

KRKA, d. d., Novo mesto

**Koncept celovitega obvladovanja odpadnih vod v industriji
na primeru Krke, d. d., Novo mesto**

Čarman Irena

GZDBK, 19.5.2022

14. posvet Sekcije za okolje in energijo



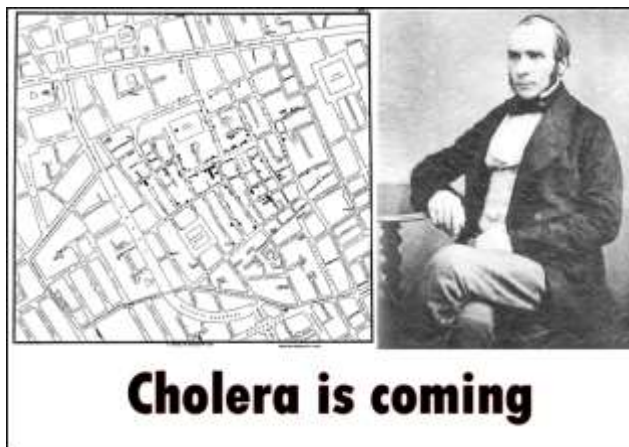
Živeti zdravo življenje.

Zgodovina čiščenja odpadnih vod

1820: z začetkom industrijske revolucija se začne veliko onesnaženje okolja; v reke odteka ogromna količina odpadnih vod



(vir: <https://www.pinterest.com/>)



Zgodovina čiščenja odpadnih vod



„Veliki smrad“ je dosegel tudi parlament.

1858: Slika „Tihi razbojnik“ objavljena v Angliji v satirični reviji „Punch“ opozarja na veliko onesnaženost reke Temze (Vir: Föhl and Hamm, 1985)



(Vir: <https://www.historicuk.com/HistoryUK/HistoryofBritain/Londons-Great-Stink>)

Zgodovina čiščenja odpadnih vod



Arden and Lockett:

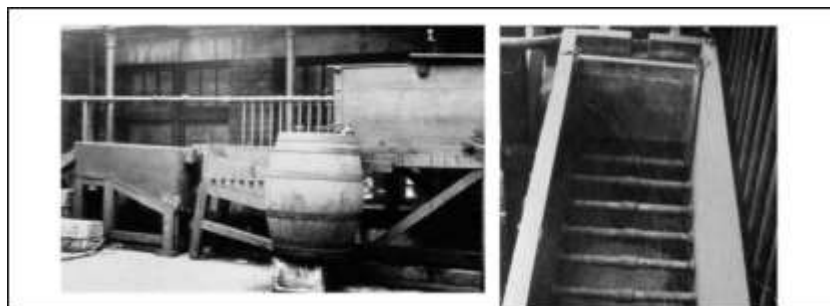
- ✓ 1913-1914: prvič uporabljen izraz „aktivno blato“
- ✓ postavitve osnovnih principov procesov z AB



(Vir: Wikimedia Commons)

- ✓ 1914: začetek testiranja aktivnega blata v realnih sistemih

1914: Pilotna naprava Manchester (Vir: Jiri Wanner; 2015)

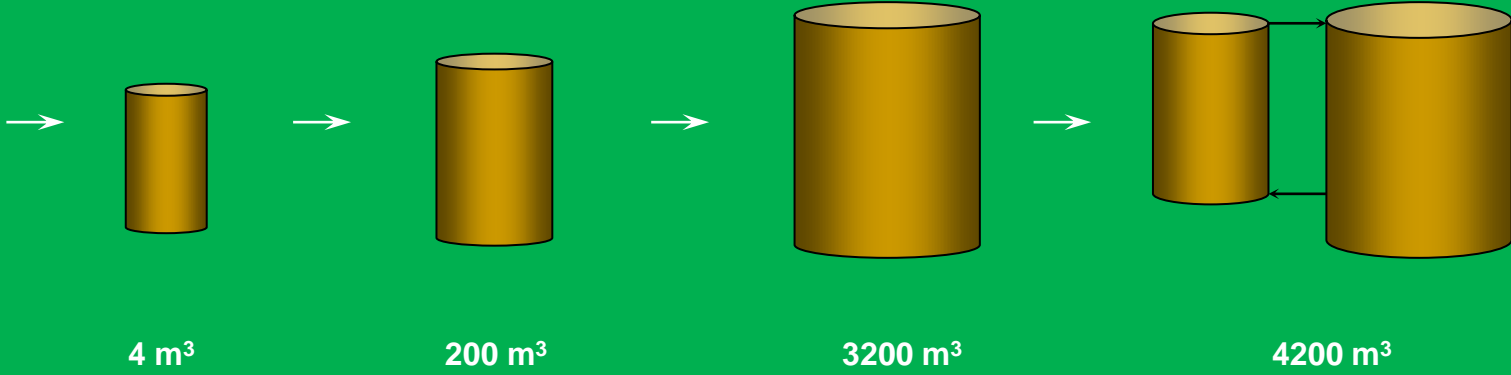
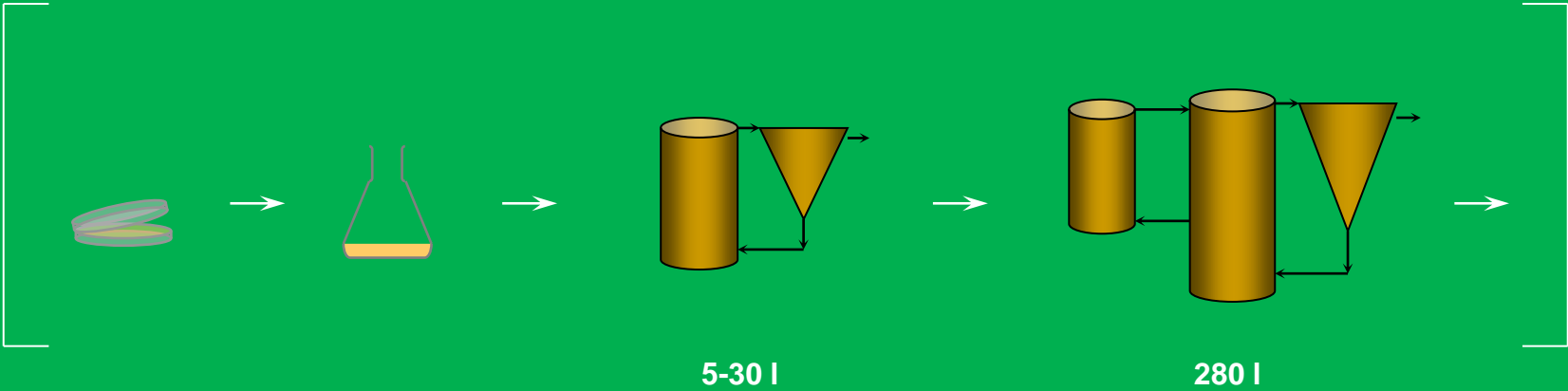




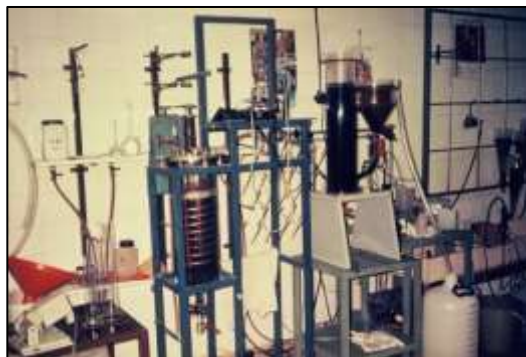
Zgodovina čiščenja odpadnih vod v Krki

- v 70. letih 20. stoletja:
 - ✓ izgradnja bazena s prezračevanjem in nevtralizacijo
 - ✓ odvajanje odpadnih vod na CČN Novo mesto
- v 80. letih 20. stoletja: razvoj lastne čistilne naprave
- v 90. letih 20. stoletja: zagon lastne čistilne naprave
- 2000-:
 - ✓ nadgradnja čistilne naprave
 - ✓ obvladovanje odpadnih vod na ostalih Krkinih proizvodnih lokacijah

Prenos procesa iz laboratorija v industrijsko merilo



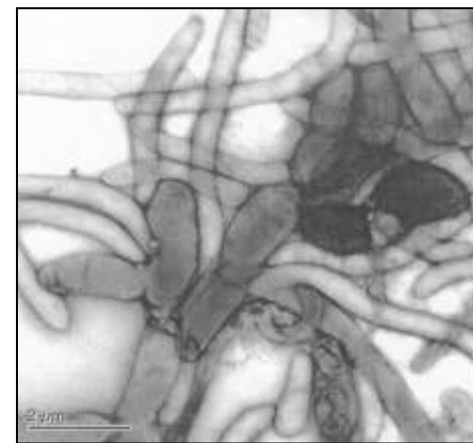
Razvoj tehnologije



Razvoj tehnologije



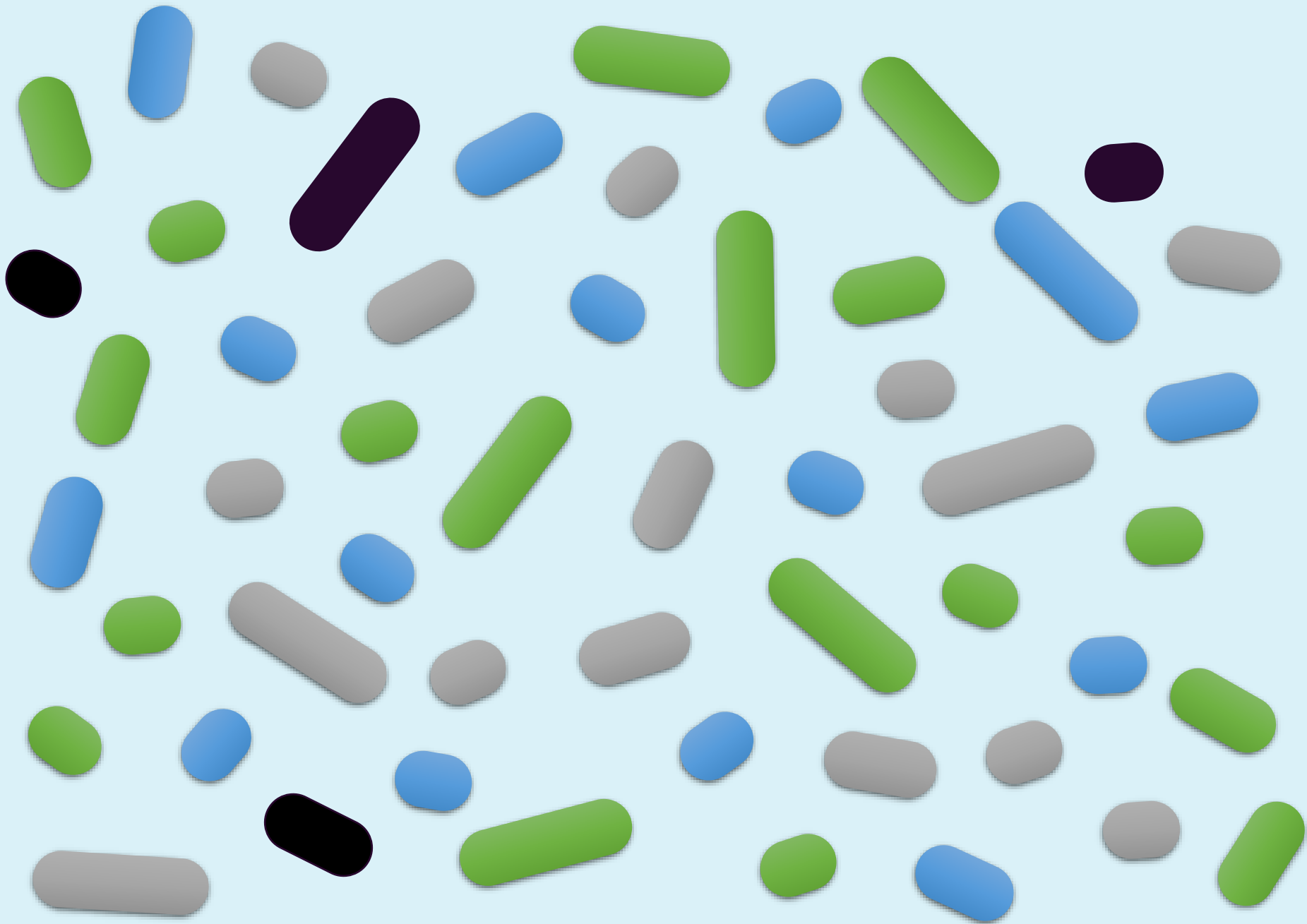
Fazno kontrastni mikroskop; povečava 400X
(Vir: Čarman)



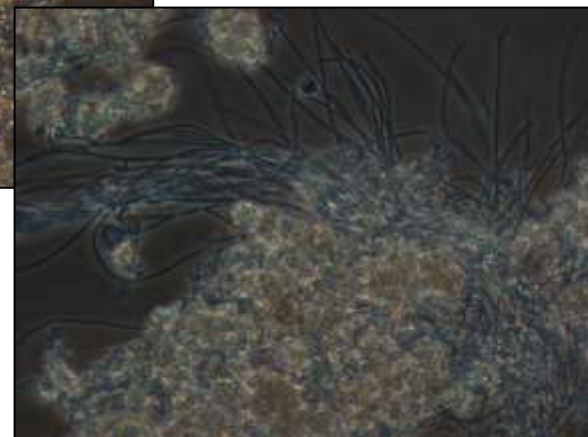
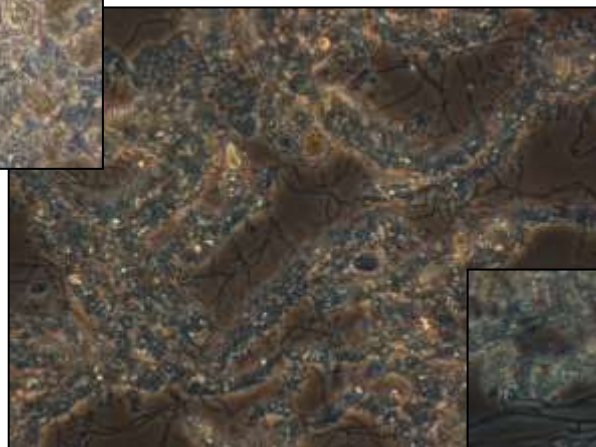
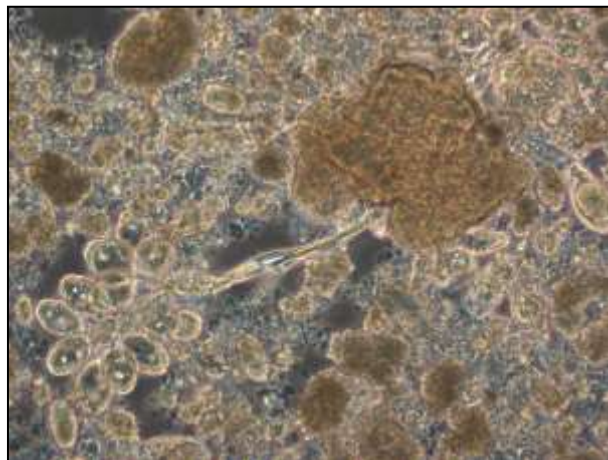
Elektronski mikroskop; povečava 8000X







Obvladovanje tehnologije



Fazno kontrastni mikroskop; povečava 200X
(Vir: Čarman)

Obvladovanje tehnologije



Tandoi_flocks and filaments_Perugia_2009



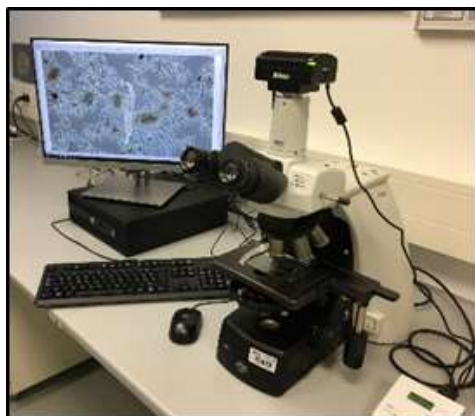
(Vir: Blaž, 2017)

prof. dr. David Jenkins: **good ...bad....ugly**

Obvladovanje tehnologije

Dnevno spremljanje delovanja ČN na osnovi:

- ✓ mikroskopske analize
- ✓ značilnosti odpadne vode (fizikalni, kemijski, biološki parametri)
- ✓ obratovalnih parametrov
- ✓ značilnosti/specifikacije čistilne naprave.



Obvladovanje tehnologije



Obvladovanje tehnologije

ODPADNE VODE
NOVE TEHNOLOGIJE



Laboratorijsko
merilo



Pilotno merilo



Industrijsko merilo

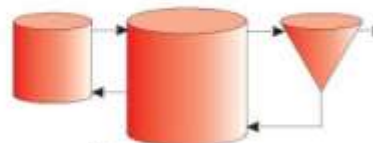
TESTIRANJA

-Fizikalno-kemijski parametri
-Biološki testi

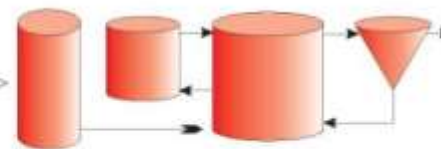


10L

MOŽNOST ČIŠČENJA



Čistilna naprava



Netipične vode Čistilna naprava



Sežig

Čistilna naprava Krka Ločna

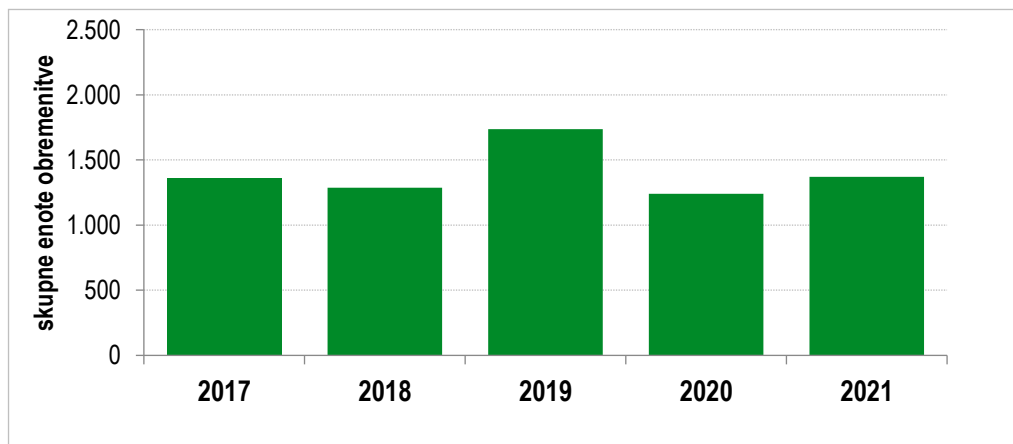
BAT tehnologija z visoko učinkovitostjo čiščenja:

- ✓ suspendiranih snovi
- ✓ organskih snovi
- ✓ dušikovih snovi
- ✓ fosforjevih snovi.

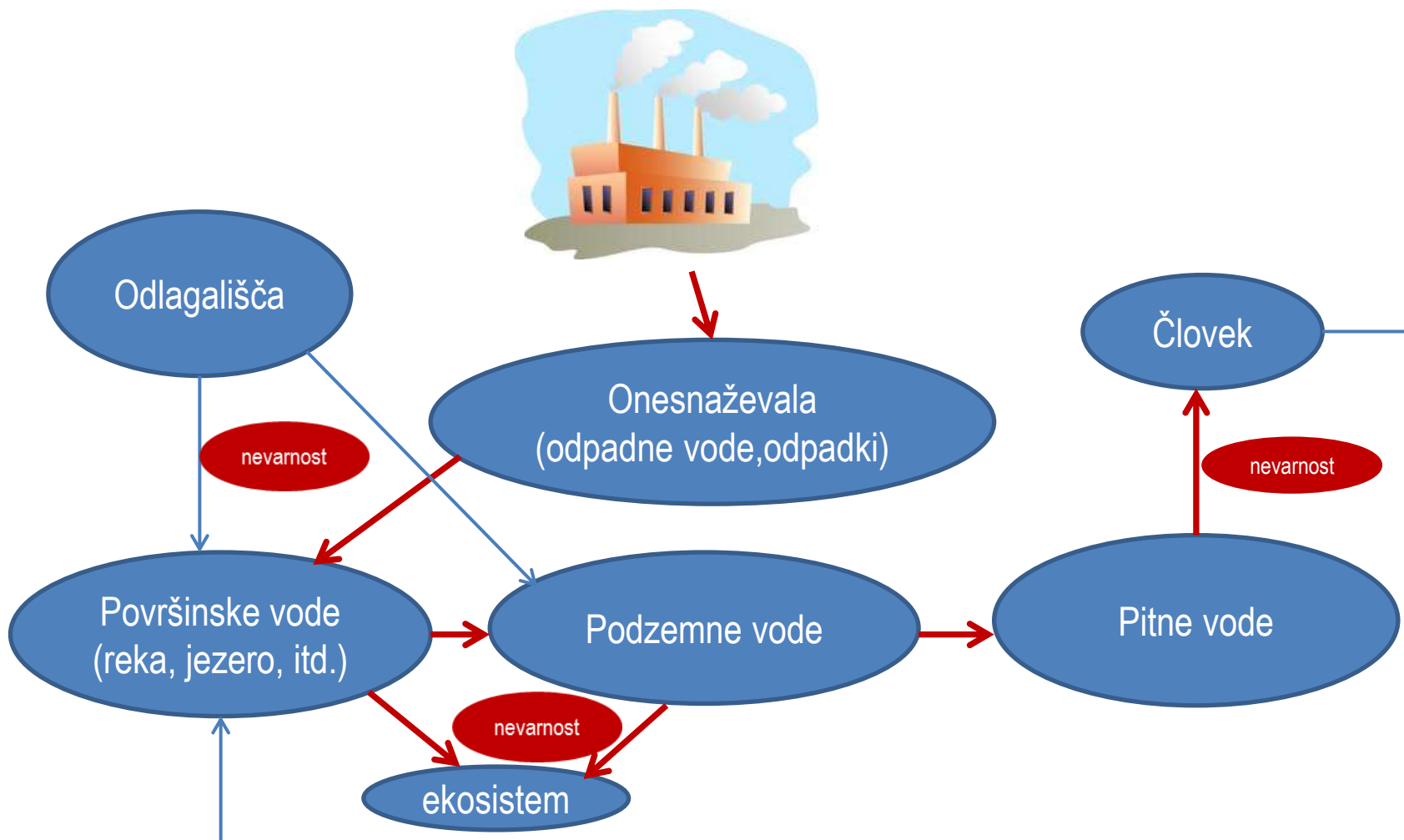


Okoljski cilj: Delovanje v skladu z OVD in zakonodajo.

Obvladovanje odpadnih vod na ostalih proizvodnih lokacijah



Priprava ocen nevarnosti za vodno okolje



Obvladovanje tehnologije

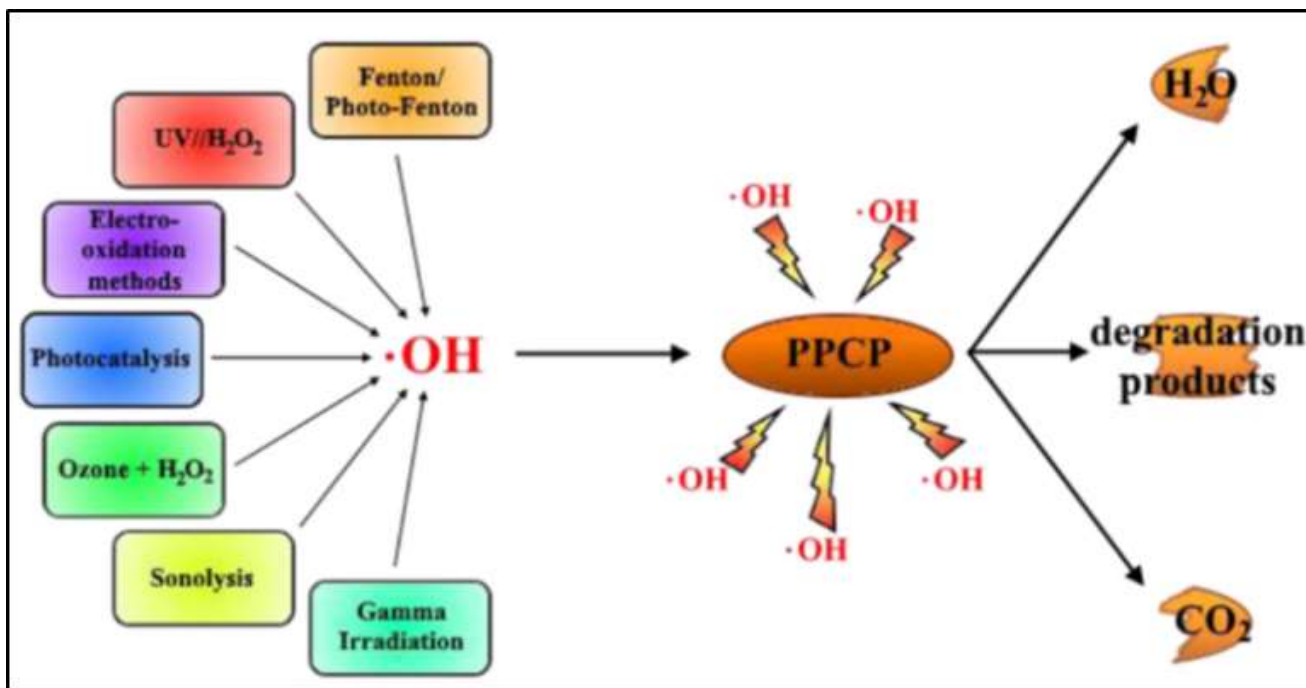
Ljudje so ključ do uspeha:

- ✓ strokovno in timsko delo
- ✓ interdisciplinarno znanje
- ✓ visoka okoljska zavest vseh zaposlenih
- ✓ izobraževanje.

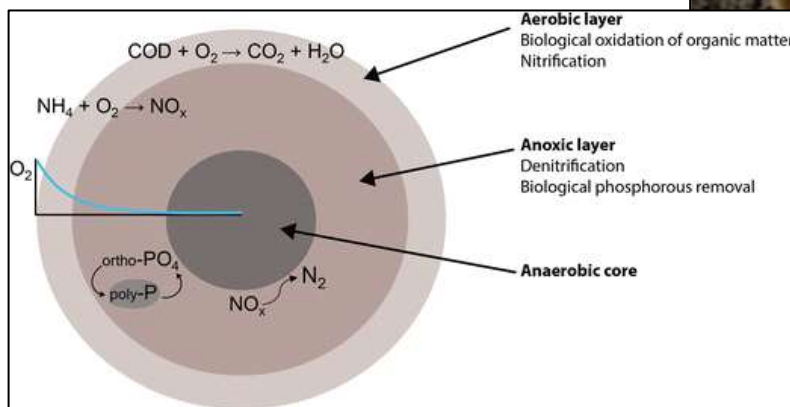
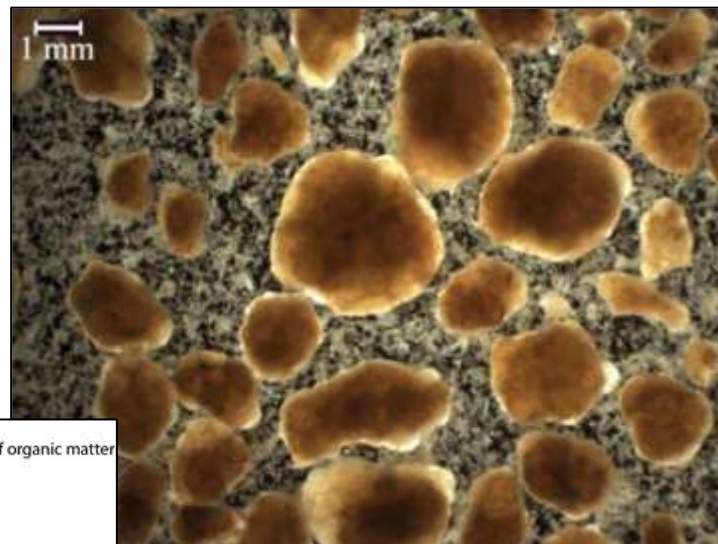


Izzivi prihodnosti

100 let procesov z AB  čas za razmislek:
Ali vidimo prihodnost čiščenja odpadnih vod v tehnologijah z AB?
Kombinacija AB +AOP?

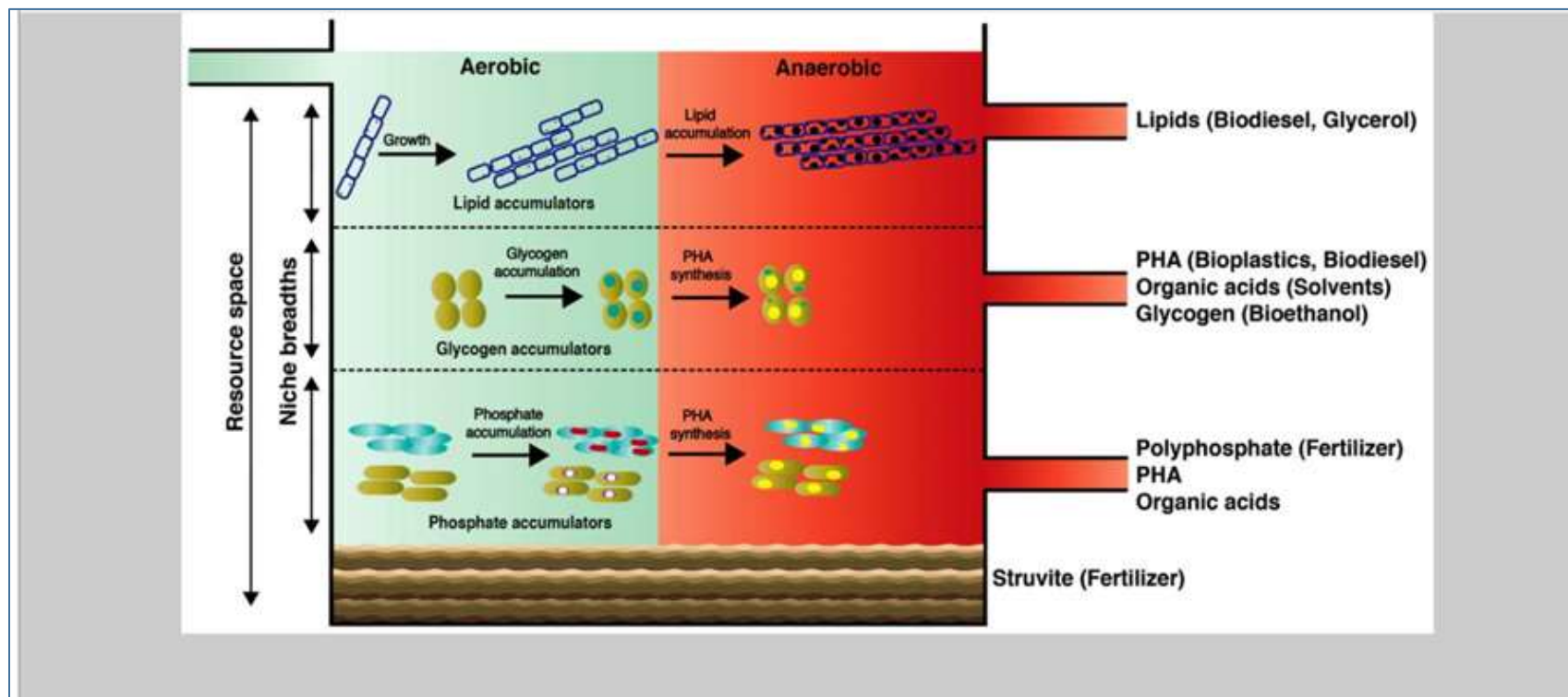


Izzivi prihodnosti



Granulirano blato (Vir: Jiri Wanner 2015)

Izzivi prihodnosti



Shema “biorafinerije v koloni z odpadno vodo” (Vir: Sheik et al, 2014)



Trajnostni razvoj v Krki





Živeti zdravo življenje.