



Napredni načini izrabe potenciala sirotke: prehod iz okoljskega problema v dragocen naravni vir

# PRIDOBIVANJE BIOPLINA IZ SIROTKE

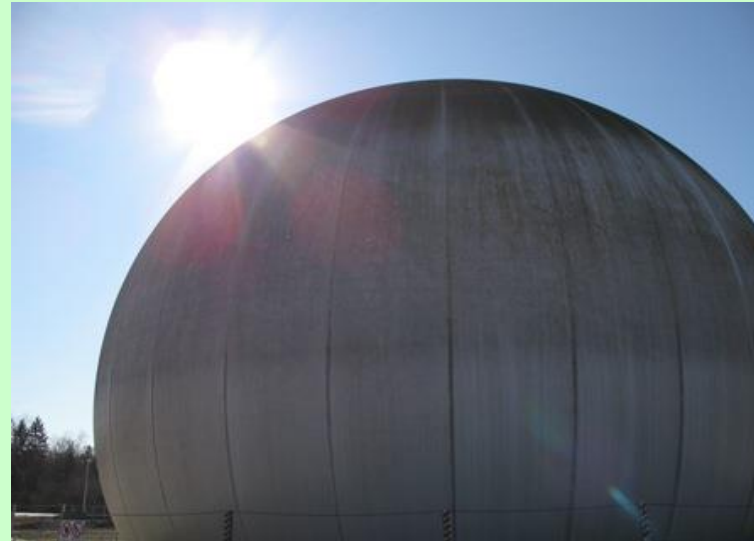
**Romana Marinšek Logar, Blaž Petek, Lijana Fanedl**

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za mikrobiologijo



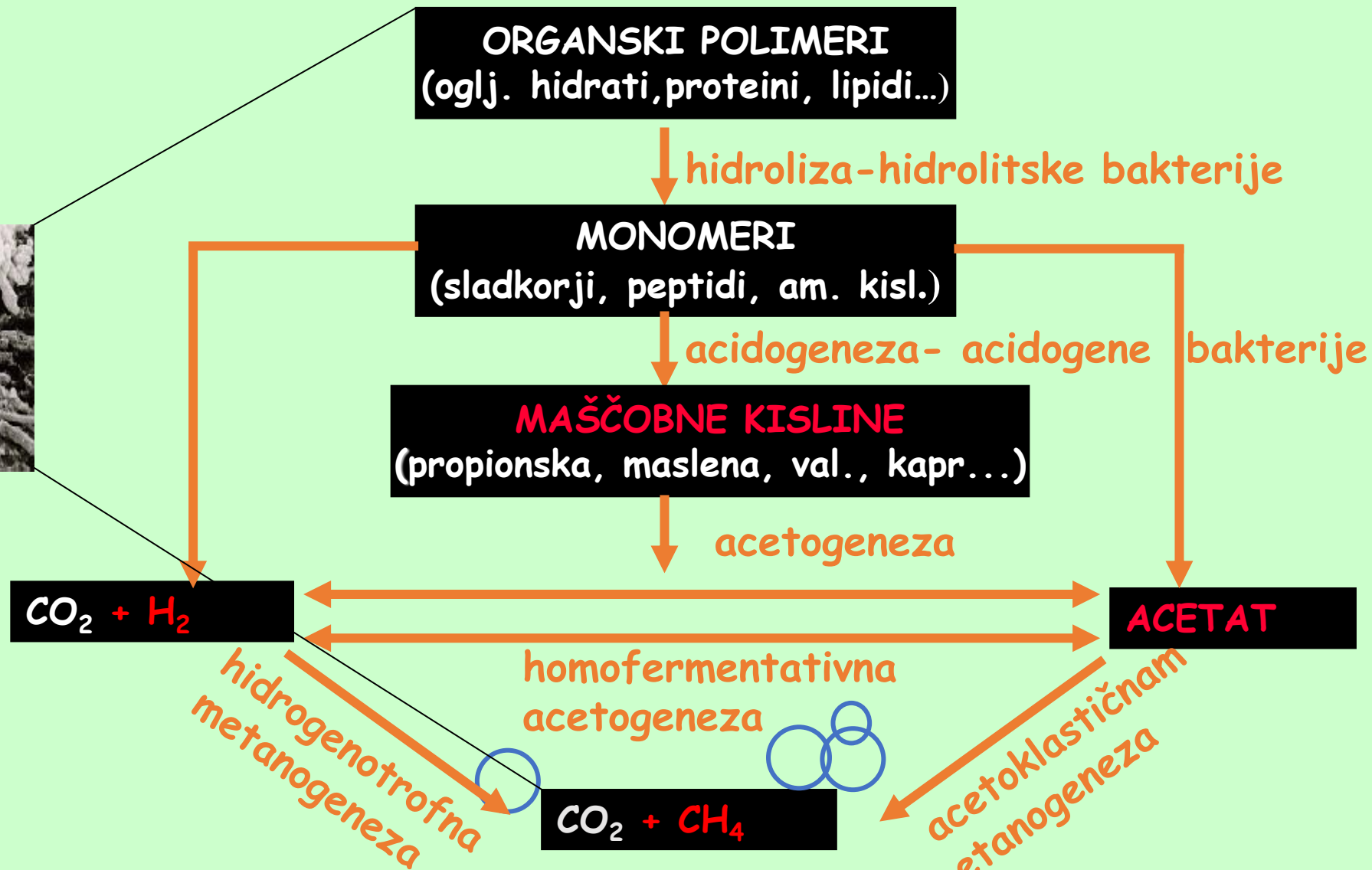


# KISLA SIROTKA JE IZZIV ZA PRIDOBIVANJE BIOPLINA

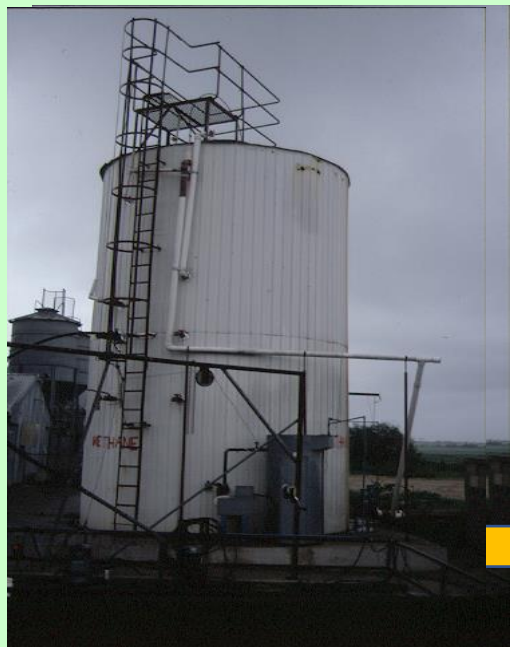


- kisla sirotka je organsko bogat **odpadek** (KPK > 70g/L)
- prednosti tega **substrata** za predelavo v bioplin: veliko OH (predvsem laktoze, do 50g/L), proteinov, lipidov in mineralov
- težave pri anaerobni razgradnji v bioplin: nizka pH vrednost, majhna pufrska kapaciteta, prenizko razmerje C:N
- drugi pomembni parametri: T, obremenitev bioreaktorja, inhibitorne snovi...

# ANAEROBNA METANOGENA RAZGRADNJA ORG. SNOVI (SIROTKE) JE KOMPLEKSEN MIKROBNI PROCES



# V BIOPLINSKI NAPRAVI SE SIROTKA PRESNOVI V OBNOVLJIV VIR ENERGIJE



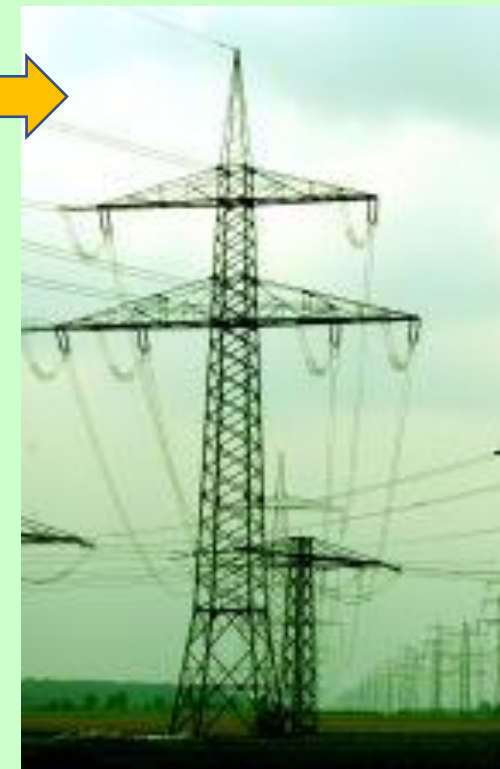
anaerobni bioreaktor  
(fermentor/digestor)



plinohram



motor z notranjim  
izgorevanjem



električno omrežje

mikroorganizmi  
+ substrat  
(sirotka)



bioplín



elektrika  
+  
toplota



# PRAKTIČNE REŠITVE TEŽAV PRI PROIZVODNJI BIOPLINA IZ SIROTKE

## -NESTABILNOST PROCESA FERMENTACIJE:

Nizka pH vrednost, hitra fermentacija laktoze in majhna puferska kapaciteta povzročijo zakisanje v bioreaktorju; nizko razmerje C:N povzroči kopičenje toksičnega  $\text{NH}_3$

- Rezultat nestabilnega procesa je manjša proizvodnja bioplina in manjši delež  $\text{CH}_4$  v bioplinu

## -IZBOLJŠANJE PROCESA DOSEŽEMO S KODIGESTIJO:

Sirotko v ustreznih razmerjih fermentiramo skupaj z drugimi substrati (odpadki), ki vsebujejo več C, imajo boljšo pufersko kapaciteto in višji pH (odpadno biološko blato iz komunalnih čistilnih naprav, goveja gnojevka in gnoj, perutninski gnoj...)



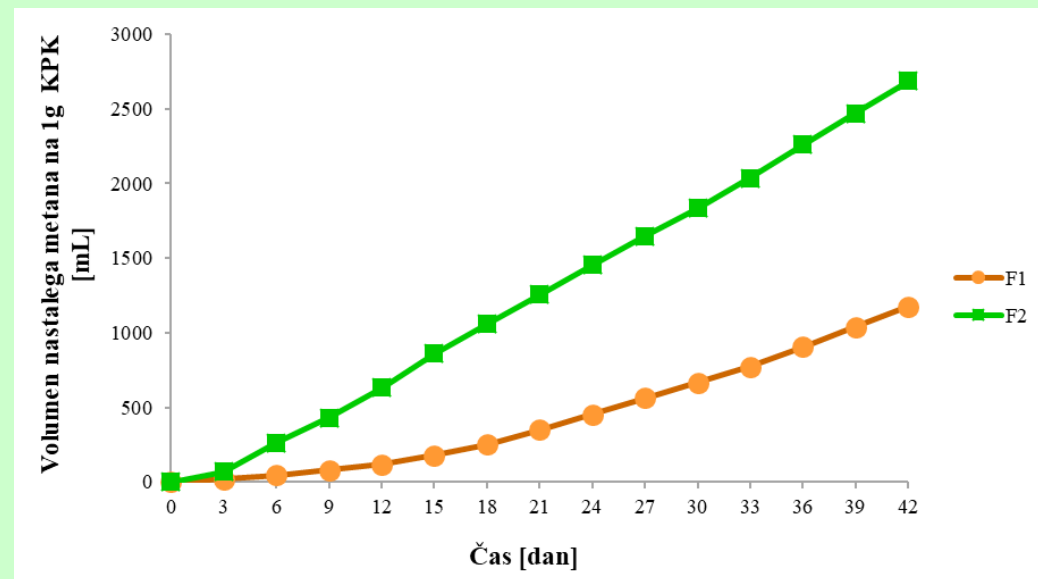


# POGOJE ZA UČINKOVITO PROIZVODNJO BIOPLINA IZ SIROTKE JE POTREBNO PREDHODNO PREIZKUSITI

## PREIZKUSI NA LABORATORIJSKI RAVNI:

(Katedra za mikrobnno diverzitetu, mikrobiomiko in biotehnologijo, BF, v sodelovanju s CCN Domžale- Kamnik)- POSTER !

-Postopno dodajanje kisle sirotke k mešanici primarnega in sekundarnega čistilniškega blata poveča končno proizvodnjo metana za 56% (F2)



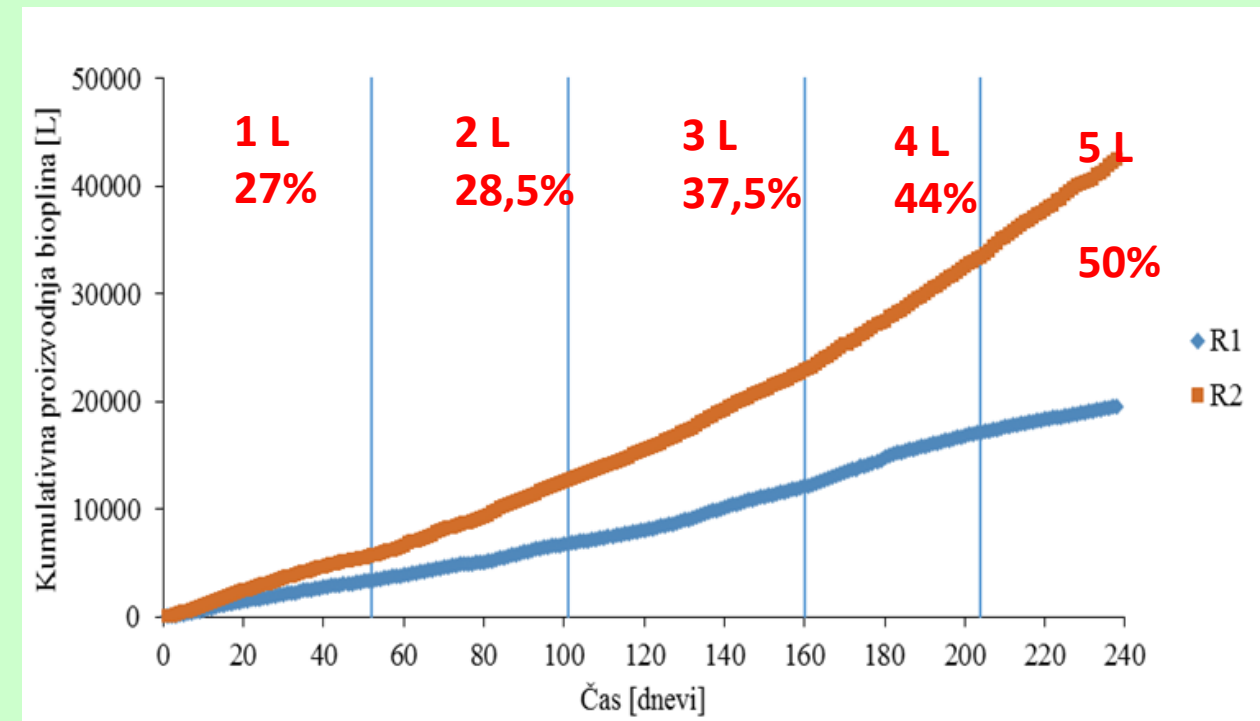
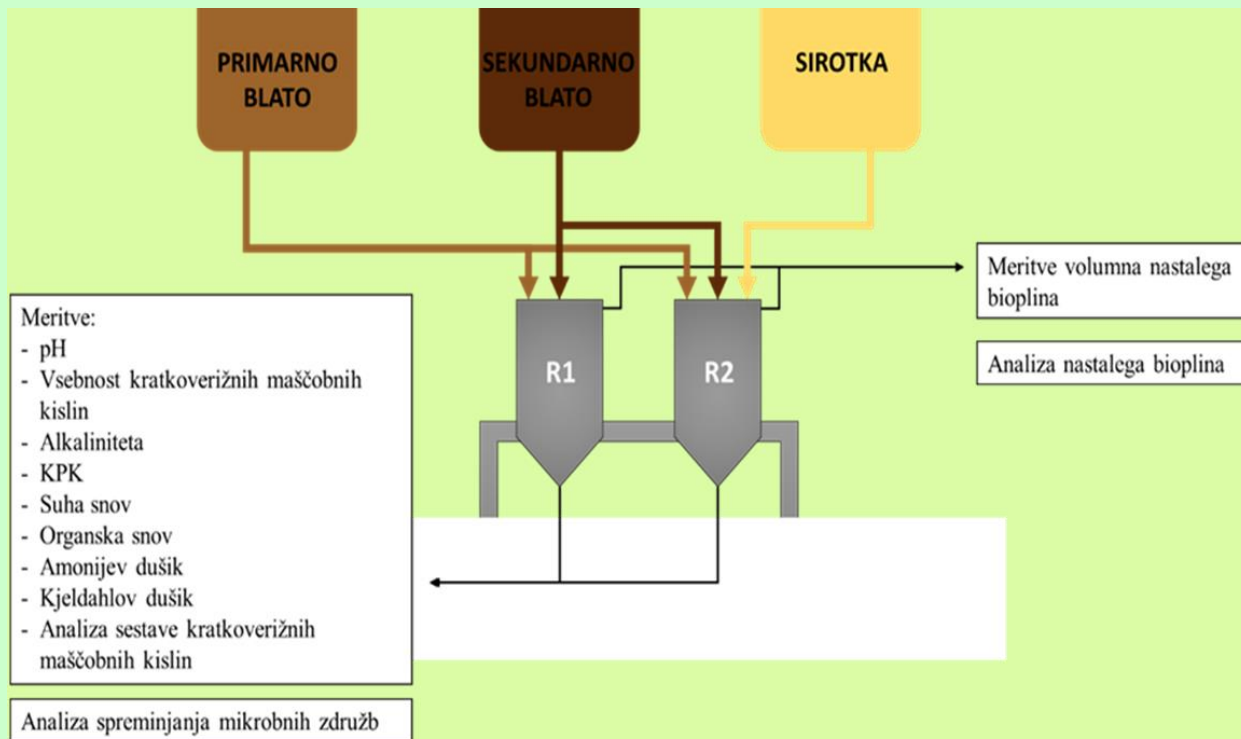


## PREIZKUSI NA PILOTNI RAVNI:

(Katedra za mikrobo diverzitetu, mikrobiomiko in biotehnologijo, BF, v sodelovanju s CCN Domžale- Kamnik) -POSTER!

-Pilotni poskusi so prav tako potrdili, da dodatek sirotke k odpadnemu biološkemu blatu uspešno poveča proizvodnjo bioplina (R2), proces je stabilen.

**INDUSTRIJSKA RAVEN:** CČN Domžale-Kamnik tedensko predela 40m<sup>3</sup> kisle sirotke v bioplin





# ENERGETSKI IN DRUGI OBNOVLJIVI POTENCIALI SIROTKE

Vzpostavitev ustreznega biotehnološkega postopka za anaerobno razgradnjo sirotke daje velik energetski potencial:

- Z ustrezno tehnologijo dosežemo izplen do 10.000 MWh toplot. energije iz 1000 ton sirotke
- Kodigestija sirotke s prašičjo gnojevko: 149-268 L metana/1kg suhe snovi
- Iz sirotke je možno z anaerobno razgradnjo pridobivati tudi biovodik

Predelava sirotke v bioplin podpira trajnostni razvoj:

- - ustrezno in zakonito odstrani odpadno organsko snov
  - proizvaja obnovljiv vir energije
  - tekoči ostanek anaerobne razgradnje je bioplinska gnojevka = kvalitetno organsko gnojilo





# HVALA ZA VAŠO POZORNOST !

