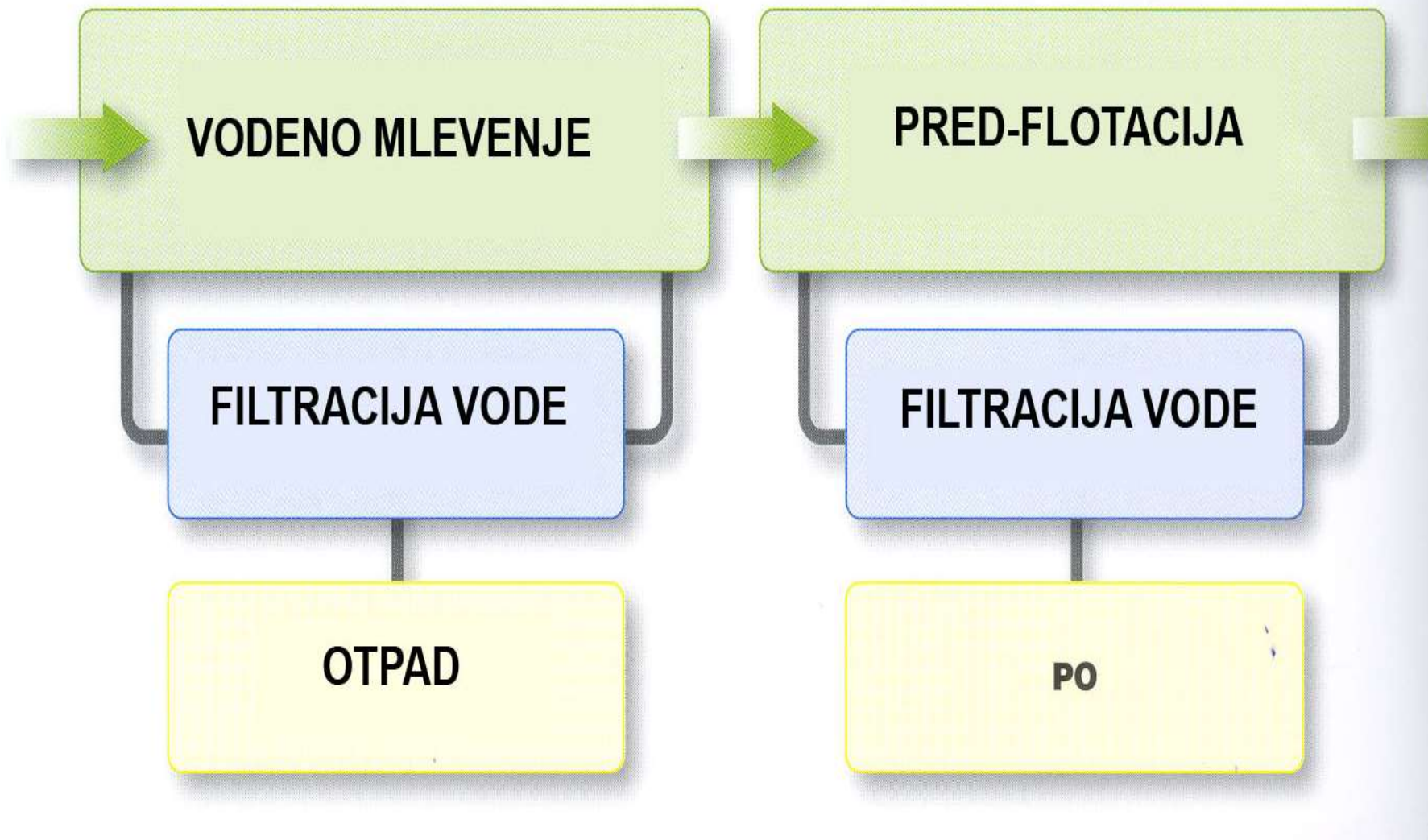


Elektronska detekcija



Ručna kontrola

FAZE U RECIKLIRANJU PET AMBALAŽE –III-



Vodeno mlevenje

Prednost:
Intenzivno pred-pranje



Vodeno mlevenje



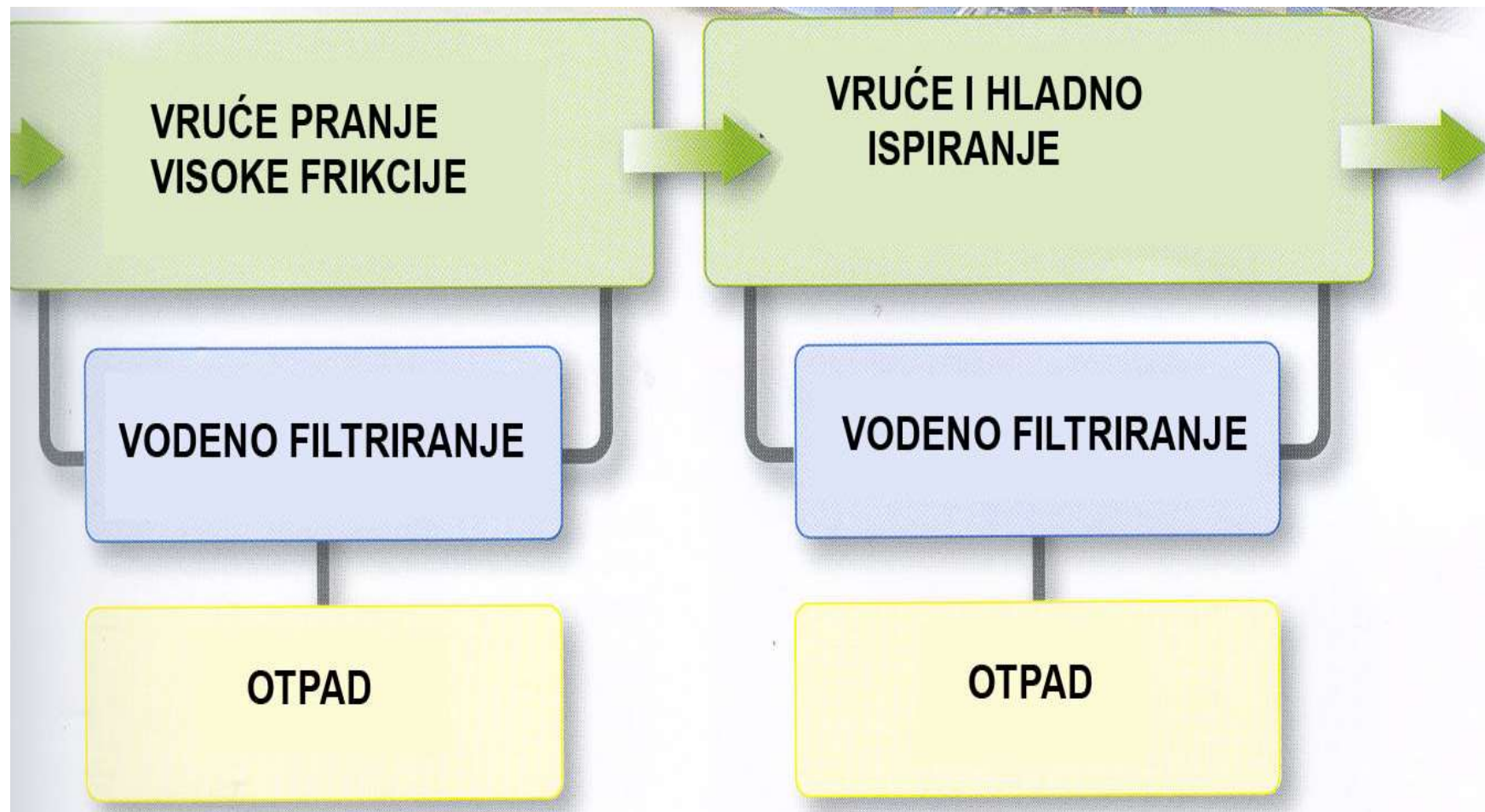
Vodeno mlevenje



Pred-flotacija

FAZE U RECIKLIRANJU PET AMBLAŽE

-IV-





**Mašina za
frikciono čišćenje**

VRUĆE PRANJE

**Neprekidan proces
Dug period akcije
Visoka frikcija
Vruće kaustično pranje
Ne-destruktivna akicja
Organski ostaci 0-70 ppm**

ISPIRANJE

**Polietilen 20 ppm
pH manje od 0.5**



FAZE U RECIKLIRANJU PET AMBLAŽE –V-



ISUŠIVANJE

**FINALNA REDUKCIJA
SITNIH MATERIJALA**



Sušara



SUŠENJE

ZAVRŠNO POLIRANJE

MIKSING SILOS

CENTRIFUGA

RECIKLIRANJE PET AMBALAŽE –VI-





Silos mikser

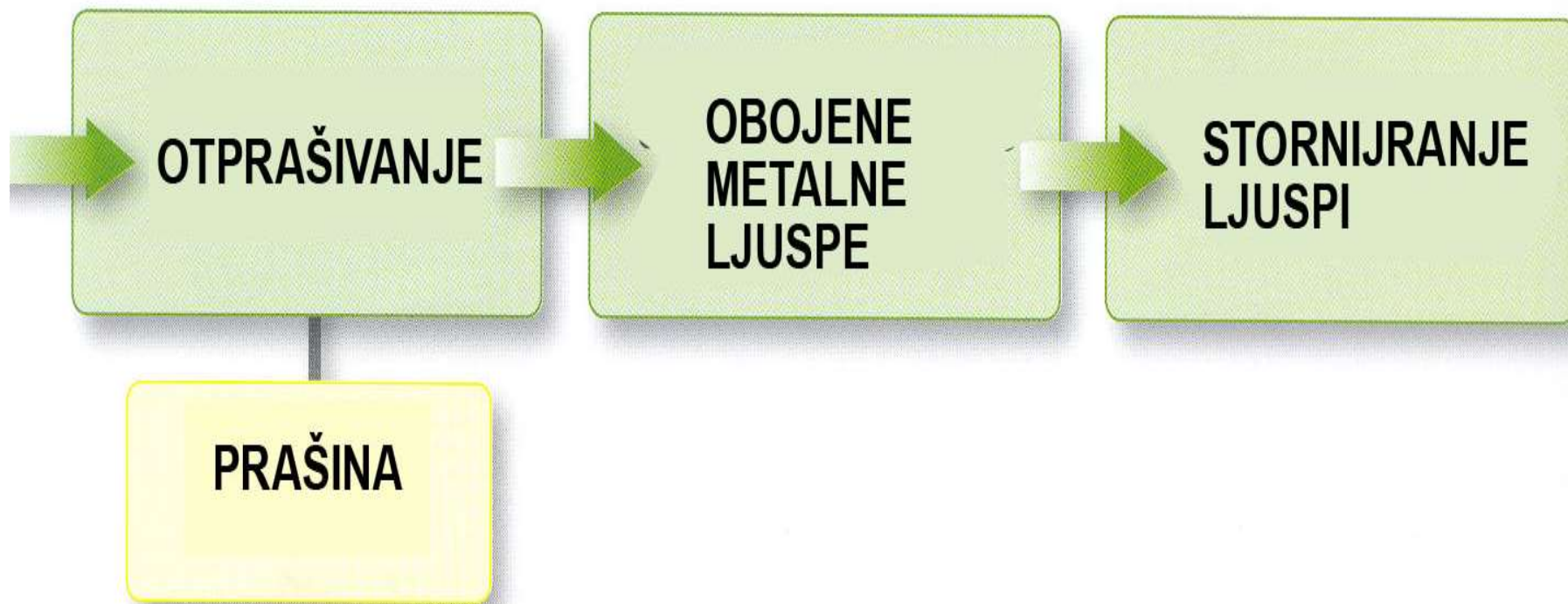


Finalno drobljenje



Prosejavanje

FAZE U RECIKLIRANJU PET AMBALAŽE –VII-



OTPRAŠIVANJE

**prašina manja od 0,6 mm ili 0,5%
manje kontaminacije od etiketa,
vlakna, zaprečni slojevi**

SORTIRNJE OBOJENIH LJUSPI I METALA

**Intenzivna redukcija zagađivača
kao što su obojene ljuspe, drvo,
metal, papir, etikete**



Selekcija prema bojama



Otprašivanje



Sortiranje metala



Storniranje ljuipi

RECIKLIRANJE GUMA

- Recikliranje guma podrazumeva preradu starih guma vozila. Gumeni materijal se sitni na nivo finih granula, gde se istovremno sitne, odvajaju i metalna mrežna ojačanja.
 - Odvojene granule gume se postupcima vulkanizacije ponovo prerađuju i dobija se proizvod u obliku šupljeg valjka.
 - Postupkom sečenje iz šupljeg gumenog valjka dobijaju se gumene folije ili trake različitih zadanih debljina.
- Gumene trake ili folije imaju široku primenu kao deo izolacija ili pokrivača (gumeni industrijski podovi, pokriveke u parkovima za rekreaciju, itd

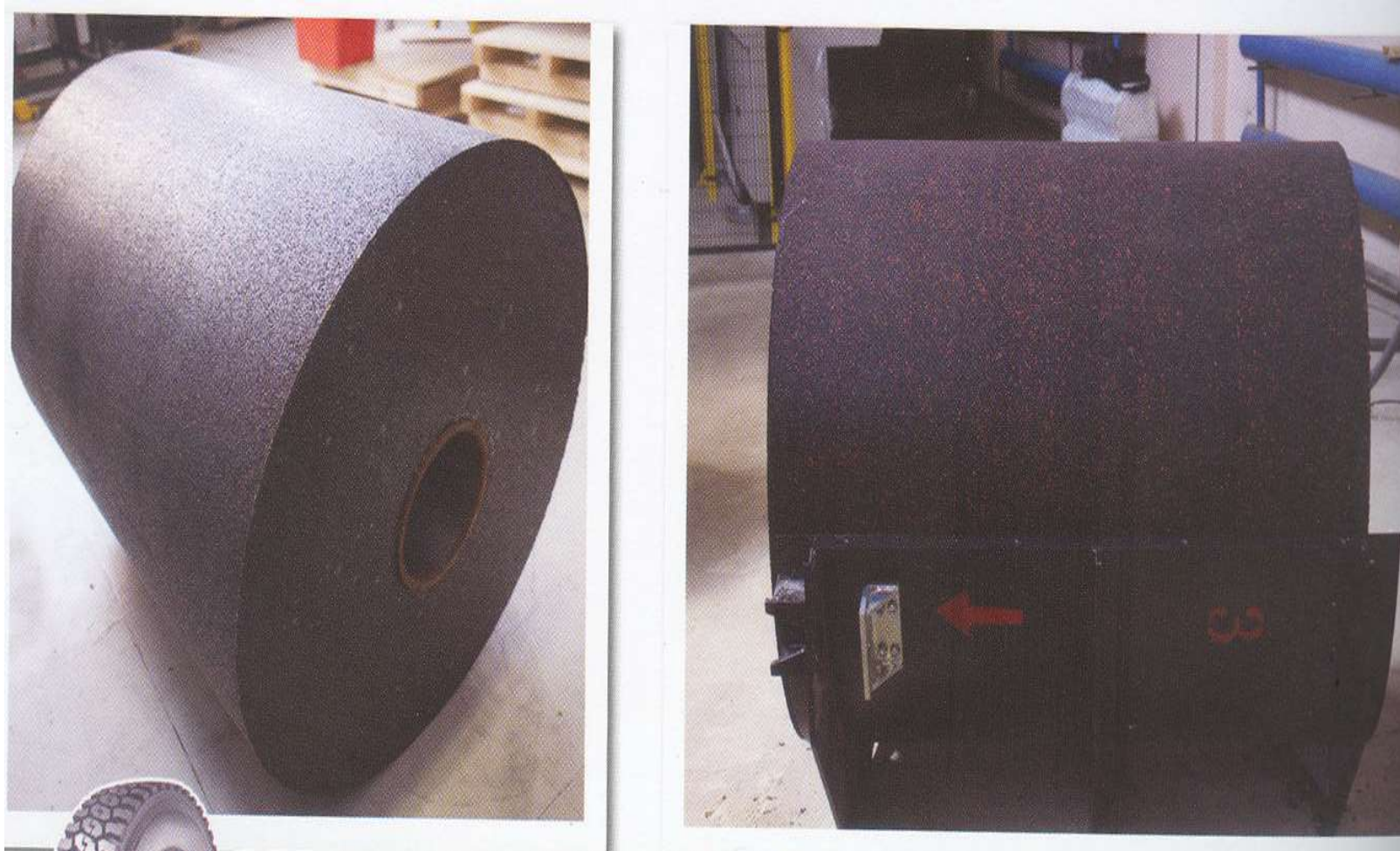
SEČENJE SITNENJE STARIH GUMA



POSTUPAK PONOVNE VULKANIZACIJE GUME



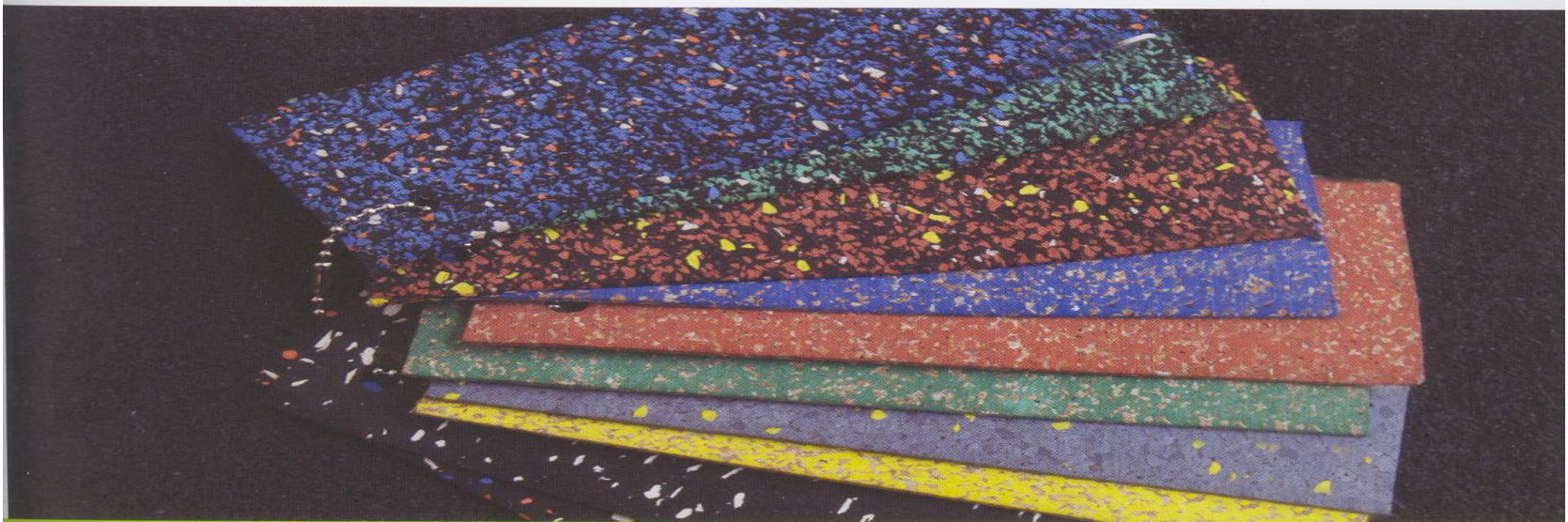
Proizvod ponovne prerade starih guma



SEČENJE GUMENOG VALJKA



Spiralni sekač za 3-10 mm debljine



RECIKLIRANJE METALA

Recikliranje metala obuhvata postupak presovanja, i sečenja i sitenjenja metalnih otpadaka velikih gabarita

Postrojenje za recikliranje metala se sastoji od :

- Makaza izuzetne sila sečenja od 4000-6000kN
- Baliranje ili sabijanje komada silama oko 6000kN
- Funkcije sile razdvajanja, presama od 2000kN
- Komora za ubacivanje komada za obradu dimenzija u preseku 4x6m . Ovde se obavlja operacija sabijanja sa svih strana
- Sistem sa integrisanim kontrolnim regulatorima za sile delovanja u svim pravcima unutar komore
- Pogonske jedinice i elektro oprema je u posebnim kontejnerskim jedinicama sa mogućnostima prekida i zakočenja rada
- Akisijalne klipne pumpe sa modularnim konceptom kontrolera
- Daljinsko održavanje
- Nizak intezitet buke

DEO POSTROJENJA ZA RECIKLIRANJE METALA



KOMORA ZA PRESOVANJE VELIKIH METALNIH KOMADA



Pokretni sistem za preradu odpadnih robusnih metalnih delova



Mobilne makaze za odpadni metalne delove sa silom sečenja od 290 do 740 tona



ANALIZA PROJEKTNE IDEJE

- ✓ ANALIZA TRŽIŠTA
- ✓ STRATEŠKO PLANIRANJE I
PERSPEKTIVE
- ✓ ZAKONSKA REGULITIVA I
SMERNICE
- ✓ ANALIZA RIZIKA

POČETNE SMERNICE ZA IZRADU PROJEKTA

- Definisanje prioretnih zadataka
- Izrada idejnog projekta
- Analiza rezultata i smernica nakon izrade idejnog projekta
- Planiranje i analiza budućih troškova u izradi investicije

IZRADA GLAVNOG PROJEKTA

- Određivanje aktivnosti oko izrade glavnog projekta za dobijanje građevinske dozvole
- Određivanje aktivnosti oko izrade izvođačkog projekta
- Definisane tima za izradu i upravljanje projektima
- Aktivnosti i plan aktivnosti ka realizaciji projekta

KORDINACIJA RADA TIMA U REALIZACIJI PROJEKTA

- Planovi aktivnosti nosioca i učesnika u timu
- Koordinacija članova tima sa odgovornim projektantima, izvođačima i inspekcijskim službama u faza realizacije projekta
- Primena sistema kvaliteta u realizaciji aktivnosti u cilju efikasnog rada , optimizacije troškova u realizaciji projekta

ZAVRŠETAK PROJEKTA

- Završetak projekta: Tehnički prijem i puštanje u probni rad postrojenja
- Probni rad i praćenje aktivnosti u radu. Otklanjanje nedostaka ili propusta u radu. Optimizacija tehnoloških procesa i analiza troškova sa ciljem smanjenja.
- Primena sistema kvaliteta u obavljanju prethodnih aktivnosti

AKTIVNOSTI VEZANE ZA PLAN KVALITETA PROJEKTA

- ❑ ANALIZA AKTIVNOSTI U CILJU
POSTIZANJA POTREBNOG KVALITETA
PROCESA RADA POSTROJENJA
- ❑ AKTIVNOSTI U CILJU SMANJANJA I
OPTIMIZACIJE TROŠKOVA
- ❑ ZADOVOLJENJE POTREBA KRAJNJEG
KORISNIKA

Aktivnosti u okviru plana upravljanja projektom

