

E0270 TECHNOLOGIE A NÁSTROJE OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Technologie čištění vod

RNDr. Mgr. Michal Bittner, Ph.D.

Technologie čištění vod - legislativa

Směrnice ES 91/271/EHS - o čištění městských odpadních vod

- ↙ **Městské odpadní vody** - splašky nebo směs splašků, průmyslových odpadních vod nebo dešťových vod;
- ↙ **Splašky** - odpadní vody ze sídel a služeb, které vznikají převážně jako produkt lidského metabolismu a činností v domácnosti;
- ↙ **Průmyslové odpadní vody** - jakékoli odpadní vody vypouštěné z objektů používaných pro jakoukoli obchodní nebo průmyslovou činnost, které jsou jiné povahy než splašky a dešťové vody;
- ↙ **1 PE (populační ekvivalent)** - zatížení vyjádřené jako produkce organického biologicky odbouratelného znečištění, která odpovídá pětidenní biochemické spotřebě kyslíku (BSK₅) 60 g O₂/den;

Technologie čištění vod - legislativa

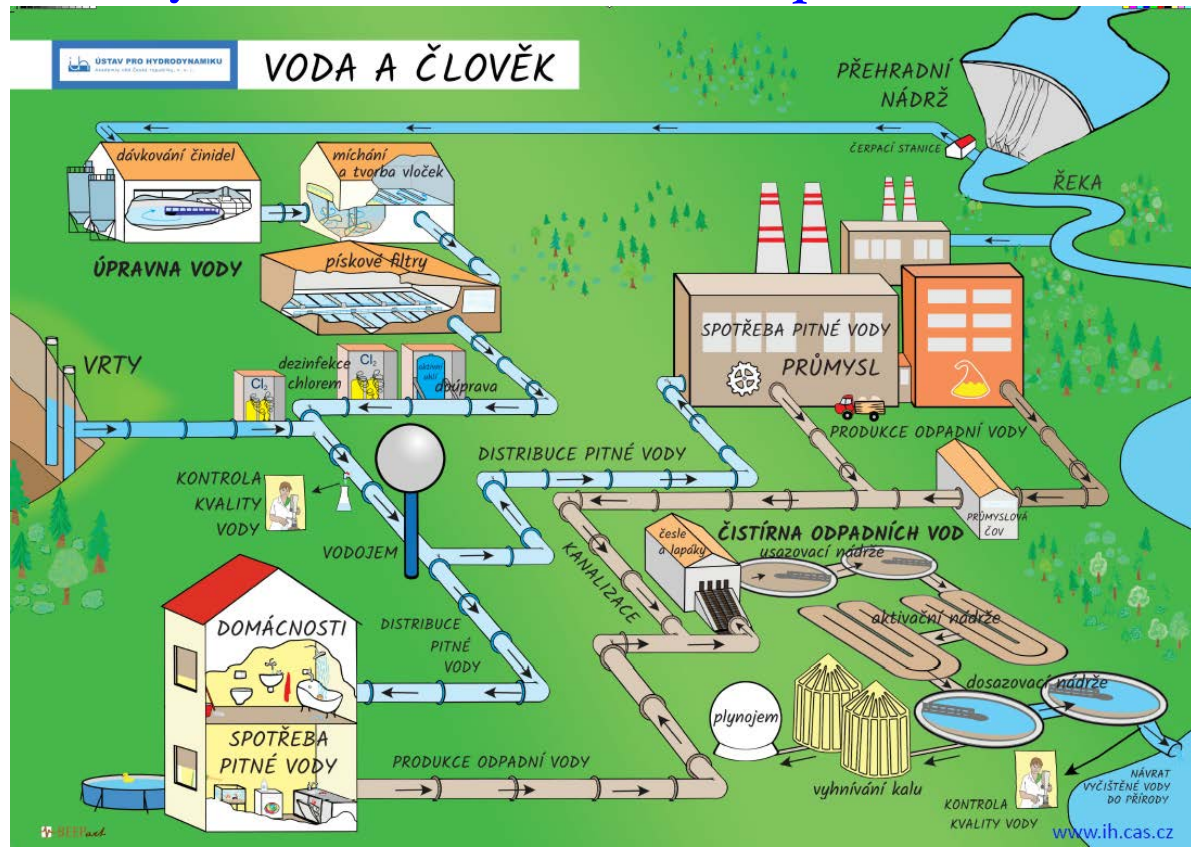
Směrnice ES 91/271/EHS - o čištění městských odpadních vod

- ↙ **Městské odpadní vody** - splašky nebo směs splašků, průmyslových odpadních vod nebo dešťových vod;
- ↙ **Splašky** - odpadní vody ze sídel a služeb, které vznikají převážně jako produkt lidského metabolismu a činností v domácnosti;
- ↙ **Průmyslové odpadní vody** - jakékoli odpadní vody vypouštěné z objektů používaných pro jakoukoli obchodní nebo průmyslovou činnost, které jsou jiné povahy než splašky a dešťové vody;
- ↙ **1 PE (populační ekvivalent)** - zatížení vyjádřené jako produkce organického biologicky odbouratelného znečištění, která odpovídá pětidenní biochemické spotřebě kyslíku (BSK₅) 60 g O₂/den;
- ↙ **Primární čištění** - čištění městských odpadních vod fyzikálním nebo chemickým postupem, včetně usazování nerozpuštěných látek nebo i jiného postupu, při kterém se před vypuštěním vstupujících odpadních vod snižuje jejich BSK₅ nejméně o 20 % a obsah nerozpuštěných látek nejméně o 50 %;
- ↙ **Sekundární čištění** - čištění městských odpadních vod postupem obvykle zahrnujícím biologické čištění s dosazováním nebo jiný postup, který vyhovuje požadavkům uvedeným v tabulce 1 přílohy I (CHSK, BSK, NL)

Technologie čištění vod - legislativa

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách

- **Odpadní voda** (odst. 1, § 38) – voda použitá v obytných, průmyslových, zemědělských, zdravotnických a jiných stavbách, zařízeních nebo dopravních prostředcích, pokud má po použití změněnou jakost (složení nebo teplotu), jakož i jiné vody z nich odtékající, pokud mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod. Odpadní vody jsou i průsakové vody z odkališť a ze skládek odpadu



Technologie čištění vod - legislativa

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách

- **Odpadní voda** (odst. 1, § 38) – voda použitá v obytných, průmyslových, zemědělských, zdravotnických a jiných stavbách, zařízeních nebo dopravních prostředcích, pokud má po použití změněnou jakost (složení nebo teplotu), jakož i jiné vody z nich odtékající, pokud mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod. Odpadní vody jsou i průsakové vody z odkališť a ze skládek odpadu

Kdo vypouští odpadní vody do vod povrchových nebo podzemních, je povinen:

- **zajišťovat jejich zneškodňování** v souladu s podmínkami stanovenými v povolení k jejich vypouštění.
- **v souladu s rozhodnutím vodoprávního úřadu** měřit objem vypouštěných vod a míru jejich znečištění a výsledky těchto měření předávat vodoprávnímu úřadu, který rozhodnutí vydal, příslušnému správci povodí a pověřenému odbornému subjektu.
- **při povolování vypouštění odpadních vod** do vod povrchových nebo podzemních stanoví vodoprávní úřad nejvýše přípustné hodnoty jejich množství a znečištění - viz nařízení vlády č. 401/2015 Sb.

Technologie čištění vod - legislativa

Nařízení vlády č. 401/2015 Sb.

☆ Přidej k oblíbeným



Nařízení vlády o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech

Částka **166/2015**
Platnost od **30.12.2015**
Účinnost od **01.01.2016**

Zařazeno v právních oblastech

- > Správní právo
 - > Vodní hospodářství
 - > Vodní toky
 - > Životní prostředí
 - > Nakládání s odpady

více ▾

Tisková verze

Stáhnout PDF

Stáhnout DOCX



přidejte vlastní popisek

Aktuální znění 01.01.2022 (verze 2)

Historie

Souvislosti

Monitor změn

Obsah ^

Rozbalit vše ▾

Sbalit vše ^

§ 1 - Předmět úpravy

§ 2 - Vymezení pojmů

§ 3 - Náležitosti povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových nebo do kanalizace

§ 4 - Povoloování vypouštění odpadních vod z vybraných výrobních

Stanovení emisních limitů (§ 5 - § 8)

Dodržení emisních limitů (§ 9 - § 10)

Měření objemu vypouštěných odpadních vod a míry jejich znečištění (§ 11 - § 15)

§ 16 - Zrušovací ustanovení

§ 17 - Účinnost

Přílohy

Technologie čištění vod - legislativa

Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech:

Stanoví:

- ↪ ukazatele vyjadřující stav povrchové vody,
- ↪ ukazatele a hodnoty přípustného znečištění povrchových vod,
- ↪ ukazatele a hodnoty přípustného znečištění odpadních vod,
- ↪ ukazatele a hodnoty přípustného znečištění odpadních vod pro citlivé oblasti a pro vypouštění odpadních vod do povrchových vod ovlivňujících kvalitu vody v citlivých oblastech,
- ↪ ukazatele a hodnoty přípustného znečištění pro zdroje povrchových vod, které jsou využívány nebo u kterých se předpokládá jejich využití jako zdroje pitné vody,

Technologie čištění vod - legislativa

Zákon 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích

↪ **Kanalizace** - provozně samostatný soubor staveb a zařízení zahrnující:

- kanalizační stoky k odvádění odpadních vod a srážkových vod společně nebo odpadních vod samostatně a srážkových vod samostatně,
- kanalizační objekty,
- čistírny odpadních vod,
- stavby k čištění odpadních vod před jejich vypouštěním do kanalizace

↪ **Kanalizace se dělí na:**

- jednotnou - odvádí-li se odpadní voda a srážková voda společně
- oddílnou - odvádí-li se odpadní voda samostatně a srážková voda také samostatně.

↪ **Kanalizace je vodním dílem** - zákon 254/2001 Sb., o vodách

Technologie čištění vod - legislativa

Vodovod a kanalizace

Provozovatelem vodovodu, kanalizace a čistírny odpadních vod je obec Březina.

STOP-STAV pro připojení na kanalizační infrastrukturu

Obec Březina jako provozovatel vodohospodářské infrastruktury informuje, že nadále nelze povolovat napojení jakékoliv další výstavby na stávající vodohospodářskou infrastrukturu - splaškovou kanalizaci. Stop-stav a kapacitní omezení se vztahuje na dosud úřadem obce Březina neschválené projekty a změny projektů (staveb) s navýšením počtu ekvivalentních obyvatel. Tento stop-stav platí do odvolání, tj. minimálně do vyřešení požadované intenzifikace ČOV.

Dokument k vyhlášení stop-stavu ke stažení [zde](#).

Technologie čištění vod

Vývoj některých ukazatelů odvádění OV

Ukazatel	1989	2014
Počet obyvatel připojených na veř. kanalizaci (tis.)	6 719	8 828
Počet obyvatel připojených na ČOV (tis.)	5 334	8 409
Celková množství čištěných OV (mil. m ³ rok ⁻¹)	895	812
OV vypuštěné do veř. kanalizace (mil. m ³ rok ⁻¹)	850	515
- z toho splaškové (mil. m ³ rok ⁻¹)	460	303
Délka kanalizační sítě (km)	17 206	45 257
Specifické množství splašků (l. os ⁻¹ den ⁻¹)	68,4	34,3
Stočné celkem (mil. Kč)	3 651	15 376



[Statistiky](#)

Vydáváme

[Databáze, registry](#)

[Klasifikace, číselníky](#)

[Výkazy, sběr dat](#)

[O ČSÚ](#)

[Úvod](#) > [Vydáváme](#) > [Katalog produktů](#) > Vodovody, kanalizace a vodní toky - 2020

[Vytisknout](#)

Vodovody, kanalizace a vodní toky - 2020



Kód: 280021-21



Informační služby: tel: 274 052 304

E-mail: infoservis@czso.cz

Kontakt: Ing. Soňa Horáčková

E-mail: sona.horackova@czso.cz

Všechna data publikace (0,4 MB)

Údaje v tomto produktu byly opraveny dne 7.6.2021

[ZIP](#)

Komentář

[Word](#) [PDF](#)

1. Údaje o vodovodech a kanalizacích v roce 2020 podle krajů (NUTS 3)

1.1 Vodovody

1.1.1 Vodovody – počty, délky sítí a zásobování obyvatelé

[Excel](#) [PDF](#)

1.1.2 Technické údaje vodovodů, kapacity vodojemů

[Excel](#) [PDF](#)

Technologie čištění vod

Zařízení k čištění odpadní vody – podmínky vypouštění (1)

- ↙ **Zařízení k čištění odpadní vody** je vodním dílem (zákon 254/2001 Sb., o vodách) – tedy nutné povolení vodoprávního úřadu
 - pro jeho stavbu
 - k nakládání s vodami – k jejich vypouštění

- ↙ **Evidence vypouštění**
 - do 15.10. poplatkové hlášení pro stanovení výše záloh na poplatky za vypouštění odpadních vod
 - do 15.2. poplatkové přiznání s uvedením výsledků měření objemů vypouštěných OV a vyhodnocením jejich rozborů za minulý rok
 - do 31.1. prostřednictvím webového portálu Povodí Moravy, s.p. předání Povodí Moravy, s.p. údaje pro vodní bilanci („hlášení o užívání vod“)
 - kontrola dodržování podmínek vypouštění – vodoprávní úřad, ČIŽP

Technologie čištění vod

Zařízení k čištění odpadní vody – podmínky vypouštění (2)

Zpoplatnění vypouštění odpadních vod v ČR (vyhláška 123/2012 Sb.)

↪ množství – platba státu 0,10 Kč m⁻³, za 2017 celkem 32 893 tis. m³

↪ kvalitativní parametry

Ukazatel	Sazba (Kč kg ⁻¹)	Hmotnostní limit (kg rok ⁻¹)	Koncentrační limit (mg l ⁻¹)
CHSK	8,00	10 000	40
NL	0,50	20 000	1 200
RAS	2,00	10 000	30
P_{celk}	70,00	3 000	3
N_{anorg}	30,00	20 000	20
AOX	300,00	15	0,2
Hg	20 000,00	0,4	0,002
Cd	4 000,00	2	0,01

Čistírny odpadních vod

Složení čištěných odpadních vod (1)

Průměrné orientační složení splaškových vod

Ukazatel	Hodnota
pH	6,5 – 8,5
Nerozpuštěné látky (mg l^{-1})	200 – 400
Rozpuštěné látky (mg l^{-1})	600 – 800
BSK ₅ (mg l^{-1})	100 – 400
CHSK _{Cr} (mg l^{-1})	250 – 800
N _{celk} (mg l^{-1})	30 – 70
N-NH ₄ (mg l^{-1})	20 – 45
P _{celk} (mg l^{-1})	5 – 15

Čistírny odpadních vod

Složení čištěných odpadních vod (2)

- ↙ **Ovlivňováno strukturou producentů OV a jejich technologickou kázní. Limity znečištění, které lze vypouštět do kanalizace, jsou pro jednotlivé skupiny producentů předepsány **kanalizačním řádem.****

V Brně:

- ↙ **Producenti splaškových odpadních vod, které vznikají převážně jako produkt lidského metabolismu a činností v domácnostech (odpadní vody obsahující splašky z kuchyní, koupelen, prádelen, WC apod.)**
- ↙ **Producenti průmyslových odpadních vod obvyklého složení, které vznikají jako vedlejší produkt technologických procesů ve výrobních i jiných zařízeních, a přitom splňují limity znečištění určené pro danou kategorii producentů průmyslových odpadních vod.**
- ↙ **Producenti splaškových odpadních vod nebo průmyslových odpadních vod s tzv. specifickým složením odpadních vod.**

Čistírny odpadních vod

Složení čištěných odpadních vod (3)

Kontrola kvality a množství vypouštěných OV jako nástroj vlastníka a provozovatele na **striktní dodržování kanalizačního řádu**

Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.
Hybešova 254/16, Staré Brno, 602 00 Brno

KANALIZAČNÍ ŘÁD

pro statutární město Brno, město Kuřim,
město Modřice, obce Česká a Želešice

platný
do 31.12.2020

po změně a doplnění V. dodatkem

Brno, 2010

Čistírny odpadních vod

Složení čištěných odpadních vod (3)

Kontrola kvality a množství vypouštěných OV jako nástroj vlastníka a provozovatele na **striktní dodržování kanalizačního řádu**

- ↪ odběr vzorků podle rámcového ročního plánu kontrol
- ↪ analýza odebraných vzorků akreditovanou laboratoří
- ↪ vyhodnocení splnění KŘ
- ↪ v případě neplnění řešení s producentem, případně vodoprávním orgánem

Čistírny odpadních vod

Složení čištěných odpadních vod (4)

Do veřejné kanalizace nesmí být vypouštěny OV obsahující látky:

Čistírny odpadních vod

Složení čištěných odpadních vod (4)

Do veřejné kanalizace nesmí být vypouštěny OV obsahující látky:

- 1) radioaktivní, infekční, ohrožující zdraví a bezpečnost obsluhy i ostatního obyvatelstva a látky nadměrně páchnoucí,
- 2) látky narušující materiál stokové sítě nebo čistírny
- 3) látky způsobující provozní závady nebo poruchy ve stokové síti nebo ČOV
- 4) látky hořlavé, výbušné, případně látky, které smísením se vzduchem nebo vodou tvoří výbušné, dusivé nebo otravné směsi
- 5) látky, které po smísení s jinými látkami, které se mohou ve stokové síti vyskytovat, se rozkládají na jedovaté látky
- 6) pesticidy, jedy, omamné a agresivní látky
- 7) soli, ropné látky a nerozpuštěné látky v nadměrném množství

Čistírny odpadních vod

Současné nároky na proces čištění OV

Čistírny odpadních vod

Současné nároky na proces čištění OV

- ↪ dosažení vysoké účinnosti čištění OV – CHSK, N, P
- ↪ minimalizace vlivu ČOV na životní prostředí
 - vypouštění vody
 - vliv na ovzduší
 - hluk
- ↪ dopravní zatížení okolí čistírny
- ↪ snížení náročnosti obsluhy
- ↪ snížení energetické náročnosti
- ↪ snížení nákladů na opravy a údržbu – kvalitní materiály a zařízení
- ↪ využití vyššího stupně automatizace
- ↪ minimalizace celkových provozních nákladů

Čistírny odpadních vod

Objektová skladba mechanicko biologických ČOV (1)

I. stupeň (mechanické čištění) – základní objekty

- ↖ lapáky šterku
- ↖ česle (hrubé, jemné), síta
- ↖ lapáky písku
- ↖ lapáky tuků
- ↖ dešťová zdrž
- ↖ usazovací nádrže

II. stupeň (biologické čištění) - základní objekty

- ↖ aktivační nádrže,
- ↖ dmychárna
- ↖ dosazovací nádrže
- ↖ odtokový objekt

Čistírny odpadních vod

Objektová skladba mechanicko biologických ČOV (2)

Další objekty (v obou stupních)

- ↪ čerpací stanice
- ↪ žlaby
- ↪ rozdělovací objekty
- ↪ chemické hospodářství
- ↪ měření a regulace

III. stupeň (dočišťování odpadních vod)

- ↪ chemické srážení (fosfor a nerozpuštěné látky)
- ↪ filtrace – mikrosíta
- ↪ dezinfekce odtoku

Čistírny odpadních vod

Objektová skladba mechanicko biologických ČOV (3)

Kalové hospodářství

- ↪ Zahušťování primárního a biologického kalu
- ↪ Stabilizace kalu – aerobní x aerobní
- ↪ Uskladňovací nádrže
- ↪ Odvodňování kalu

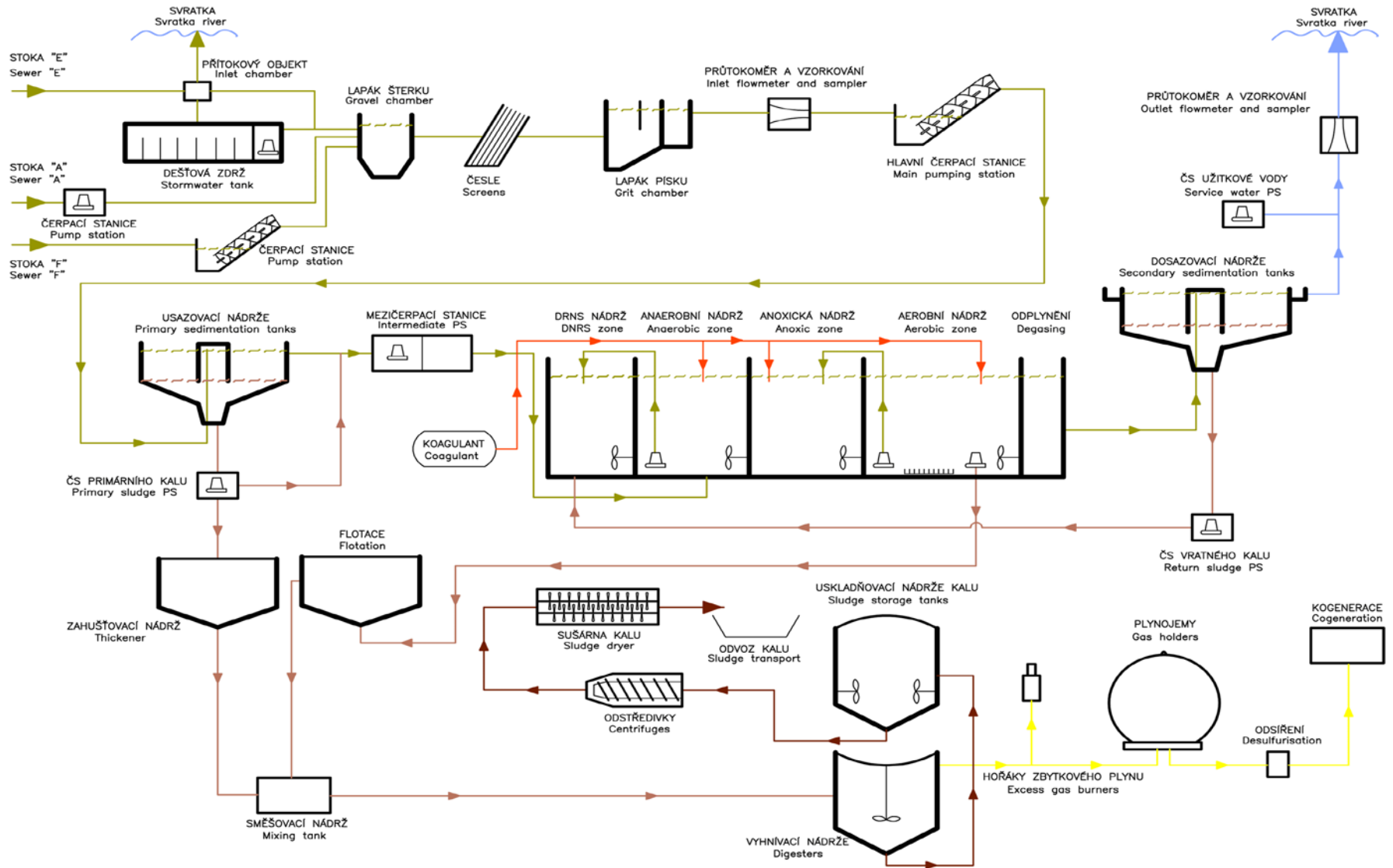
Plynové hospodářství

- ↪ Plynojemy
- ↪ Odsíření kalového plynu
- ↪ Plynové motory, kotelna - výroba elektrické energie a tepla
- ↪ Spalování zbytkového kalového plynu

Provozní objekty – dílny, sklady, velín apod.

Čistírny odpadních vod

Schéma velké čistírny odpadních vod Brno-Modřice



Čistírny odpadních vod

Mechanické = primární čištění (1)

Čerpací stanice – zajištění potřebného hydraulického spádu pro celý proces čištění odpadních vod nebo jeho část

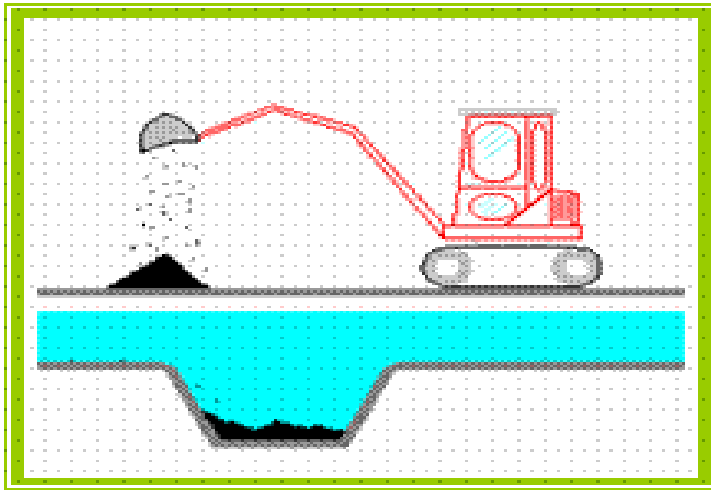
- ↪ šneková čerpadla – vhodná pro velké průtoky
- ↪ odstředivá ponorná čerpadla – pro nižší průtoky – suché splašky



Čistírny odpadních vod

Mechanické = primární čištění (2)

Lapáky štěrku - jímky pro zachycení hrubých a těžkých předmětů, sunutých odpadní vodou po dně stokové sítě



Čistírny odpadních vod

Mechanické = primární čištění (3)

Česle - zachycují plovoucí předměty a nečistoty (dřevo, plasty, hadry)

Rychlost průtoku min. $0,3 \text{ m s}^{-1}$, max $1,2 \text{ m s}^{-1}$

Dle průlin

- ↙ hrubé 60 mm a více
- ↙ jemné 6 až 60 mm
- ↙ velmi jemné 3 až 6 mm

Dle čištění

- ↙ ručně čištěné
- ↙ strojně čištěné



Hrubé ručně stírané



Jemné strojně stírané

Čistírny odpadních vod

Mechanické = primární čištění (4)

Shrabky

Složení shrabků

- hadry 50 %
- papír 20 – 30 %
- plasty 5 – 10 %
- guma 2 %
- ovoce + zelenina 2 – 3 %
- nerozpadlé fekálie 2 – 3 %
- části domovního odpadu zbytek



Pračka na shrabky

Zpracování

- ↪ **Pračka - vyplavení organických látek**
- ↪ **Lis – odvodnění, snížení objemu**



Lis na shrabky

Čistírny odpadních vod

Mechanické = primární čištění (5)

Lapáky písku - mělké nádrže s velmi pomalým průtokem vody, ve kterém sedimentují drobné pevné částice do cca 0,3 mm průměru

Dle konstrukce

- horizontální
- vertikální
- vírové
- provzdušňované – s příčnou cirkulací

Dle způsobu vyklízení

- ručně vyklízené – pouze malé ČOV
- mechanicky vyklízené

Zpracování písku

- pračka - vyplavení organických látek

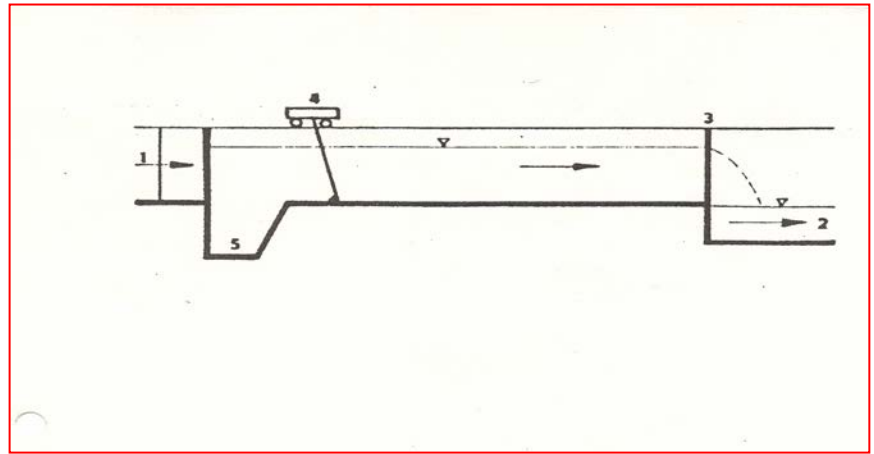


Schéma horizontálního mechanicky vyklízeného lapáku písku

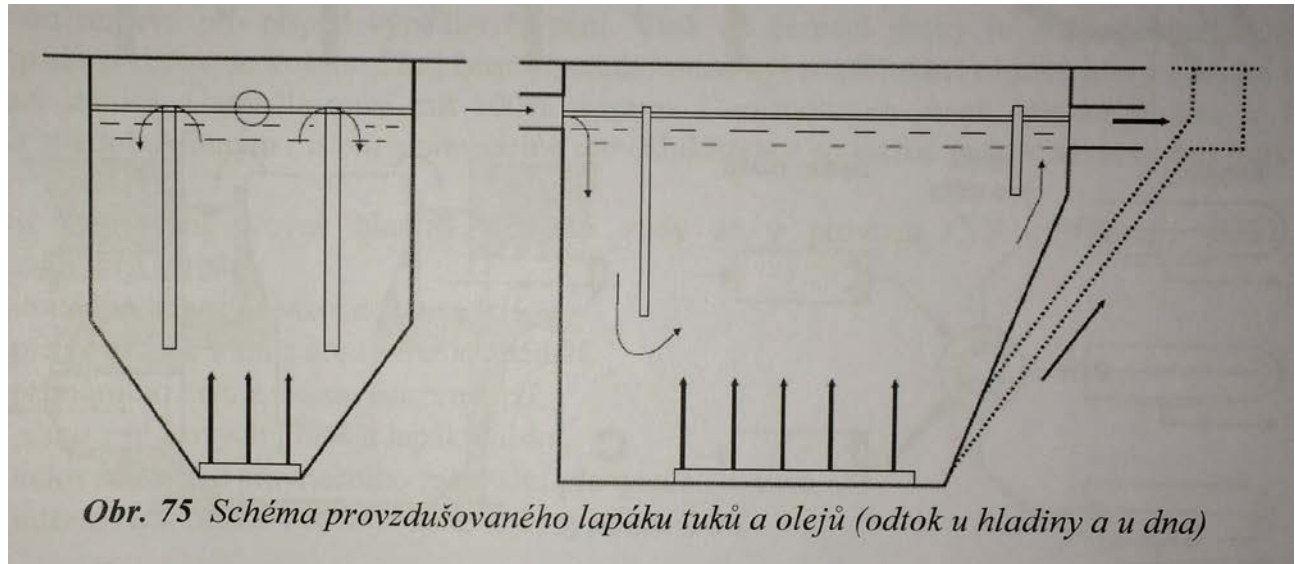
Čistírny odpadních vod

Mechanické = primární čištění (6)

Lapáky tuků a olejů - 1,5 – 3 m hluboké nádrže s vháněním vzduchu ode dna nádrže, odtahování tuků z hladiny do jímky (doba zdržení 5 - 10 minut)

Zpracování tuků

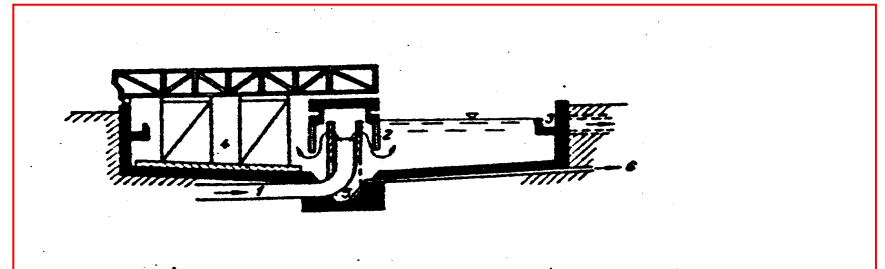
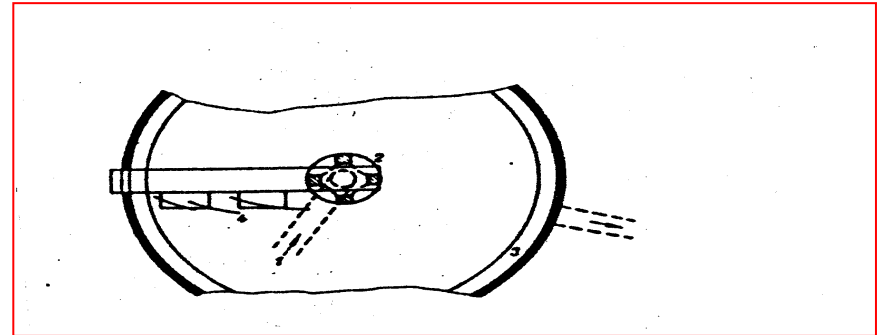
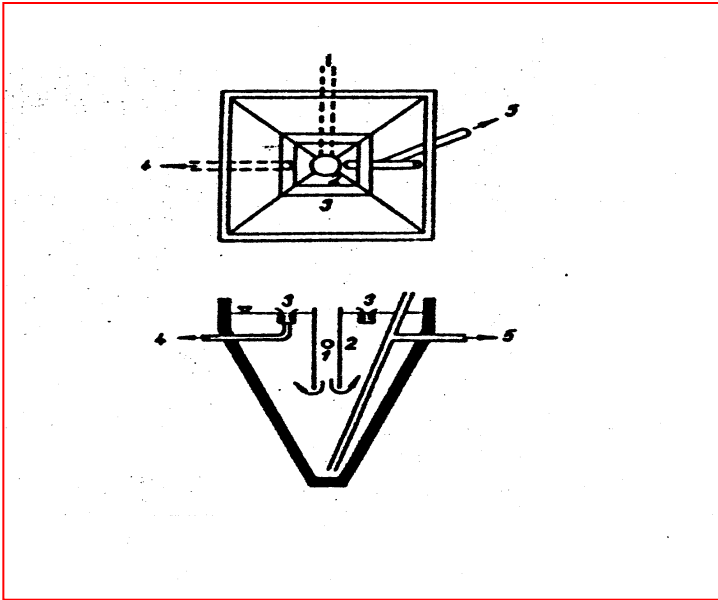
- do vyhnívací nádrže



Čistírny odpadních vod

Mechanické = primární čištění (7)

Usazovací nádrže - Nádrže kruhového nebo obdélníkového tvaru s pomalým horizontálním nebo vertikálním průtokem vody. Částice znečištění s menší měrnou hmotností vystupují nad hladinu, a větší se usazují na dně



Čistírny odpadních vod

Mechanické = primární čištění (8)

Primární kal

- ↪ odtahován ze dna usazovacích nádrží – shrabovací zařízení + čerpadla
- ↪ čerpán do kalového hospodářství

Zlepšení sedimentačních schopností možné tzv. chemickým předsrážením - dávkováním chemikálie před usazovací nádrží.

- síran železitý
- chlorid železitý
- síran hlinitý
- vápno
- polyaluminiumchlorid



Čistírny odpadních vod

Biologické = sekundární čištění (1)

Aktivační nádrže (AN)

- ↪ dříve požadavky pouze na odstraňování organického znečištění OV
- ↪ nyní nutné řešit i odstraňování nutrientů – dusík a fosfor

V AN dochází ke **kontinuální kultivaci mikroorganismů**, tedy k **vytváření aktivovaného kalu v jednotlivých částech AN**. Základem je nastavení **optimálních podmínek pro život mikroorganismů**.

Cílem je odstranění biologicky rozložitelných organických látek, N a P na předepsané hodnoty

Čistírny odpadních vod

Biologické = sekundární čištění (2)

Základní schéma AN

- ↪ **přítok** – mísení OV s recirkulovaným (vratným) kalem
- ↪ **v aktivační nádrži**
 - **oxická zóna** - provzdušňování – provzdušňovací elementy, zdroj vzduchu dmýchárna
 - **anoxická zóna** – neprovzdušňovaná, pouze míchaná ponornými míchadly
 - **anoxická / oxická zóna** – střídavě provzdušňovaná nebo míchaná
- ↪ **odtok** – aktivační směs odtéká do dosazovací nádrže

Čistírny odpadních vod

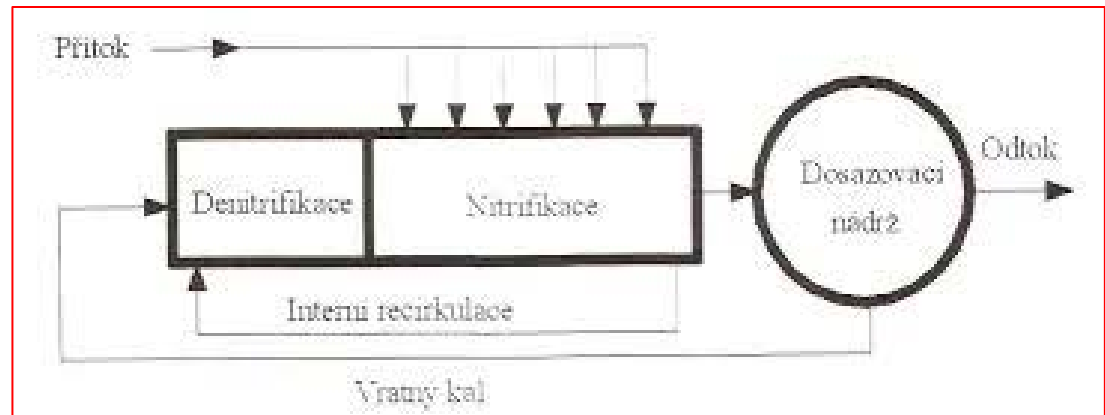
Biologické = sekundární čištění (3)

Základní části aktivačního procesu

- ↪ D – denitrifikace – přeměna dusičnanů (NO_3^-) na elementární dusík (N_2)
- ↪ N – nitrifikace - oxidace amoniaku (NH_3 , resp. NH_4^+) na dusitany (NO_2^-) a finálně dusičnany (NO_3^-),
- ↪ R – regenerace – zvýšení metabolické aktivity mikroorganismů aktivovaného kalu

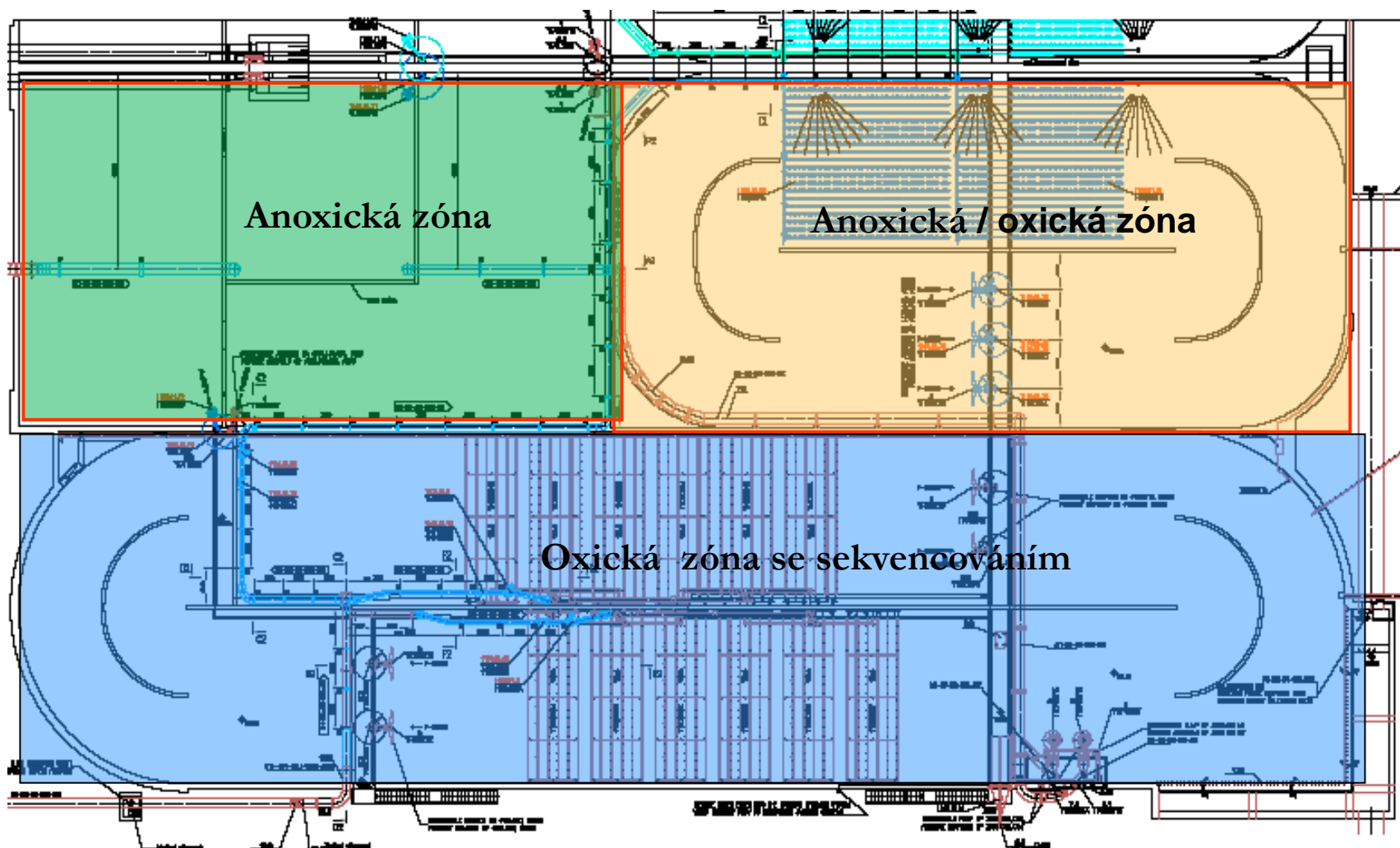
Uspořádání aktivačního procesu – v praxi se využívá mnoho modifikací aktivačního procesu

- ↪ R-D-N
- ↪ D-R-D-N



Čistírny odpadních vod

Biologické čištění (4) – schéma AN ČOV Brno - Modřice



Čistírny odpadních vod

Biologické čištění (5)

Aktivační nádrže – zlepšení účinnosti odstraňování N a P simultánním srážením – dávkováním do aerační zóny

- ↪ koagulanty (síran železitý) – snížení obsahu P
- ↪ flokulanty – zlepšení usazování aktivovaného kalu
- ↪ methanol – k podpoření nitrifikace a denitrifikace při nízkém obsahu živin v OV

Míchání aktivačních nádrží

- ↪ vzduchem
- ↪ ponornými míchadly



Čistírny odpadních vod

Biologické čištění (6)

Provzdušňování aktivačních nádrží

Dmýchárna - zajišťuje dodávku vzduchu nejen pro aktivační nádrž, ale i pro provzdušňovaný lapák písku

Provzdušňovací elementy –
přenos vzduchu do vodního prostředí



Čistírny odpadních vod

Biologické čištění (7)

Dosazovací nádrže - nádrže kruhového nebo obdélníkového tvaru s pomalým horizontálním nebo vertikálním průtokem vody. Částice aktivovaného kalu se usazují na dně.

- ↪ aktivovaný kal vrácen na přítok do AN
- ↪ přebytečný aktivovaný kal zpracováván v kalovém hospodářství
- ↪ vyčištěná voda do odtoku



Čistírny odpadních vod

Biologické čištění (8)

Odtokový objekt – musí umožňovat

- ↪ měření množství vypouštěných OV se záznamem výsledků měření
- ↪ odběr vzorků vypouštěných OV automatickým odběrným zařízením s uchováním vzorků (proporcionální odběr ve vztahu k průtoku)



Čistírny odpadních vod

Dočišťování odpadních vod = terciární čištění (1)

Chemické srážení

- ↪ dávkování koagulantu do odtoku za dosazovací nádrž
- ↪ vyžaduje další sedimentační stupeň



Čistírny odpadních vod

Dočišťování odpadních vod (2)

Filtrace

- ↻ zemní filtry
- ↻ mikrofiltrace
- ↻ pískové filtry

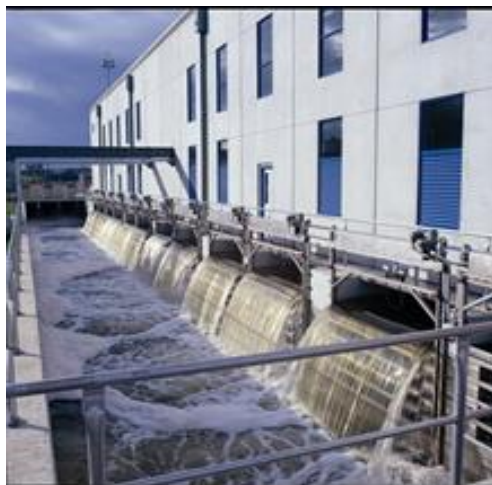


Čistírny odpadních vod

Dočišťování odpadních vod (3)

Dezinfekce – v případě, že se OV

- ↪ vrací do vodních toků, využívaných k plavání nebo provozování vodních sportů (ohrožení lidského zdraví)
- ↪ znovu využívá, jako např. v zemědělství pro závlahy.



Dezinfekce odpadní vody, Manukau,
Nový Zéland, kapacita 50 400 m³ h⁻¹

Čistírny odpadních vod

Výstupy z procesu čištění (1)

Vyčištěná odpadní voda - zbytkové znečištění

Ukazatel	Znečištění (mg l ⁻¹)			
	limit	skut.		
CHSK	40	29		
NL	30	10,5		
RAS	1 200	610		
P_{celk}	3	0,6		
N_{anorg}	20	5		
AOX	0,2	0,04		
Hg	0,002	0,0005		
Cd	0,01	0,0004		

Čistírny odpadních vod

Výstupy z procesu čištění (2)

Rozsah a četnost kontroly – dány

- **povolením**
 - **odběry a rozборы vzorků** - pravidelně minimálně 52 x za rok na současně na přítoku i odtoku
 - **24 hodinový slévaný vzorek, tj. směsný vzorek** získaný během 24 hodin sléváním 12 dílčích vzorků odebíraných v intervalu 2 hodin, objem úměrný aktuální hodnotě průtoku v době odběru dílčího vzorku (typ C)
 - **dvouhodinový směsný vzorek** získaný sléváním 8 dílčích vzorků stejného objemu v intervalu 15 minut (typ A).
 - **přípustný počet vzorků nespĺňujících emisní limity** – stanoven vyhláškou
- **plánem kontrol (vyhl. 428/2001 Sb.)**
 - v kontrolních profilech technologické linky čistírny odpadních vod

Čistírny odpadních vod

Výstupy z procesu čištění (3)

Odpady

- ↪ štěrk, písek - skládkování
- ↪ shrabky - skládkování
- ↪ tuky – zpracování ve vyhnívacích nádržích
- ↪ kal – viz další část prezentace
- ↪ kalový plyn – viz další část prezentace

Čistírny odpadních vod

Výstupy z procesu čištění (3)

Emise pachů

Příčiny

- ↪ pachové látky obsažené v OV
- ↪ nekontrolovatelné anaerobní procesy – nedostatek kyslíku, nadměrné zatížení biologického stupně, neodborná obsluha

Způsoby eliminace - jednoduché zakrytí nebo hermetické s odsáváním vzduchu

Typy čištění

- ↪ dezodorizace, maskování – přidávání látek na přeměnu či překrytí pachu
- ↪ speciální biofiltry – náplň kompostu, humusu, směsi rašeliny a stromové kůry
- ↪ chemické pračky – až 4 stupně, přestup pachu do vhodné kapaliny