

Biomasa

Seminar pri predmetu Jedrska tehnika in
energetika

avtor: Matej Gomboc

mentor: izr. prof. Iztok Tiselj

Pojem biomasa



- v širšem smislu vsa organska snov
- v energetiki: organska snov, ki je vir energije
- obnovljivi energ. vir
- fotosinteza: sončna energija v kemično

Vrste biomase

- trda biomasa (les iz gozdov, lesni odpad, odpadni proizvodi iz lesa, ...)
 - tekoča biogoriva (biodizel, bioetanol, ...)
 - bioplin (deponijski plin, iz čistilnih naprav in žvalskih odpadkov)
- tekoča biogoriva:
- 1. generacija (iz sladkorja, škroba, olja, maščob)
 - 2. generacija (iz lesa, stebel koruze in pšenice, ...)
 - 3. generacija (iz alg, še v fazi razvoja)

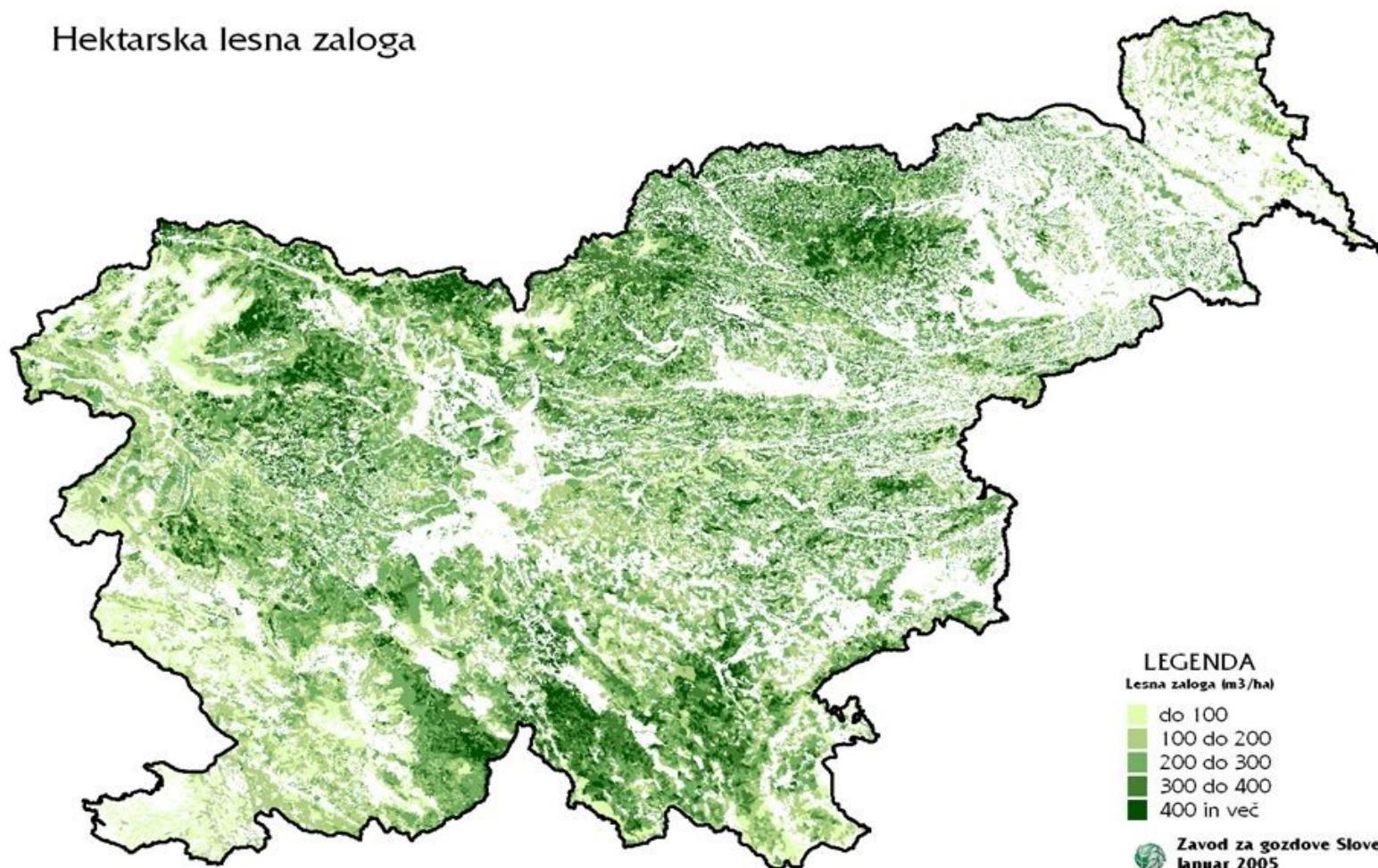
Slovenski gozdovi



- gozd 60% Slovenije
- površina 1,2 mio ha
- zaloga $200 \text{ m}^3/\text{ha}$
- prirastek $7 \text{ m}^3/\text{ha}$
- najpogosteje bukev (44%)
- posekamo $3,4 \text{ m}^3$ na leto

Zaloga lesa

Hektarska lesna zaloga



Trda biomasa

- pridobivanje toplote
 - ogrevanje, el. energija
 - sežgemo 40% posekanega lesa
 - praktični potencial:
4,6 kWh/dan/preb.
 - teoretični potencial:
15 kWh/dan/preb.
- prednosti:**
- obnovljivi vir
 - manj CO₂, SO₂
 - zmanjšuje uvozno odvisnost
 - nova delovna mesta
 - razvoj podeželja
- slabosti:**
- visoka cena
 - krčenje gozdov

Trda biomasa

stanje v Sloveniji

Les in ostala trda biomasa	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
poraba (kWh/dan/preb)	6,36	6,78	6,88	7,04	6,73	6,51	6,41	6,18
proizvodnja toplotne energije (kWh/dan/preb)	0,09	0,1	0,11	0,1	0,09	0,09	0,13	0,23
Proizvodnja elektr. energije (kWh/dan/preb)	0,04	0,05	0,03	0,01	0,04	0,04	0,28	0,08

vir: www.stat.si

Biodizel

- zmes metilnih estrov
- iz maščob
- preestrenje
- ne vsebuje žvepla in aromatskih spojin
- varen za uporabo
- biološko razgradljiv
- manj CO₂
- v Evropi iz oljne repice in sončnic, drugod iz soje



polje oljne repice

Biodizel

vrsta rastline	<i>litrov/hektar/leto</i>	W/m^2 <i>(37,27 MJ/liter)</i>
soja	375	0,04
oljna repica	1000	0,12
palmovo olje	5800	0,68
alge	95000	11,23

vir: www.energap.si

Pridelek oljnih rastlin

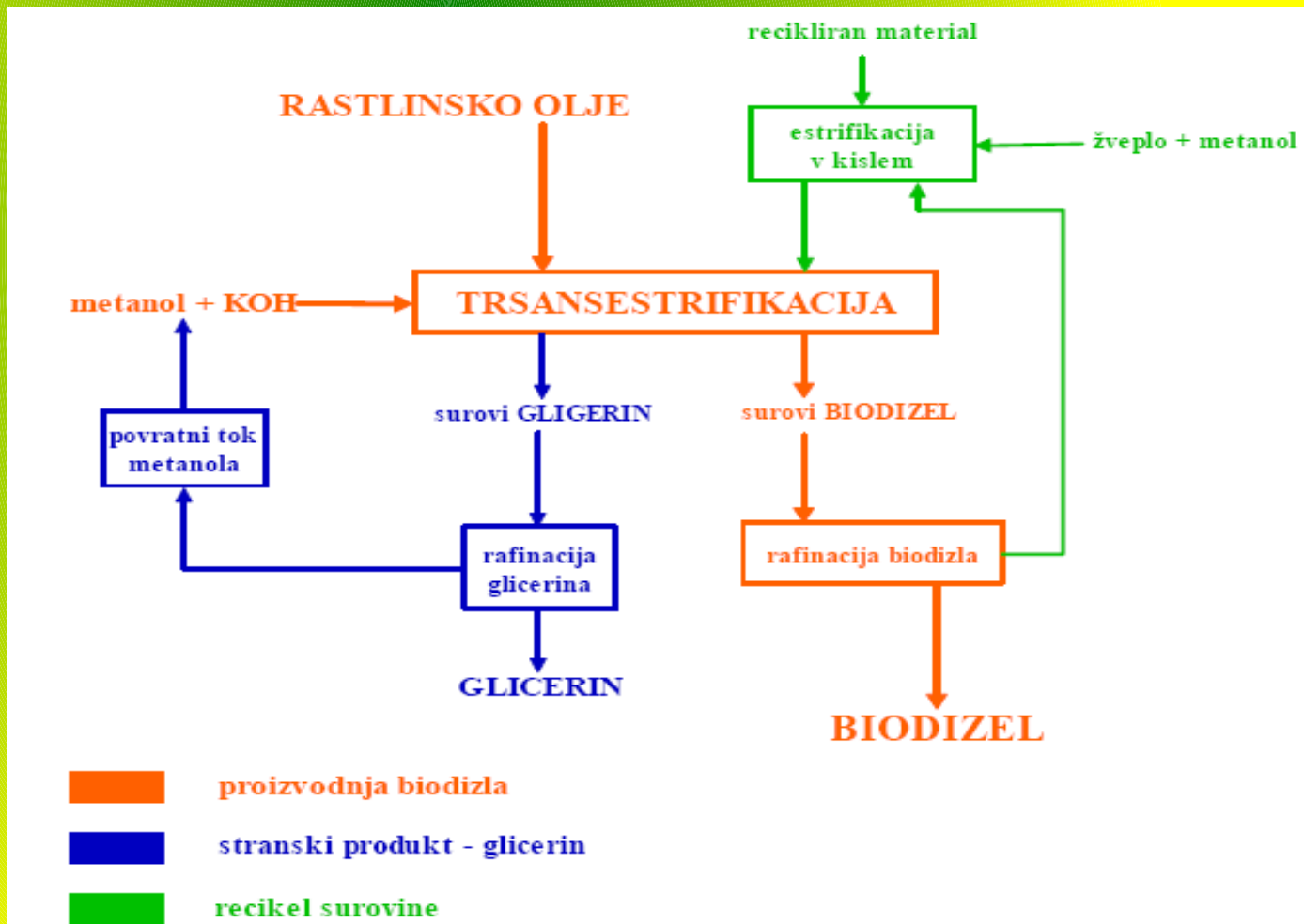
vrsta rastline	obdelovalne površine (ha)	pridelek (tone)	pridelek na hektar (tone/ha)
oljna repica	4424	9845	2,2
sončnice	227	330	1,5
soja	66	193	2,9
buče za olje	4324	2532	0,6

pridelek oljnih rastlin v Sloveniji v letu 2009 (vir: www.stat.si)

Potencial: oljna repica $0,12 \text{ W/m}^2$, soja $0,045 \text{ W/m}^2$

Polja oljnih rastlin predstavljajo 5% vseh obdelovalnih površin.

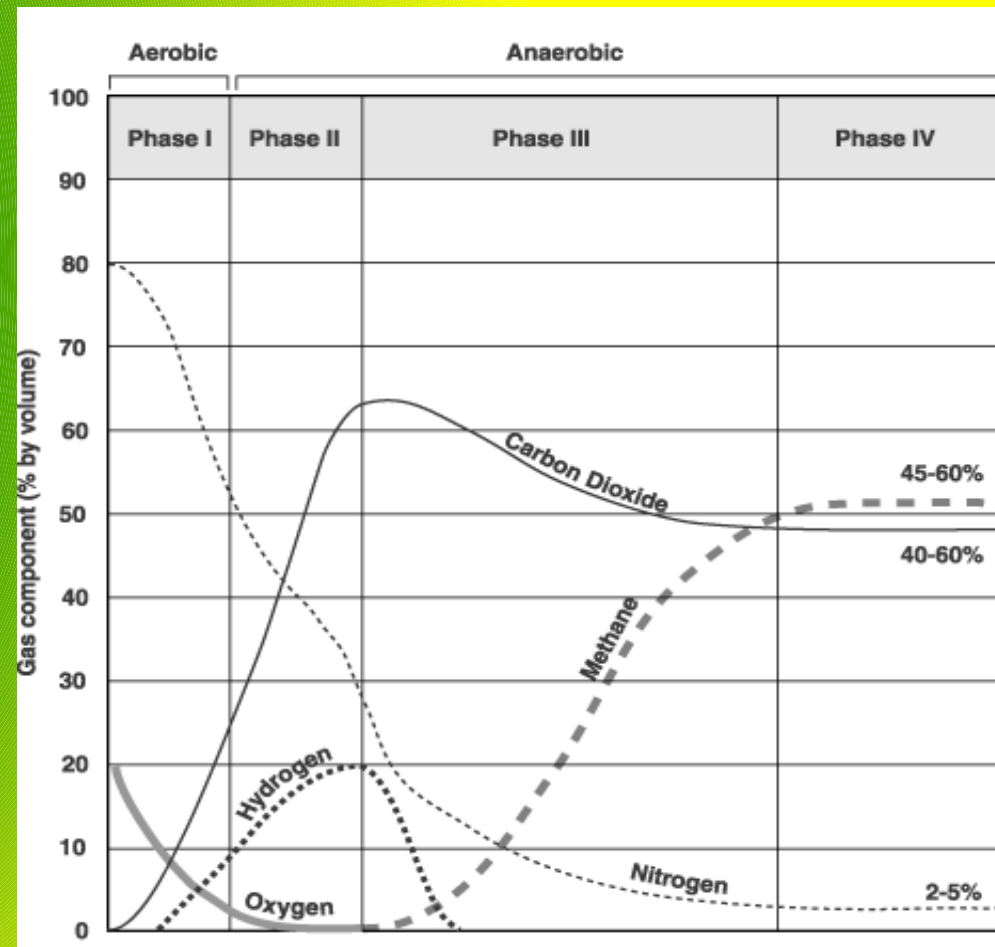
Pridobivanje



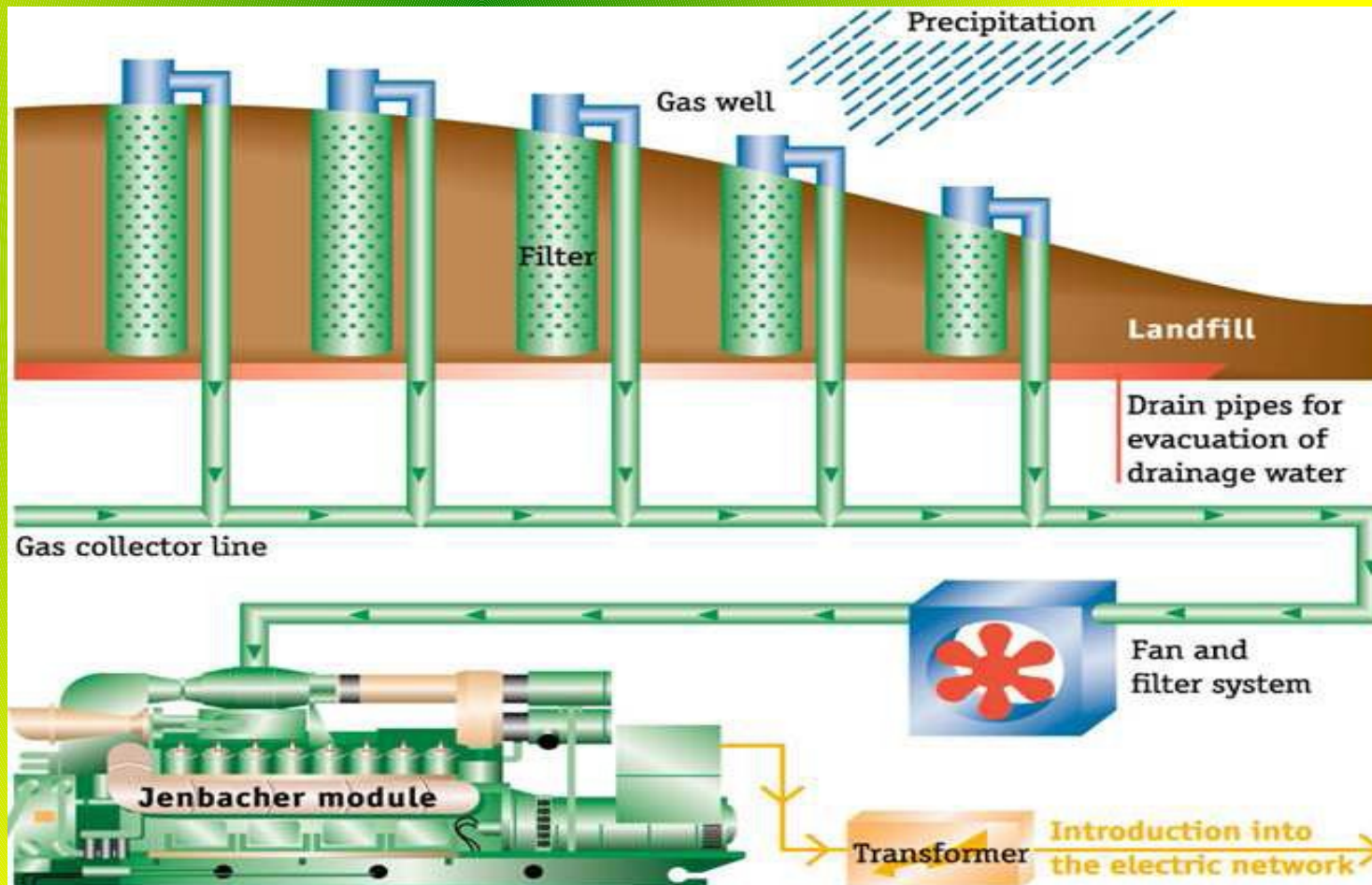
Deponijski plin

- razkrajanje in anaerobno vrenje
 - iz komunalnih odpadkov
 - 45-55% metan, 40-50% CO₂, voda, dušik, ...
 - toplogredni plini
 - 18-22 MJ/Nm³
- ~ 120 Nm³ na tono odpadkov

spreminjanje sestave smetiščnega plina med nastajanjem
(vir: www.energap.si)



Pridobivanje



postopek odplinjanja (vir: www.energap.si)

Uporaba

- proizvodnja elektrike
- uporaba v industriji
- dodajanje zemeljskemu plinu
- gorivo za vozila (javni prevoz, vozila na deponijah)



mala plinska elektrarna (vir: Snaga d.o.o.)

Stanje v Sloveniji

- odlagališče Barje
(11 mio Nm³/leto, 0.028 kWh/dan/preb)

- odlagališče Pobrežje
(3.2 mio Nm³/leto, 0.0068 kWh/dan/preb)

- odlagališče Bukovžlak

praktični potencial : 0,04 kWh/d/o

teoretični potencial: 0,17 kWh/d/o



odlagališče Barje (vir: Snaga d.o.o.)

Bioplin iz živalskih odpadkov

Bioplinarne v Sloveniji:

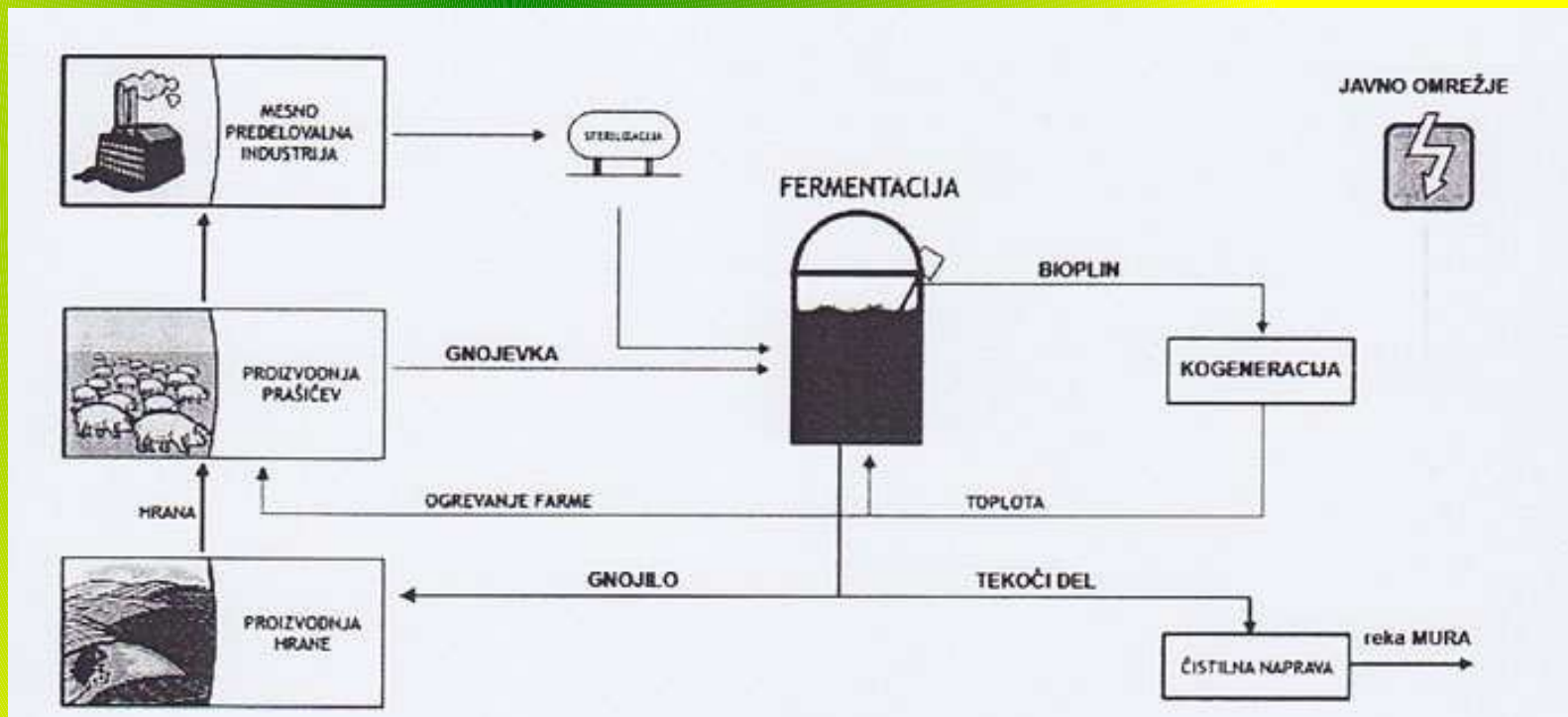
- farma Ihan (0,526 MW)
- bioplinarna Nemščak (1,569 MW)
- kmetija Kolar – Logarevci (0,853 MW)
- kmetija Frele – Letuš (0,12 MW) , ...



bioplinarna (vir: www.energap.si)

dejansko pridobivanje 0,1 kWh/d/o , potencial: 1,8 kWh/d/o

Delovanje bioplinarne



vir: www.energap.si

Bioplín iz čistilnih naprav



čistilna naprava

- 6 čistilnih naprav v Sloveniji (Domžale-Kamnik, Kranj, Ptuj, Škofja loka, Velenje in Jesenice)
- soproizvodnja toplote in elektrike
- dejanska izraba: 0,02 kWh/d/o
- potencial: 0,8 kWh/d/o
- letno zberemo 170 mio. m³ komunalnih odpadkov

Bioetanol

- bistra, vnetljiva, brezbarvna tekočina
- iz škroba, sladkorja
- sladkorni trs, sladkorna pesa
- pšenica, koruza in druge žitarice



sladkorna pesa



sladkorni
trs

Lastnosti:

- visoko oktansko število
- lahko dodamo bencinu
- manjša kurilna vrednost

Bioetanol

vrsta rastline	pridelek ton/ha/leto	količina etanola litrov/tono	količina etanola litrov/ha/leto	W/m ² (21 000 MJ/m ³)
Sladkorni trs	50-90	70-90	3500-8000	0,23-0,54
Sladka koruza	45-80	60-80	1750-5300	0,12-0,36
Sladkorna pesa	15-50	90	1350-5500	0,09-0,37
Pšenica	4-6	340	1350-2050	0,09-0,14
Ječmen	2,7-5	250	675-1250	0,04-0,08
Riž	2,5-5	430	1075-2150	0,07-0,14
Koruza	1,7-5,4	360	600-1950	0,04-0,13
Sladki krompir	8-30	167	1330-5000	0,09-0,33

količina bioetanola iz različnih rastlin (vir: www.energap.si)

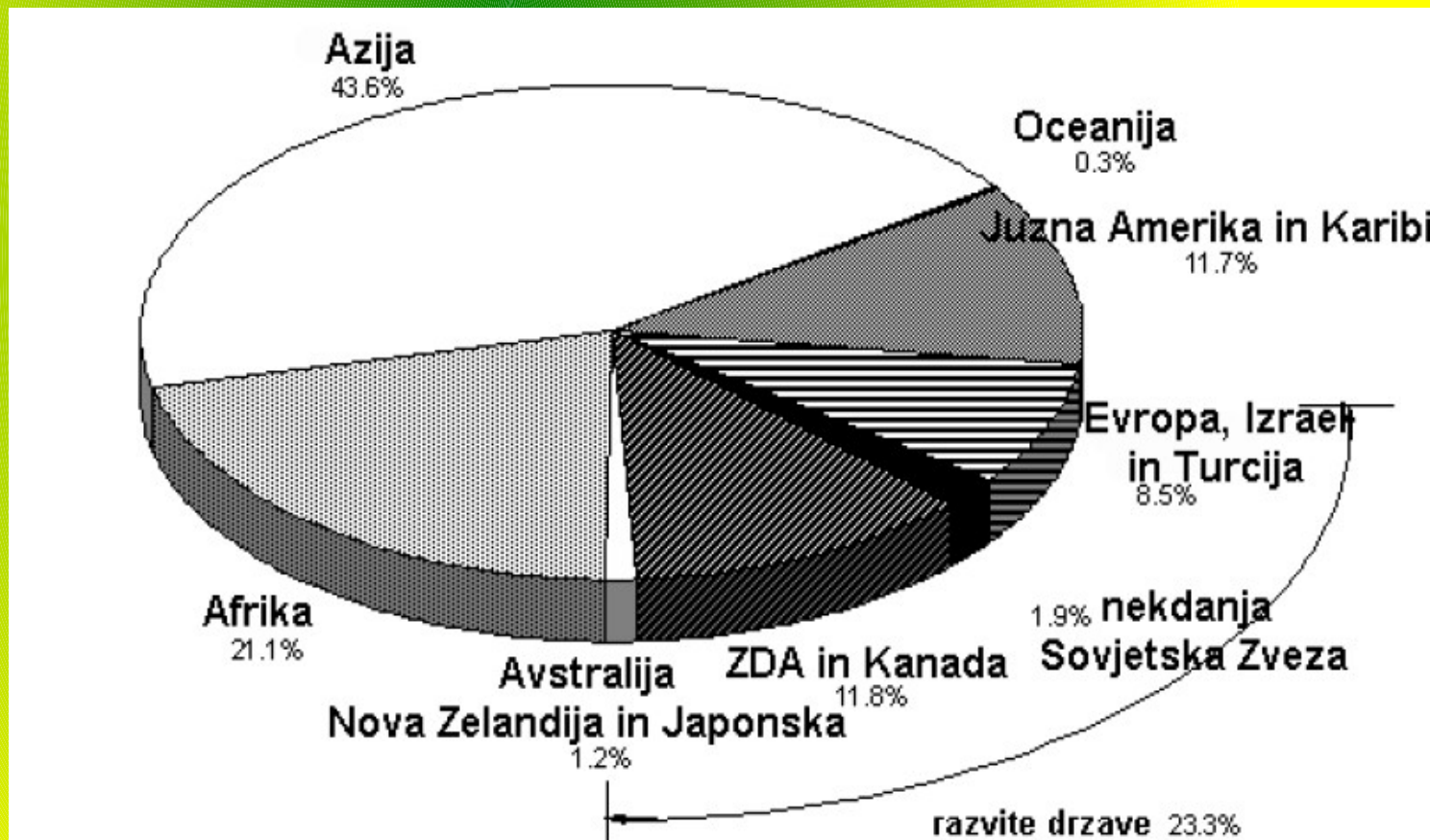
Primerjava pridelka bioetanola in biodizla

- oljna ogrščica (dizel) : $0,12 \text{ W/m}^2$
- sladorna pesa (etanol): $0,37 \text{ W/m}^2$
- če hočemo oskrbeti Slovenijo : $83\,000 \text{ km}^2$ oz. $27\,000 \text{ km}^2$ posejanih površin



tovarna
sladkorja
Ormož

Biomasa po svetu



uporaba biomase po svetu

(vir: <http://www.fiz.uni-lj.si/~stipe/sola/energvir/predavanja/seminarji07.htm>)