



CELOSTNA IZKUŠNJA TEHNOLOŠKE OPTIMIZACIJE VODENJA BIOLOŠKEGA PROCESA ČIŠČENJA ODPADNE VODE

Peter Cerar



CČN Domžale - Kamnik

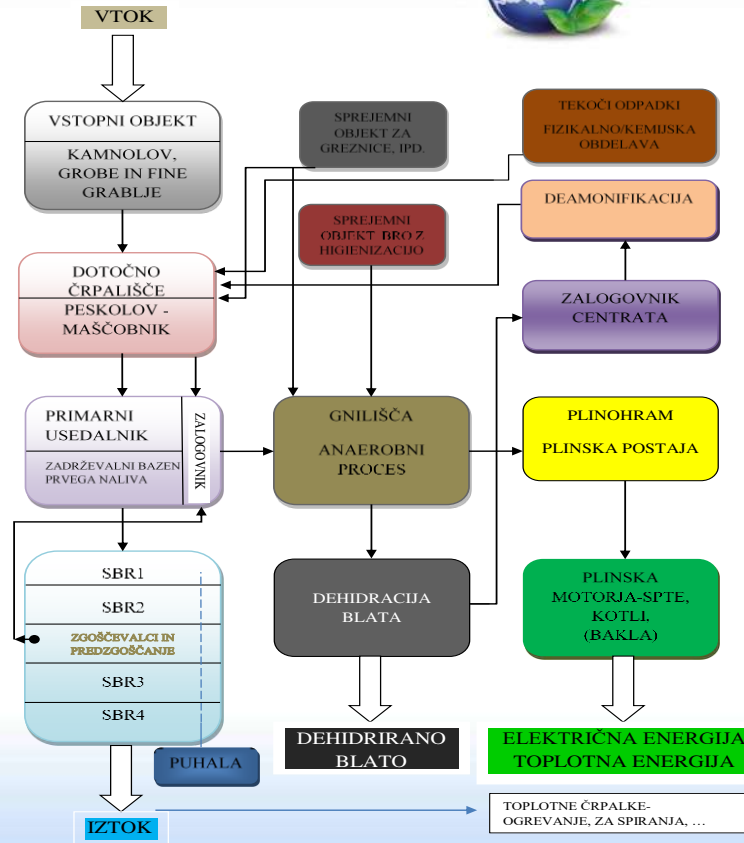


Vsebina

- **Predstavitev tehnoloških procesov**
- **Opis problematike v biološkem procesu (nitaste bakterije in preveč EPS-a)**
- **Določanje možnih vzrokov, vrednotenje in iskanje rešitev**
- **Strategije vodenja aerobno/anoksičnega biološkega procesa, glede na spreminjajoče pogoje**
- **Optimiranje vodenja in spremljanje rezultatov**
- **Zaključki**



Poenostavljena tehnološka shema



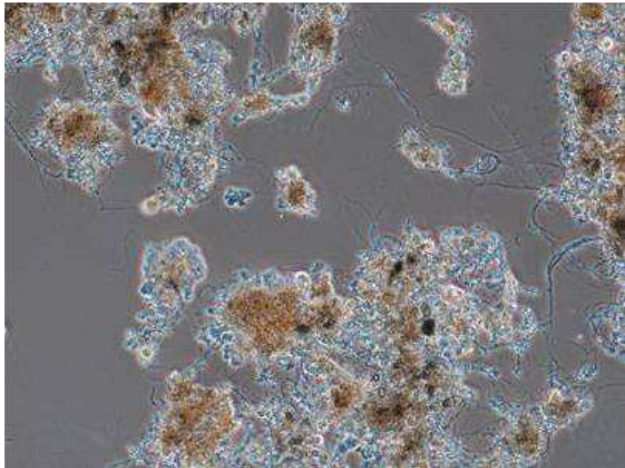


Zagotavljati obratovanje 24/7

12 ČRPALISČE
BLATENICE



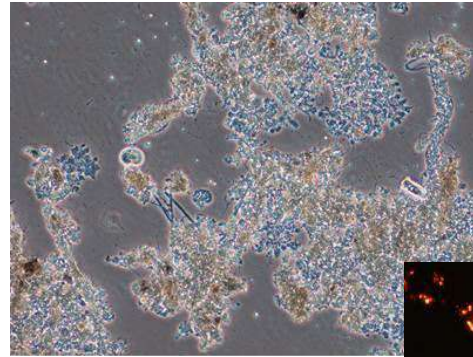
Opis problematike



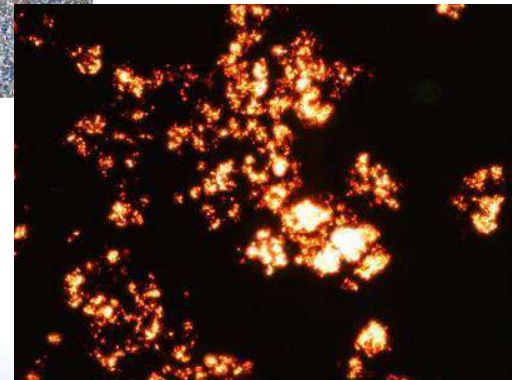
Nitaste: predvsem *M. parvicella* in
N. limicola II



povečan VIB



Zoogloea R. in EPS





Določanje možnih vzrokov za napihnjenost in penjenje aktivnega blata

- Prenizko razmerje F/M, nizka organska obremenitev v času padavin in posameznih dnevih
- Lahko razgradljivi substrati v odpadni vodi
- Krajši čas prenizke vrednosti fosforja (ali dušika)
- Aerobni pogoji v selektorjih - razredčen padavinski dotok
- Nižje temperature
- Prenizka konc. raztopljenega kisika
- Kombinacija navedenega
- Že še kaj?



Mikroskopiranje združbe aktivnega blata in ostale laboratorijske analize

24 Manual on Causes and Control of Activated Sludge Bulking, Foaming, and Other Solids Separation Problems

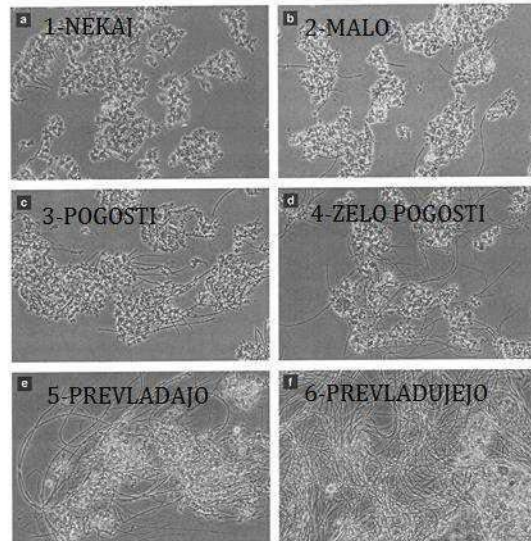


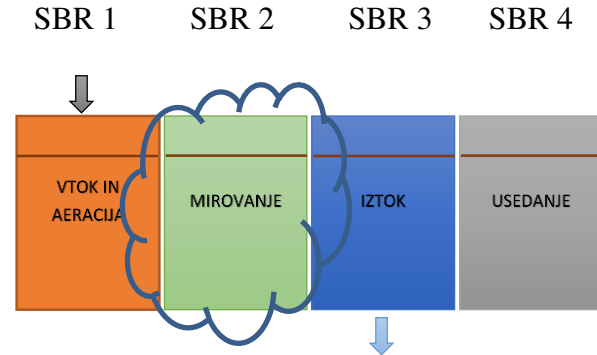
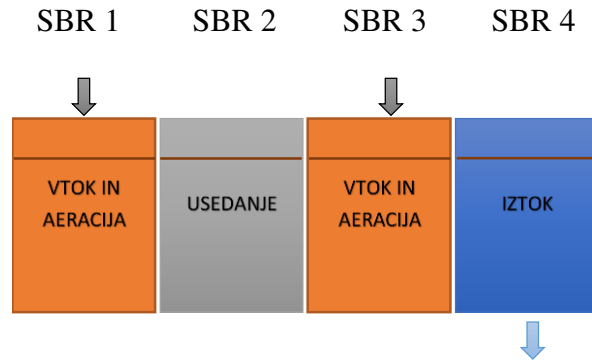
FIGURE 2.8 Phase contrast micrographs of filament abundance categories using the subjective scoring system: (a) few, (b) some, (c) common, (d) very common, (e) abundant, and (f) excessive. (Original magnification 100 \times .)



1	NEKAJ	Nekaj filamentov v redkih kosmih
2	MALO	Filamenti v kosmih pogosti, ne pa v vseh kosmih
3	POGOSTI	Filamenti v vseh kosmih(1-5/kosem) in tudi med kosmi, zunaj kosmov
4	ZELO POGOSTI	Filamenti v vseh kosmih(5-20/kosem) in tudi med kosmi, zunaj kosmov
5	PREVLADUJEJO	Filamenti v vseh kosmih(>20/kosem) in tudi med kosmi, zunaj kosmov
6	PREVLADAJO	Filamenti povsod, kosmi skoraj niso vidni



Primer obratovanja s štirimi oz. tremi linijami



V 3 bazenskem načinu se skrajša čas vtoka in je le v eno linijo, prilagodi se ozračevanje in odvajanje presežnega blata, F/M razmerje se poveča za ca 25%.

V času nižjih obremenitev in delovanja s tremi linijami ni poslabšanja učinkov čiščenja.



Selektor

- Selektor je razdeljen na 10 zaporedno vezanih con, hidravlični čas v posamezni coni ca. 7 min pri sušnih pretokih
- Selektor onemogoča rast slabim nitastim bakterijam in hkrati daje prednostne pogoje za rast dobrim flokotvornim bakterijam, pri višjih koncentracijah substrata (hitrejša rast in hramba org. substrata)
- Selektorji so aerobni, anoksični in anaerobni - kaj to pomeni?
- Pogoj za selekcioniranje je ustrezno visoka obremenitev biomase v selektorju, v anoks/anaerob. selektorjih v prvi coni željena obremenitev 6 kg KPK t/kg MLSS d, realno je večinoma nižja. Kako izboljšati ?
- V selektorju vsaj >50% razgradnja topnega KPK

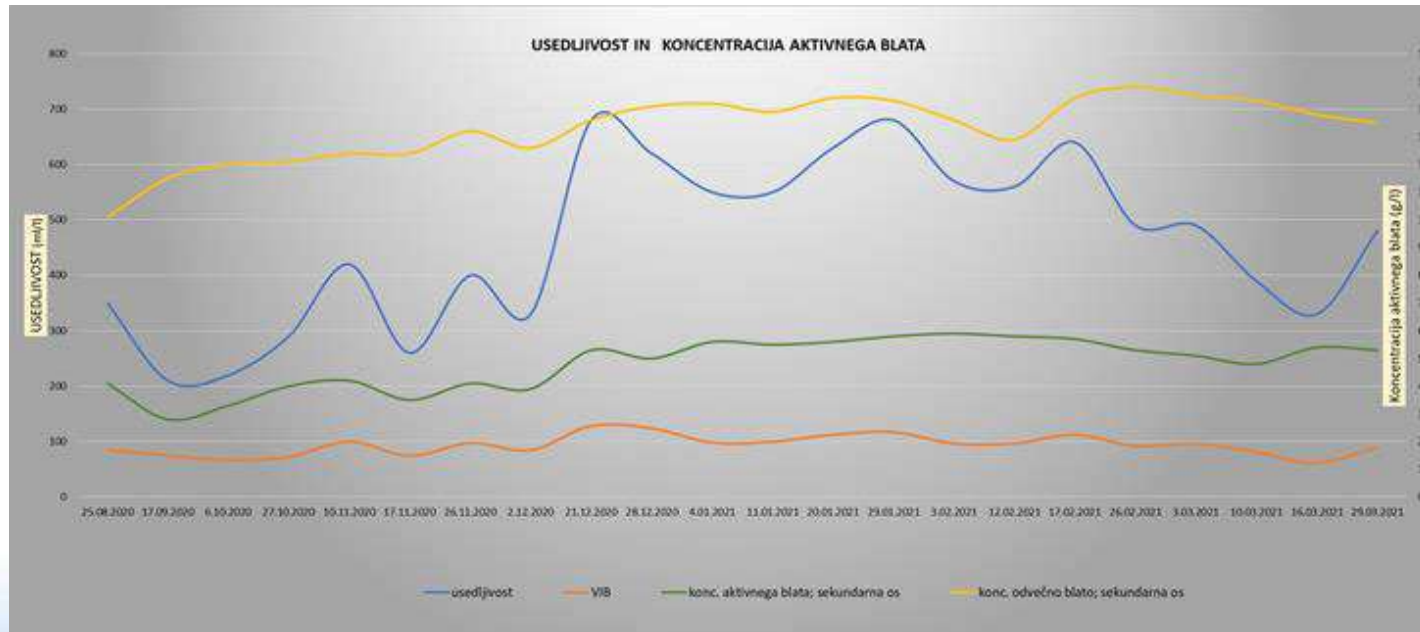


Ostali ukrepi

- **Izboljšanje substratnega gradienta**
- **V biol. reaktorju zagotavljanje $\text{PO}_4\text{-P} > 0,4 \text{ mg/l}$**
- **Sledenje organskih kislin (HMK), predvsem acetatom v obdobjih septičnih pogojev**
- **Nadzor nad industrijskimi in ostalimi šaržnimi izpusti odpadne vode v kanalizacijo**



Primer pozno jesenske negativne spremembe v združbi bakterij, ukrepanje ter izboljšanje stanja pri nizkih temperaturah



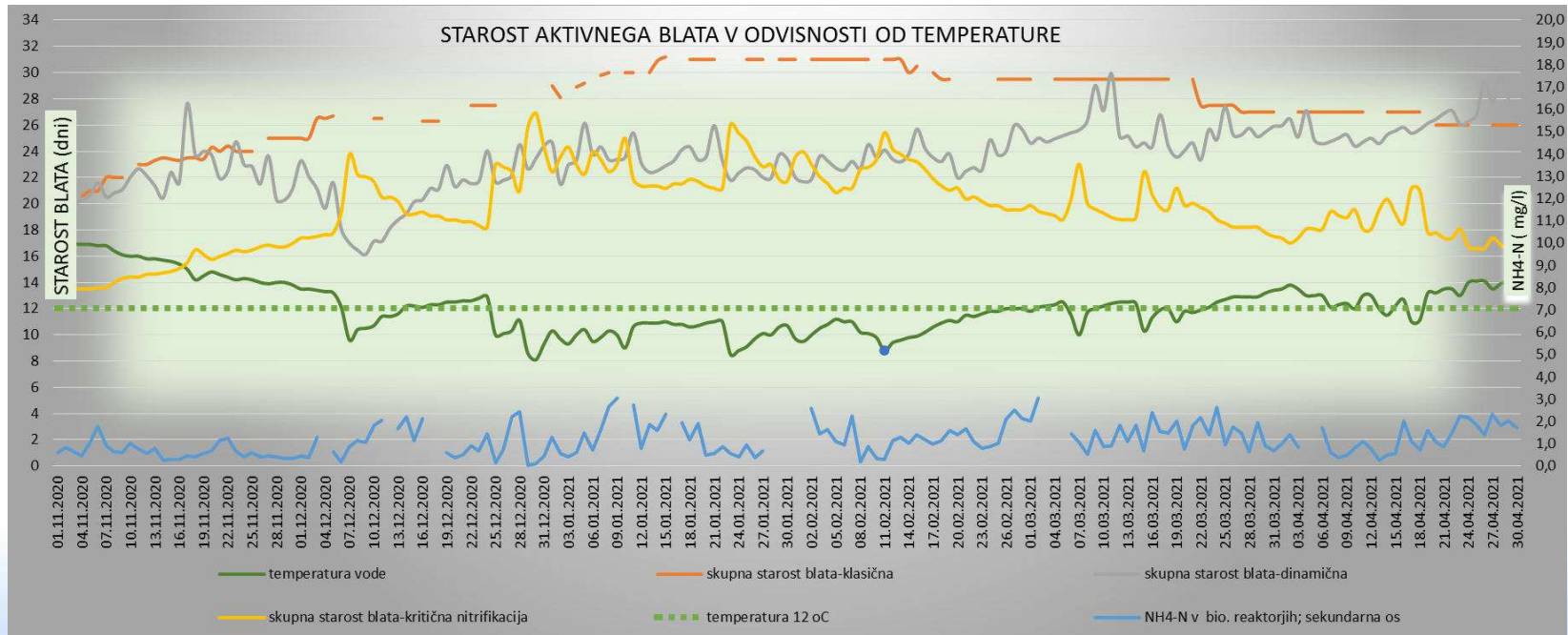


Starost blata – eden najpomembnejših procesnih parametrov

- **Kritična starost blata za nitrifikacijo (preprečiti izgubo nitrifikatorjev/denitrifikatorjev v zimskem času)**
- **Dinamična starost blata**



Starost blata pri nižjih temperaturah (<12 oC)





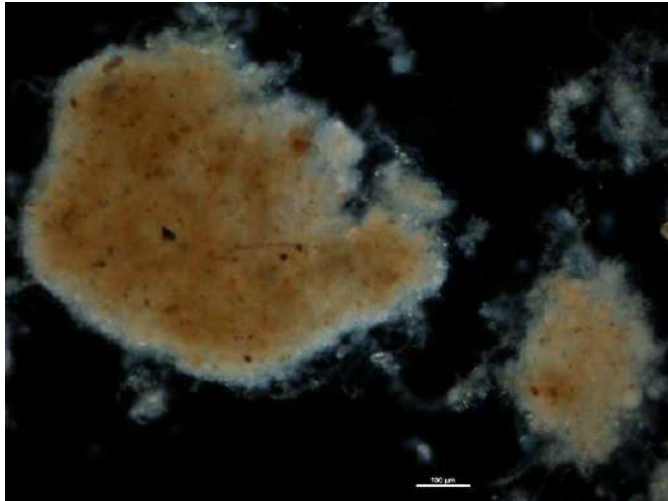
Zaključki



- Usedljivost aktivnega blata večino časa v letu pod 550 ml/l (200–650ml/l)
- VIB večino časa pod 100 ml/g, v neugodnih razmerah ne presegati 130 ml/g
- Mikroskopska slika: stopnja nitastih $\leq 3/6$, pri 3,5/6 ukrepati
- S prilagojenim vodenjem prezračevanja v fazi vtoka in aeracije izboljšamo substratni gradient
- Dosežen je bolj učinkovit proces denitrifikacije



Zaključki



- Pri optimalnem vodenju in pogojih se že tvori skoraj granulirano aerobno blato (do 1000 μm)
- Dobro odvodnjavanje/filtracija vode iz odvečnega blata v postopkih gravitacijskega in strojnega predzgoščanja, kot tudi dehidraciji blata
- Manjša je raba kemikalij
- Prihranek električne energije za prezračevanje bioloških reaktorjev od 15 do 30%
- Nadaljnje učenje