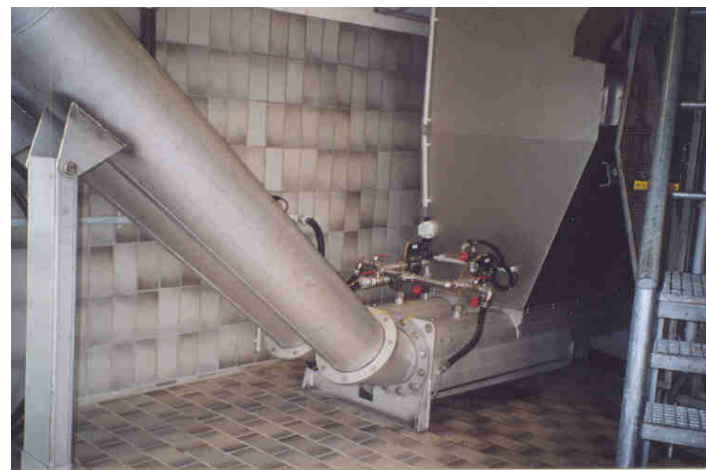
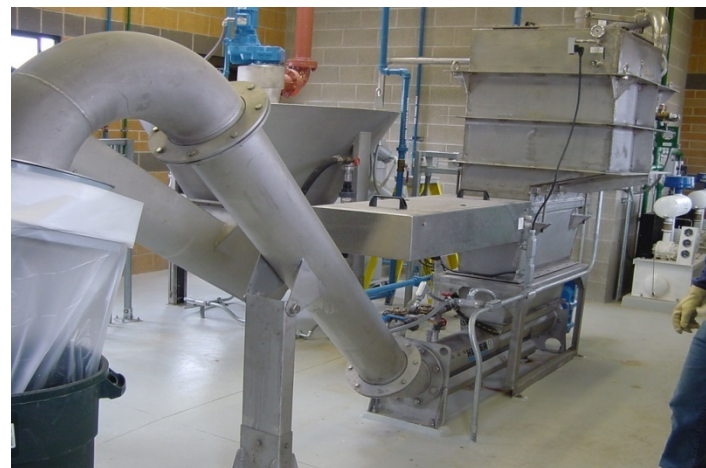
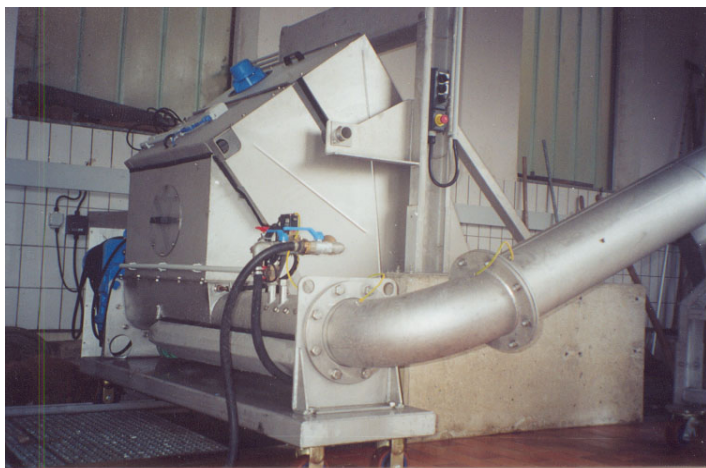
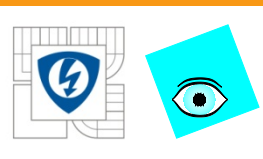


Lis na shrabky



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



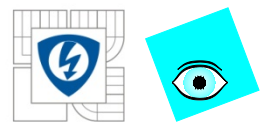
Pračka a lis na shrabky



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





Lapáky písku



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





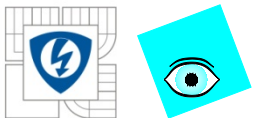
Štěrbínový lapák písku



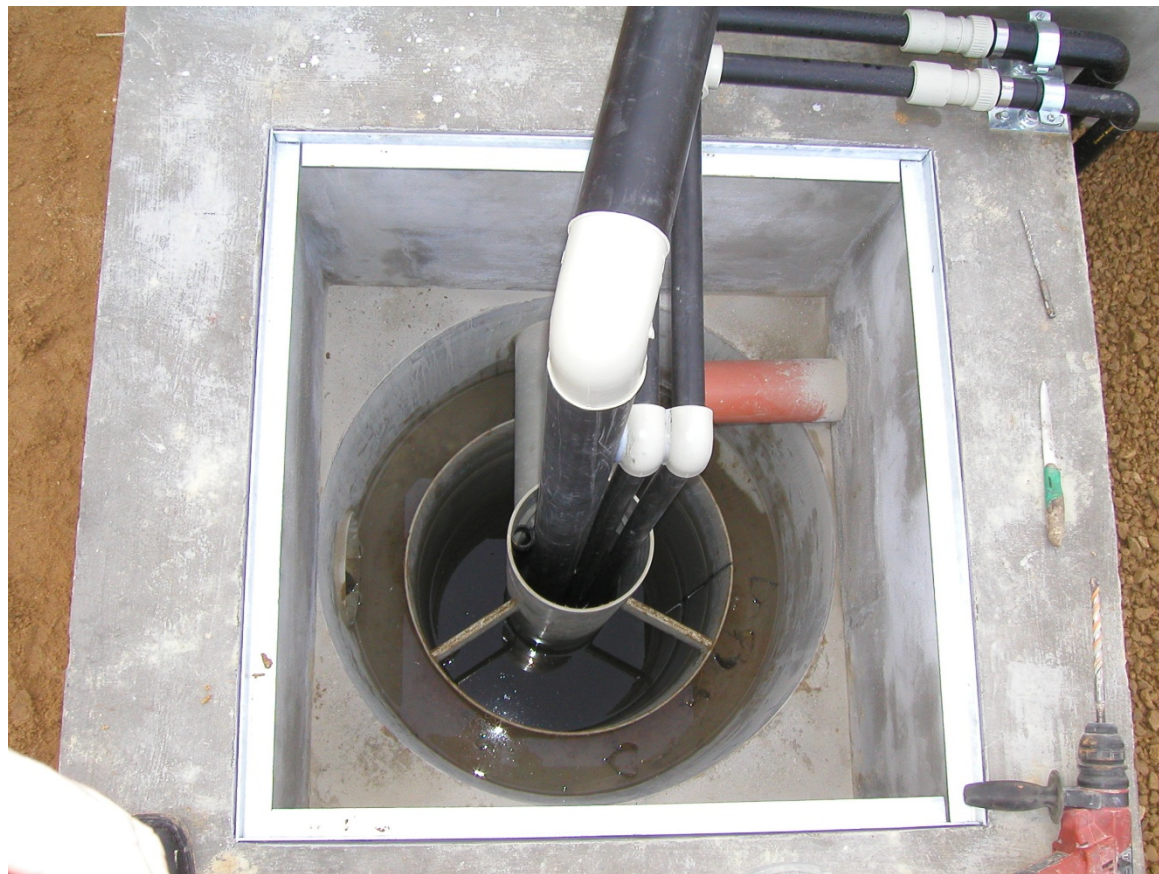
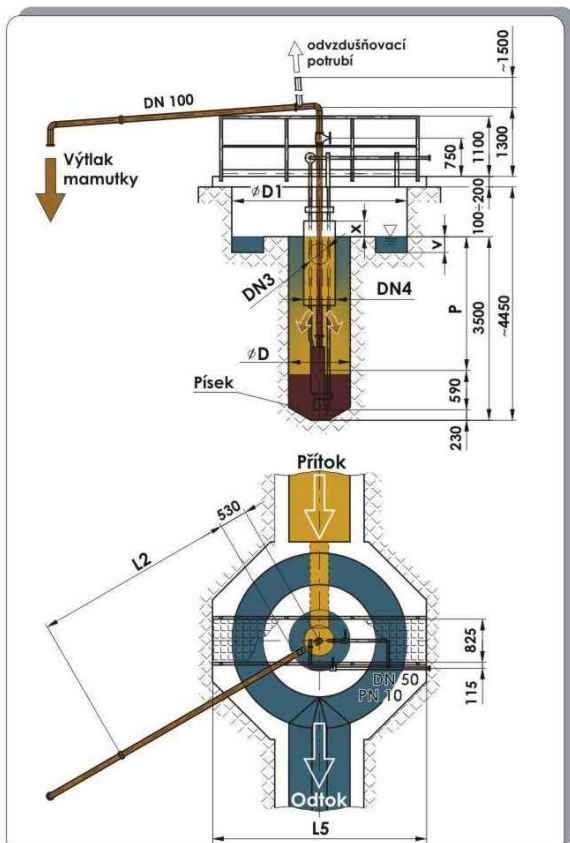
21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



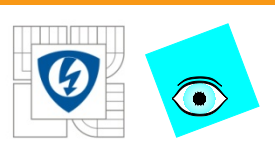


Vertikální lapák písku

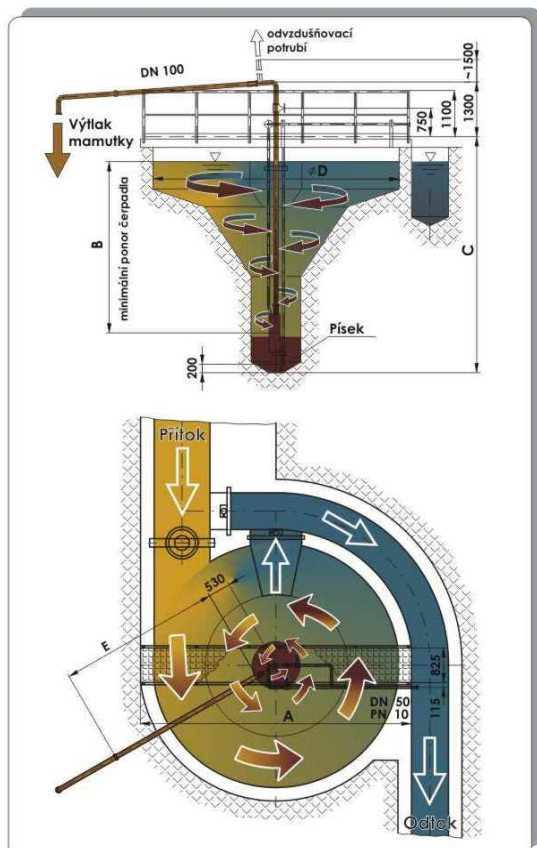


21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

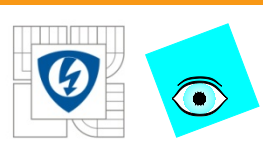


Vírový lapák písku



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



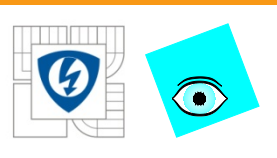
Provzdušňovaný lapák písku



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





Separátor písku

Přítok až 16 l/s

Odloučení sedimentu až 95 % při velikosti zrna 0,2 mm

Připojení pomocí přírub

Automatický provoz

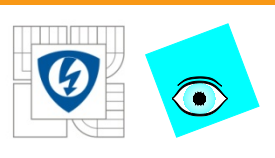
Zateplení pro provoz mimo budovu

Možnost prodloužení dopravníku písku



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



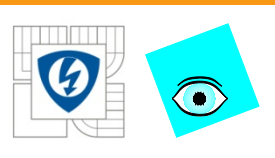
Separátor písku



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





Pračka písku

Přítok až 16 l/s

Odloučení sedimentu až 95 % při zrnitosti 0,25mm

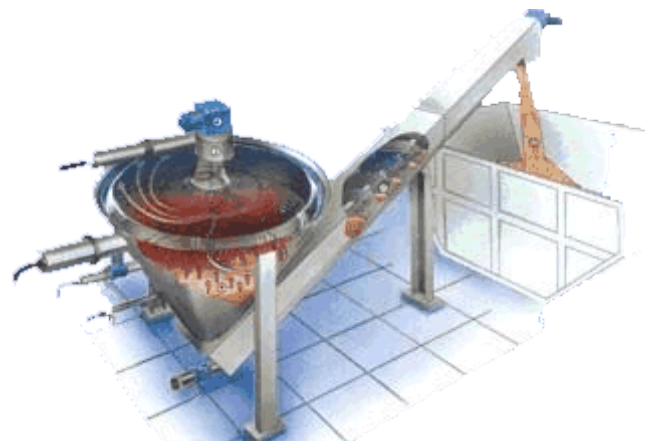
Ztráta žíháním < 3 %

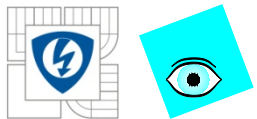
Připojení pomocí přírub

Zateplení pro provoz mimo budovu

Možnost prodloužení dopravníku až na délku 12 m

Maximální množství vytěženého písku 3 t/h





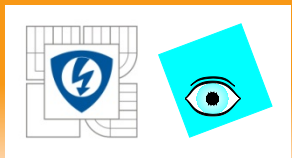
Pračka písku



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





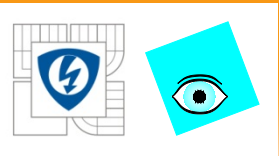
Usazovací nádrže

Charakter suspenze:

- zrnité částice – nemění při usazování tvar (např. písek)
- vločkovité částice – mění při usazování tvar

Typ sedimentace:

- prostá sedimentace – částice zachovávají individuální charakter a platí vztahy pro pád izolované částice.
- rušená sedimentace – částice se vzájemně ovlivňují
- zahušťování suspenze – vznik oddělených prostředí kapalina/suspenze
částice ztrácejí individuální charakter a tvoří
pórovitou hmotu vytlačující kapalinu



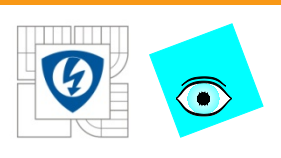
Usazovací nádrže

Slouží ke gravitační separaci suspendovaných látek (menších než 0,2 mm) obsažených v odpadní vodě.

Nepoužívají se u malých ČOV a u systémů s aerobní stabilizací kalu.

Základní rozdělení:

- s vertikálním průtokem
- s horizontálním průtokem
- pravoúhlé
- kruhové



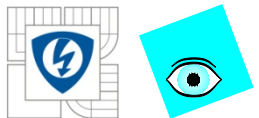
Usazovací nádrž – ČOV Holýšov



**Usazovací nádrž – ČOV
Moravské Budějovice**

21.9.2012

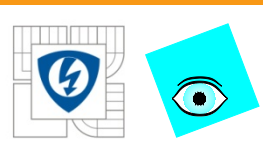
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



**Usazovací nádrž – ČOV
Tišnov**



Usazovací nádrž – ČOV Blansko



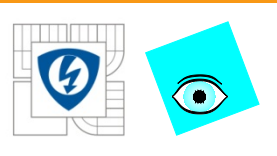
Usazovací nádrž ČOV Tišnov



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





Biologické čištění odpadních vod

BIOLOGICKÉ ČIŠTĚNÍ (SEKUNDÁRNÍ)

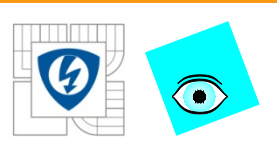
- aktivační linka
- dosazovací nádrž



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





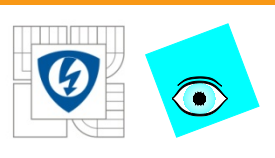
Biologické čištění odpadních vod

Při biologickém čištění odpadních vod v aerobních podmínkách se uplatňují biochemické procesy, podmíněné činností mikroorganismů, které rozkládají organické látky (substrát) v odpadní vodě.

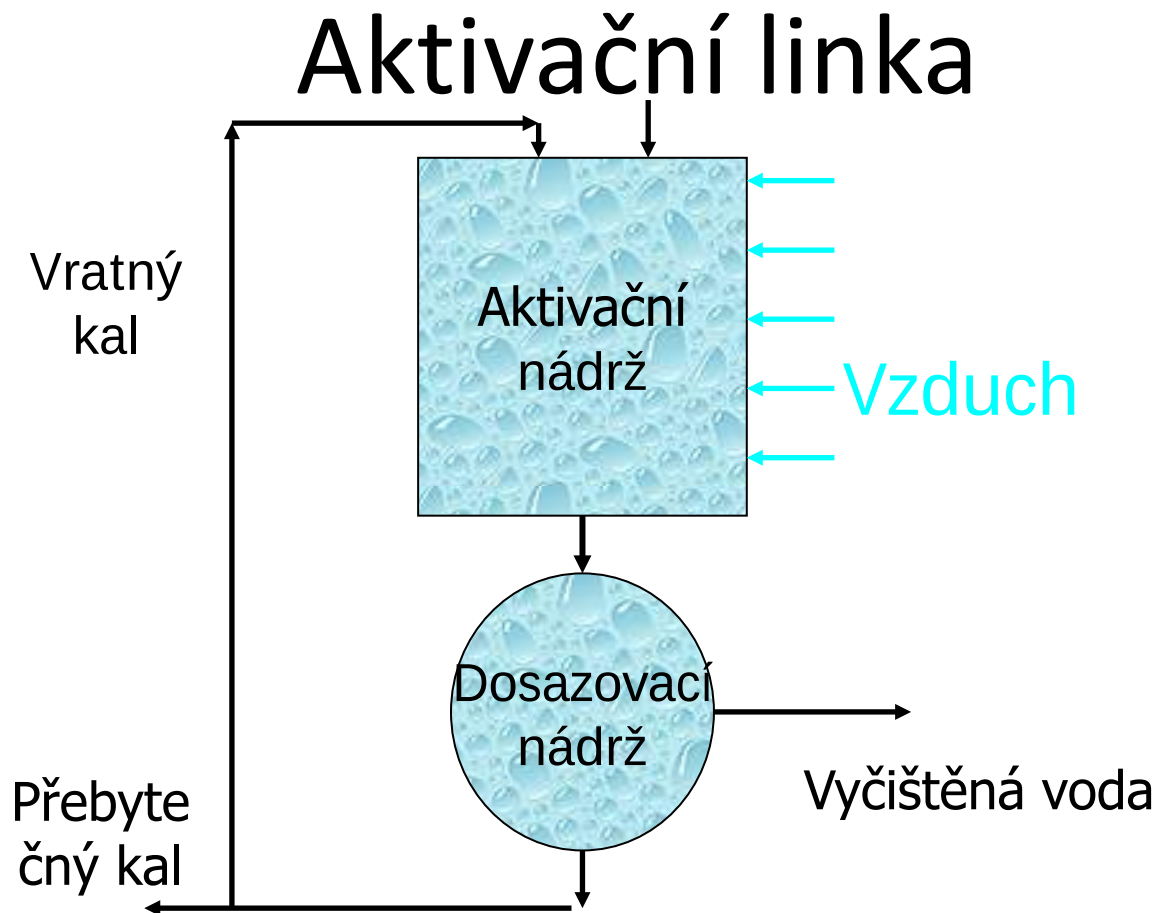
V praxi se realizuje tzv. aktivačním systémem

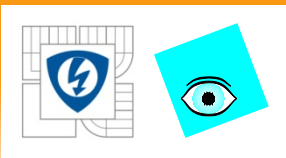
Základní procesy probíhající v aktivační nádrži:

- biologická oxidace organického substrátu
- biologická oxidace amoniakálního dusíku – Nitrifikace
- biologická redukce dusitanů a dusičnanů na plynný dusík – Denitrifikace
- biologický rozklad fosforu, nebo jeho chemické srážení



Aktivační linka

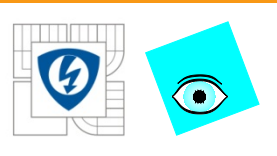




Aerobní čištění směsnou kulturou ve vzhledu

Základní pojmy:

- aktivovaný kal ... shluk mikroorganismů (bakterií, aktinomycet, plísní, kvasinek, nitrifikačních bakterií, vláknitých organismů, prvoků apod.) spojených bioflokulací ve vločky.
- substrát ... organické látky (příp. NH_4) obsažené v odpadní vodě
- doba zdržení ... doba zdržení odpadní vody v biologické lince
- stáří kalu ... doba zdržení vločky aktivovaného kalu v systému
- látkové zatížení ... poměr množství substrátu k sušině aktivovaného kalu [$\text{kg.kg}^{-1}.\text{d}^{-1}$]
- koncentrace aktivační směsi ... množství bakterií v 1 m^3 kapaliny



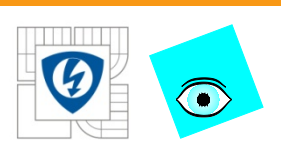
1. Mechanická

Aerátory

- s horizontální osou rotace
 - aerační válce
- s vertikální osou rotace
 - aerační turbíny

Základní problémy:

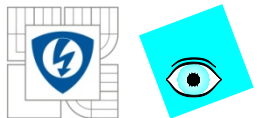
- častá poruchovost
- tvorba aerosolů
- negativní vliv na vločky
- ochlazování aktivace
- malá hloubka aktivace



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

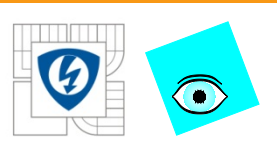




21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



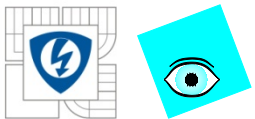


2. Pneumatická aerace

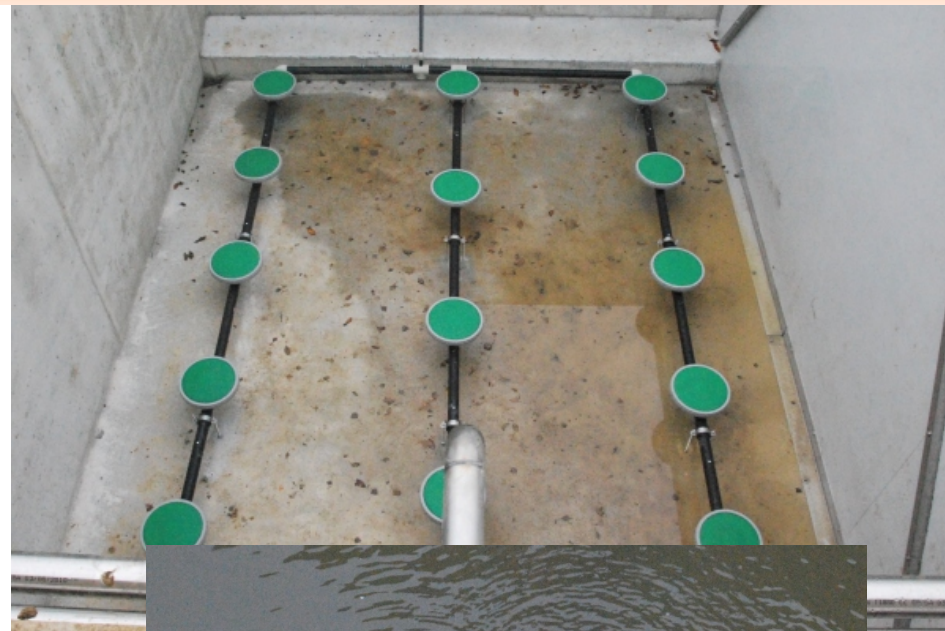
Zdrojem tlakového vzduchu – kompresor, dmychadlo

Vzduch je do nádrže dávkován aeračními elementy

- hrubobublinnými ($d > 10$ mm)
- středobublinná ($d = 4 - 10$ mm)
- jemnobublinná ($d = 1 - 4$ mm)

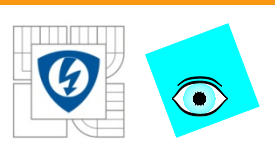


Pneumtická aerace



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



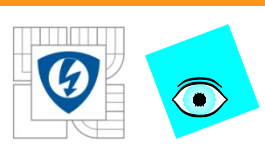
Dmychadla



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





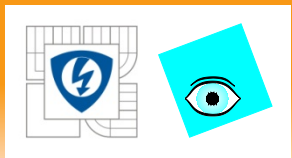
Míchání aktivačních nádrží



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

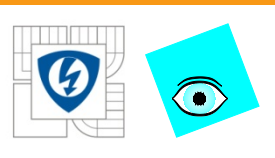




21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





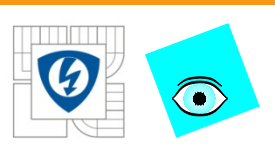
Oběhová aktivace



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





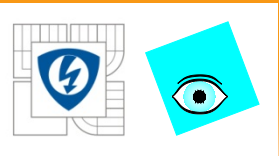
Kruhová aktivace



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

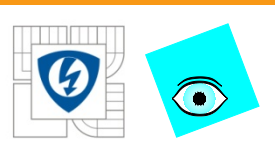




Dosazovací nádrže

Slouží k separaci aktivovaného kalu od vyčištěné vody.

Cílem je zajištění kvalitních odtoků s nízkými hodnotami NL a BSK₅.



Dosazovací nádrž

Vstupní
uklidňovací válec

Deflektor
(zabránění zkratovým
proudům)

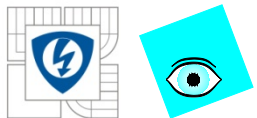
Jímka na kal



Přítok z aktivace
(pod nádrží)

21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Pojezdový most

Lišta pro shrabování plovoucích
nečistot

Deflektor
(zabraňuje vířivým proudům u přepad.
žlabu)

Jímka plovoucích nečistot

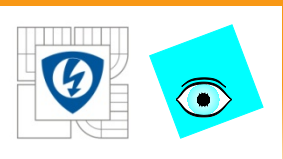
Odtokový žlab

Norná stěna

21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

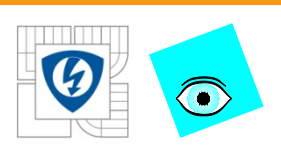




21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

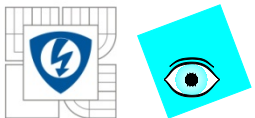




21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

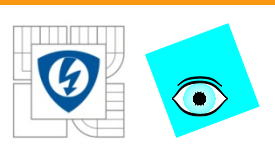




21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





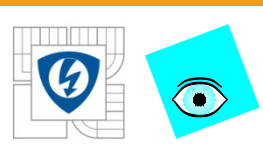
Podélná dosazovací nádrž – ČOV Ivančice



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





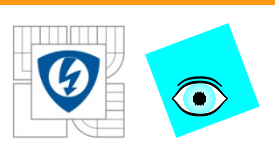
Podélná dosazovací nádrž – ČOV Moravské Budějovice



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





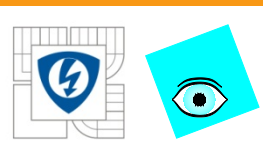
Kruhová dosazovací nádrž – ČOV Blansko



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





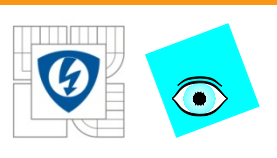
Nový typ dosazovací nádrže – ČOV Vyškov



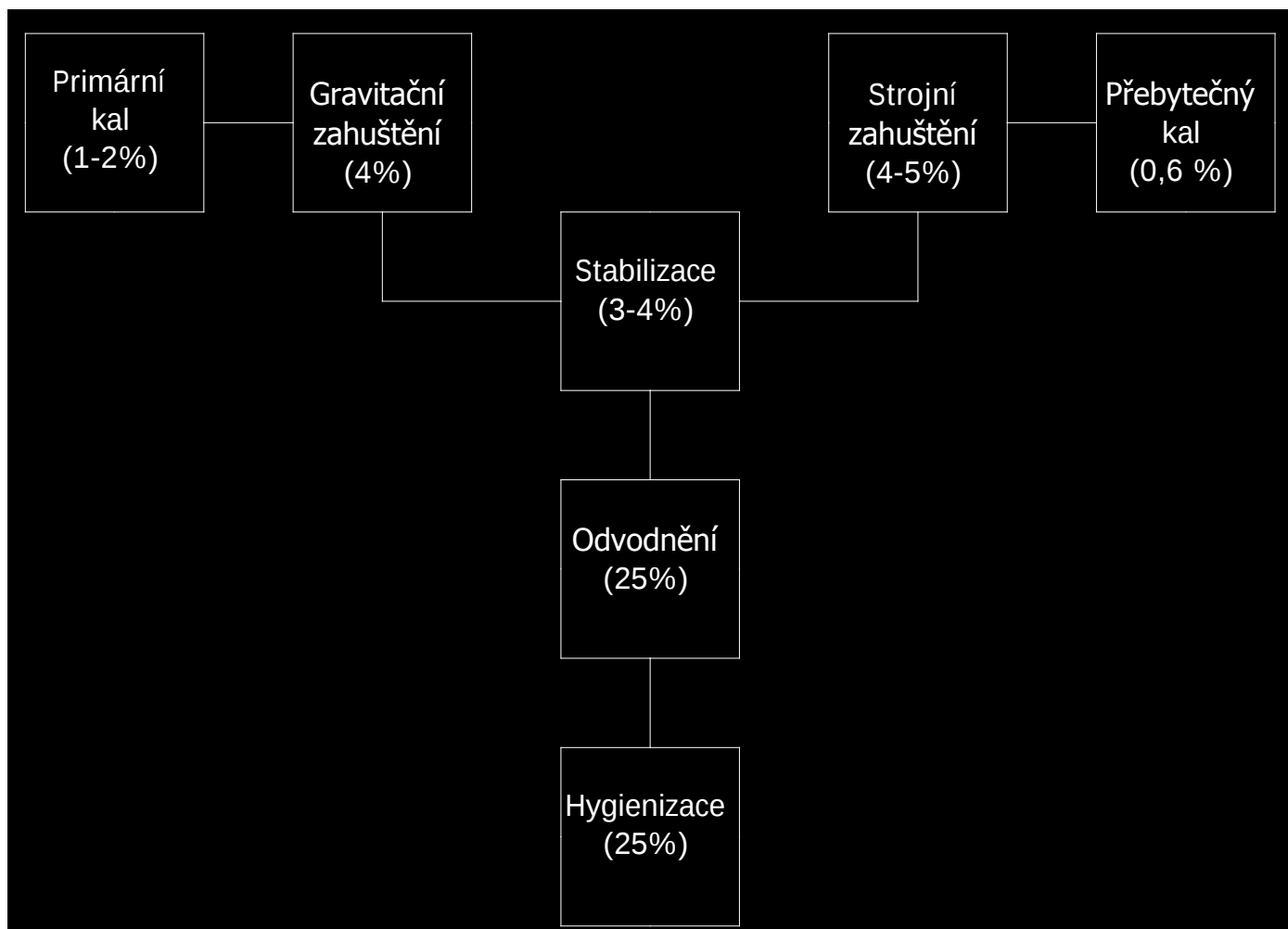
21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





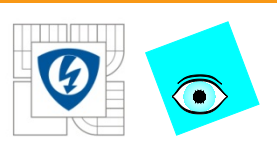
Kalové hospodářství



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





Charakteristika kalu

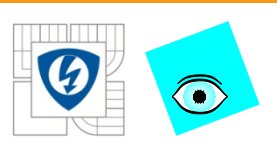
- Voda:
- volná
 - koloidně vázaná – vázaná povrchovými silami koloidních částic
 - kapilárně vázaná – vázaná kapilárními silami při slučování malých částic do větších celků

Suspendované látky:

- hydrofilní – tvoří s molekulami vody pevné vazby
- hydrofobní – tyto vazby netvoří

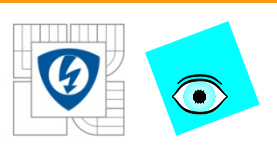
Koncentrace sušiny v %, nebo kg.m^{-3} :

- stanoví se odpařením vody při 105 °C
- primární kal – 2,5 %
- přebytečný kal – 0,8 – 2 %
- zahuštěný kal – 4 – 9 %
- odvodněný kal – 20 – 25 %



Technologie zpracování kalu

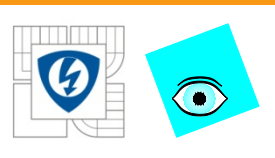
1. Zahuštění
2. Stabilizace
3. Odvodnění
4. Hygienizace



1. Zahuštění kalu

Účelem zvýšení sušiny – úspora objemů kalových nádrží

- Gravitační – malé čistírny
- Strojní – střední a velké čistírny
 - rotační zahušťování
 - šnekové lisy
 - flotace



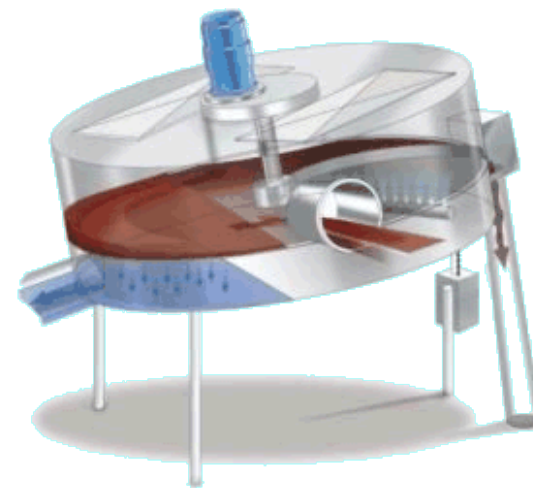
Kruhový zahušťovač

Kompaktní, uzavřený a bezpečný systém

Kombinace mechanické a statické filtrace

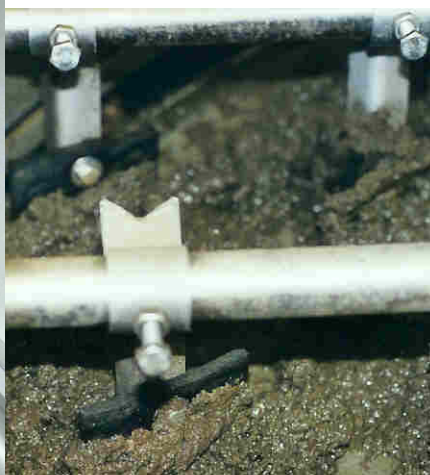
Mechanická jednoduchost, spolehlivost a minimální nároky na údržbu

Výkon do 15 m³/hod





Kruhový zahušťovač

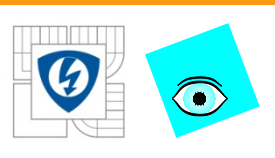


21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ







Šnekový zahušťovač

Zmenšení objemu kalu např. před čerpáním do vyhnívacích nádrží

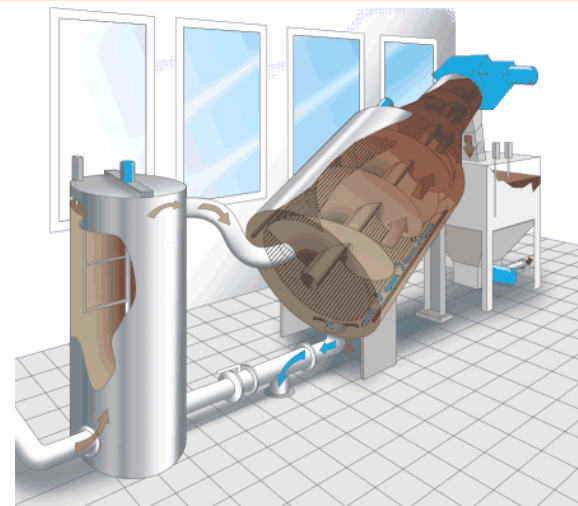
Princip pomaluběžného šneku

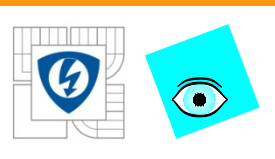
Velikost pro 8 – 100 m³/hod

Vstupní sušina 0,6 – 0,9 %

Malá spotřeba vody a energie

Kompletně z nerezové oceli





Šnekový lis

Pro malé ČOV, minimální stavební nároky

Princip pomaluběžného šneku v uzavřeném systému bez tvorby aerosolu

Připojení všech médií na potrubí

Velikost do 5 m³/hod

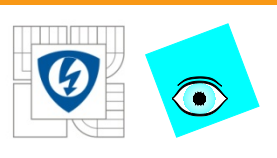
Vstupní sušina 0,6 – 0,9 %

Malá spotřeba vody a energie

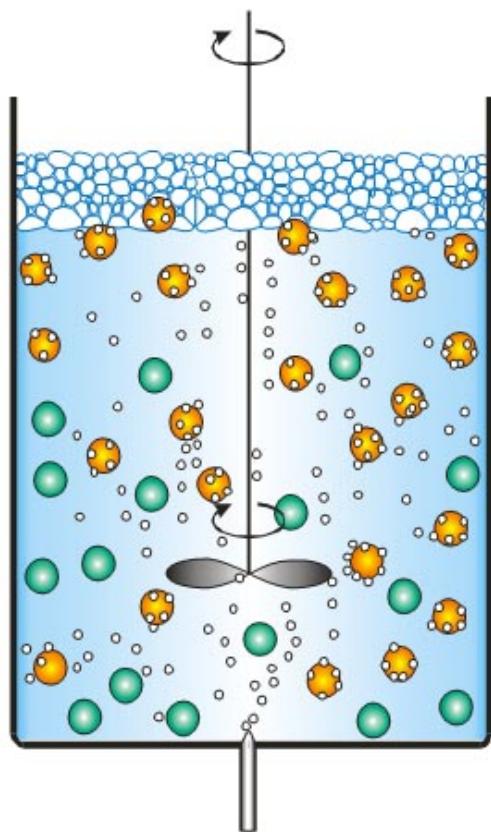
Plně automatický provoz

Kompletně z nerezové oceli



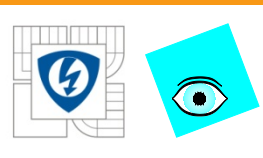


Flotace



Oranžovou barvou na obrázku jsou znázorněny hydrofobní částice a zelenou hydrofilní částice

Flotace je separační proces, který má široké uplatnění při čištění odpadních vod. Separační proces je založen na rozdílné smáčivosti složek ve směsi. Za přítomnosti vzduchových bublin vytvářejí hydrofobní, špatně smáčivé částice tzv. flokule, jejichž hustota je nižší než hustota okolního kapalného prostředí a jsou proto dobře vynášeny k hladině. Hydrofilní, dobře smáčivé složky zůstávají ve vsádce.



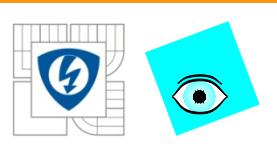
Flotační jednotka



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





2. Stabilizace kalu

Stabilizace:

- redukce odbouratelné organické hmoty
- destrukce patogenních mikroorganismů

Podle oxidačně – redukčních podmínek

Podle teploty procesu

Chemické metody

Totální rozklad a jiné metody