

KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ CVIČENÍ

doc. Ing. Jaroslav Pollert, Ph.D.
8. Hodina
cvičení

Obsah

- Odhad množství kalu
- Složení kalu
- Zahušťování kalu
 - Výpočet zahušťovací nádrže

Odhad množství kalu

- Prvním krokem hodnocení systému zpracování kalu
 - odhad množství vytvořeného kalu
 - Přímé měření není obvyklé u ČOV s neadekvátním systémem zpracování kalu možné.
- Množství primárního kalu je poměrně snadno odhadnutelné.
 - účinnost na celkové NL je 50 až 70%,
 - koncentrace kalu:
 - 3,0% problematický systém,
 - 4,5% průměrný systém,
 - 6,0% optimální systém.
- Odhad množství chemického kalu je založen na stechiometrii a dávce chemikálie.
- V systému s aktivovaným kalu je možno produkci spočítat podle kinetiky růstu biomasy

Obecná rovnice pro růst biomasy

$$P_x = Y \cdot S_r$$

- P_x - produkce biomasy za den (kg sušiny . den⁻¹),
- Y - růstový koeficient aktivovaného kalu (kg sušiny . kg⁻¹ BSK₅ odbouraného),
- S_r - odbourání substrátu (kg BSK₅ odbouraného . den⁻¹).
- Růstový koeficient aktivovaného kalu závisí na řadě provozních faktorů jako je zatížení kalu a teplota
- Pohybuje se mezi 0,4 - 0,8 kg sušiny.kg BSK₅⁻¹ odbouraného a vzrůstá se snižující se teplotou
- Pro teplotu 21°C se pohybuje okolo 0,69 zatímco 10°C vzrůstá na 0,84.

Složení kalu

• % složek

Složka	Primární	Aktivovaný	Vyhnilý
Organická hmota	60-80	60-75	45-60
Inertní látky	20-40	25-40	40-45

- Produkci kalu v ČOV ovlivňuje celá řada faktorů.
- Klasifikace faktorů
 - množství organické hmoty, aplikované do biologického systému, vyjádřené jako množství BSK v kg.den⁻¹,
 - množství NL, aplikované do biologického systému, vyjádřené v kg.den⁻¹,
 - stáří kalu v systému,
 - charakteristika BSK a NL organické hmoty na vtoku a typ biologického systému.

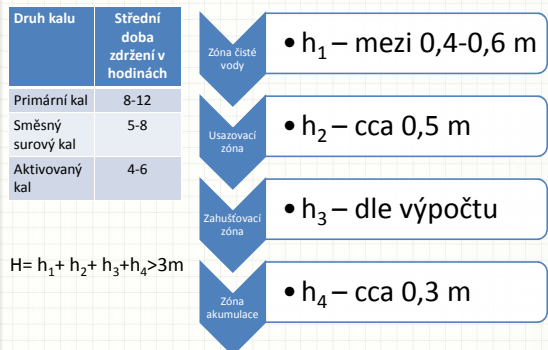
Množství organické hmoty

- Množství NL přicházející do systému ovlivňuje produkci kalu také přímo, protože část NL jsou neodbouratelné. Toto množství nezahrnuje pouze část neodbouratelných látek, ale také část látek odbouratelných, které nejsou odbourány v biologickém systému. Obecně není v biologické ČOV odbouráno 30 až 40% odbouratelných látek.
- Stáří kalu v systému ovlivňuje produkci kalu svým vlivem na celkové odbourání organické hmoty. Zvýšené stáří kalu svým vlivem dovoluje zvýšenou endogenní respiraci, která vede k vyšší degradaci organických látek

Zahušťování kalu

- Gravitační a mechanické způsoby jsou používány k odstranění vody, čímž se podstatně snižuje objem kalu, který musí být v systému zpracován.
- Dochází ke zvýšení kapacity ČOV hned v několika směrech. Redukovaný objem zvyší kapacitu jednotek založených na hydraulickém zdržení (vyhřívání kalu).
- Provozní náklady budou výrazně nižší (cena ohřevu kalu je přímo úměrná objemu kalu, který musí být vyhříván na provozní teplotu).
- Redukovaný objem kalu pro konečné zpracování zjednodušuje a zlevňuje ukládání kalu. Přetížení nebo špatně nadimenzované zahušťování kalu ovlivňuje kapacitu ČOV.
- Obecně biologické kaly mohou být zahuštěny v rozmezí 3 až 6%, primární kal může být zahuštěn v rozmezí 6 až 8% sušiny.
- Zahušťování kalu má následovat bezprostředně po jeho separaci.
- Navrhují se buď kontinuálně provozované zahušťovací nádrže podle zatížení plochy nerozpuštěnými látkami, nebo přerušovaně provozované zahušťovací nádrže podle střední doby zdržení.

Střední doba zdržení pro přerušovaně provozované zahušťovací nádrže



Zadání

- Navrhněte kruhovou nádrž pro zahušťování kalu
- Posuďte velikost na směsný kal, nebo separované kaly
- Pro ČOV < 500EO nepočítat – bude jiný příklad