

Drying of waste water treatment sludge in fluidized bed of inert particles

Sušenje mulja iz procesa prečišćavanja otpadnih voda u fluidizovanom sloju inertnih čestica

Mihal Đurđević, Zorana ARSENIJEVIĆ, Dragan POVRENOVIĆ¹, Tatjana KALUĐEROVIĆ RADOIČIĆ¹



Научна установа
Институт за хемију,
технологију и металургију
Институт од националног значаја

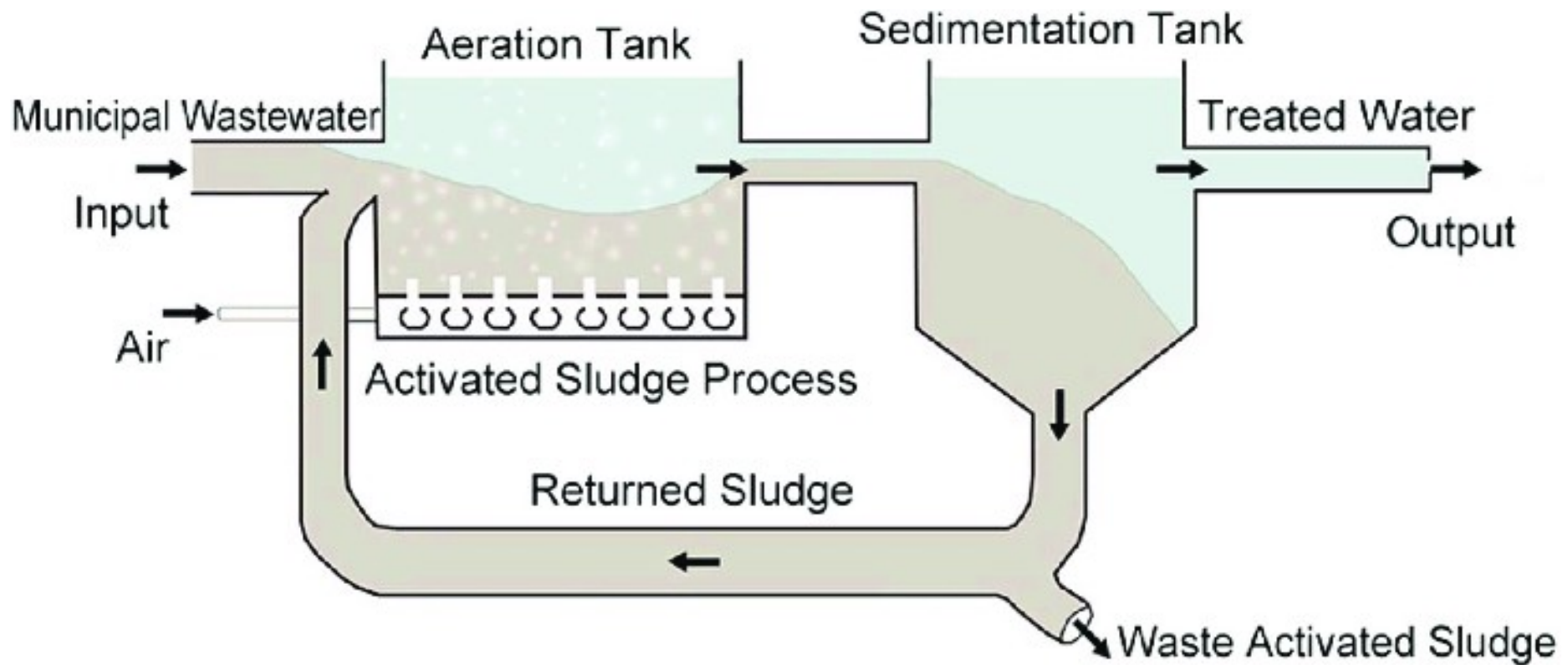


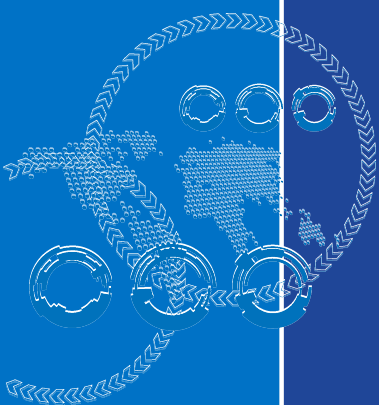
Универзитет у Београду
Технолошко-металуршки факултет



BIOLOŠKI TRETMAN OTPADNIH VODA

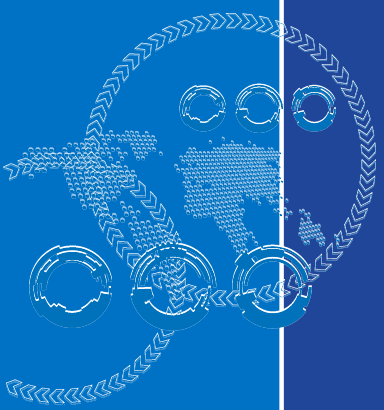
Tretman sa aktivnim muljem





Postupci obrade otpadnog aktivnog mulja mogu biti:

- Ugušćavanje
- Stabilizacija
- Kondicioniranje (dodatak hemikalija, termička obrada)
- Odlaganje (deponije, razbacivanje po zemljestu...)
- Obezvodnjavanje (vakum filtracija, centrifugiranje, peščane filtracija, sušenje.

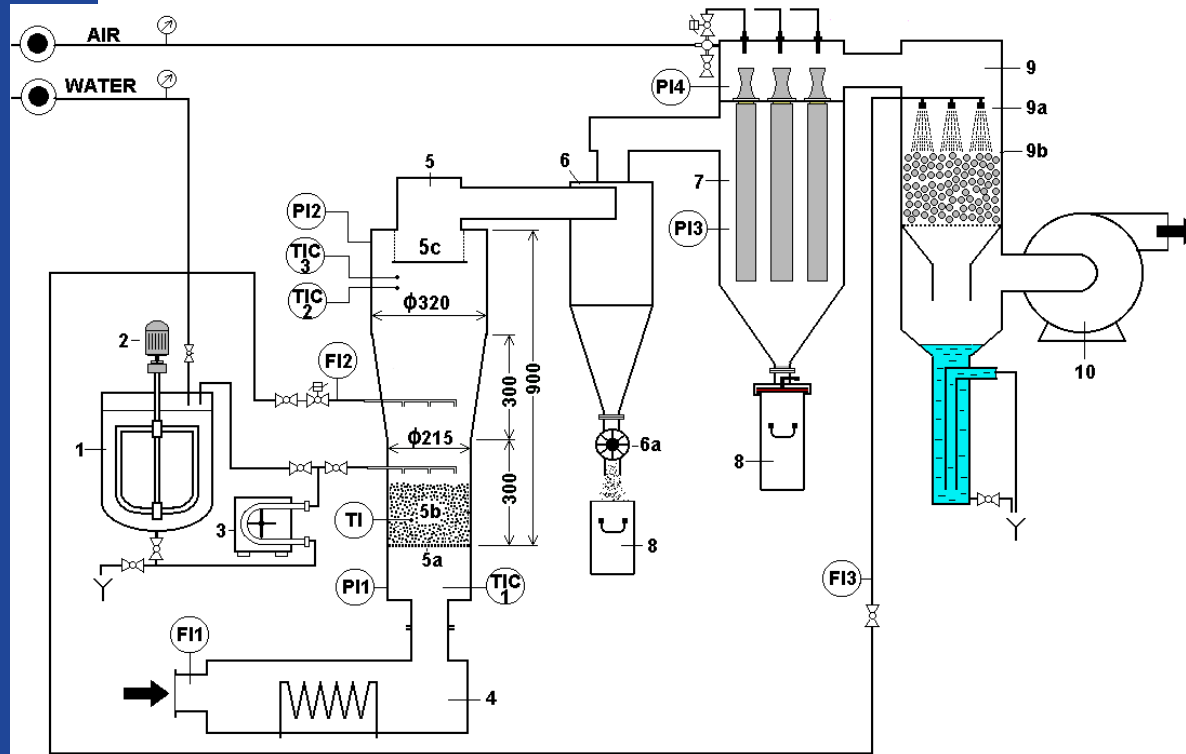


SUŠENJE OTPADNOG AKTIVNOG MULJA

- **Proizvodnje starter kulture aktivnog mulja. (koji može da se koristi u postrojenjima za biološku preradu otpadnih voda)**
- **Dobijanje kvalitetnog organskog đubriva za obogaćivanje kvaliteta zemljišta (visok sadržaj P i N i drugih minerala)**

SUŠENJE OTPADNOG AKTIVNOG MULJA

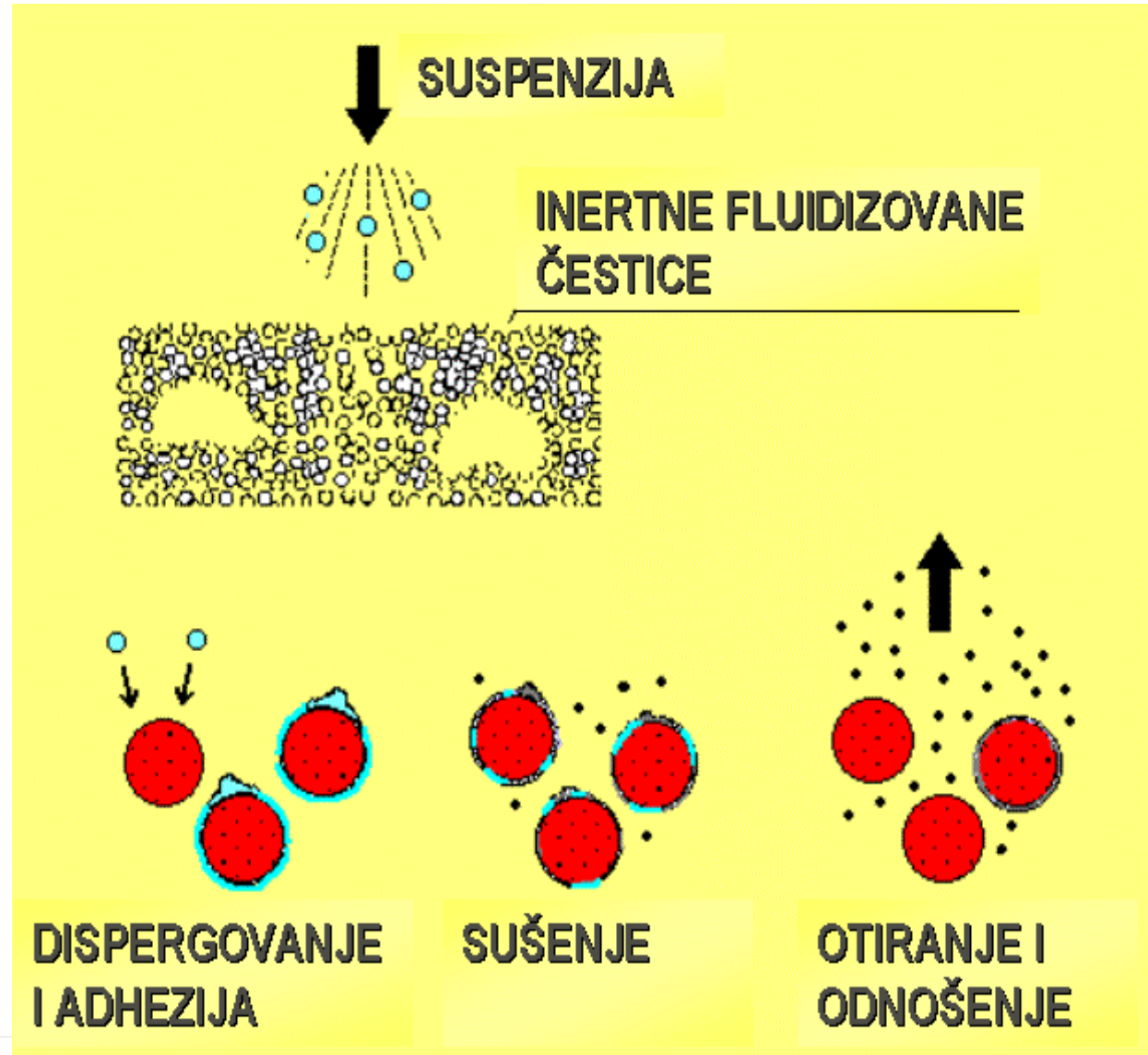
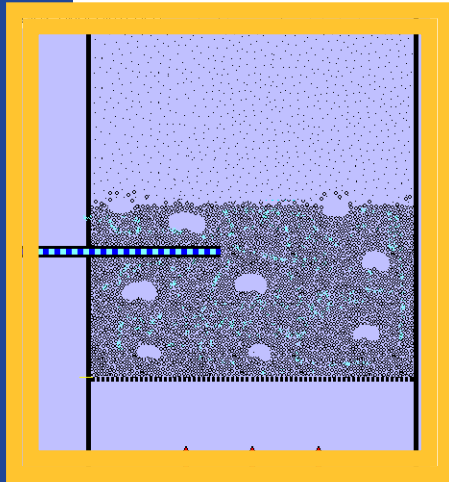
U koloni sa fluidizovanim slojem inertnih čestica



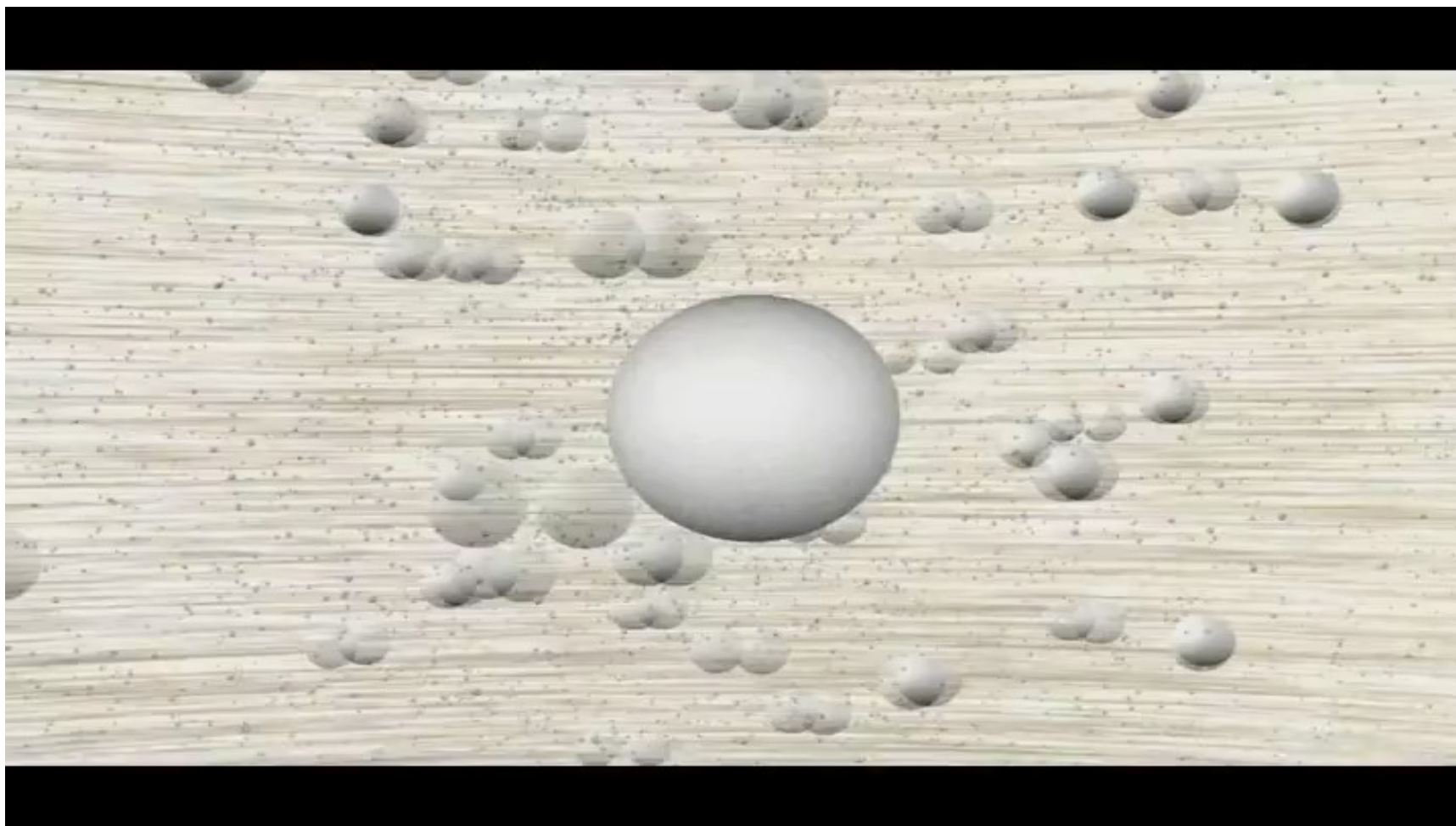
- 1 - tank,
- 2 - agitator,
- 3 - pump,
- 4 - air heater,
- 5 - fluidization column,
- 5a - Distributor,
- 5b - Inert particles,
- 5c - deflector,
- 6 - cyclone,
- 6a - rotary valve,
- 7 - bag filter,
- 8 - product containers,
- 9 - scrubber,
- 10 - blower)

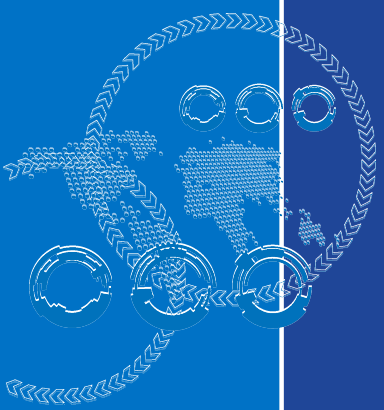
Schematic diagram of the drying system

Suspenzija



Suspenzija





SUŠENJE OTPADNOG AKTIVNOG MULJA

U koloni sa fluidizovanim slojem inertnih čestica

PREDNOSTI:

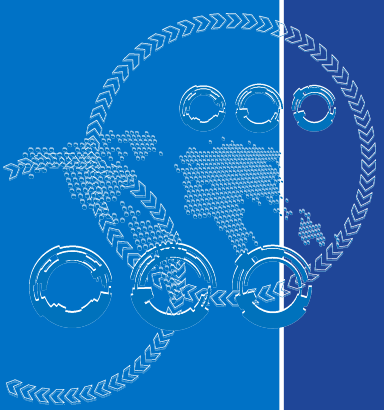
Velika površina kontakta, 800 m²/m³ sloja

Visoka relativna brzina, 2 – 5 m/s

Velika razlika temperature, 200 – 250 oC

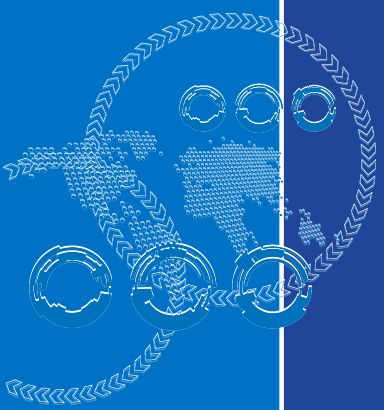
Kratko vreme sušenja, 2-10 s

Intenzivno mešanje – uniformna temperatura



Polazeći od suspenzije aktivnog mulja





Osnovni experimentalni podaci.

Inertne čestice : Staklene sfere $d= 1.94 \text{ mm}$

Protok vazduha: $270 \text{ m}^3/\text{h}$

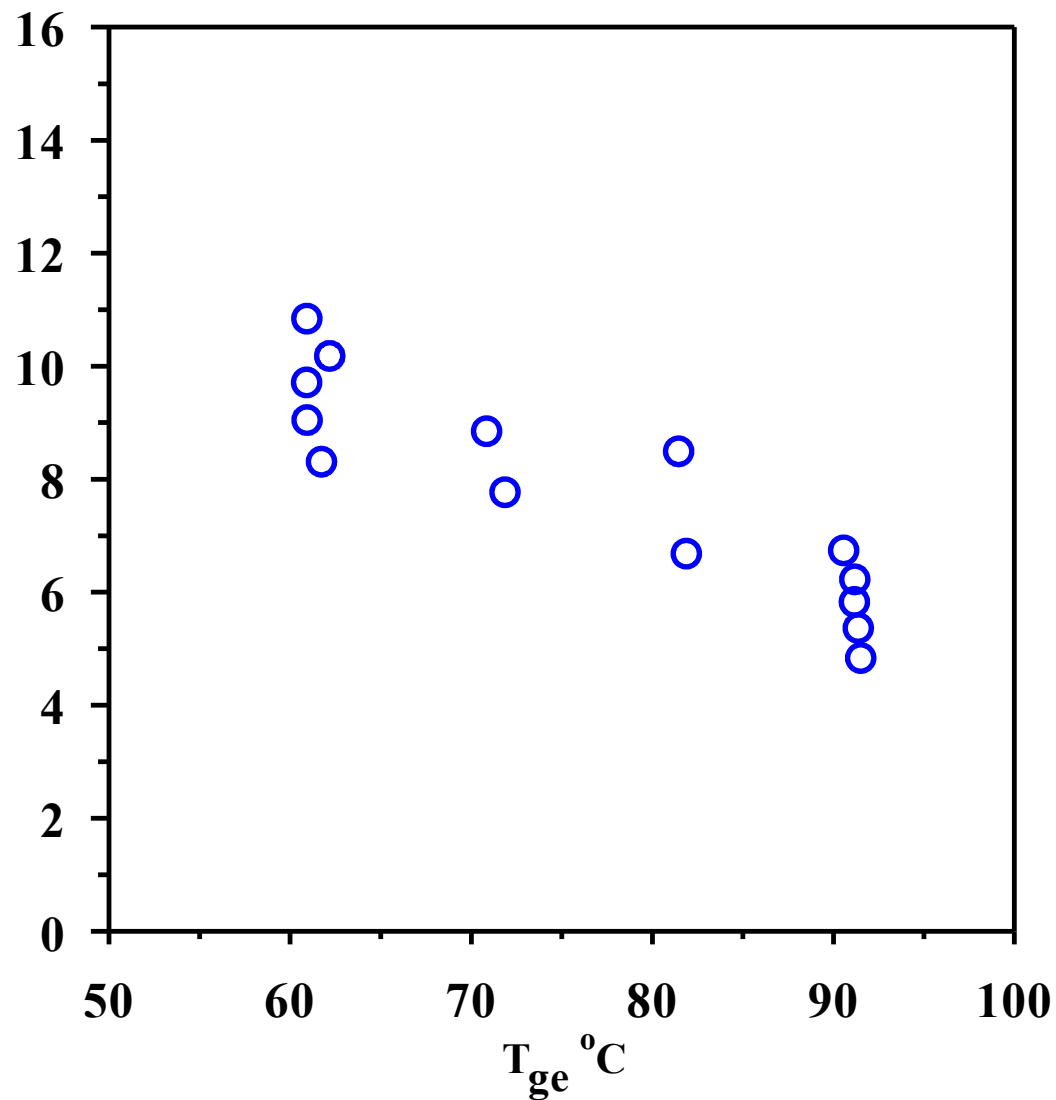
Sadržaj suve materije: 1, 2 i 4 %

Protok suspenzije: 4 – 14 l/h

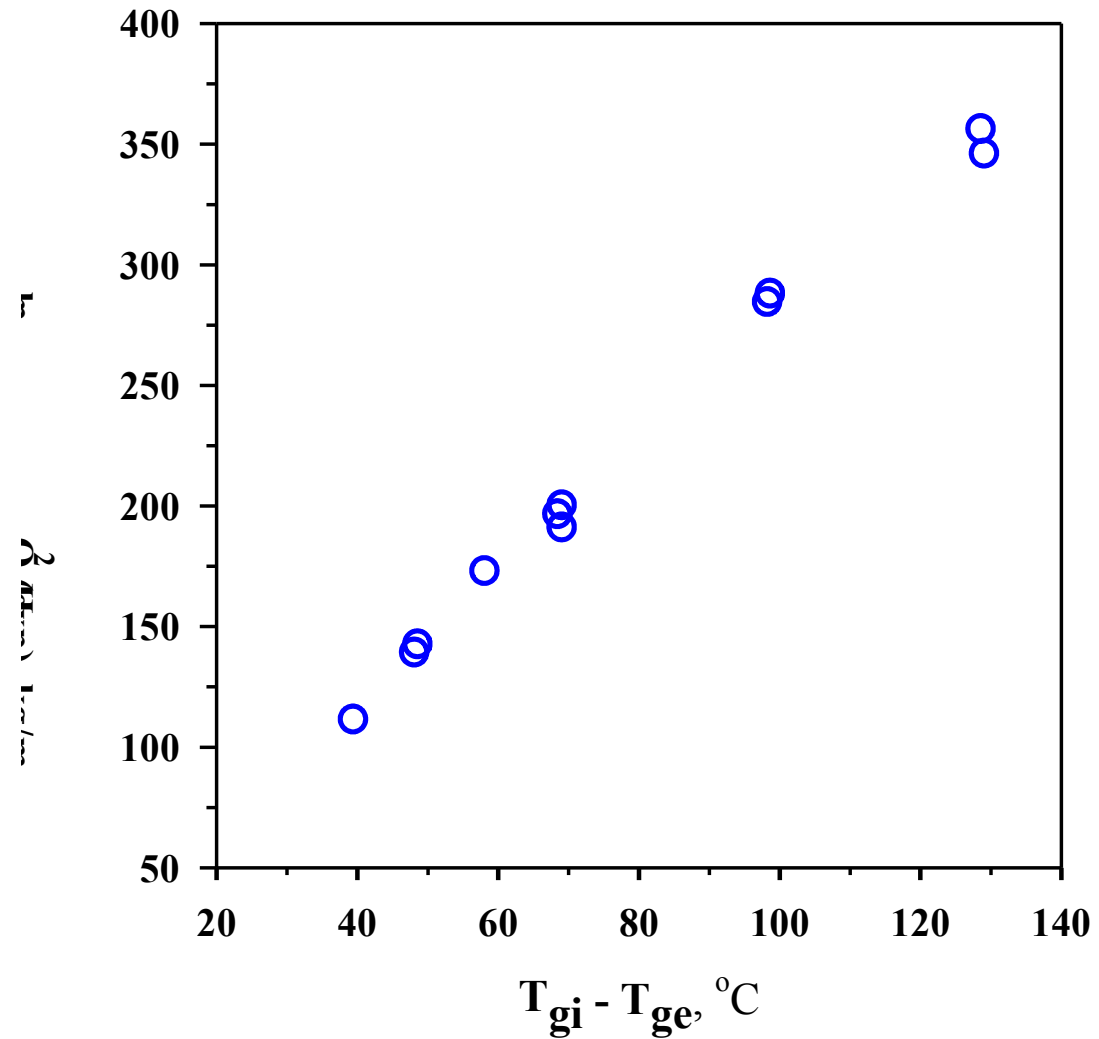
Ulazna temperatura: $130 - 220 \text{ }^\circ\text{C}$

Temperatura sušenja: 60, 70, 80 i $90 \text{ }^\circ\text{C}$

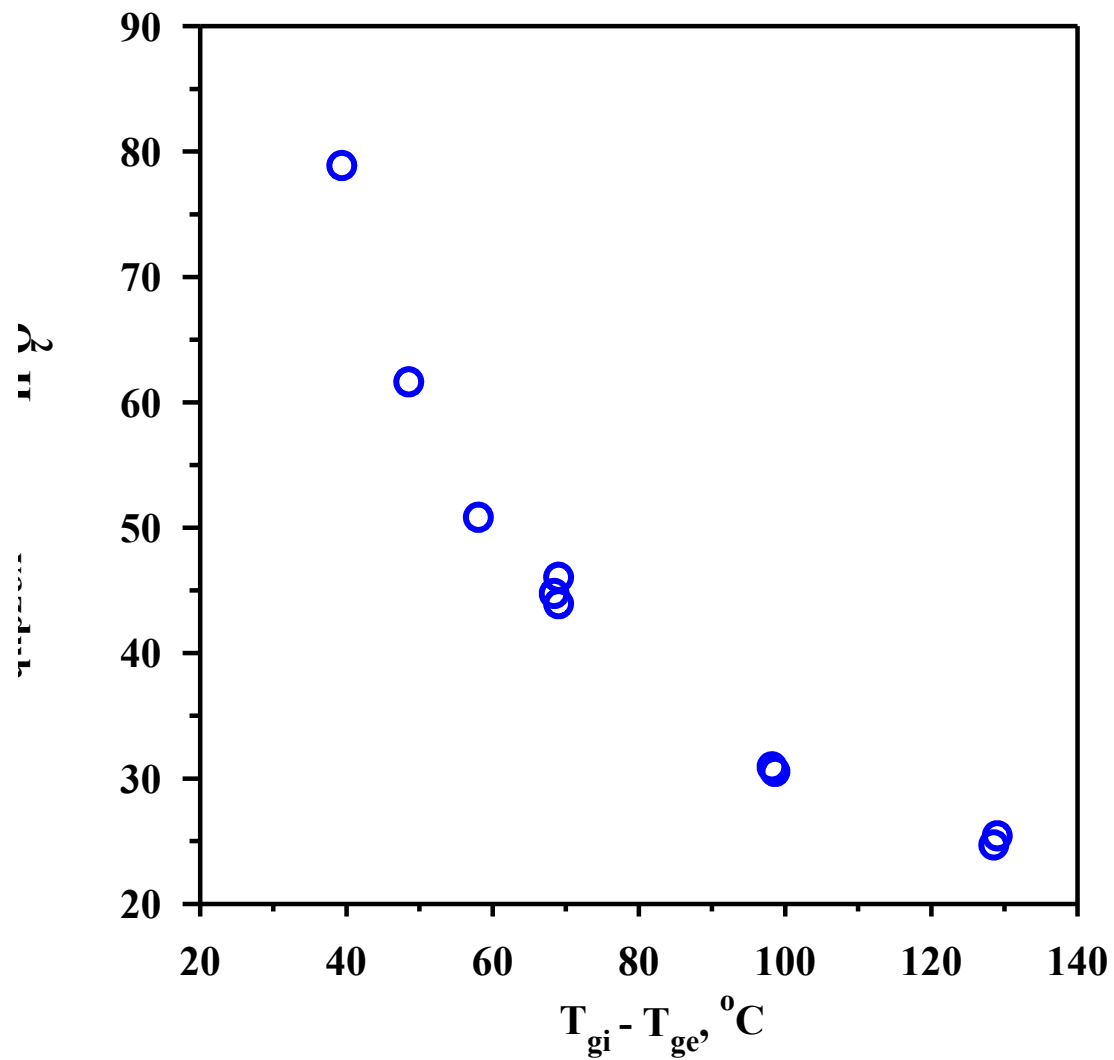
Sadržaj vlage od produkta u zavisnosti od temperature sušenja.



Specifična brzina isparavanja vode u funkciji razlike temperatura



Specifična potrošnja vazduha u funkciji razlike temperatura na ulazu i izlazu iz sloja.



Maseni i toplotni bilans sistema.

$$G_v c_v (T_{gi} - T_{ge}) = G_{dm} c_{dm} (T_{ge} - T_0) + G_{H_2O} [c_{H_2O} (T_{ge} - T_0) + r_{H_2O}] + Q_g$$

G_v - maseni protok
zraka

G_{dm} - maseni protok
sve materije

G_{H_2O} - maseni protok
sve vode

Latentna toplota
vode

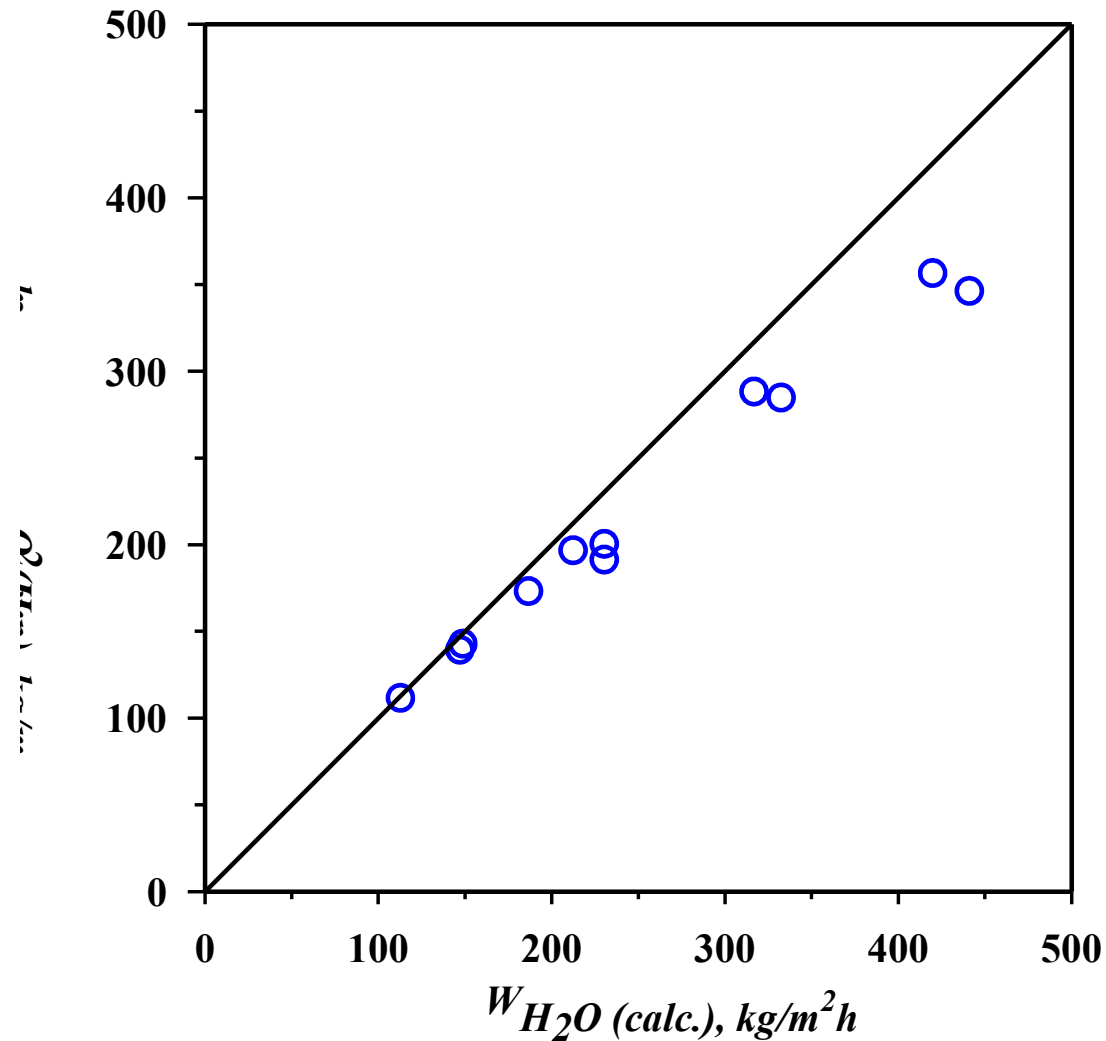
$$G_{sus} = G_{dm} + G_{H_2O} = (1 - x) G_{sus} = [(1 - x) / x] G_{H_2O}$$

$$x = G_{H_2O} / G_{sus}$$

Specifična brzina isparavanja vode

$$W_{H_2O} = \frac{G_{H_2O}}{A_c} = \frac{1}{A_c} \times \frac{G_v c_v (T_{gi} - T_{ge}) - Q_g}{[(1 - x) / x] c_{dm} (T_{ge} - T_0) + c_{H_2O} (T_{ge} - T_0) + r_{H_2O}}$$

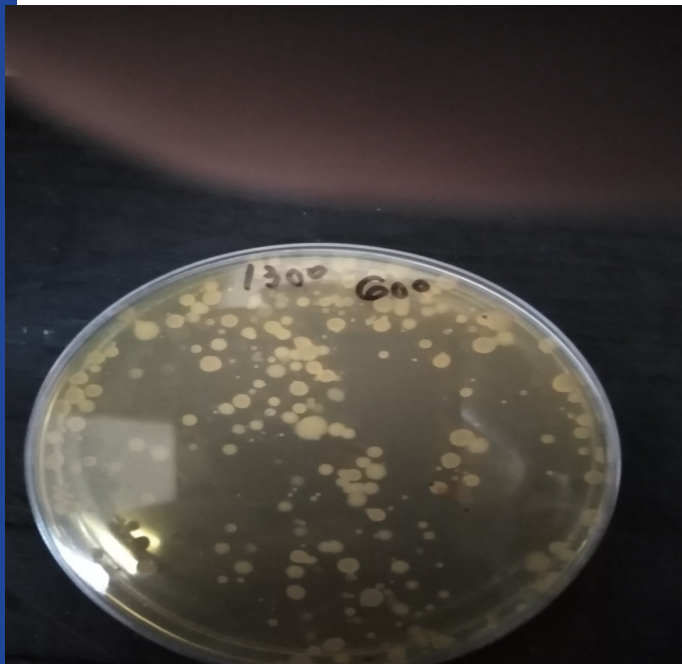
Specifična brzina isparavanja poređenje izračunatih i eksperimentalnih vrednosti.



Devijacija
12 %

Održivost mikroorganizama – dobijanje starter kulture aktivnog mulja

Dobijeni osu{eni mulj zasejan je na odgovarajućim podlogama



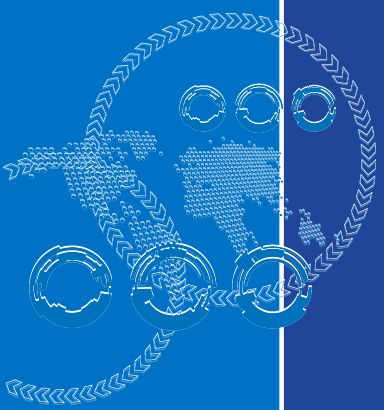
60 °C



80 °C

Zaključna razmatranja.

- eksperimentalno je ispitana efikasnost sušenja aktivnog mulja u koloni sa fluidizovanom slojem inertnih čestica prečnika 1.94 mm.
- sušena je suspenzija aktivnog mulja sa sadržajem vlage od 1 – 4 %
- pokazano je da ova tehnika može da se primeni na sušenje aktivnog mulja iz postrojenja opadnih voda i da se dobija proizvod u praskastom obliku.
- adržaj vlage finalnog produkta opada sa povećanjem temperature sušenja
- podešavanjem protoka vazduha, ulazne temperature, visine sloja može se obezbediti optimalni režim sušenja sa željenim sadržajem vlažnosti praškastog produkta
- bog kratkog vremena zadržavanja (kontakta) – obezbeđuje se preživljavanje mikroorganizama aktivnog mulja – dobijanje aktivnog mulja



HVALA NA PAŽNJI

