

ČOV s odstraňovaním nutrientov – odkiaľ a kam

Miloslav Drtil

Oddelenie environmentálneho inžinierstva

FCHPT STU Bratislava

1.Prečo 2. Ako – legislatíva+technológie 3.Budúcnosť

1. Prečo odstraňujeme nutrienty ?

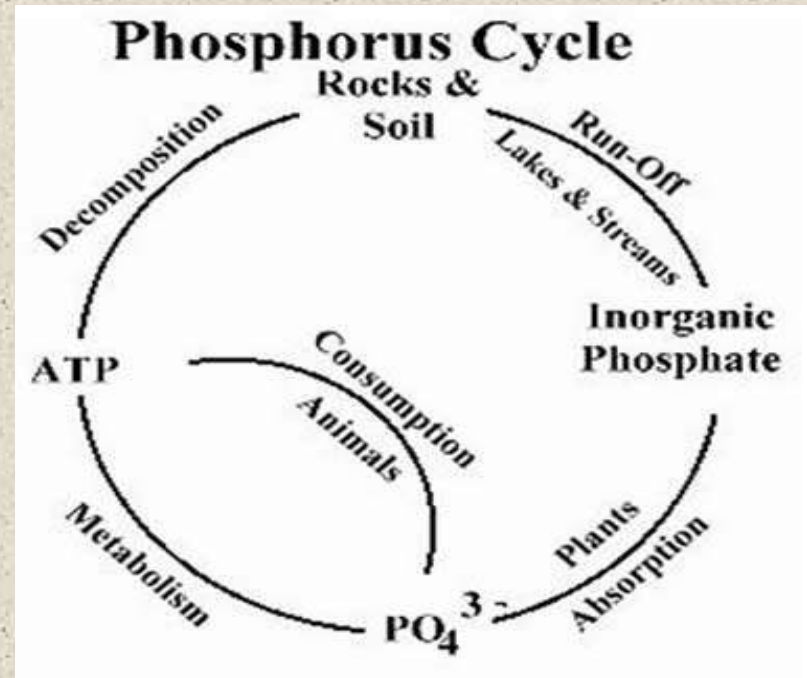
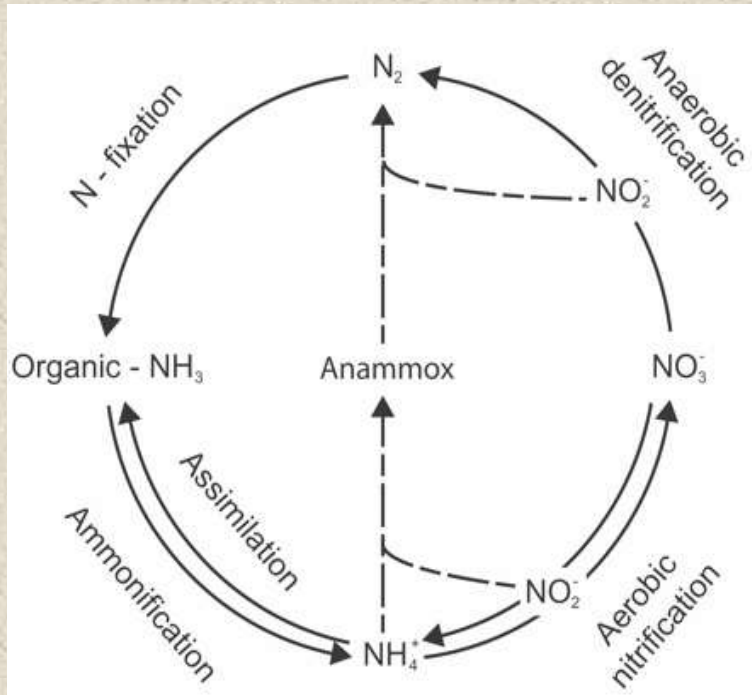
o Dusík: eutrofizácia + toxicita amoniaku

Fosfor: eutrofizácia



1. Prečo odstraňujeme nutrienty ?

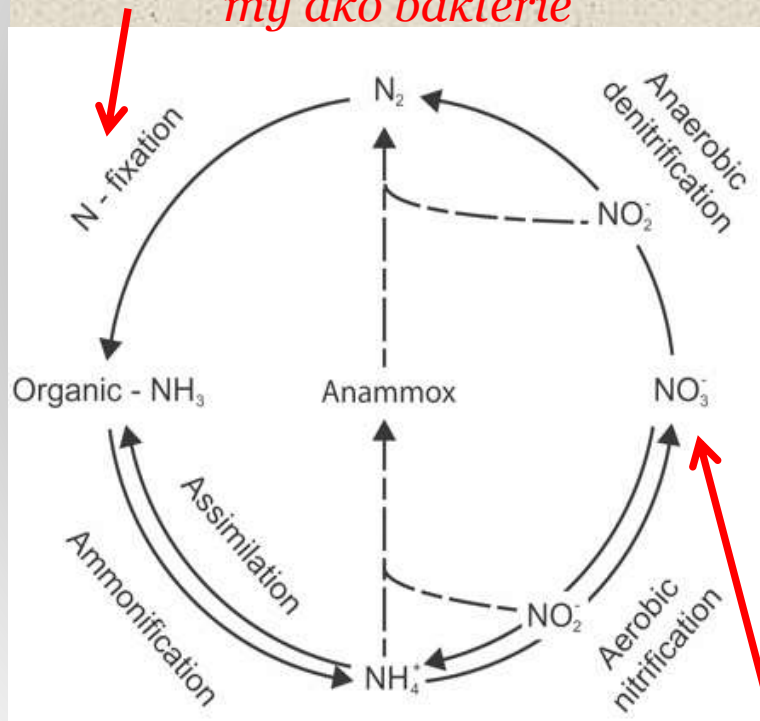
Cyklus nutrientov (pred tým, než sme doňho "vstúpili"...)



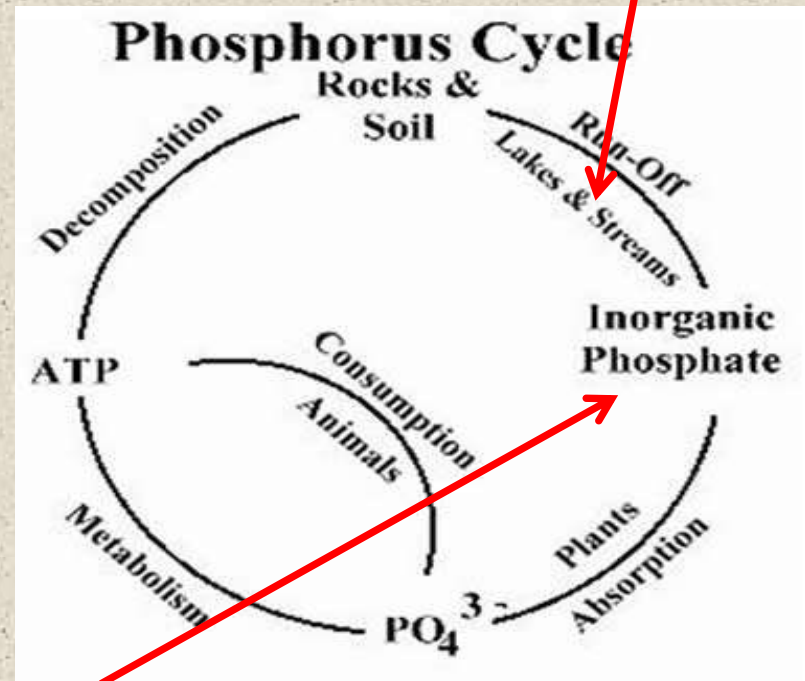
1. Prečo odstraňujeme nutrienty ?

Cyklus nutrientov (po tom čo sme doňho "vstúpili"...)

1913: priem.výroba NH_3 ; od 70 -
tych rokov viac NH_3 „vyrobíme“
my ako baktérie



20.stor. - doteraz: obrovská
spotreba (EÚ: 1 kg P/obyv. rok)
„odtok“ P do oceánov



.... musíme pomôcť

1. Ako - legislatíva ?

o Smernica Rady 91/271/EHS (1991) o čistení komunálnych odpadových vôd

o Zákon č. 364/2004 Z.z. (2004) o vodách

o Nariadenie vlády SR 269/2010 Z.z. požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd

o aglomerácie nad 2000 obyvateľov – odkanalizované a čistené

o aglomerácie nad 10 000 a 100 000 obyvateľov:

Ncelk 15 resp. 10 mg/l (70 %); Pcelk 2 resp. 1 mg/l (80 %)

o imisné limity Ncelk 9 mg/l; Pcelk 0,4 mg/l „BATy“: Ncelk 13 resp. 10 mg/l; Pcelk 1 resp. 0,7 mg/l

2. Ako - legislatíva ?

o odstraňovať nutrienty sme mali do konca 2010 ☹

o ca. 20 monitorovaných profilov (stovky km) stále nedosahuje imisné limity (viď web stránku SHMÚ)

o ☺ ca. 3 mil. obyvateľov v SR už má v 2018 odstraňovanie nutrientov (cca. 70 – 80 % odstraňujeme)

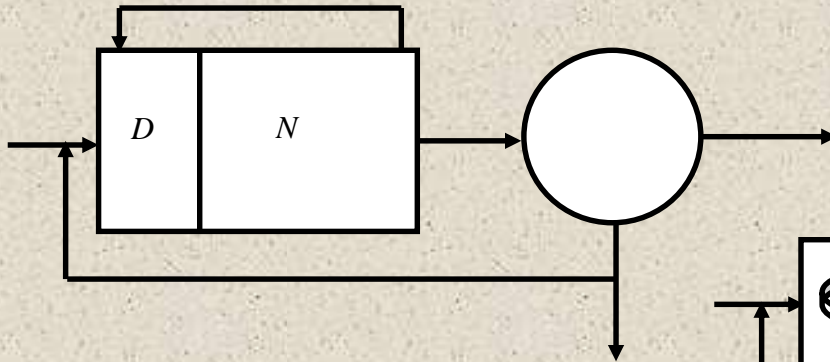
(málo zdôrazňujeme.....; veľa píšeme: "len 66 % na ČOV; za 15 rokov nárast len o 15 %...."; o 3 mil. obyvateľov píšeme oveľa menej)

o ☹!!!: 70 % nutrientov vo vodách sú plošné / difúzne zdroje (Vodný plán SR)

2. Ako - technológie ?

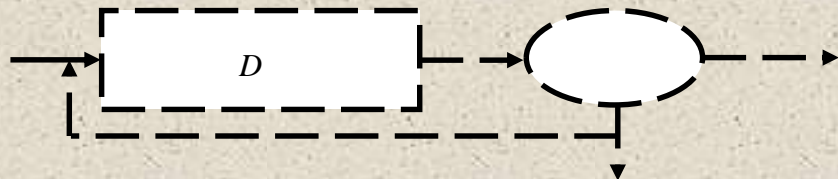
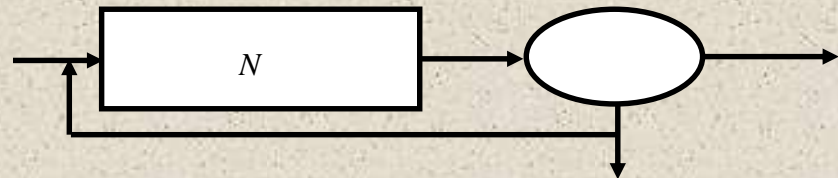
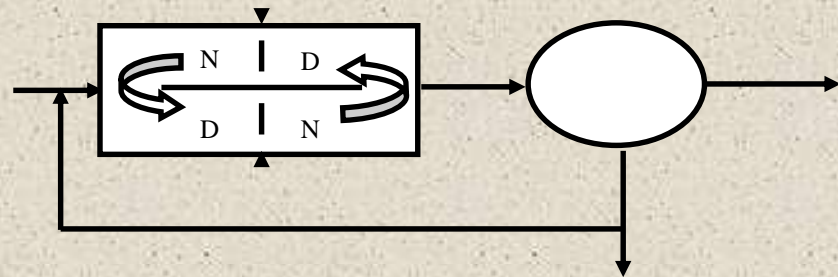
- o procesy dlhodobo známe – aj preto bola Smernica 271/91 tak úspešná (na rozdiel od iných EÚ legisl. predpisov)*
- o nitrifikácia od počiatkov aktivácie (1914); predradená denitrifikácia (1962 Ludzack Ettinger; 1973 Barnard) + simultánna (1977 Matsche) + zvýšené biol.odtraňovanie fosforu (1965 Levine; 1974 Barnard)....*
- o ca. 15 – 30 rokov pred Smernicou 271/91 full scale aplikácie o celom svete; nešli sme do neznáma.... aj preto bola Smernica úspešná*

2. Ako - technológie ?



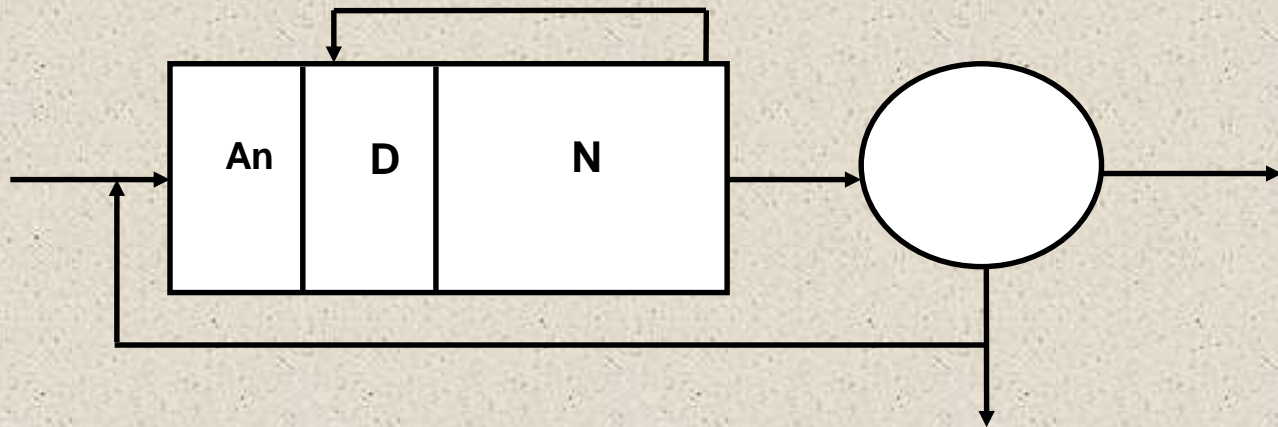
Dusík: v SR predradená + simultánna denitrifikácia
(predradená investičné aj prev.úspory; simultánna vyššiu kvalitu odtoku; ale pre 10 mg/l resp. 70 % účinnosť obidve vyhovujú)

Špecif. postavenie:
regenerácia (reaktor v prúde vrat.kalu)



2. Ako - technológie ?

**Fosfor: v SR AIO systém
+ Fe (Al)**



Ostatné technológie:

*kaskádová denitrifikácia, resp. SBR, resp. JHB / UCT / Phoredox
procesy resp. membránové separácie resp. biofilmové reaktory -
minimum*

3. Budúcnosť ?

3.1 Problémy procesov („máme veľmi prísne limity“...)

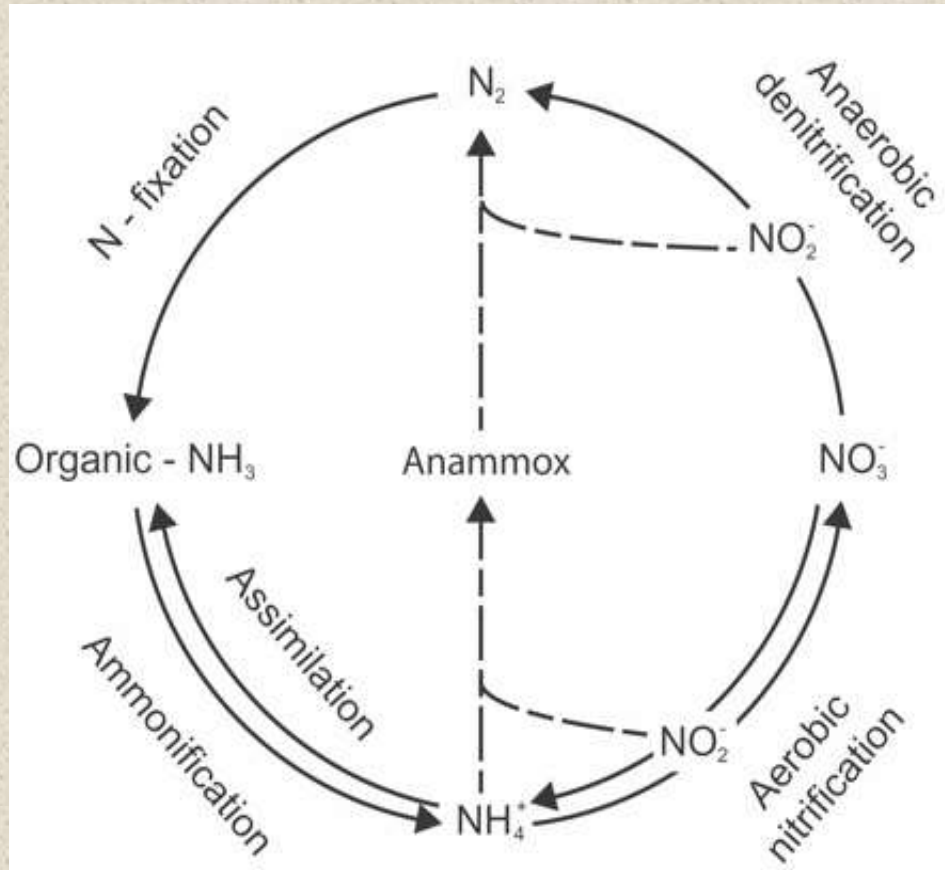
- o nedostatok organ.substrátu pre odstraňovanie dusíka; pomer BSK₅ : N celk 60 g : 11 g už platí len výnimočne; dovoz exter.org.subtrátov, **prevádzková kontrola** (optimalizácia veku kalu, O₂ pomerov, recyklov a zrážania atď.) ... dá sa to: sú ČOV s pomerom BSK₅ : N menej ako 3 a dosahujú N celk pod 10 mg/l

3.2 Nové procesy:

- o skrátená nitrifikácia + anammox: poznáme vyše 20 rokov, ale stále „minimum“ aplikácií ???
- o **odstraňovanie + opätovné využívanie fosforu !!!**

o opätovné využívanie vyčistených vôd ??? !!!

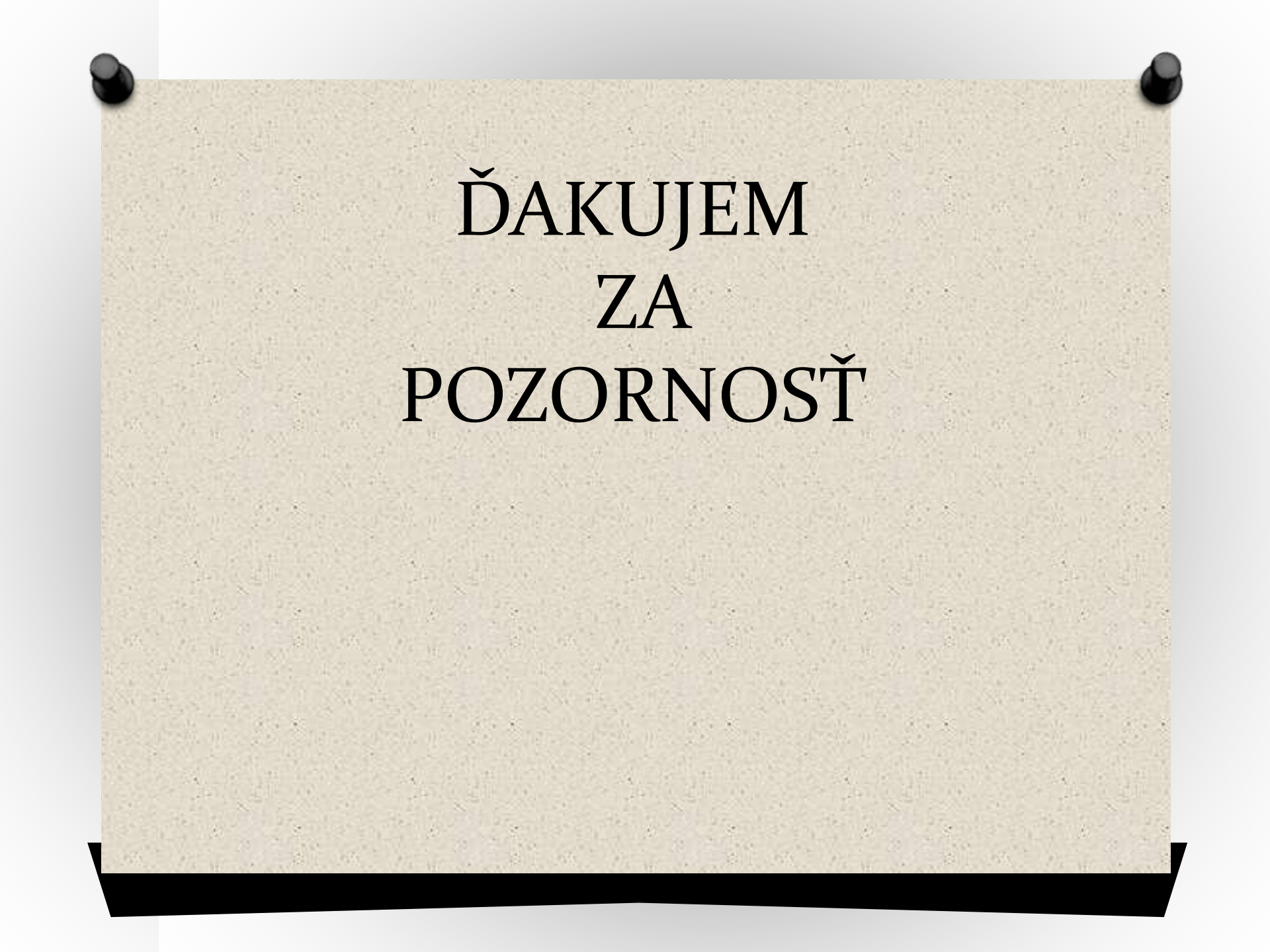
- o terciárne dočistenie (oxidácia, koagulácia, adsorpcia...) + membránová separácia kalu + termické a oxidačné procesy spracovania kalov ??????



3. Budúcnosť ?

3.3 Legislatíva:

- o revízia Smernice 91 / 271: „vraj už je zastaralá...“ napriek tomu že ju ešte väčšina EÚ štátov nedokázala splniť ☹; zatiaľ utajené čo a ako*
- o extrémny: napr. v ČR má platiť 0,3 – 0,8 mg/l Pcelk; (vody so zvláštnou ochranou 0,15 – 0,3 mg/l Pcelk...)*
- o využívať / nevyužívať čistiarenske kaly na poľnohospodárske pozemky, certifikované hnojivá, termické a oxidačné spracovanie kalov atď.*



ĎAKUJEM
ZA
POZORNOST

Aj keď sa nám v SR nepodarilo vždy splniť ciele spojené s odstraňovaním nutričov z komunálnych odpadových vôd, nie je dôvod prestať na všetkých možných fórach deklarovať, že táto generácia zainteresovaná v čistení odpadových vôd a ochrane vôd urobila obrovské množstvo prevažne zmysluplnej práce.....





