



# Česká a evropská legislativa v čištění odpadních vod“ něco málo z praxe a ze související problematiky (odpady, ovzduší)

Karel Plotěný



■ ASIO, spol. s r.o., Kšírova 552/45, 619 00 Brno, Česká republika  
Tel.: +420 548 428 111, fax: +420 548 428 100, e-mail: asio@asio.cz



[www.asio.cz](http://www.asio.cz)

# Funkce vody ve městě

## – Estetická

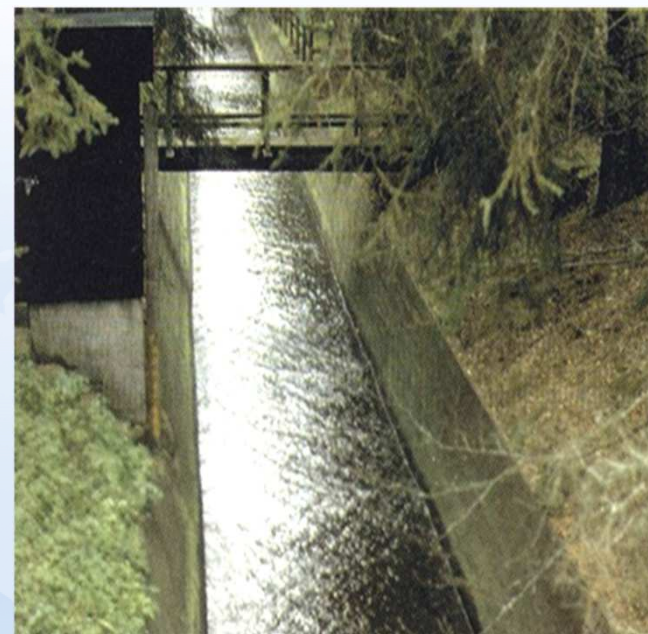
- v kombinaci se zelení diverzifikuje městské prostředí
- lokalita je příjemnější k životu
- vede ke spokojenosti obyvatel





# Funkce vody ve městě

- Ekologická
  - životní prostor různých živočichů
  - mají umožňovat jejich vývoj a migraci
  - dostatečná jakost vody
  - pokud možno přirozená morfologie vodního toku





# Funkce vody ve městě

- Ekonomická
  - v kombinaci se zelení brání vzniku tepelných ostrovů
  - šetří tak náklady na klimatizaci objektů





# Funkce vody ve městě

- **Rekreace**
- zajišťuje vhodný prostor pro odpočinek obyvatel v rámci běžného denního režimu (procházky, sport a další) – nebo Kunštát na Moravě.....





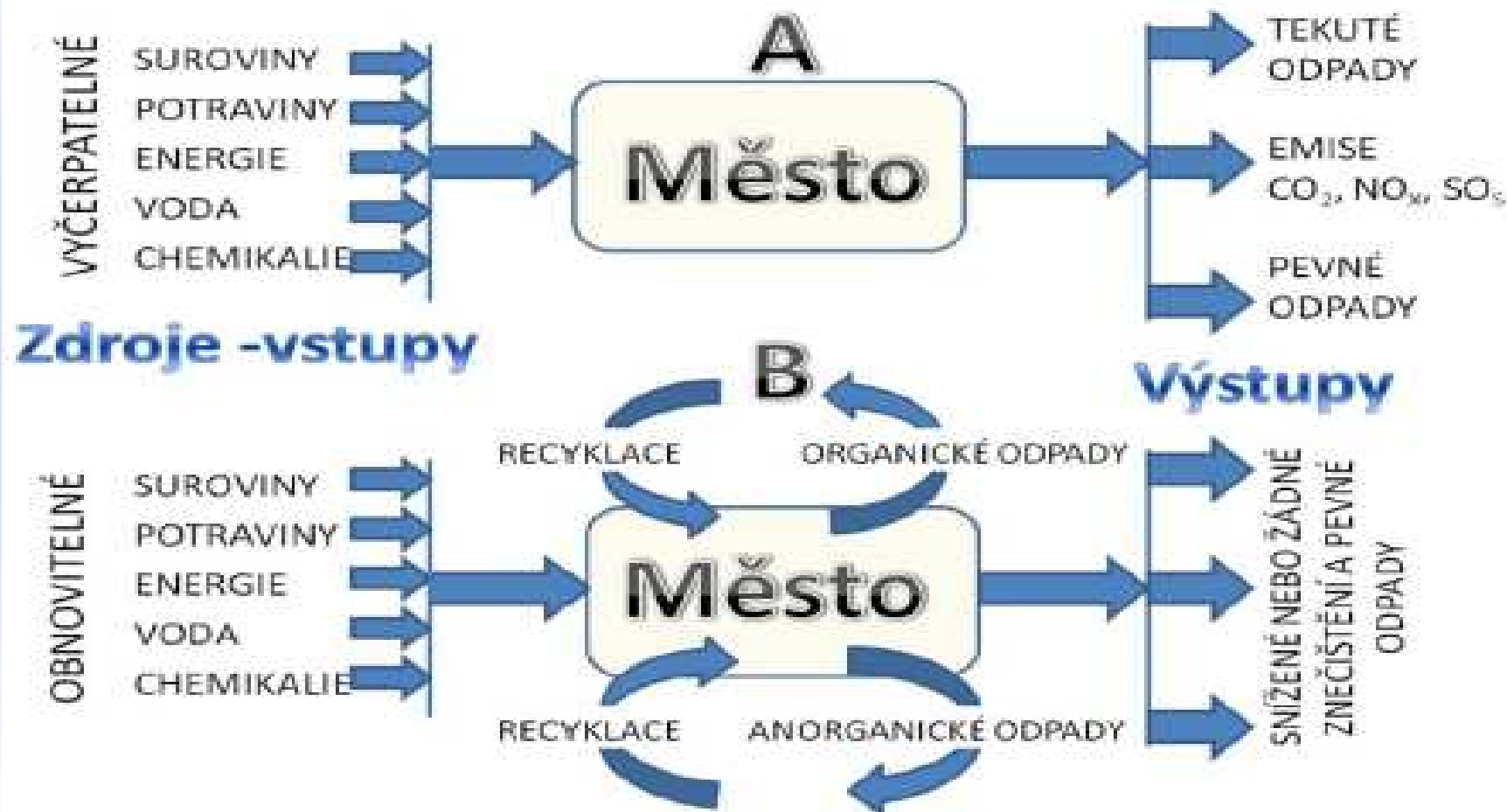
# Cirkulární ekonomika

[www.Inclen.org](http://www.Inclen.org)



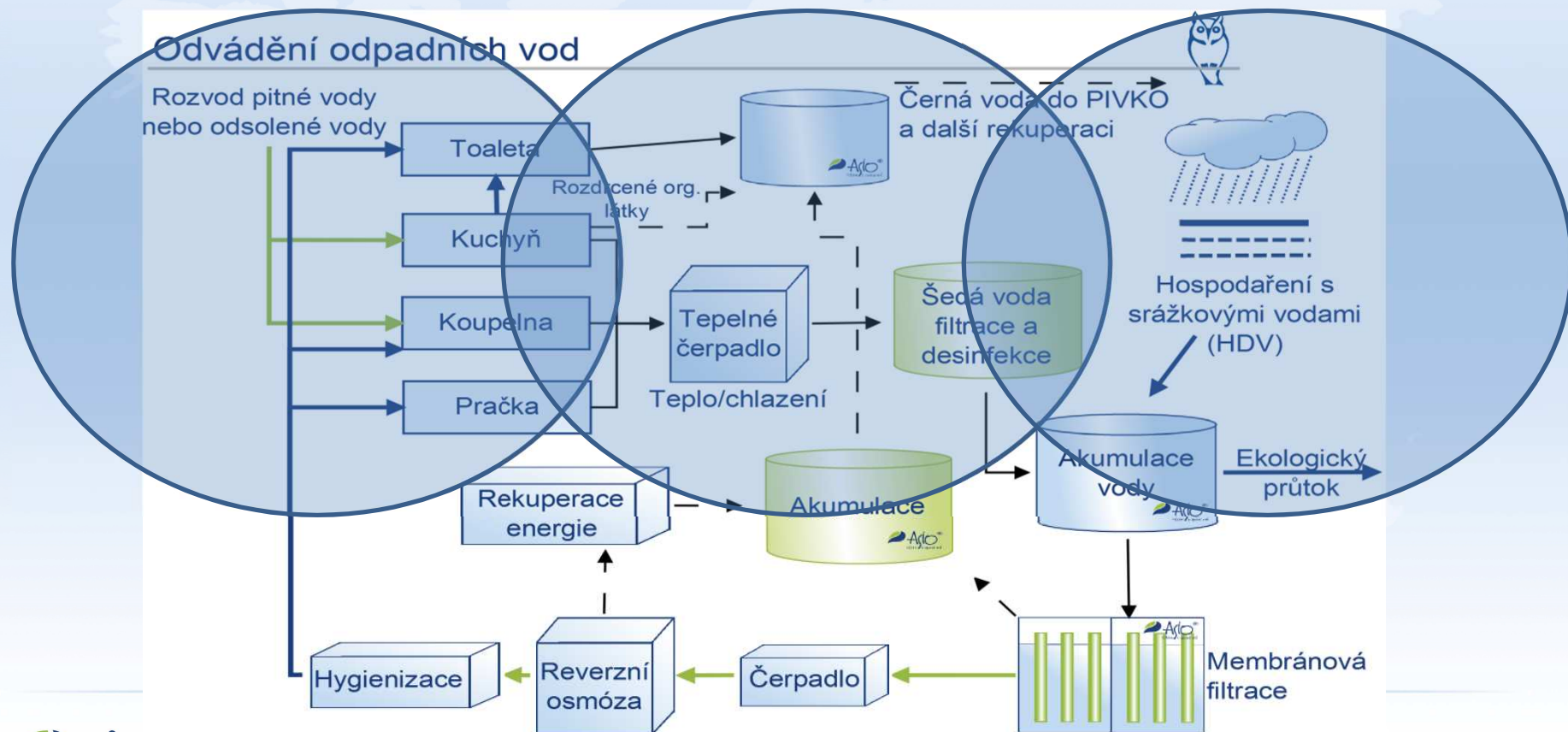


# Udržitelnost - Lineární x cyklický systém





# Města budoucnosti – cirkulární ekonomika (?) šetření se zdroji



# Udržitelnost, pojem, zaklínadlo.. (aneb co je to udržitelnost)



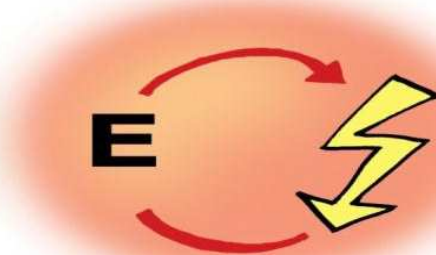
Ochrana zdraví



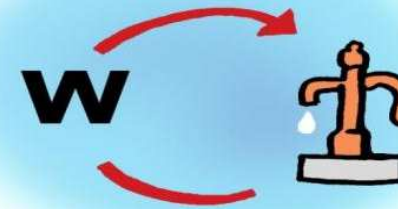
Ochrana životního prostředí



Recyklace  
Nutrientů



Recyklace  
Energie



Recyklace  
Vody



# ..to všechno by měla postihnout legislativa z oblasti voda..

- Proto také je v úvodu Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky věta :
- „Voda není běžný obchodní produkt, ale spíše dědictví, které je třeba chránit, střežit a podle toho s ním nakládat.....“



# Evropská legislativa

- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES
- ....stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky, stanoví strategii proti znečišťování vod a požaduje další specifická opatření pro snižování znečištění a **normy environmentální kvality (NEK)... a popisuje cílový stav – „dobrý stav“**
- [Směrnice 2008/105/ES o normách environmentální kvality v oblasti vodní politiky](#)
- [Směrnice 91/271/EHS o čištění městských odpadních vod](#)
- [Směrnice 75/440/EHS o požadované jakosti povrchových vod určených k odběru pitné vody v členských státech](#)
- [Směrnice 2006/44/ES o jakosti sladkých vod vyžadujících ochranu nebo zlepšení pro podporu života ryb](#)
- [Směrnice 91/676/EHS o ochraně vod před znečištěním způsobeném dusičnany ze zemědělských zdrojů](#)
- [Směrnice 2006/7/ES o řízení jakosti vod ke koupání a o zrušení směrnice 76/160/EHS](#)





# Legislativa

- Evropská legislativa – další předpisy – oblast ochrany podzemních vod a ochrany před nebezpečnými látkami
- [Směrnice 2006/118/ES o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu](#)
- [Směrnice 80/68/EHS o ochraně podzemních vod před znečištěním určitými nebezpečnými látkami](#)
- [Směrnice 76/464/EHS o znečištění způsobeném určitými nebezpečnými látkami, vypouštěnými do vodního prostředí](#)
- [Směrnice 86/280/EHS o mezních hodnotách a jakostních cílech pro vypouštění určitých nebezpečných látek](#)
- [Rozhodnutí č. 2455/2001/ES ustavující seznam prioritních látek v oblasti vodní politiky](#)
- [Směrnice 2006/11/ES o znečišťování některými nebezpečnými látkami vypouštěnými do vodního prostředí](#)



# Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES

- Pár nejdůležitějších myšlenek :
- a) zabrání dalšímu zhoršování a ochrání a zlepší stav vodních [ekosystémů](#), a s ohledem na jejich potřebu vody,..
- b) podpoří udržitelné užívání vod založené na dlouhodobé ochraně dosažitelných vodních zdrojů;
- c) usiluje o zvýšenou ochranu a zlepšení vodního prostředí, mimo jiné též prostřednictvím specifických opatření pro cílené snižování vypouštění, emisí a úniků prioritních látek a zastavení nebo postupné odstranění vypouštění, emisí a úniků prioritních nebezpečných látek;





# Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES

- Podrobněji:
- Z definicí - "dobrým stavem povrchových vod" rozumí takový stav útvaru povrchové vody, kdy je jeho jak ekologický, tak chemický stav přinejmenším "dobrý";
- Vodní útvary - Hodnoty biologických kvalitativních složek daného útvaru povrchové vody odpovídají hodnotám, které se obvykle vyskytují u tohoto typu v nenarušených podmínkách a nevykazují žádné nebo vykazují jen malé známky narušení. Jde o typově specifické podmínky a společenstva.
- Toky .....



# *Směrnice Rady 91/271/EHS o čištění městských odpadních vod*

- Pár nejdůležitějších myšlenek
  - Řeší odvádění komunálních vod s ohledem na velikost aglomerace...kvalita, monitoring
  - Průmyslové odpadní vody vypouštěné do stokových soustav a čistíren městských odpadních vod musí být podrobeny předčištění.. zajištění, že stokové soustavy, čistírny odpadních vod a související zařízení nebudou poškozeny, zajištění, že nebude ohrožen provoz čistíren odpadních vod a zneškodňování kalů





# *Směrnice Rady 2008/105/ES o NEK v oblasti vodní politiky*

- Členské státy v souladu s článkem 1 této směrnice a s článkem 4 směrnice 2000/60/ES použijí pro útvary povrchových vod NEK stanovené v části A přílohy I této směrnice ... atd. viz další přílohy
  - Monitoring
  - Podávání zpráv
- ....viz NV



# Česká legislativa

- Česká legislativa
- **Zákon o vodách...., Zákon o vodovodech a kanalizacích...., **Zákon o odpadech**, Nařízení vlády o vypouštění do povrchových vod 401/2015 Sb., Nařízení vlády o vypouštění do podzemních vod 57/2016 a navazující vyhlášky . Velmi dobře je problematika zpracována v metodikách k nařízení vlády NV 416/2010 Sb. a k NV 61/2003 Sb. ve znění NV 23/2011.**
- Pojem – BAT - vysvětlení
- **Zákon č.76/2002 Sb. o integrované prevenci a o omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci) a Prováděcí právní předpisy k zákonu o integrované prevenci .....**
- Pojem – BREF
- Zdroje informací – MZe a MŽP - <http://www.mzp.cz/cz/legislativa>, a MPO
- Dalším obsáhlým zdrojem jsou stránky <http://www.sovak.cz/> a <http://www.czwa.cz/> ).





# Probematika BAT

- Výklad - Institut BAT – nejlepší dostupné technologie .....
- „Kdo vypouští odpadní vody do vod povrchových je povinnen zajišťovat jejich zneškodňování v souladu s podmínkami stanovenými v povolení k jejich vypouštění. Při stanovení těchto podmínek je vodoprávní úřad povinnen přihlížet k dostupným technologiím v oblasti zneškodňování odpadních vod“ .... Pozdější úprava vodního zákona doplnila slůvko „nejlepším“ ...



# Sociálně únosná cena vody

- V souladu s „Metodikou pro žadatele rozvádějící podmínky přílohy č. 7 Programového dokumentu OPŽP“ (verze 3.5), je sociálně únosná hranice pro výdaje na vodné a stočné definována jako cena pro vodné a stočné (včetně DPH), která představuje **2% průměrných ročních čistých příjmů domácností** se standardní **specifickou spotřebou vody 80 l/os\*den....cca 100 Kč/m<sup>3</sup>**





# Sociálně únosná cena vody

- Cena vody za 1 m<sup>3</sup> (původní) – 40 Kč,  
po odkanalizování 90 Kč a jímka na vyvážení 250 Kč

Výpočet SÚC na základě průměrného ročního čistého příjmu člena domácnosti dle krajů (NUTS 3) a se specifickou spotřebou vody 80 l/os\*den  
Zpracováno k 1.9. 2016

Kraj (NUTS 3)	Průměrný roční čistý příjem domácnosti dle krajů za rok 2014 (Kč/os) <sup>1)</sup>	SÚC 2017 (Kč/m <sup>3</sup> ) vč. DPH	SÚC 2017 (Kč/m <sup>3</sup> ) bez DPH
Hl.m. Praha	209 929	<b>148,03</b>	128,72
Jihočeský	148 688	<b>104,85</b>	91,17
Jihomoravský	154 346	<b>108,84</b>	94,64
Karlovarský	153 558	<b>108,28</b>	94,16
Královéhradecký	163 070	<b>114,99</b>	99,99
Liberecký	153 189	<b>108,02</b>	93,93
Moravskoslezský	136 041	<b>95,93</b>	83,42
Olomoucký	147 095	<b>103,72</b>	90,19



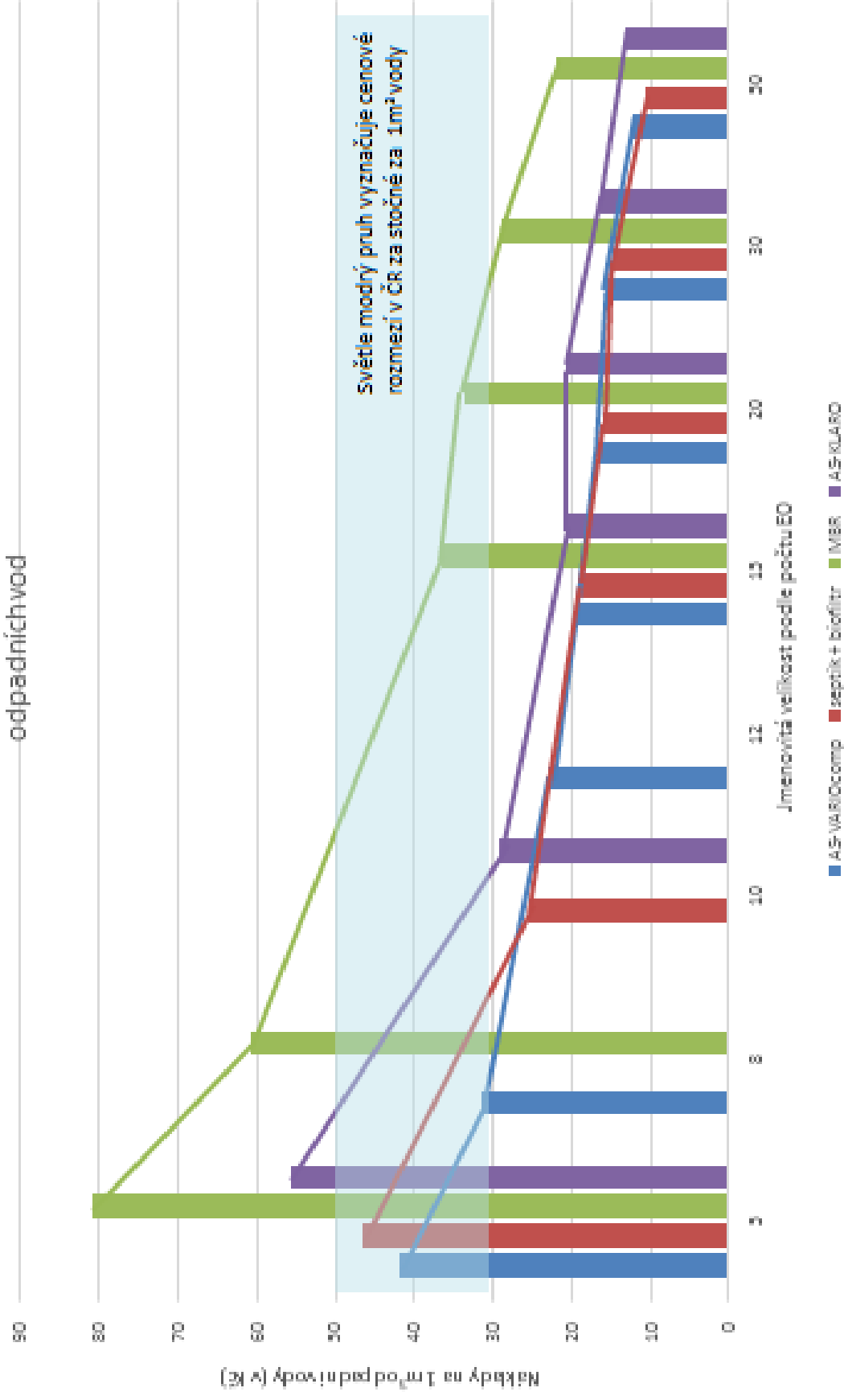
# Dnešní možnosti decentralálu

- Dosahovat hodnot srovnatelných s centrálním čištěním (někdy i lepších díky podmínkám, které uživatel umí ovlivnit – teplota vody, používání přípravků, léků....)
- Únosnost nákladů – srovnatelná s centrálem
- Možnosti kontroly a způsobu provozu se stále zlepšují – IoT
- Dokonce může být decentralální řešení (NASS) bezodpadovou technologií ...



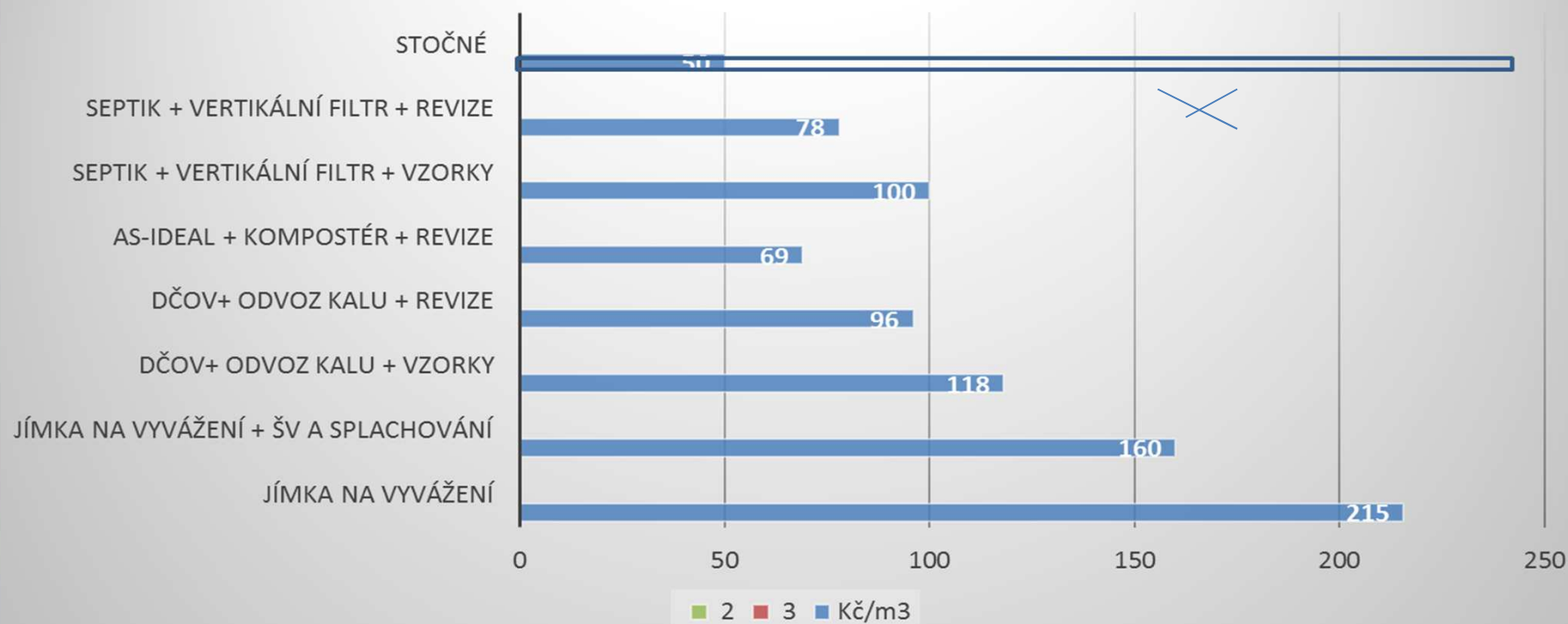


Náklad uživatele ( investiční a provozní náklady v Kč) na 1 m<sup>3</sup> odpadní vody při životnosti zařízení 20 roků pro různé velikosti a typy zařízení používané na decentralní čištění odpadních vod



# Udržitelnost, malé obce a řešení

## Náklady na likvidaci 1m<sup>3</sup>/rok pro obyvatele RD s 4 EO



I na první pohled zanedbatelné věci mají velký vliv – a je proto škoda je odfláknout



# Kombinovaný přístup

## Kombinovaný přístup

kombinovaným přístupem – způsob stanovení cílových emisních limitů při současném **nepřekročení emisních standardů** na základě ukazatelů vyjadřujících **stav vody ve vodním toku, norem environmentální kvality a požadavků na užívání vod** podle přílohy č. 3 k tomuto nařízení a cílového stavu vod ve vodním toku s přihlédnutím k specifikaci **nejlepších dostupných technikám ve výrobě a nejlepších dostupných technologiím zneškodňování městských odpadních vod** podle přílohy č. 7 k tomuto nařízení.





# Aplikace kombinovaného přístupu

## Základní pravidla

**Splnění požadavků na dobrý stav útvarů povrchových vod je pro dané ukazatele možné:**

Emisní limity musí splnit následující podmínky:

- nepřekročení emisních standardů,
- ukazatele vyjadřující stav vody ve vodním toku,
- normy environmentální kvality,
- požadavků na ostatní využívání vod
  - ↳ rybné vody, vodárenské nádrže, koupací vody.



# Aplikace kombinovaného přístupu

## Základní pravidla

**Splnění požadavků na dobrý stav útvarů povrchových vod  
není pro dané ukazatele možné:**

Nutno stanovit emisní limity tak, aby plnily pro:

- průmyslové podniky = **BAT**
- čištění městských odpadních vod = **nejlepší dostupné technologie** (příloha č.7)

a zároveň

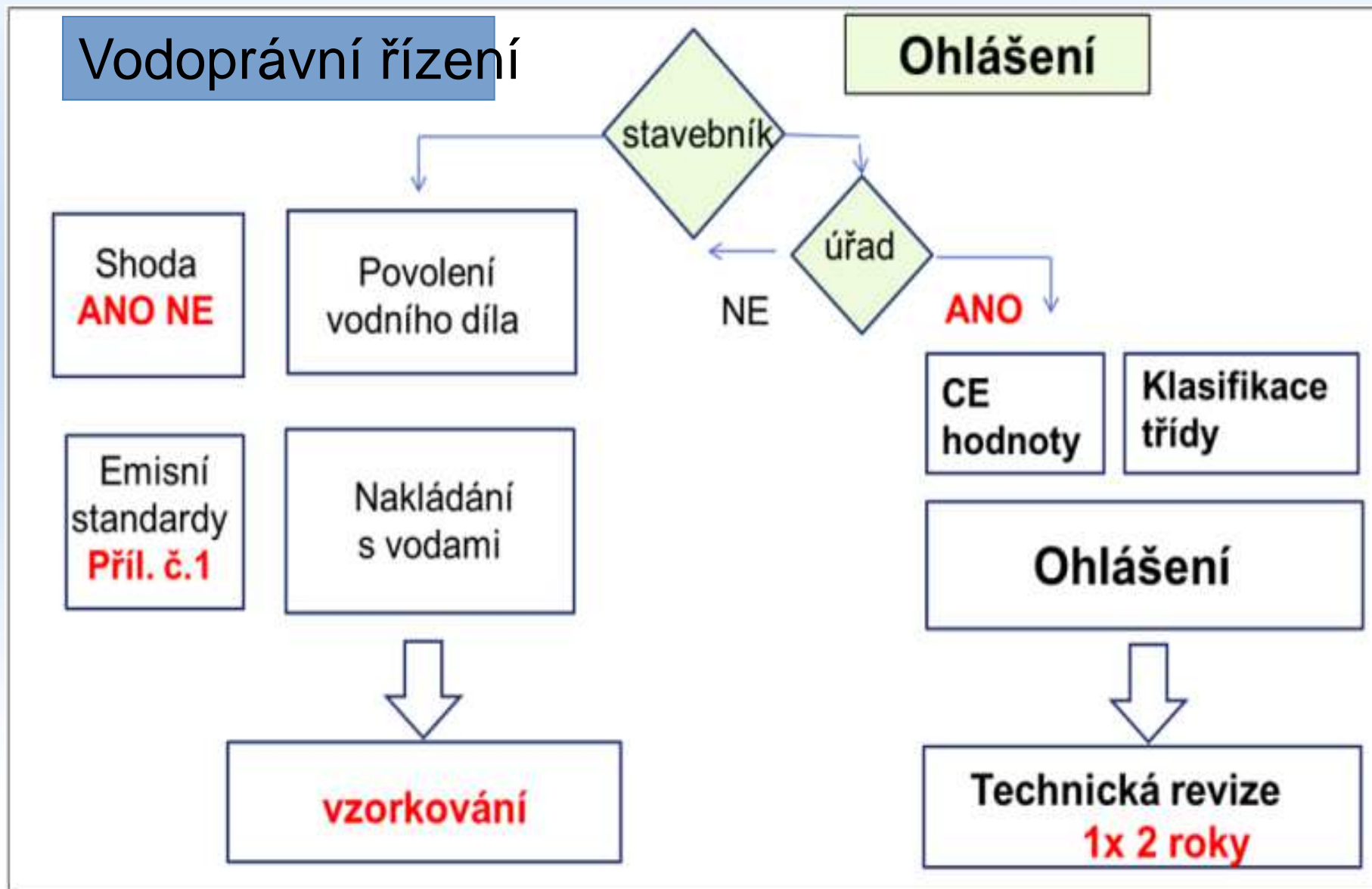
provést opatření k dosažení **dobrého stavu** tam, kde je to **ekonomicky únosné**.

Není-li možné dobrého stavu možné žádným ekonomicky dostupným způsobem možné do roku 2015 dosáhnout

↳ aplikace **výjimek** podle § 23a.

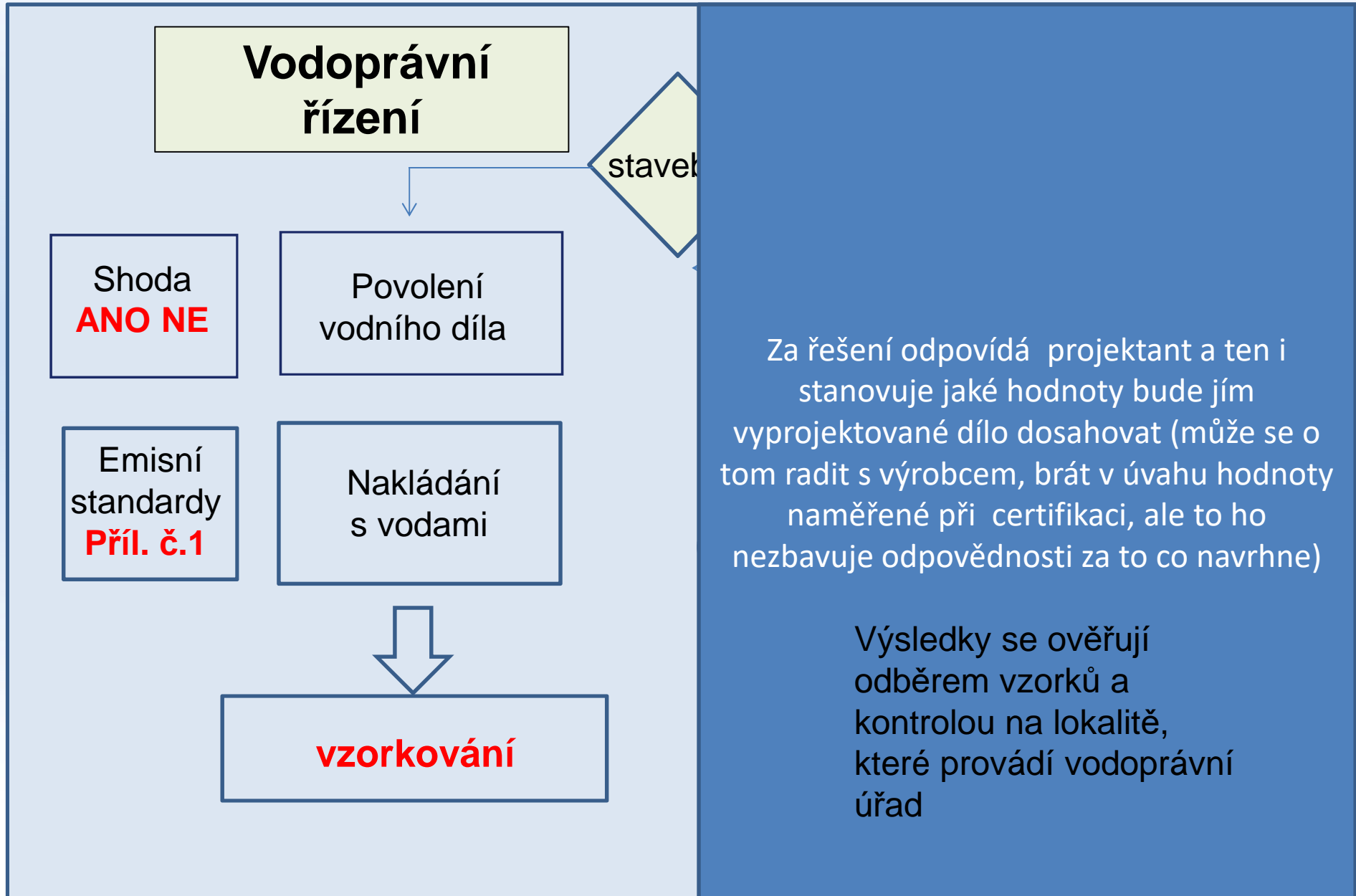


# Legislativní pohled na DČOV





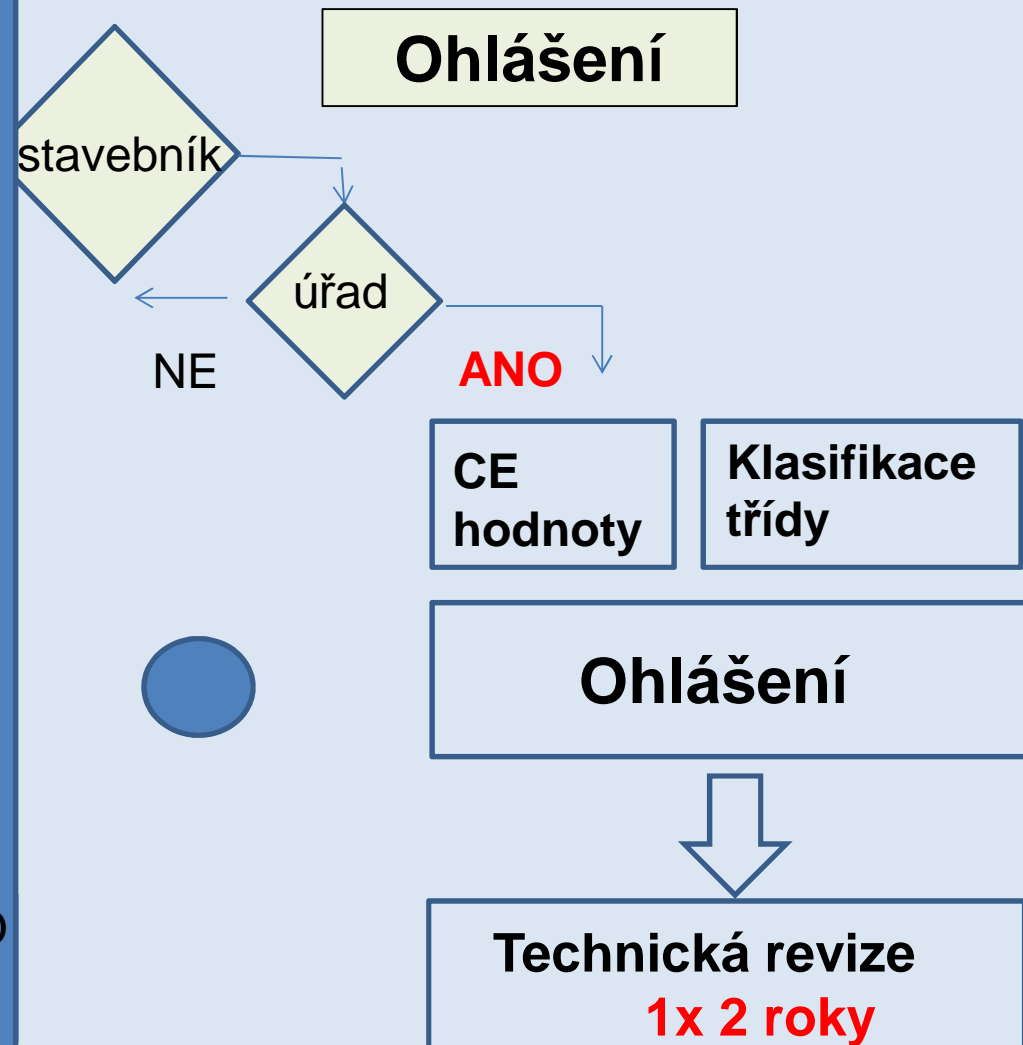
# Rozhodovací schéma



# Rozhodovací schéma

Projektant odpovídá za to, že je použit vhodný výrobek s ohledem na lokalitu a že výrobek byl pro tento účel certifikován, pro zařazení do tříd se berou v úvahu jen hodnoty oficiálně neměřené při zkoušce typu.

To jak ČOV funguje se kontroluje Revizemi prováděnými revizory OZO



# Připojení na veřejné sítě

- Zákon o vodovodech a kanalizacích ...novela 275/2013 Sb. !!!
- Prováděcí vyhláška k Zákonu o vodovodech a kanalizacích – mimo jiné aktuálně nová
  - Definice pojmů – vodovod, kanalizace, veřejný vodovod, vlastník, provozovatel, odběratel, PRVK, provozování VaK,
- Stavební zákon
- Vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby





# Vypouštění do veřejných kanalizací

- Kanalizační řády
  - ...aneb co mohu vypustit do kanalizace, abych nepoškodil její funkci, aby fungovala ČOV aby nakonec bylo dosaženo požadavků pro vypouštění do toků... viz zákon O vodách a příslušná NV
- ATV A 115
  - V podstatě směrnice udávající co můžu vypustit do kanalizace a v jakých koncentracích ... něco co v ČR chybí... logické je, že se provozovatel jistí ...



# Plány - PRVK – představy a realita

- PRVK musí být reálný – tj. uskutečnitelný
- Důvody proč PRVK jsou nereálné
  - Finanční (nejčastější) – obec nebude mít nikdy dost prostředků na utopistické plány...
  - Nemožnost získání dotace (neekonomické)
  - **Idealismus, alibismus těch, kterých se to nedotýká**
- Následky
  - Zastavení rozvoje, poškození vlastních občanů obce, zbytečné mrhání prostředky obce



# Poplatky jako nástroj

- **Výše poplatku za vypouštění odpadních vod do vod povrchových**
- (2) Poplatek z objemu vypouštěných odpadních vod do vod povrchových je znečišťovatel povinen platit, jestliže objem jím vypouštěných odpadních vod **překročí** za kalendářní rok **100 000 m<sup>3</sup>**.





# Poplatky – návrh

- Poplatek ovlivňuje množství (tj. tlak na šetření)

## B. Sazby pro výpočet poplatku za vypouštěné množství odpadní vody

### 1. čištěné odpadní vody

Platnost sazby poplatku (rok)	Sazba poplatku (Kč/m <sup>3</sup> )
2017	0,5
2018	0,7
od 1.1. 2019	1,0

### + 2. nečištěné odpadní vody

Platnost sazby poplatku (rok)	Sazba poplatku (Kč/m <sup>3</sup> )
2017	0,5
2018 - 2019	1
2020	3
2021 - 2022	5
od 1.1. 2023	10



# Poplatky - návrh

- ...i množství znečištění (tlak na kvalitu čištění)

## C. Sazby pro výpočet poplatku a hmotnostní a koncentrační limity zpoplatnění

ukazatel znečištění	sazba Kč/kg	limit zpoplatnění	
		hmotnostní kg/r	koncentrační mg/l
1. <u>CHSK<sub>Cr</sub></u>	8	10 000	40
2. RAS	0,5	20 000	1 200
3. nerozpuštěné látky	2	10 000	30
4. fosfor celkový	300	100	0,2
5. dusík celkový	50	5 000	10
6. <u>dusík amoniakální</u>	100	250	2
7. AOX	1 000	15	0,05
8. <u>rtuť</u>	20 000	0,4	0,002
9. <u>kadmium</u>	4 000	2	0,01



# Legislativa k zvládnání sucha současná a připravovaná

Zdroj:

Diskuzní fórum 25.4.2018 (pořadatel SOVAK)





# Vodní zákon č.254/2001 Sb. „velká suchá novela“

- Postup prací
  - 2016 Představení záměru
  - 2018 Návrh paragrafovaného znění
- Xxx Vymezení pojmů
  - Sucho – hydrologické sucho jako následek hydrologického cyklu následkem deficitu srážek
  - Stav nedostatku vody – vyhlášený dočasný stav s možným dopadem na základní lidské potřeby, hospodářství a životní prostředí



# Vodní zákon č.254/2001 Sb. „velká suchá novela“

## Vodní zákon č. 254/2001 Sb. – „velká suchá novela“

- § Xb – Plán pro zvládání sucha a nedostatku vody
  - Vymezení a popis území se zdroji vody,
  - hodnocení rizik,
  - návrh postupů a opatření

Význam způsobu užití vody:

- a) zajištění kritické infrastruktury dle předpisů upravujících krizové řízení ,
- b) zásobování obyvatelstva pitnou vodou,
- c) živočišná zemědělská výroba,
- d) hospodářské využití a ekologická funkce vody
- e) ostatní využití.



# Vodní zákon č.254/2001 Sb. „velká suchá novela“

## Vodní zákon č. 254/2001 Sb. – „velká suchá novela“

- § Xf-§ Xk – Orgány pro zvládání sucha a nedostatku vody
  - Krajský úřad
  - Obecní úřad s rozšířenou působností
  - Resort A
  - Od vyhlášení stavu nedostatku vody komise pro sucho

### Komise pro sucho

- Hejtman/starosta obce
- Zaměstnanci krajského úřadu/obce
- Správce povodí
- ČHMÚ, Krajská Hygienická stanice, Policie ČR, Hasiči

**SOVAK ČR povinnost přizvat významné uživatele vody.**

- § XI Předpovědní služba pro sucho

ČHMU ve spolupráci se správci povodí





# Vodní zákon č.254/2001 Sb. „velká suchá novela“

## Vodní zákon č. 254/2001 Sb. – „velká suchá novela“

- **§ Xm- § Xq Přijímání opatření při vyhlášeném stavu nedostatku vody**
  - a) na dobu nezbytně nutnou obecné nakládání s povrchovými vodami upraví, omezí, popřípadě zakáže,
  - b) na dobu nezbytně nutnou povolená nakládání s vodami upraví, omezí nebo i zakáže,
  - c) na dobu nezbytně nutnou omezí užívání pitné vody z vodovodu pro veřejnou potřebu,
  - d) uloží vlastníkovi vodního díla mimořádnou manipulaci na vodním díle nad rámec schváleného manipulačního řádu,
  - e) nařídí vlastníkovi technického zařízení, které slouží pro odběr ze záložního zdroje vody, jeho zprovoznění tak, aby bylo možné tento záložní zdroj vody využít,
  - f) na dobu nezbytně nutnou upraví minimální zůstatkový průtok nebo minimální hladinu podzemních vod stanovené v povolení k nakládání s vodami,
  - g) nařídí vlastníkovi potřebného vodohospodářského zařízení jeho zprovoznění a poskytnutí k řešení nedostatku vody nebo
  - h) nařídí správcům povodí a pověřeným odborným subjektům častější monitoring než stanoví zvláštní právní předpis .



# Vodní zákon č.254/2001 Sb. „velká suchá novela“

## Metodika pro přípravu Plánů pro zvládání sucha a nedostatku vody

- Opatření pro zvládání sucha a nedostatku vody

### 1. Přípravná opatření:

- a) pořízení a aktualizace plánu
- b) organizační a technická příprava
- c) monitorování a předpověď vývoje situace včetně stavu zdrojů vody
- d) vyhledání a příprava využití dodatečných záložních zdrojů vody
- e) operativní příprava záložních (mobilních) úpraven vody – prověření jejich funkčnosti
- f) výstražná informaci o stavu sucha (vydává ČHMÚ)
- g) zahájení informační kampaně
- h) evidenční a dokumentační práce
- i) návrh na úpravu manipulačních řádů vodních útvarů s ohledem na potřeby zvládání nedostatku vody

**Stoprocentní souhlas**

**SOVAK ČR zařadit i opatření vedoucí k recirkulaci/recyklaci vody**





# Vodní zákon č.254/2001 Sb.

## „velká suchá novela“

- **Opatření pro zvládání sucha a nedostatku vody**

### 2. Opatření v průběhu sucha a nedostatku vody:

- a) informační kampaň
- b) omezení obecného nakládání s vodami (§ 6 odst. 4 vodního zákona)
- c) dočasné omezení užívání pitné vody z vodovodu pro veřejnou potřebu (zákaz zalévání zahrádek, napouštění bazénů, mytí vozidel, apod.) (§ 15 odst. 4 až 6 zákona o vodovodech a kanalizacích)
- d) přerušení nebo omezení dodávek vody bez předchozího upozornění v případě živelní pohromy (§ 9 odst. 5 zákona o vodovodech a kanalizacích)
- e) požadavek využití technologií omezujících spotřebu vody u odběratelů
- f) požadavek využití záložních zdrojů vody
- g) omezení až zákaz odběrů s platným vodoprávním rozhodnutím (§ 109 odst. 1 vodního zákona)
- h) dočasná úprava minimálních zůstatkových průtoků a minimálních hladin podzemní vody
- i) dočasná úprava limitů pro vypouštění odpadních vod (§ 26 odst. 5 vodního zákona)
- j) mimořádné manipulace na VD (§ 59 odst. 4 vodního zákona)





# Vodní zákon č.254/2001 Sb. „velká suchá novela“

- **Opatření pro zvládání sucha a nedostatku vody**

2. Opatření v průběhu sucha a nedostatku vody:

k) zabezpečení náhradního zásobování pitnou vodou (§ 9 odst. 8 zákona o vodovodech a kanalizacích)

l) nařízení vlastníkovi technického zařízení, které slouží pro odběr ze záložního zdroje vody, jeho zprovoznění tak, aby bylo možné tento záložní zdroj vody využít

m) nařízení vlastníkovi potřebného vodohospodářského zařízení jeho zprovoznění a poskytnutí k řešení nedostatku vody

n) evidenční a dokumentační práce

ad g) Omezení práv uživatelů vody s platným vodoprávním rozhodnutím musí odpovídat významu způsobu užití vody pro společnost v souladu s následující hierarchií1:

a) zajištění kritické infrastruktury dle předpisů upravujících krizové řízení

b) výroba elektřiny a tepla

c) zásobování obyvatelstva pitnou vodou

d) živočišná zemědělská výroba

e) hospodářské využití a ekologická funkce vody

f) ostatní využití“ **SOVAK ČR prohodit b) a c)**



# Co chybí v návrhu zákona?

- Recyklace ??? Neřeší je teď Zákon o odpadech ?

**Platné znění příslušných ustanovení zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, s vyznačením navrhovaných změn**

## § 2

### Působnost zákona

(1) Zákon se vztahuje na nakládání se všemi odpady, s výjimkou

~~a) odpadních vod<sup>2)</sup>;~~

a) odpadních vod<sup>2)</sup> v rozsahu, v jakém se na ně vztahují jiné právní předpisy<sup>61)</sup>,

2) § 38 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.

61) Zákon č. 254/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů.



# Příklad cesty ...z odpadu surovina

- ....v mezirezortním připomínkovém řízení je v současné době **návrh vyhlášky, kterou se stanoví kritéria, při jejichž splnění je znovuzískaná asfaltová směs vedlejším produktem nebo přestává být odpadem, a kritéria, při jejichž splnění asfaltová směs vyrobená z odpadní znovuzískané asfaltové směsi přestává být odpadem.**





# Zákon o integrované prevenci

- V legislativě EU směrnice 2008/1/ES (dříve 96/61/ES) o IPPC. Nyní je uvedená směrnice nahrazena směrnicí 2010/75/EU o průmyslových emisích.
- Hlavním cílem integrované prevence je ochrana životního prostředí jako celku před průmyslovým a zemědělským znečištěním regulací provozu vybraných zařízení uvedených v příloze č. 1 ...



# Zákon o integrované prevenci

- Vyššího stupně ochrany životního prostředí je dosahováno předcházením znečišťování použitím tzv. nejlepších dostupných technik (BAT). Souhrn evropských nejlepších dostupných technik je uveden v referenčních dokumentech o BAT (BREF), které připravuje Evropská komise ve spolupráci s průmyslem, nevládními organizacemi a členskými státy EU.
- Nejdůležitější kapitola BREF se nazývá závěry o BAT a členské státy EU ji schvalují hlasováním.



# Normy a technické předpisy

- Většina českých technických norem jsou převzaté evropské normy, vydané pod označením ČSN EN xx xxxx,
- České technické normy (ČSN) vydává Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ - <http://www.unmz.cz/urad/unmz> ).
- Odvětvové technické normy vodního hospodářství vydává HYDROPROJEKT CZ a.s Praha (<http://www.hydroprojekt.cz/> . technická normalizace).
- Dalším zdrojem jsou například všeobecně uznávané německé směrnice ATV nebo DWK.....(ATV A115)





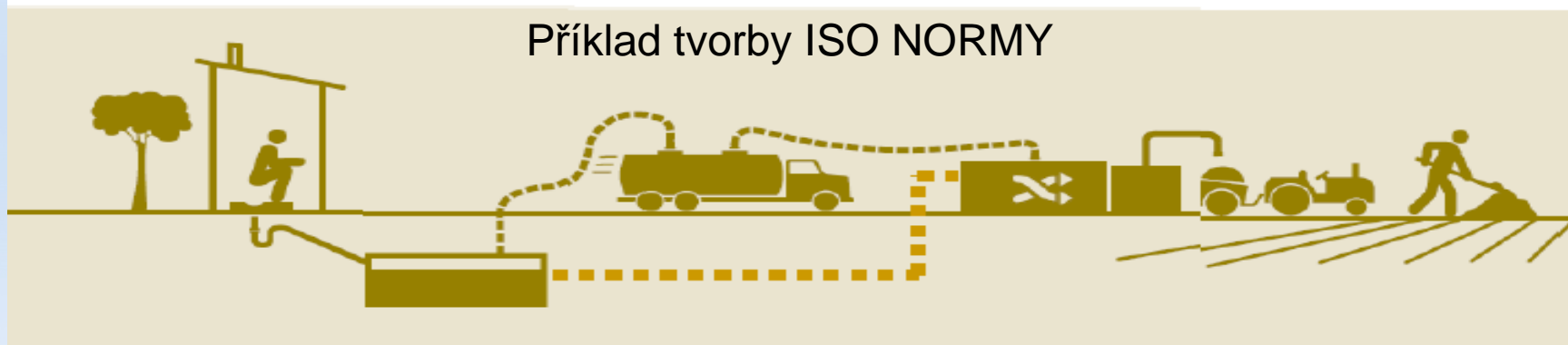
# Řešení „budoucnosti“



toalety nejsou součástí systémů pro odpadní vody, ale pro odpady

## Wastewater treatment development (courtesy of BMGF, modified)

Příklad tvorby ISO NORMY




Toilet → Storage → Transportation → Treatment → Reuse/disposal

BILL & MELINDA  
GATES foundation

CSES  
环境可持续排水技术研究中心  
Centre for Sustainable Environmental Sanitation





# ČOV a HDV

## legislativa, praxe, udržitelnost

Ing. Karel Plotěný  
ASIO, spol. s r.o.





# Odpadní vody a ČOV





# Všeobecné požadavky na povolování vodohospodářských staveb

- Obdobné jako u jiných staveb
- Projektová dokumentace (stupně stejné i pro VD)
- Územní řízení
- Vodoprávní řízení (= stavební řízení)
- Účastníci řízení
- Dotčené orgány
- Povolení stavby
- Ohlášení stavby
- Rozhodnutí o nakládání s vodami



# Individuální řešení odvádění odpadních vod

- **Požadavky vyhlášky o obecných požadavcích na využívání území na žumpy a malé čistírny odpadních vod**
- Pokud není možné napojení nemovitosti na kanalizaci pro veřejnou potřebu, je nutné zřídit žumpu nebo malou čistírnu odpadních vod. Žumpy se podle vyhlášky č. 501/2006 Sb. ve znění vyhlášky č. 269/2009 Sb. budují pouze tam, kde splaškové odpadní vody nelze odvádět do kanalizace nebo kde vyčištěné odpadní vody v malé čistírně odpadních vod není možné vypouštět do vodního toku nebo do vod podzemních.



# Individuální řešení odvádění odpadních vod

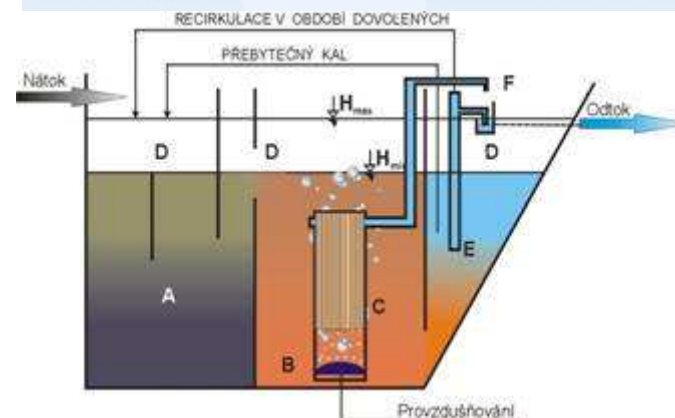
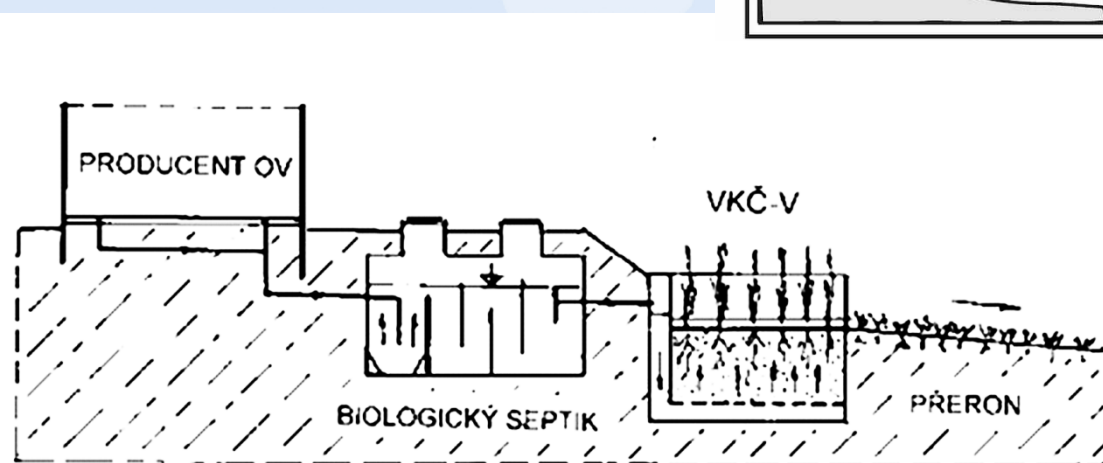
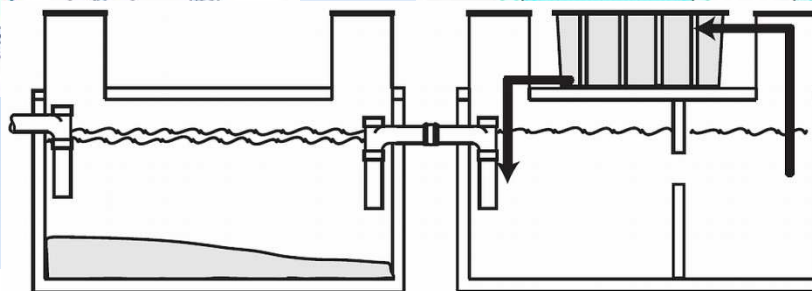
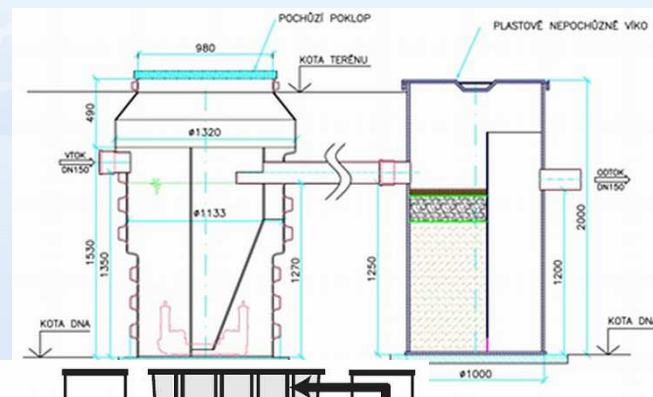
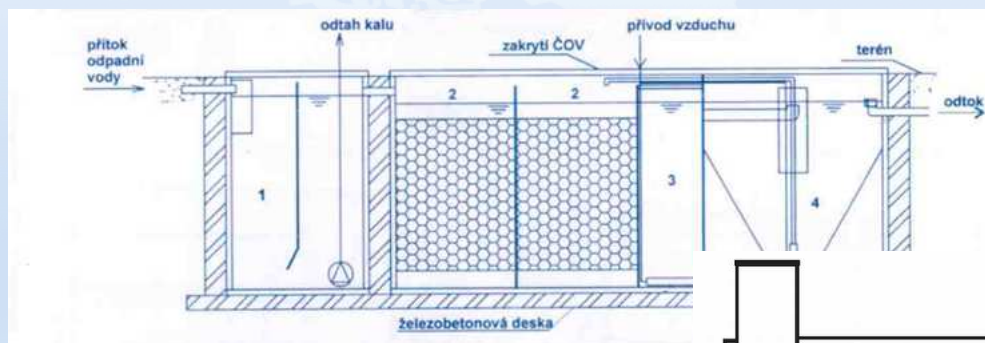
## Domovní ČOV

- - s využitím typových výrobků
- - atypická např. s využitím vegetace
- - s vypouštěním do toku
- - vypouštěním do podzemních vod
- - využívající vyčištěnou vodu k závlaze
- - využívající kombinace různých způsobů ...

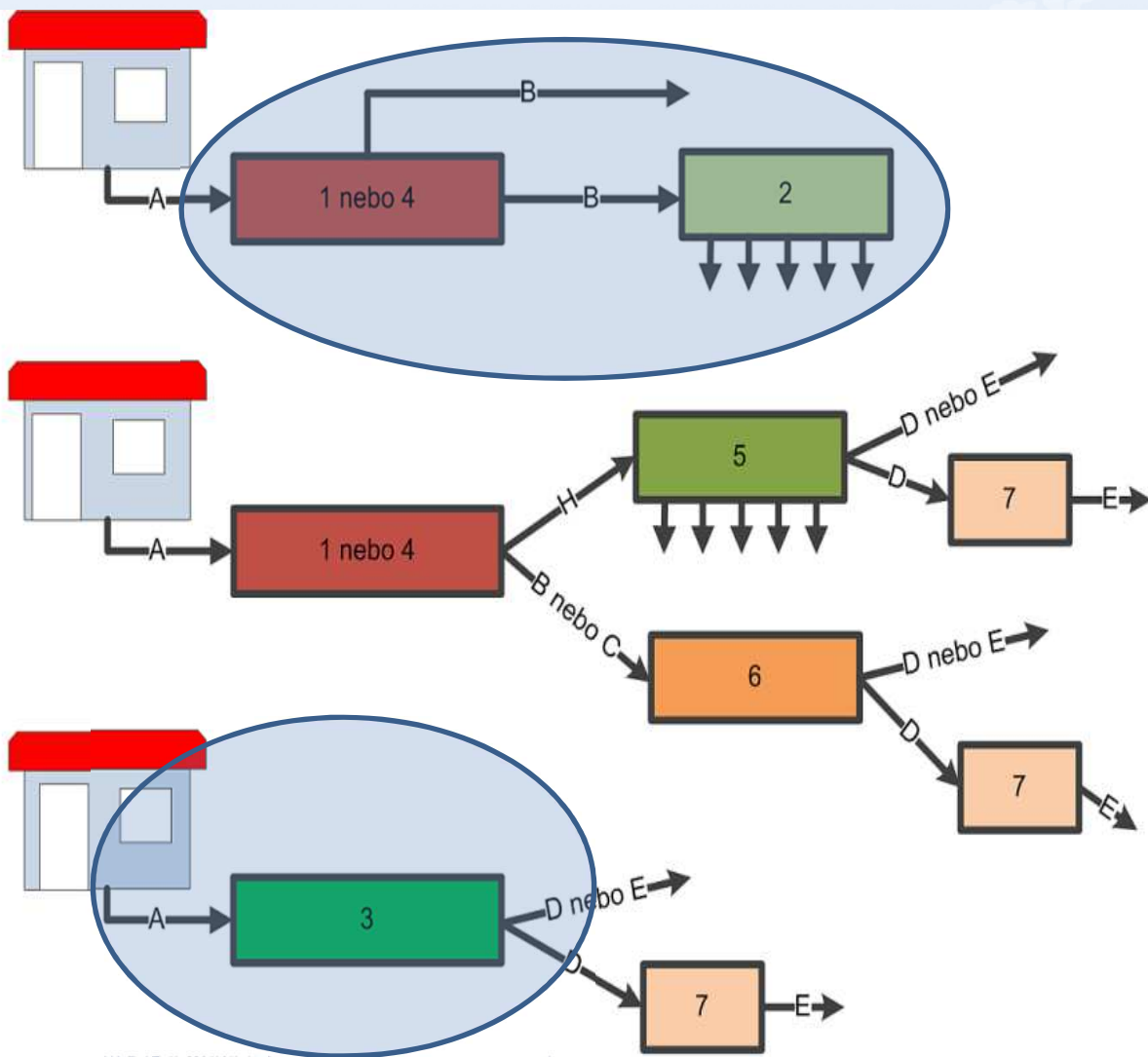




# Různé typy a sestavy ČOV



# Přehled jednotlivých řešení a jejich použití (sestavy nebo výrobky)



Legenda:

A - Surové splaškové (domovní) odpadní vody

B - Odpadní vody předčištěné v septicích

C - Odpadní vody čištěné filtrací

D - Čištěné odpadní vody

E - Výtok vyčištěných odpadních vod ze třetího stupně čištění

1 - Prefabrikovaný septik

2 - Zemní infiltrační systém

3 - Balená a/nebo na místě montovaná domovní čistírna odpadních vod

4 - Septik montovaný na místě z prefabrikované soustavy

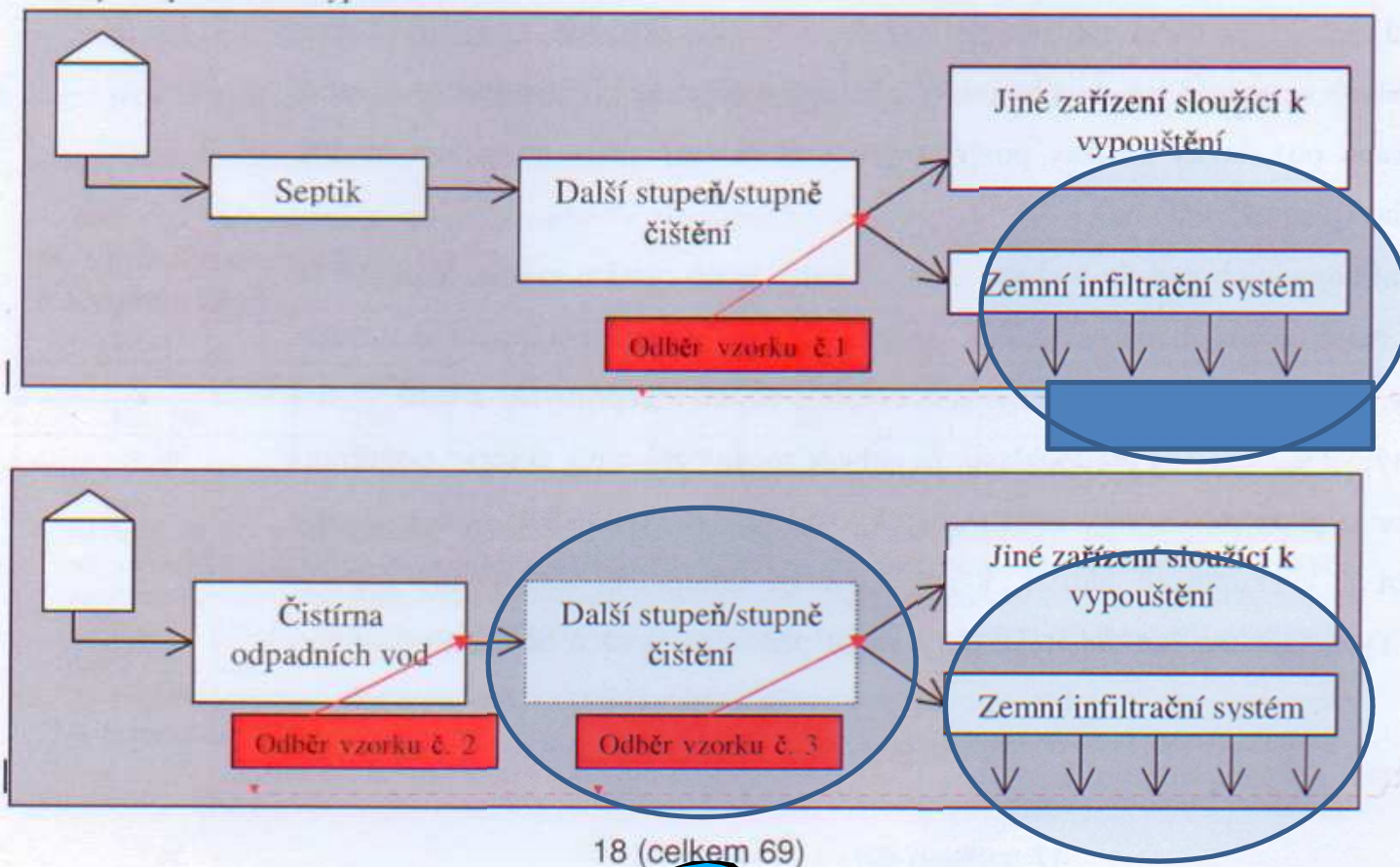
5 - Filtrační systém pro předčištěné odpadní vody

6 - Prefabrikované čistící zařízení pro dočištění odpadních vod ze septiku

7 - Prefabrikované čistící zařízení pro třetí stupeň čištění odpadních vod

# Sestavy – splnění požadavků

Obr. 5 Místa odběru vzorku odpadních vod při různých způsobech čištění odpadních vod a různých způsobech vypouštění





# Další možnosti snížení odtokových koncentrací

- Dělení vod (žluté a šedé vody)
  - Minimalizace odtoku amoniaku (dusíku)
  - Minimalizace odtoku fosforu

O více než 50% ...

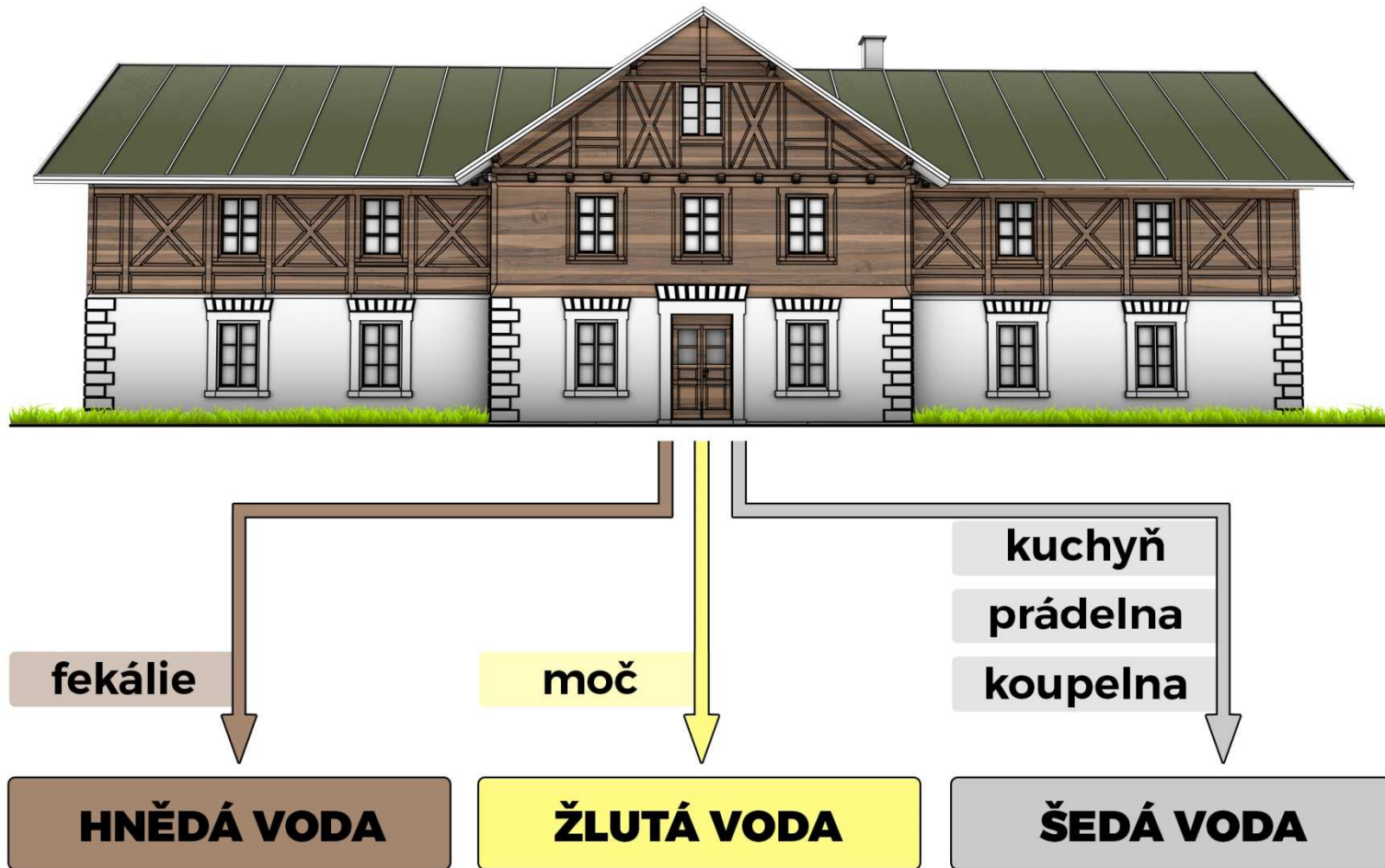
- Recyklace vod, další použití
  - Když nevypouštím neznečišťuji a ani nezpůsobuji kolmataci - užitková voda, zálivka

..Ideální zálivka je podmokem, kapková zálivka

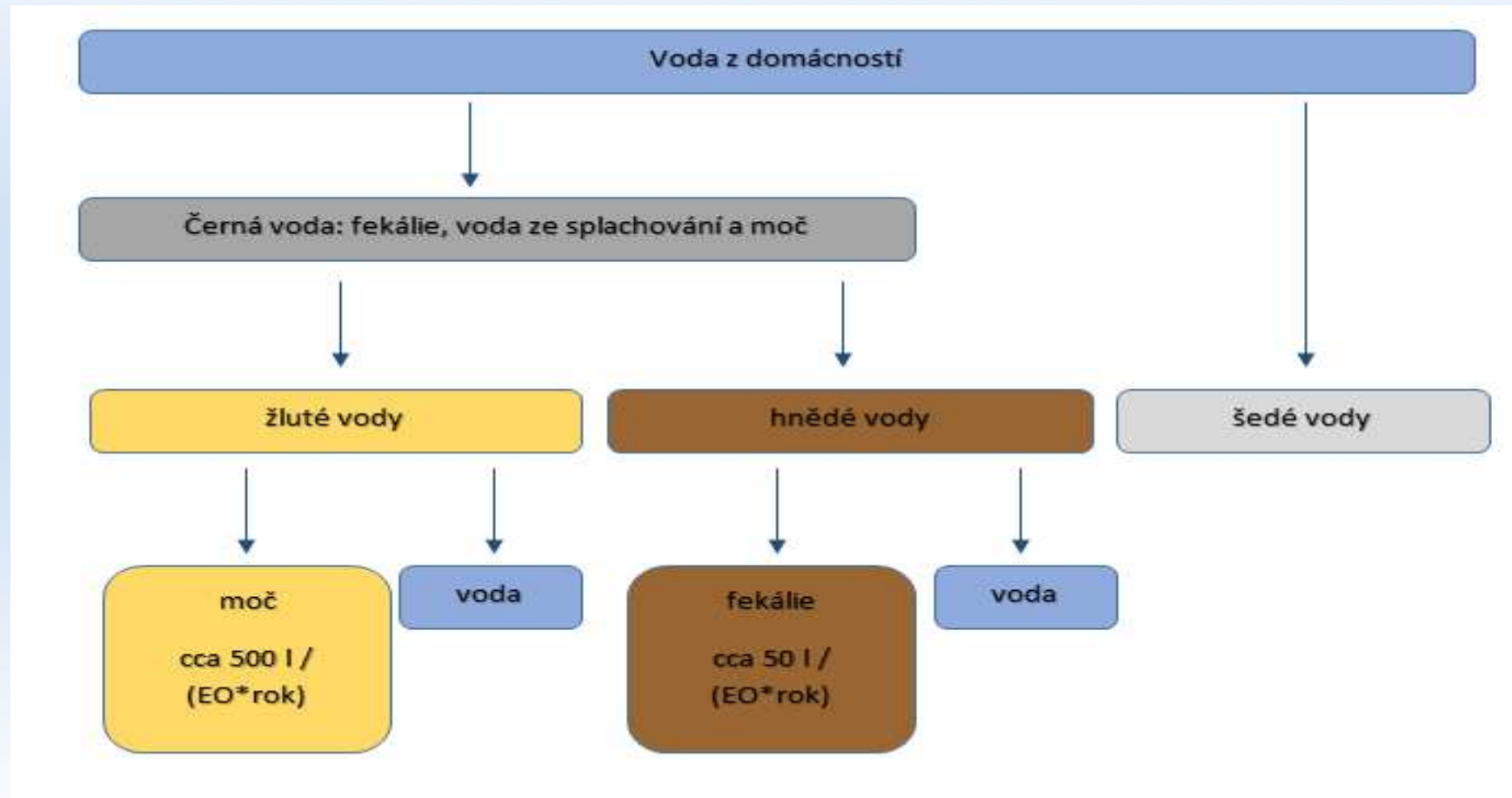
- Nové technologie - MBBR, MBR, elektrochemie



# Dělení vod



# Dělení vod





# Jaké možnosti si představit pod NASS?

- Všechny technologie vedoucí ke snížení množství odpadních vod odtékajících z nemovitostí - technologie s recyklací vod, energie a nutrientů:
  - využití šedých vod – recyklace vody a energie,
  - oddělené hospodaření s močí,
  - využití kompostovacích toalet a kompostování,
  - závlaha odpadní vodou,
  - bezodtoké systémy – evapotranspirace, obrácený déšť.



# Úloha a místo NASS

- Kde využijeme NASS?
  - Tam, kde je to výhodné z hlediska uživatele.
    - ekonomické důvody – peníze až na posledním místě
    - praktické důvody – nedostatek vody
  - Tam, kde nám došly jiné možnosti.
    - není kam vypouštět
  - Tam, kde to navazuje na životní filosofii uživatele.
    - udržitelné chování – odpovědnost za životní prostředí, za využívání zdrojů...





# Oddělené hospodaření s odpady

- Jemen – Sanaa





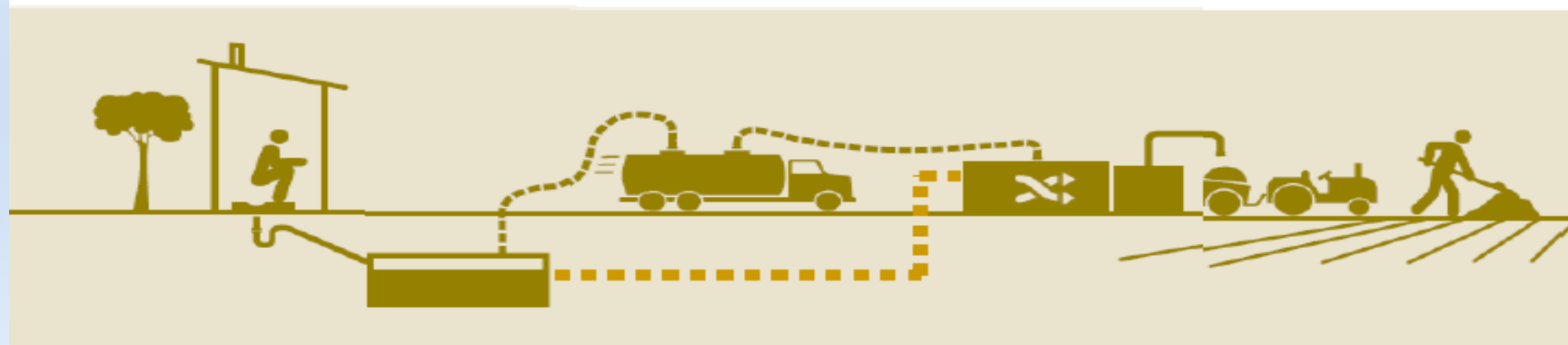
# Kompostovací toalety



# Například i řešení „budoucnosti“

toalety nejsou součástí systémů pro odpadní vody, ale pro odpady

## Wastewater treatment development (courtesy of BMGF, modified)



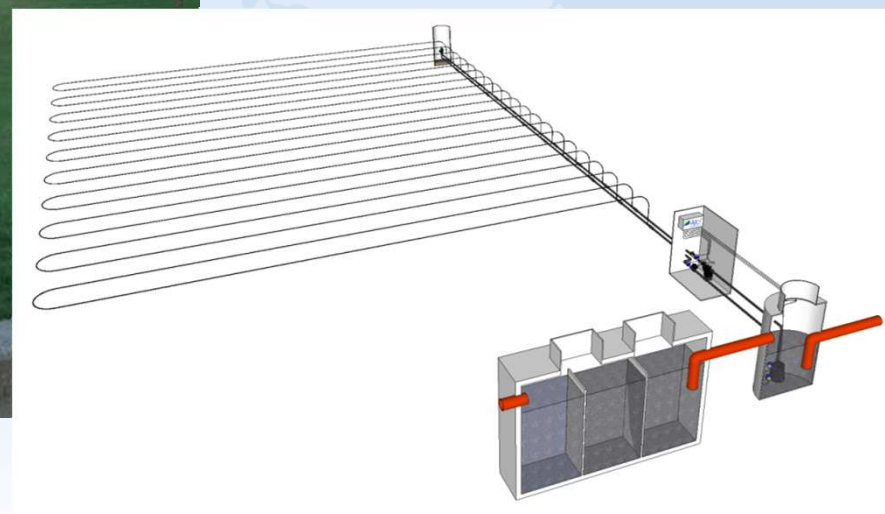
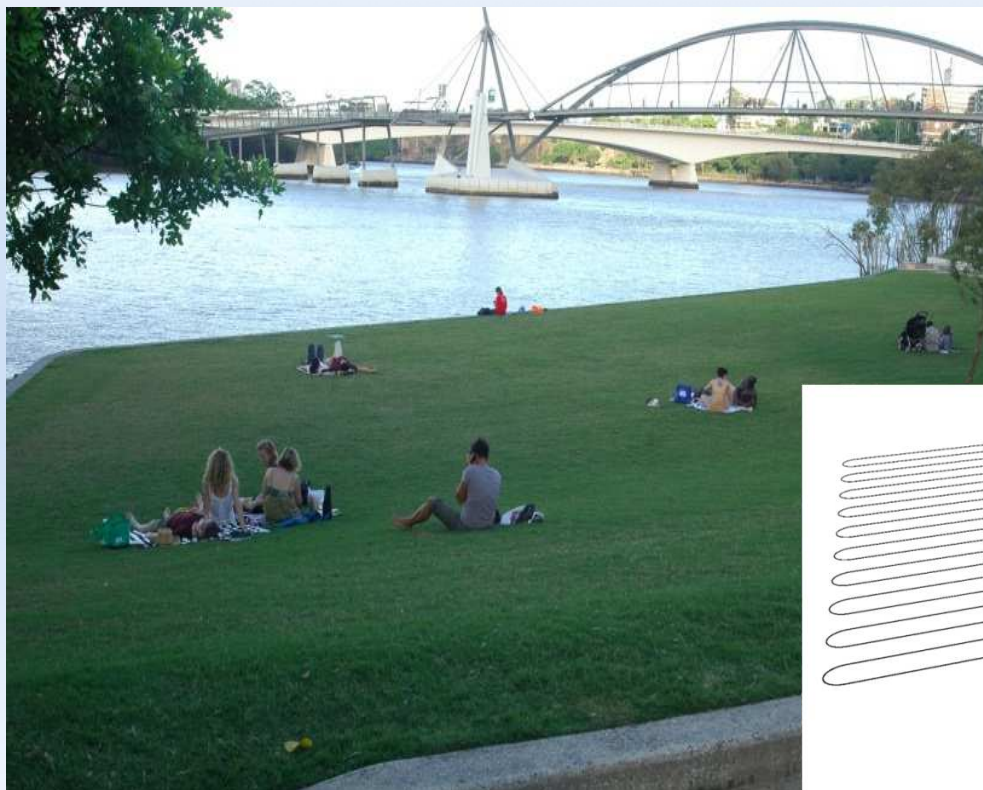
Toilet → Storage → Transportation → Treatment → Reuse/disposal

BILL & MELINDA  
GATES foundation

CSIS  
环境可持续排水技术研究中心  
Centre for Sustainable Environmental Sanitation



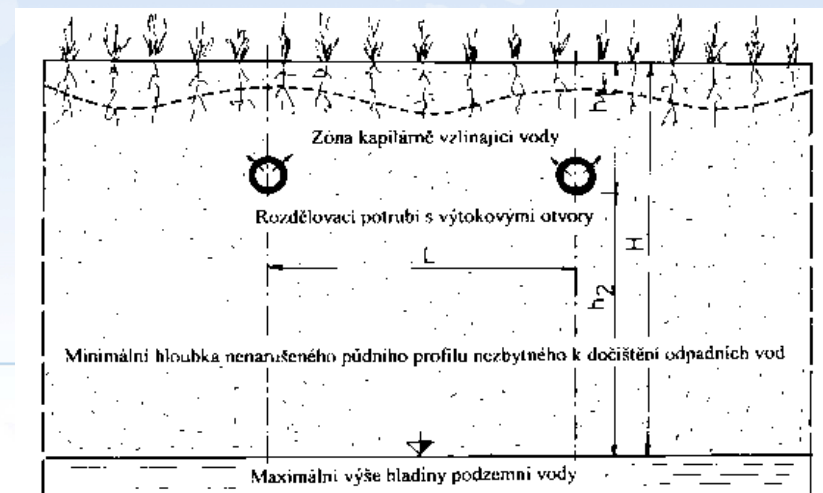
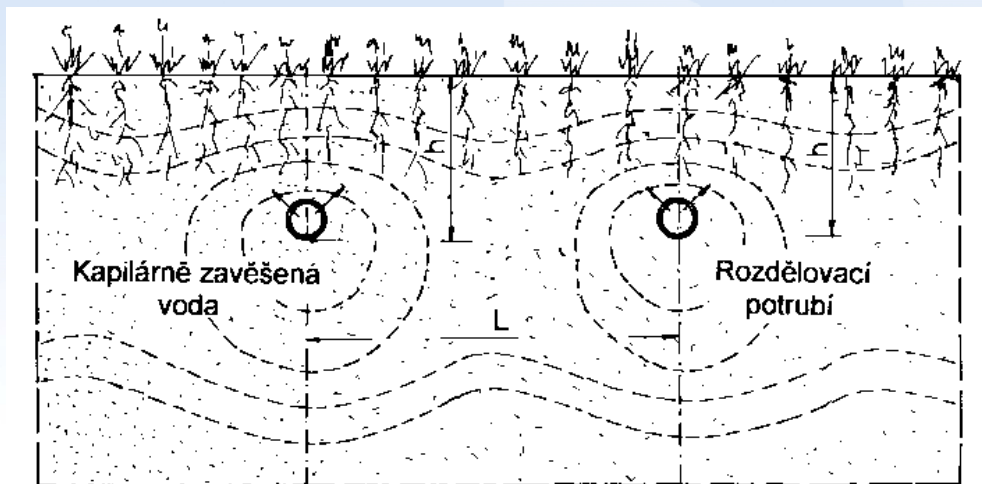
# Závlaha odpadní nebo vyčištěnou vodou





# Závlaha odpadní nebo vyčištěnou vodou

- Základní myšlenka pro závlahu odpadní vodou je „spojit potřebné s užitečným s minimálními náklady“.
  - úspory vody, energie, rovnoměrnost produkce
  - důležité – aby závlaha byla závlahou a vypouštění vypouštěním



# Technická řešení ČOV - pokračování

- **Septik a zemní filtr (nebo vegetační ČOV)**
- Pro objekty, které nejsou obývány trvale a tak není možné, vzhledem k přerušovanému nátoku použít biologické aerobní způsoby (aktivaci), neboť by nemohla být zaručena jejich správná funkce.
- Nevýhodou těchto způsobů je problém s dosažením požadovaných hodnot co se týká nutrientů (amoniak a fosfor) a nároky na prostor. Pokud má ČOV splnit ukazatele uvedené v NV, pak by plocha zemního filtru měla být alespoň 4m<sup>2</sup>/EO (hodnota doporučena např. rakouskou normou).
- Možné jsou také varianty s použitím dělení vod – oddělení moči vede k podstatnému snížení hodnot P a N



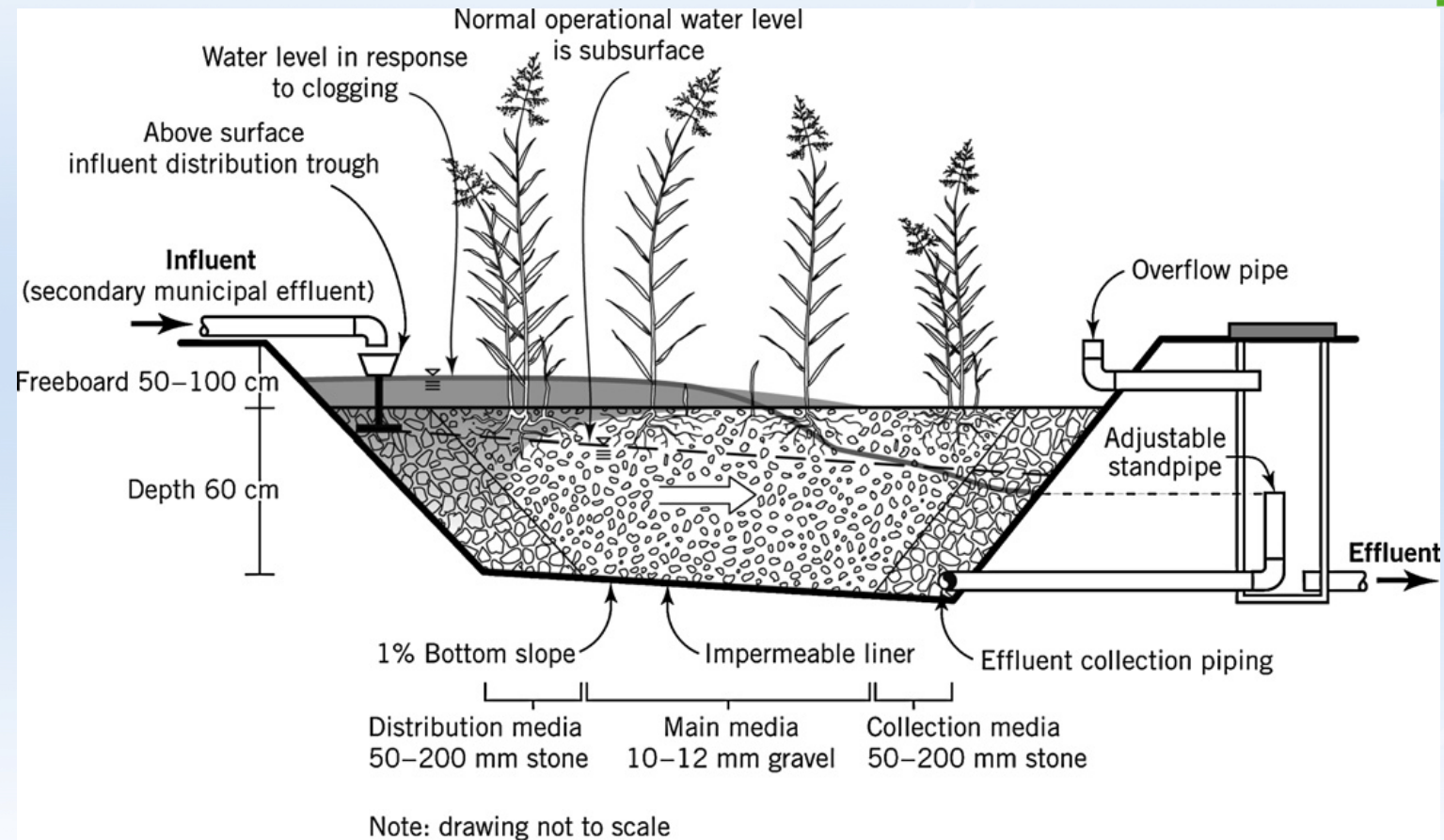


KOLMATACE PORÉZNÍCH MATERIÁLŮ – PŘÍČINY VZNIKU, VLIV NA ÚČINNOST ČIŠTĚNÍ, MOŽNOSTI ODSTRANĚNÍ





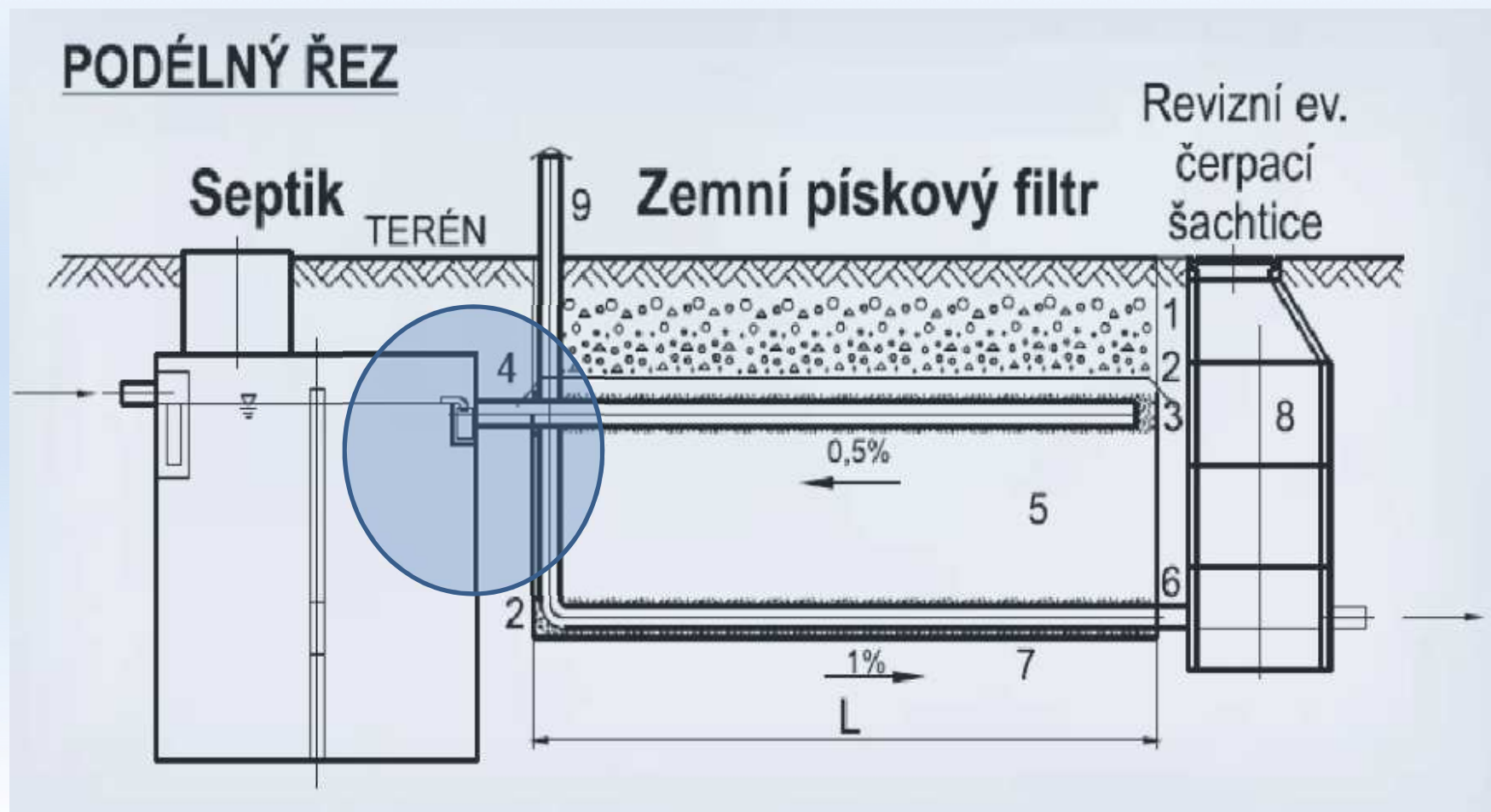
## KOLMATACE PORÉZNÍCH MATERIÁLŮ – PŘÍČINY VZNIKU, VLIV NA ÚČINNOST ČIŠTĚNÍ, MOŽNOSTI ODSTRANĚNÍ



Ukázka zanesení profilu horizontálně protékaného umělého mokřadu



# Zemní filtr ve fóliovém provedení





# Příklady řešení



## Becken:

- Material PP s=5mm
- Behälterhöhe 1m
- Filterhöhe 0,9m
- Markierungen für die Kiesschichten
- Freistehende Konstruktion
- Mit Versteifungsring
- Drainagerohr für die Ableitung der gereinigten Abwässer
- 4m<sup>2</sup>/EW





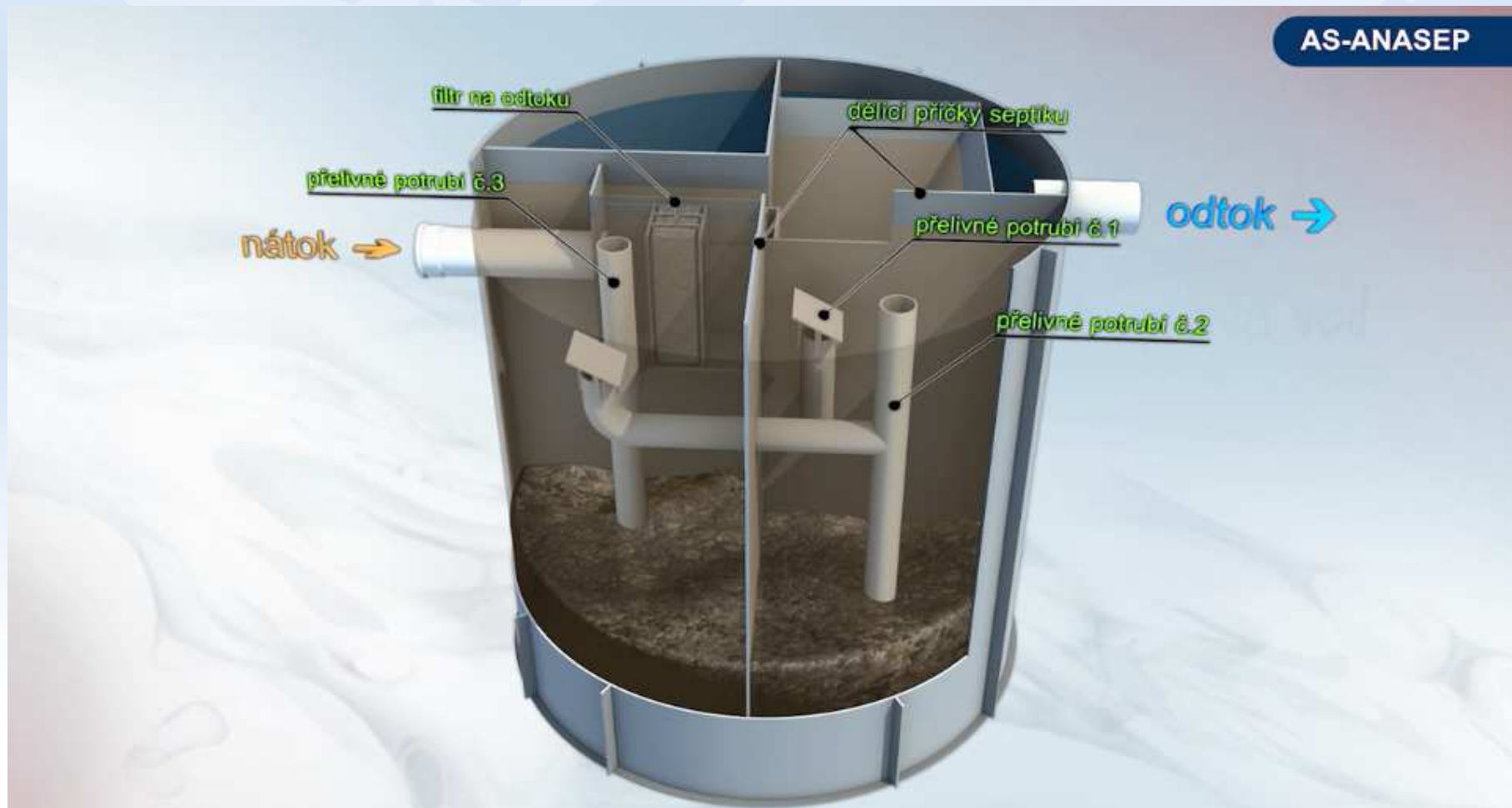
# Technická řešení

- **Septik a zemní filtr, doplněný nějakou sorpční nebo jinou technologií**
- Pokud nelze řešit snížení obsahu amoniaku nebo fosforu dělením vod a je třeba dosáhnout požadovaných hodnot fosforu – je nutné doplnit zemní filtr např. vrstvou strusky.
- V některých zemích jako ve Švédsku se používají filtry se zeolitovou náplní – která zachytí jak amoniak, tak i částečně fosfor. Náplň filtru je pak nutno po vyčerpání sorpční kapacity vyměnit.



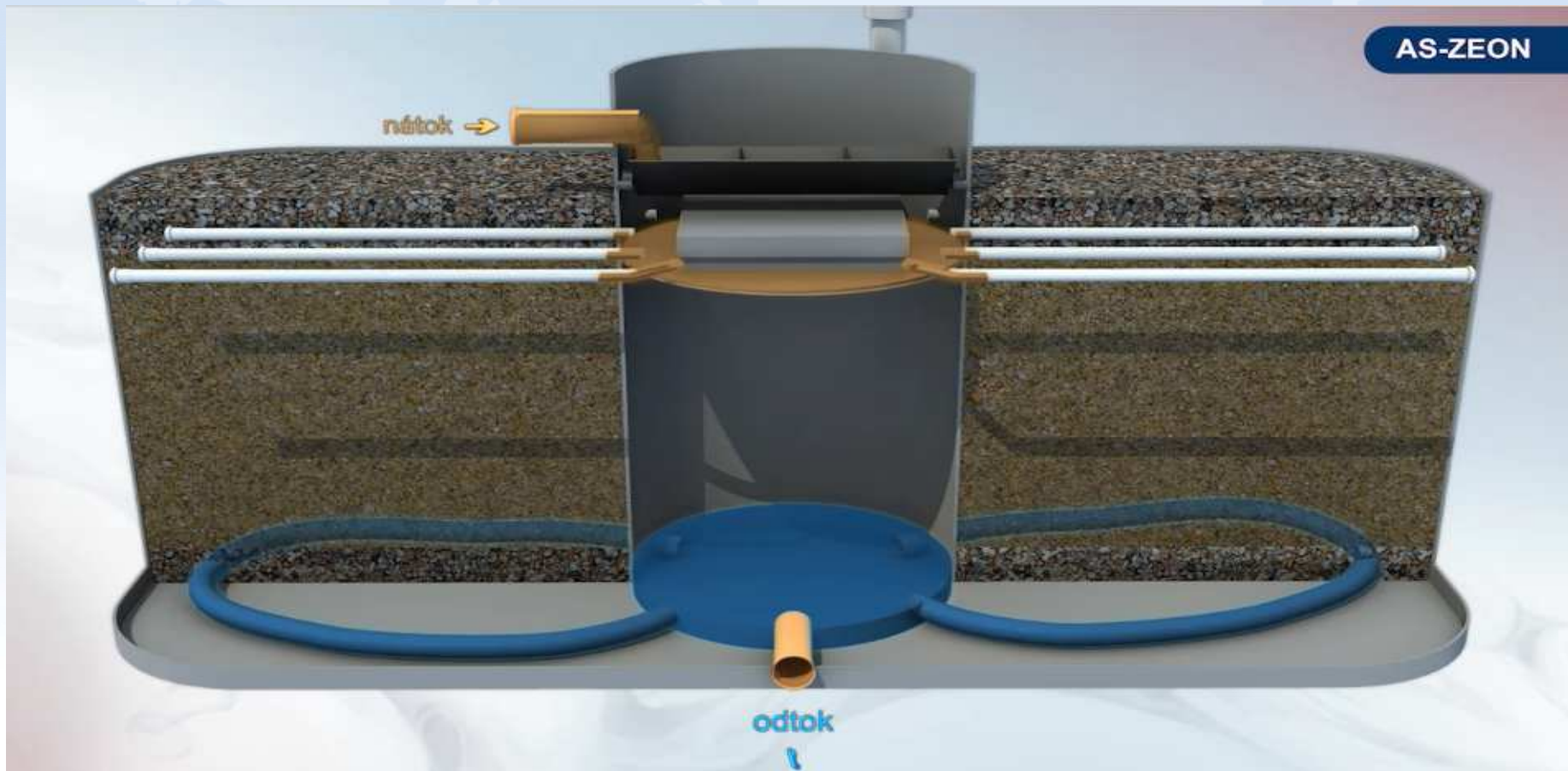
# ČOV odstraňující organické znečištění (SEPTIK, ANAEROBNÍ ČOV, vegetační ČOV - H)

- AS-ANASEP



# NITRIFIKUJÍCÍ ČOV

- AS-ZEON (vertikální biofiltr)





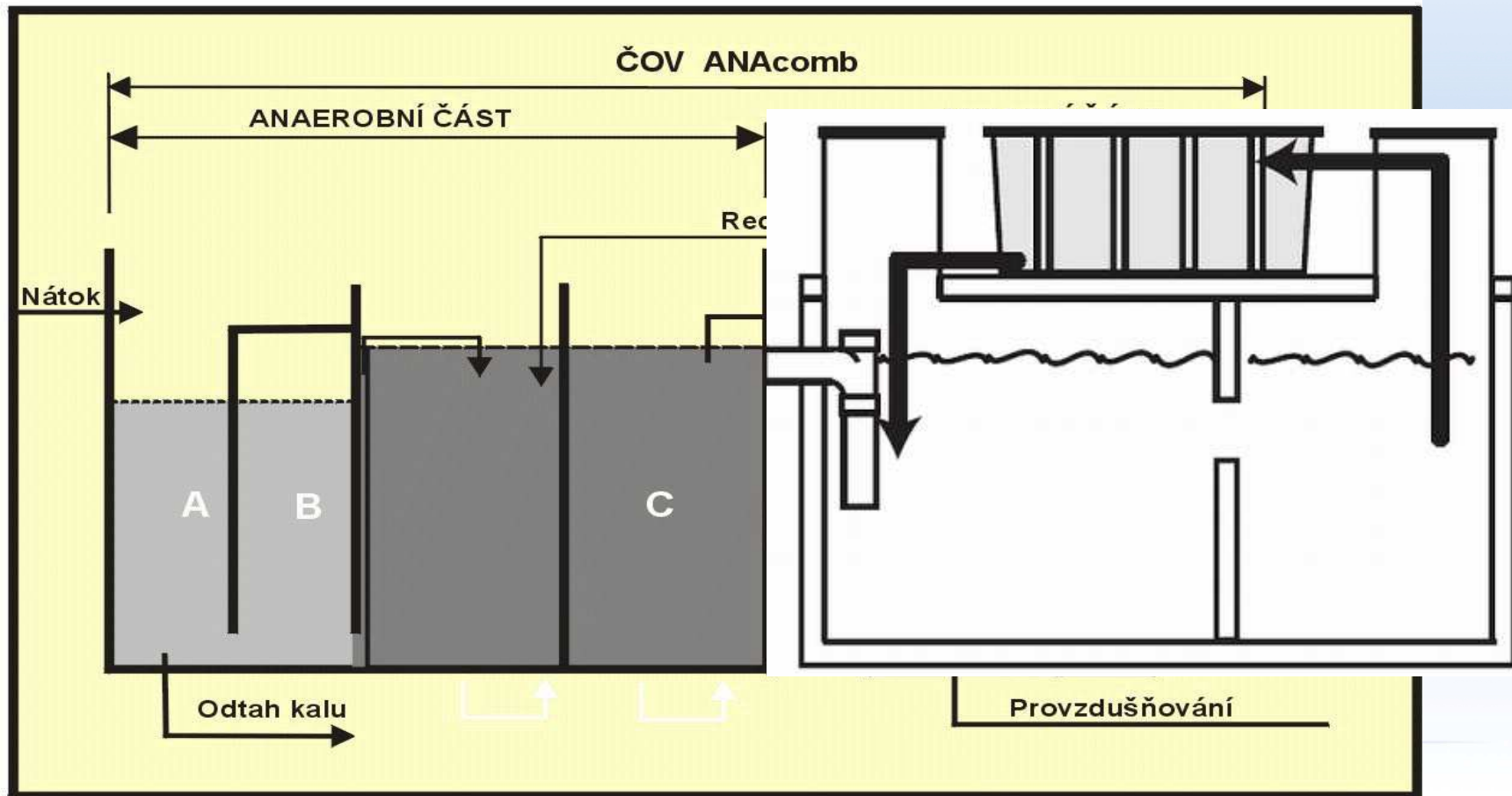
# Technická řešení

- **Anaerobní domovní čistírna + ????????????**
- Anaerobní čistírny se většinou používají v obdobných situacích jako septiky, neboť nevyžadují trvalý přísun živin a jsou na výkyvy v zatížení lépe přizpůsobeny. Nevýhodou je nižší účinnost ve srovnání s aerobními čistírnami a výhodou naopak vyšší účinnost ve srovnání se septiky. Další nevýhodou jsou vyšší hodnoty amoniaku na odtoku a tedy nutnost dalšího stupně k dočištění.



# Kombinace anaerobní a aerobní technologie nebo ??????????

## Technologické schéma ČOV





# Anaerobní technologie + ??????





# Nefunkční ČOV - vytrávená



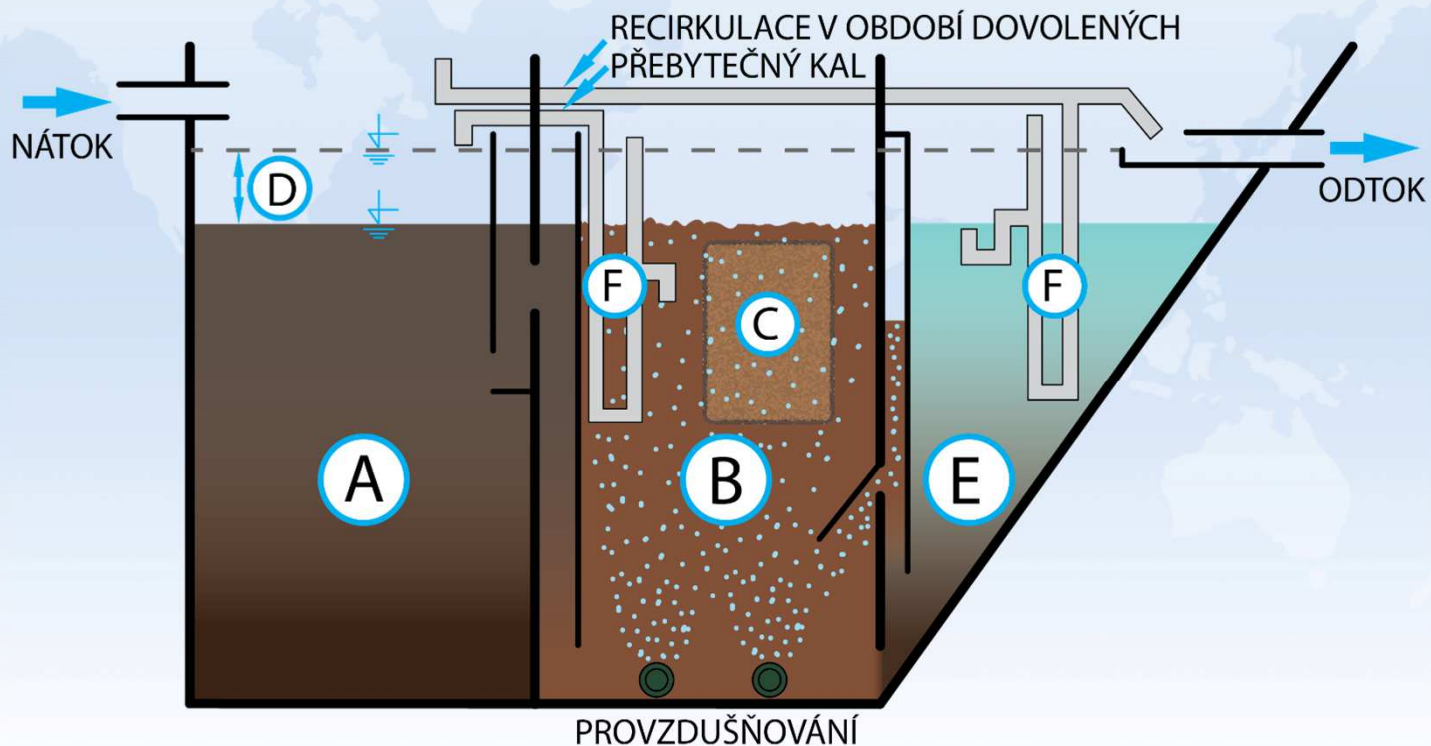
# Technická řešení

- **Domovní biologická ČOV (aktivace)**
- Aktivační proces se používá pro čištění vod z trvale obývaných objektů. Je u ní nejvýhodnější poměr mezi cenou a účinností.
- Většina čistíren tohoto typu má však omezené možnosti co se týká zvládnání nerovnoměrnosti nátoku (pro dobrou funkci je důležitý podíl mezi minimálními denními a maximálními denními nátoky tak 1:4).
- Čistírny docela dobře zvládají přetížení, mají ale problém, na rozdíl od velkých čistíren, s nízkým zatížením (rozpad vloček) zejména v případech, kdy se v objektu používá i minimální množství desinfekčních prostředků na bázi chloru.



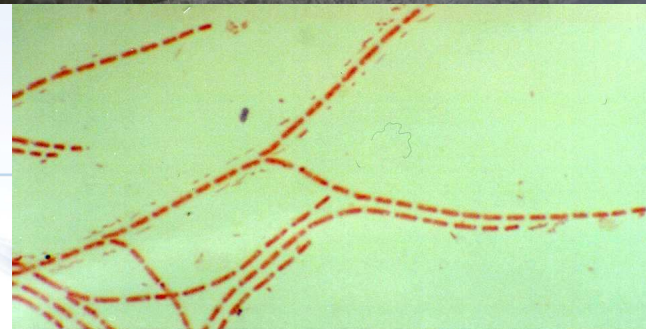
# NITRIFIKUJÍCÍ ČOV

- Aktivační ČOV – AS-VARIOcomp 5K





# Různé typy ČOV – různý kal





# Aktivační ČOV – klasické uspořádání





# Beskydy





# Rodinný dům v zástavbě

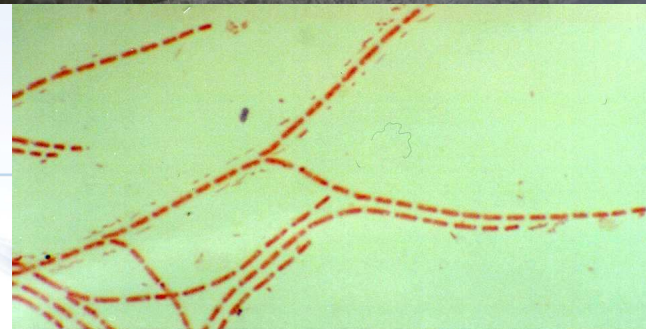


# Rodinný dům





# Různé typy ČOV – různý kal





# Sofistikované ČOV x jednoduchým

- Jako firma jsme spíše zastánci jednoduchých blbuvzdorných řešení, ale ... i sofistikované ČOV pracují při dobré obsluze spolehlivě ...

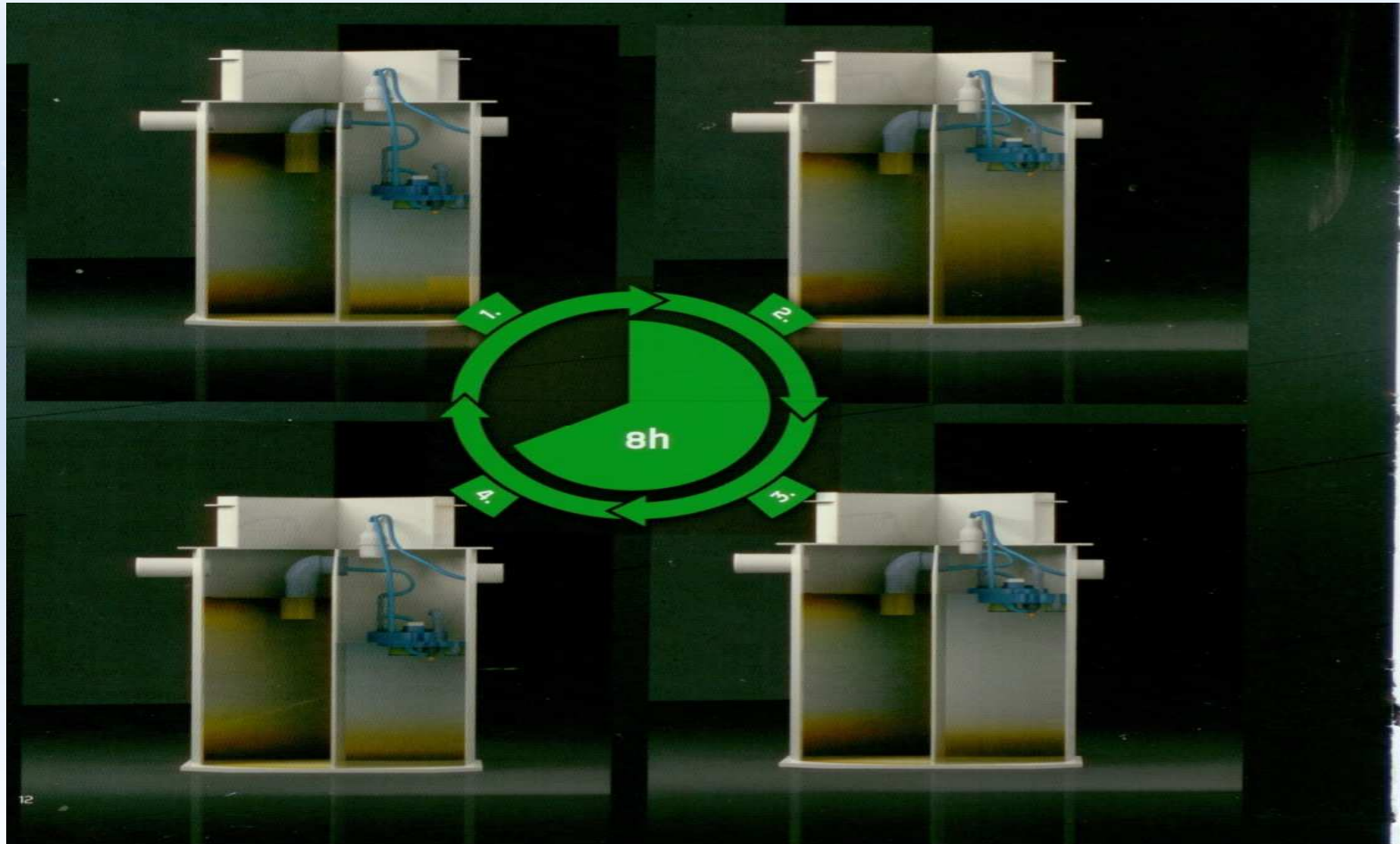


# Technická řešení

- **Domovní biologická ČOV s SBR**
- Jedná se o aktivační čistírnu, kde procesy biologického čištění i separace po biologickém čištění probíhají v jedné nádrži. Podle toho, jak je samotný průběh čištění řízen a podle velikosti nádrží, je možné nastavit proces tak, aby čistírna i denitrifikovala a také tak, aby byla schopná zvládat značné nerovnoměrnosti v průběhu týdne. Některé ČOV lze nastavit i s ohledem na sezónní nerovnoměrnost



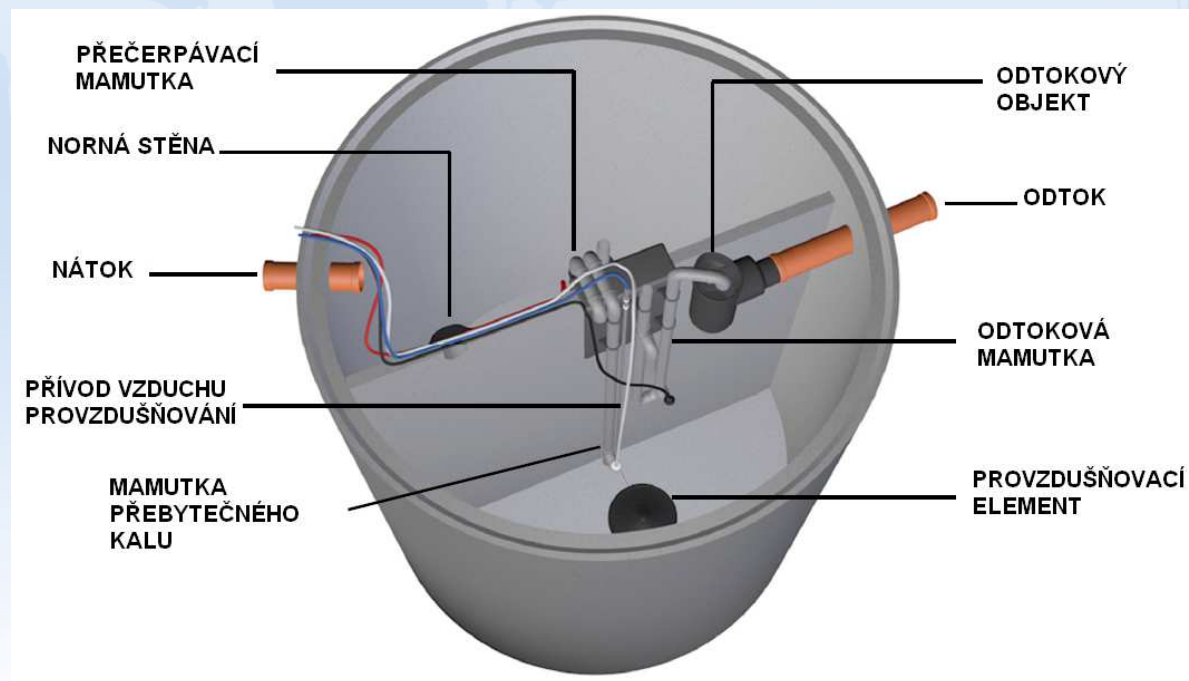
# Princip funkce SBR





# Denitrifikující ČOV (odstraňující N)

- AS-KLARO – denitrifikace s pomocí střídání aerace a míchání v jedné nádrži



# SBR v nabídce ASIO

- AS-KLARO PZV



KVALITA VYČIŠTĚNÉ VODY (v procentech)					
Parametr	CHSK	BSK	N-NH4	NL	P
Hodnoty naměřené při zkoušce účinnosti*	94,6	97,3	89,9	96	95
<b>Garantované hodnoty</b>	<b>90</b>	<b>95</b>	<b>80</b>	<b>95</b>	<b>80</b>

\*Zkouška byla prováděna v akreditované laboratoři dle normy ČSN EN 12556-3+A1

Tabelle 10: Kennzahlen des Anlagenbetriebes für die Nominalphasen (100 %)

Ablauf	Mittelwert	Minimum	Maximum	Standard-abweichung
CSB [mg/l]	39	16	73	14,0
BSB <sub>5</sub> [mg/l]	9	3	21	4,5
N <sub>ges</sub> [mg/l]	20	10	33	6,4
NH <sub>4</sub> -N [mg/l]	6,1	0,1	16,3	5,3
NO <sub>3</sub> -N [mg/l]	12,3	4,2	22,9	4,9
N <sub>anorg</sub> [mg/l]	18,7	8,4	29,1	5,9
P <sub>ges</sub> [mg/l]	0,4	0,2	1,3	0,3
SS [mg/l]	15	1	46	11,0
AS <sub>120</sub> [ml/l]	0,5	< 0,1	2,5	0,7





# Účinnost AS-KLARO PZV

KVALITA VYČIŠTĚNÉ VODY (v procentech)					
Parametr	CHSK	BSK <sub>5</sub>	N-NH <sub>4</sub>	NL	P
Účinnost dosažená při zkoušce typu (viz CE)	95	97	90	96	95
Garantovaná účinnost	90	95	80	95	80

## Požadavky PZV

Kategorie výrobku	CHSK <sub>Cr</sub>	BSK <sub>5</sub>	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NL	P <sub>celk</sub>
Domovní čistírna odpadních vod - PZV	90	95	80	95	80

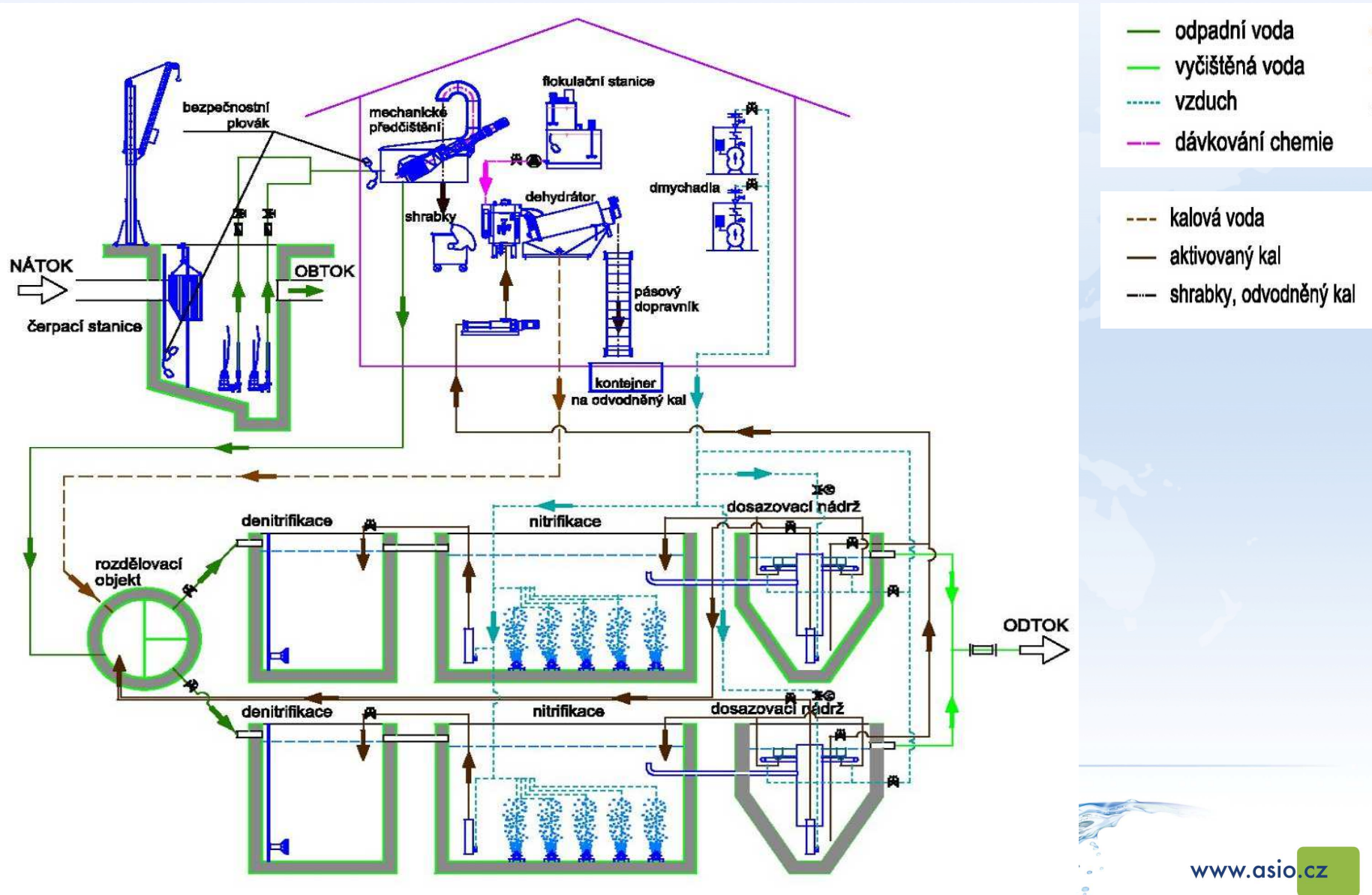


# Denitrifikující ČOV (odstraňující N)

- AS-VARIOcomp D – denitrifikace s pomocí střídání aerace a míchání v různých nádržích



# Popis technologie

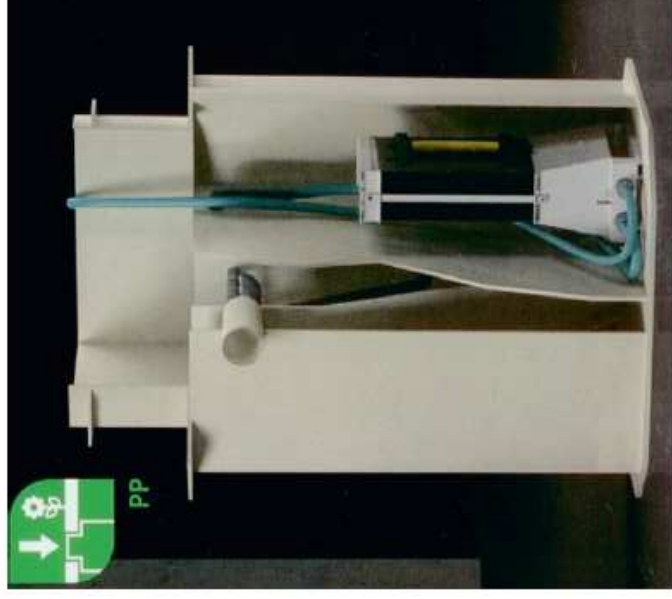
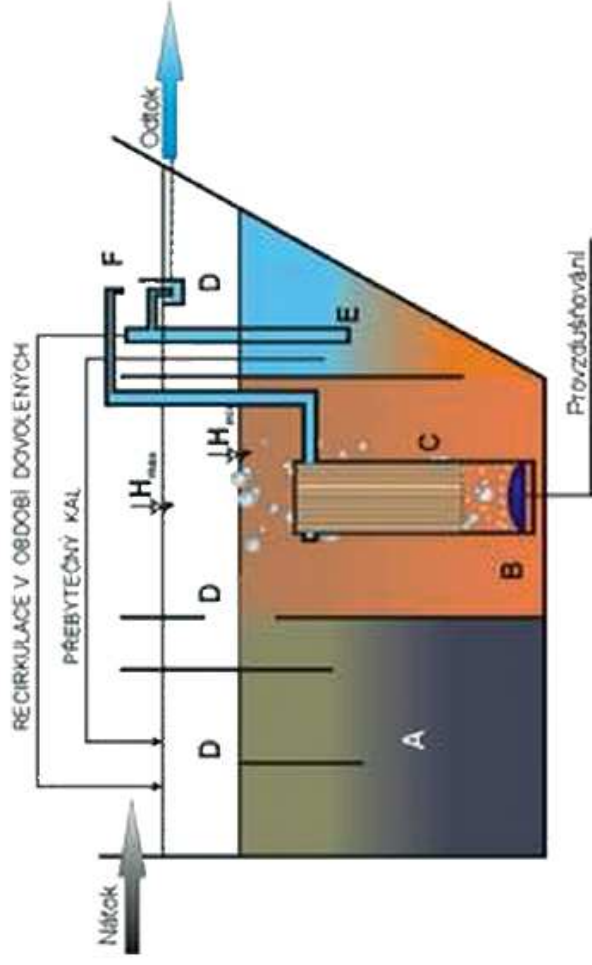




# Technická řešení

- **Domovní čistírny s membránami (MBR)**
- Jedná se o aktivační proces, kde je dosazovací nádrž nahrazena filtračním membránovým modulem. Výhodou procesu je, že odstraní nerozpuštěné látky a velkou část mikrobiálního znečištění (cca na úroveň vody srážkové). V případě požadavku na snížení úrovně mikrobiálního znečištění není třeba použít další zařízení. Reaktor zvládá i značné výkyvy v koncentraci aktivovaného kalu a tedy tím i např. týdenní nerovnoměrnosti. S výhodou lze vyčištěnou vodu znovu použít. Nevýhodou jsou vyšší provozní náklady spojené s regenerací membrán.

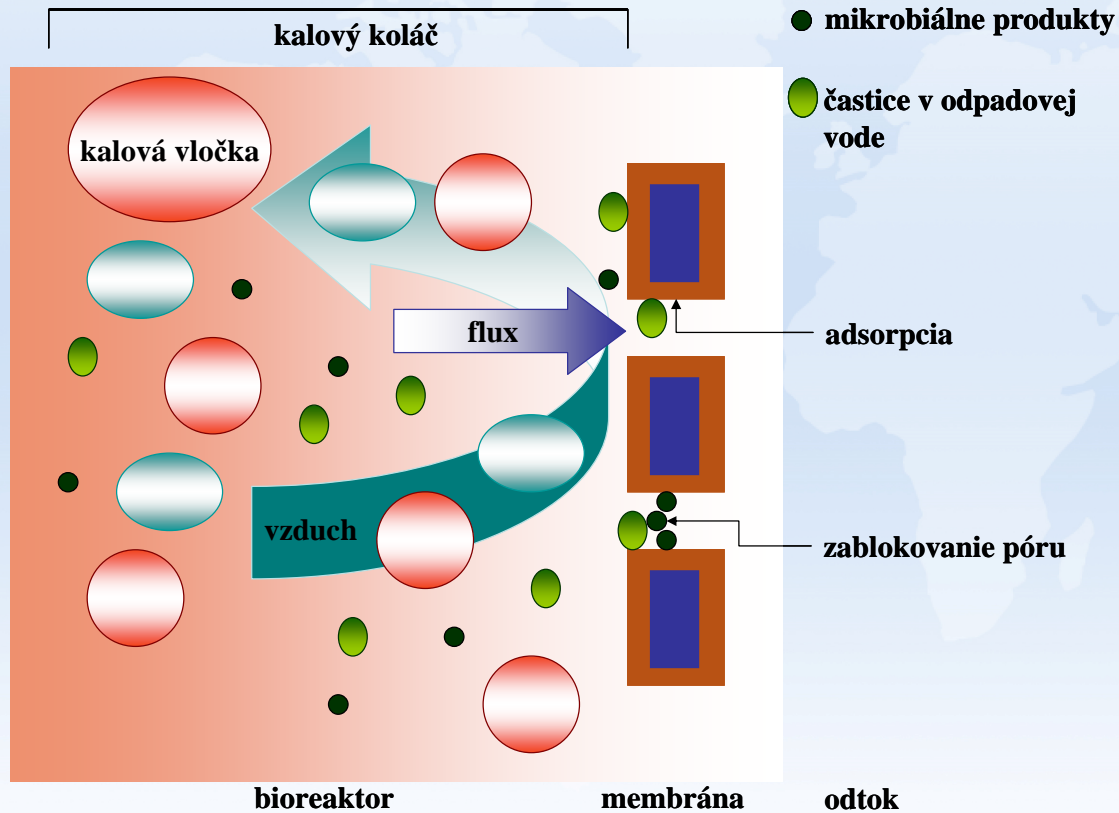




**Obr. 5.9** Schéma a zobrazení biologické ČOV s vloženým membránovým modulem

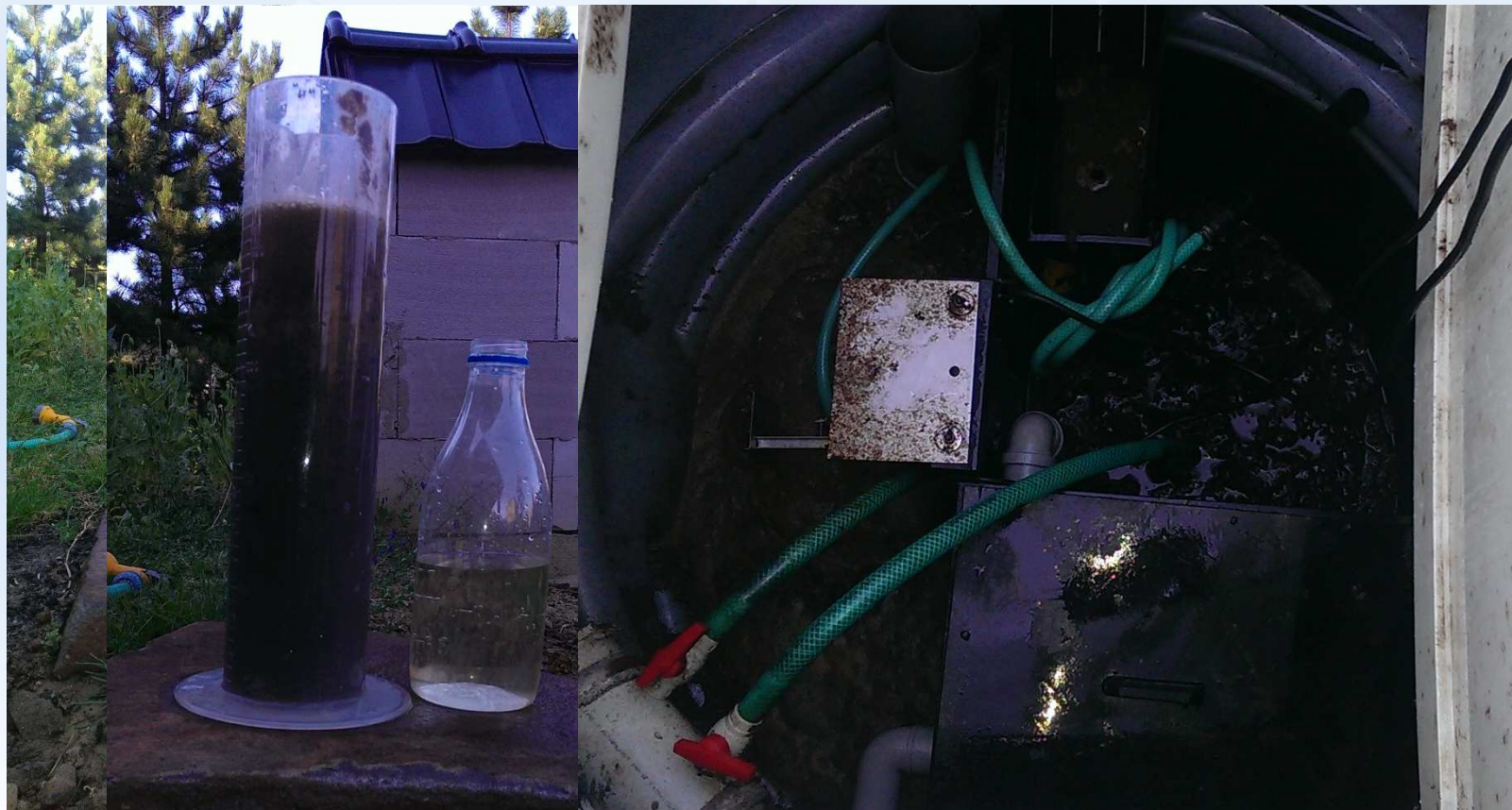


# Princip působení membrán





# Kal z MBR



# Technická řešení

- **Domovní biologická ČOV na bázi nárůstových kultur (např. biofiltr nebo biodisky)**
- Čištění založené na nárůstových kulturách je velmi vhodné na vody s nízkými koncentracemi znečištění – biodisky, biofiltry zvládají i nátokové koncentrace s hodnotami v desítkách mg BSK<sub>5</sub> nebo CHSK.
- **Domovní biologická ČOV s kombinací aktivace a biofiltru**
- Předností těchto čistíren je stabilita procesu a vysoká účinnost a zvládání většího rozsahu koncentrací znečištění díky existenci nosičů biomasy. Což je zpravidla důvod pro vyšší cenu.





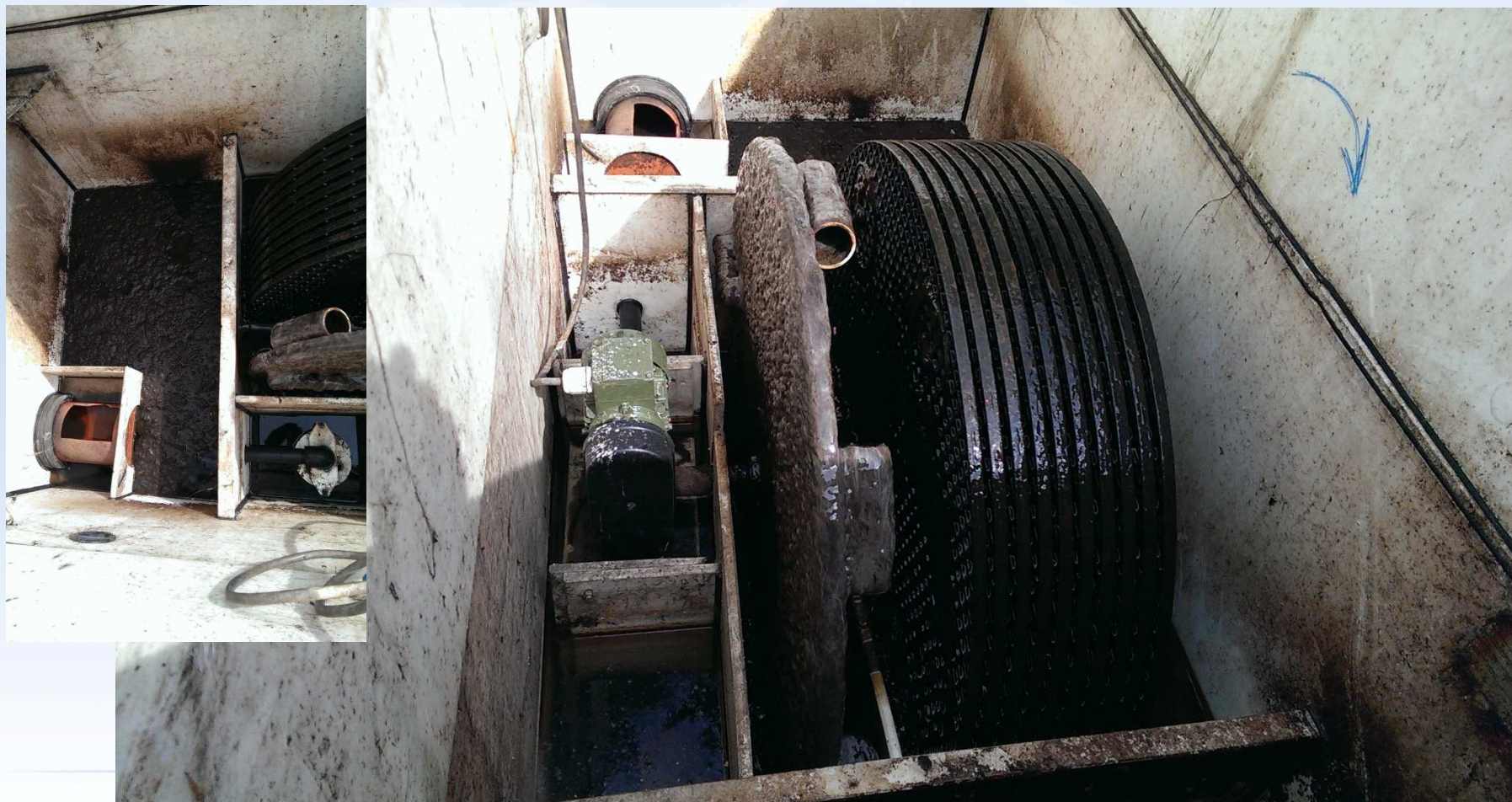


# Nárůstové kultury





# ...i nárůstové kultury mají své dny



# Vypouštění do vod povrchových – vazba na aglomeraci ?

## Emisní standardy ukazatelů přípustného znečištění odpadních vod

### A.

#### Odpadní vody vypouštěné z komunálních čistíren odpadních vod

Tabulka 1a: Emisní standardy: přípustné hodnoty (p)<sup>3)</sup>, maximální hodnoty (m)<sup>4)</sup> a hodnoty průměru<sup>5)</sup> koncentrace ukazatelů znečištění vypouštěných odpadních vod v mg/l

Kategorie ČOV (EO) <sup>1) 7)</sup> nebo velikost aglomerace	CHSK <sub>Cr</sub>		BSK <sub>5</sub>		NL		N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		N <sub>celk</sub> <sup>2), 8)</sup>		P <sub>celk</sub>	
	p <sup>3)</sup>	m <sup>4)</sup>	p <sup>3)</sup>	m <sup>4)</sup>	p <sup>3)</sup>	m <sup>4)</sup>	průměr <sup>5)</sup>	m <sup>4), 6)</sup>	průměr <sup>5)</sup>	m <sup>4), 6)</sup>	průměr <sup>5)</sup>	m <sup>4)</sup>
< 500	150	220	40	80	50	80	-	-	-	-	-	-
500 - 2 000	125	180	30	60	40	70	20	40	-	-	-	-
2 001 – 10 000	120	170	25	50	30	60	15	30	-	-	3	8
10 001 – 100 000	90	130	20	40	25	50	-	-	15	30	2	6
> 100 000	75	125	15	30	20	40	-	-	10	20	1	3

\* Neexistence konkrétního emisního standardu nevyklučuje možnost stanovení emisního limitu pro daný ukazatel při postupu podle § 5 odst. 2 a 3.

1) Rozumí se kategorie čistírny odpadních vod vyjádřená v počtu ekvivalentních obyvatel. Ekvivalentní obyvatel (EO) je definovaný produkcí znečištění 60 g BSK<sub>5</sub> za den. Počet ekvivalentních obyvatel se pro účel zařazení čistírny odpadních vod do velikostní kategorie vypočítává z maximálního průměrného týdenního zatížení na přítoku do čistírny odpadních vod během roku s výjimkou neobvyklých situací, přivalových dešťů a povodní. Pro určení velikosti aglomerace se použije stejný postup pro všechny odpadní vody odváděné kanalizací pro veřejnou potřebu. Pro účely stanovení limitů se použije vyšší z obou hodnot.

Pozor! – tabulka stejná, ale nový prvek – velikost aglomerace a její vliv





# Pojem aglomerace

- Aglomerací se rozumí **oblast**, v níž jsou obyvatelé nebo hospodářská činnost koncentrovány natolik, že jsou městské odpadní vody shromažďovány a odváděny do **komunální čistírny** odpadních vod nebo do společného místa vypouštění.
- Tato definice byla původně v návrhu jiná nevím, jak bude aglomerace posuzována v praxi je s ????
- Existuje již jeden Metodický pokyn, který aglomeraci definuje jako oblast....



# Pojem aglomerace – viz PRVK

Metodický pokyn pro zpracování Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací kraje - č.j. 10 534/2002-6000

## DODATEK ČÍSLO 1

**Určeno:** Krajským úřadům

**K využití:** Zpracovatelům Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací kraje nebo jeho částí.

**Ministerstvo zemědělství ČR**

**Č. j.: 7 869/2004-7000**

Ministerstvo zemědělství vydává k zajištění jednotného postupu při zpracování Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací kraje podle § 4 zákona č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a § 2, 3 a 4 vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, tento dodatek číslo 1 metodického pokynu.

Seznam příloh metodického pokynu se doplňuje o následující přílohu, kterou zpracovatelé Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací nebo jeho části zahrnou do jeho řešení:

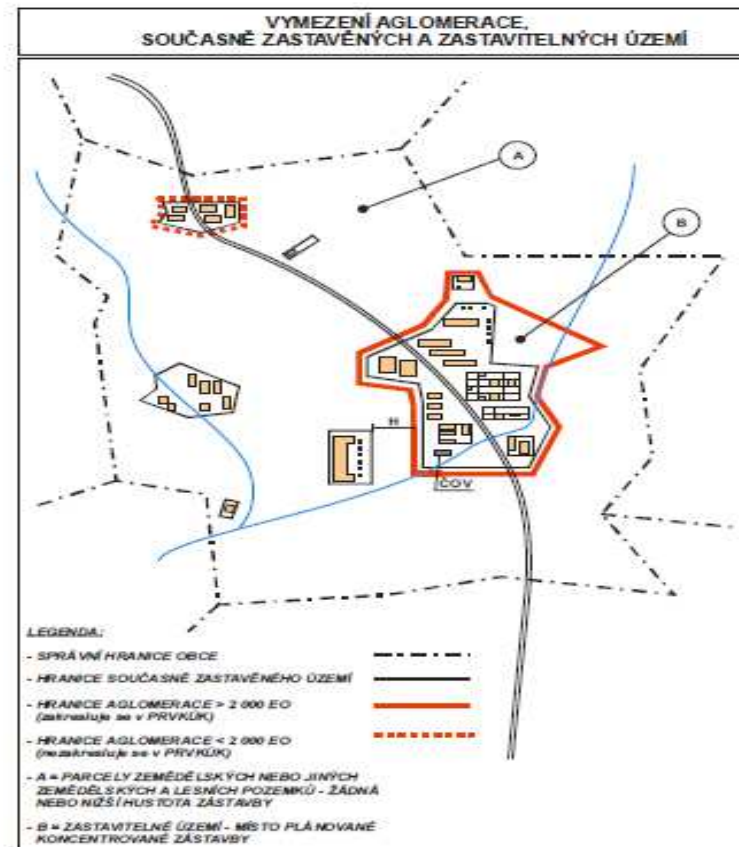
Příloha č. 25 – Plán rozvoje vodovodů a kanalizací kraje a „AGLOMERACE“

## USTANOVENÍ ZÁVĚREČNĚ

Tento dodatek číslo 1 metodického pokynu lze používat ode dne zveřejnění ve Věstníku Ministerstva zemědělství nebo na jeho internetových stránkách.

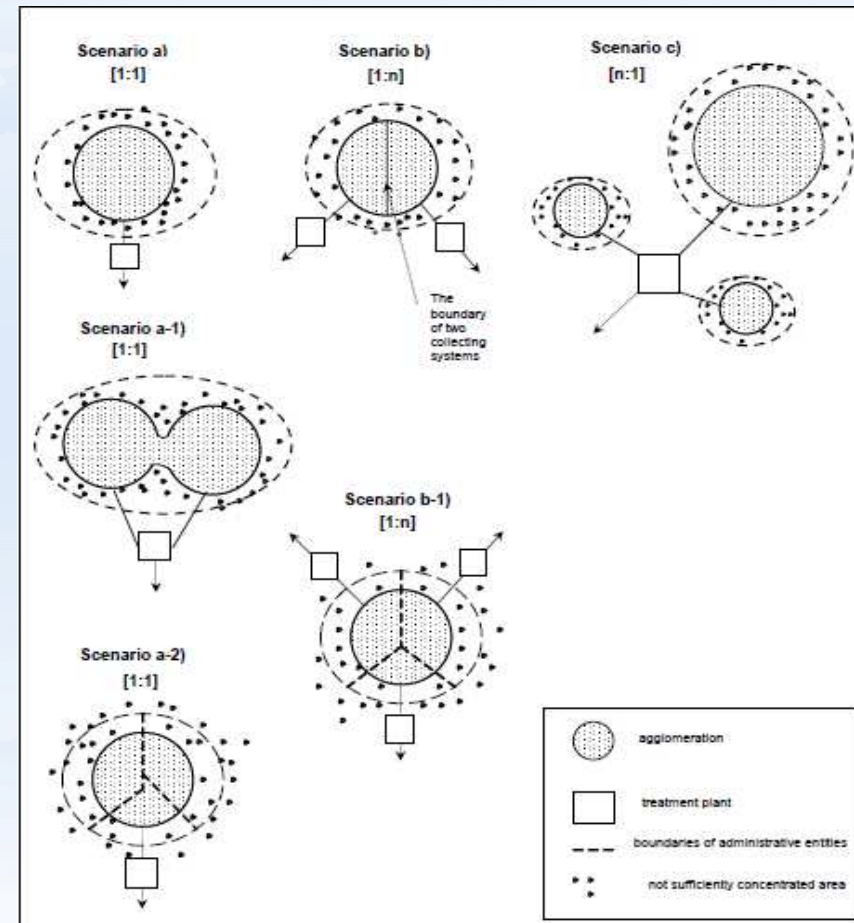
V Praze dne: 5. března 2004

Náměstek ministra zemědělství  
Ing. Karel Mach v. r.



# Existuje i oficiální E vysvětlení...

The screenshot shows a PDF viewer displaying the document "Terms and Definitions of the Urban Waste Water Treatment Directive 91/271/EEC". The document includes a table of contents on the left with sections like "Introduction", "Clarification of certain concepts and terms", "1. Agglomeration", and "2. Collecting systems". The main content area features an aerial photograph of a wastewater treatment plant. Below the photo, it states "Compiled FINAL version Brussels, 16 January 2007". The Windows taskbar at the bottom shows various application icons.





# Řešení menších ČOV v aglomeraci nad 2000 EO (výklad?)

## 2.4. Summary

Two approaches are possible to comply with the requirements of Article 3:

Article 3	
Agglomeration with load $\geq 2,000$ p.e. shall be provided with	
<b>Collecting system (CS) – general rule</b> Requirements for design, construction and maintenance “in accordance with the best technical knowledge not entailing excessive costs, notably regarding” (Annex I.A): <ul style="list-style-type: none"><li>- size/capacity of collecting system has to consider volume and characteristics of urban waste water</li><li>- prevention of leaks</li><li>- limitation of pollution of receiving waters due to storm water overflows</li></ul>	<b>or Individual or other appropriate system (IAS) – exception to the rule</b> Requirements for design, construction and maintenance to ensure <ul style="list-style-type: none"><li>- same level of environmental protection as a collecting system</li></ul> Can be used only after a case-by-case assessment and justification concerning: <ul style="list-style-type: none"><li>- absence of environmental benefit from having a collecting system, or</li><li>- collecting system would involve excessive costs at the time being</li></ul>



# Uplatnění velikosti aglomerace

- Rozumí se **kategorie čistírny** odpadních vod vyjádřená v počtu ekvivalentních obyvatel. Ekvivalentní obyvatel (EO) je definovaný produkcí znečištění 60 g BSK<sub>5</sub> za den. Počet ekvivalentních obyvatel se pro účel zařazení čistírny odpadních vod do **velikostní kategorie vypočítává z maximálního průměrného týdenního zatížení na přítoku** do čistírny odpadních vod během roku s výjimkou neobvyklých situací, přivalových dešťů a povodní.
- Pro určení velikosti aglomerace se použije **stejný postup pro všechny odpadní vody odváděné kanalizací pro veřejnou potřebu. Pro účely stanovení limitů se použije vyšší z obou hodnot.**



# Přílohy k NV – ohlášení

Tabulka 1c: Minimální účinnost čištění pro kategorie výrobků označovaných CE v procentech

Kategorie výrobku označovaného CE	<u>CHSK<sub>Cr</sub></u>	BSK <sub>5</sub>	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	<u>N<sub>celk</sub></u>	<u>P<sub>celk</sub></u>
I	70	80	-	-	-
II	75	85	75	-	-
III	75	85	80	50	80

Domovní čistírna odpadních vod je certifikována podle nařízení Evropského parlamentu a Rady 305/2011 ze dne 9. března 2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh a kterým se zrušuje směrnice Rady 89/106/EHS, a podle ČSN EN 12566-3+A2 Malé čistírny odpadních vod do 50 ekvivalentních obyvatel - Část 3: Balené a/nebo na místě montované domovní čistírny odpadních vod (dále jen „DČOV“).





# Kategorie DČOV

- **Kategorie I** – DČOV určené pro obvyklé vypouštění do vod povrchových. S DČOV kategorie I se uvažuje jako s obvyklým řešením pro většinu lokalit, ve kterých se využití DČOV předpokládá, a to zejména tam, kde se prokáže, že použitím zařízení této kategorie nebudou překročeny normy environmentální kvality uvedené v příloze č. 3 k tomuto nařízení. Příslušným certifikátem dle ČSN EN 12566-3 je doložena požadovaná úroveň odstranění uhlíkatého znečištění.



# Kategorie DČOV

- **Kategorie II – DČOV**, u nichž je vyšší účinnost odstranění uhlíkatého znečištění a stabilní nitrifikace nutná vzhledem ke zvýšené ochraně povrchových vod, zejména tam, kde zvýšený obsah amoniaku může působit toxicky na vodní ekosystémy a tam, kde malá vodnost toku nezaručuje dosažení NEK a požadavků na užívání vod uvedených v příloze č. 3 k tomuto nařízení. DČOV musí garantovat při navrhovaném zatížení dostatečné aerobní stáří kalu, tj. větší objem aktivace ve srovnání s kategorií I, nebo jiný konstrukční prvek zaručující zvýšení koncentrace vhodných mikroorganismů v systému, např. nosič biomasy apod.



# Kategorie DČOV

- **Kategorie III – DČOV**, u nichž je vyšší účinnost nitrifikace, částečné odstraňování dusíku denitrifikací a odstranění fosforu nutné z důvodu vypouštění do vod povrchových s přísnějšími požadavky z důvodu užívání vod pro vodárenské účely apod. Jedná se nejčastěji o DČOV kategorie II doplněné např. membránovou filtrací nebo jiným dalším stupněm čištění – chemickým srážením, filtrací (pískový filtr, zemní filtr), sorpcí apod. Tyto DČOV musí být vybaveny odděleným prostorem pro akumulaci kalu. ... AS-KLARO PZV





# Nové standardy pro vypouštění do vod podzemních

**Ukazatele a emisní standardy přípustného znečištění odpadních vod vypouštěných do vod podzemních**

**Tabulka 1 A:** Ukazatele a emisní standardy pro odpadní vody vypouštěné z jednotlivých staveb pro bydlení a rodinnou rekreaci:

Velikostní kategorie (EO) *	"m" ** (mg/l)				
	CHSK <sub>Cr</sub>	BSK <sub>5</sub>	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NL	N <sub>celk</sub>
< 10	150	40	20	30	x
10 - 50	150	40	x	30	30
> 50	130	30	x	30	20

**Tabulka 1 B:** Ukazatele a emisní standardy pro odpadní vody vypouštěné z jednotlivých staveb poskytující ubytovací služby:

"m" ** (mg/l)				
CHSK <sub>Cr</sub>	BSK <sub>5</sub>	NL	P <sub>celk</sub>	N <sub>celk</sub>
130	30	30	8	20

Fosfor vypadl, případně to jen jistí kvůli např. praní u větších objektů, Celkový dusík je hlavní polutant

# Stanovení počtu EO

## pro zařazení do velikostní kategorie

- První možnost:
- Počet ekvivalentních obyvatel (EO) se pro účel zařazení čistícího zařízení do velikostní kategorie vypočítá z bilance v ukazateli BSK<sub>5</sub> v kg za kalendářní rok na přítoku do čistícího zařízení vydělený koeficientem 18,7.

Komentář: velká příležitost pro NASS – např. v případě zasakování pouze šedých vod bude velikost ČOV minimální... i když vhodnější by byl  $N_{\text{celk}}$  jako parametr.



# Stanovení počtu EO

## pro zařazení do velikostní kategorie

- Druhá možnost:
- *Není-li znám údaj o množství znečištění na přítoku, lze pro zařazení čistícího zařízení do velikostní kategorie použít **projektovanou kapacitu čistícího zařízení**. Projektovaná kapacita musí být dostatečná pro zajištění náležitého vyčištění odpadních vod při maximálním předpokládaném zatížení čistícího zařízení.*





# Hygienické zabezpečení

- (3) Pokud z vyjádření **osoby s odbornou způsobilostí<sup>4)</sup>** vyplyne, že vzhledem ke zjištěným hydrogeologickým charakteristikám a množství vypouštěných odpadních vod hrozí kontaminace podzemních vod mikrobiologickým znečištěním, stanoví vodoprávní úřad vedle emisních limitů podle odstavce 1 nebo 2 také emisní limity mikrobiologických ukazatelů podle tabulky č. 1 C přílohy č. 1 k tomuto nařízení.<sup>4)</sup>

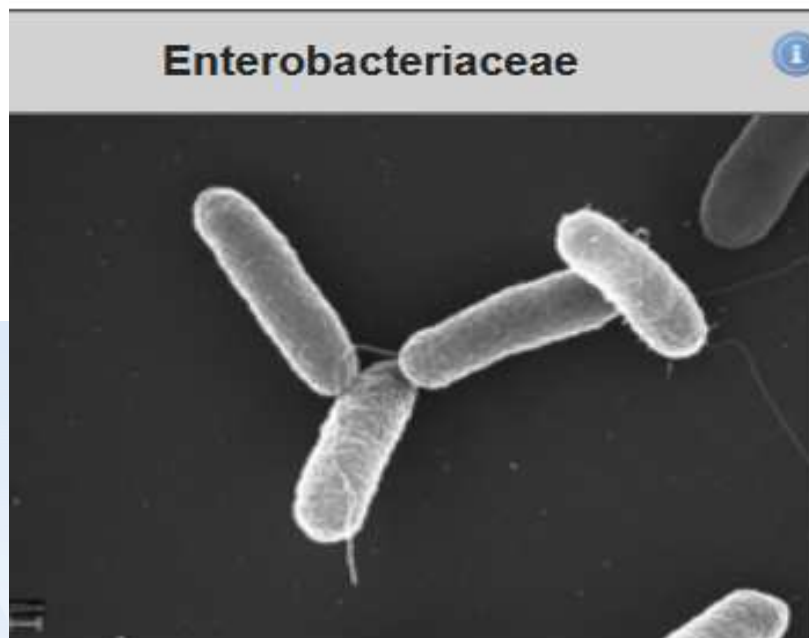
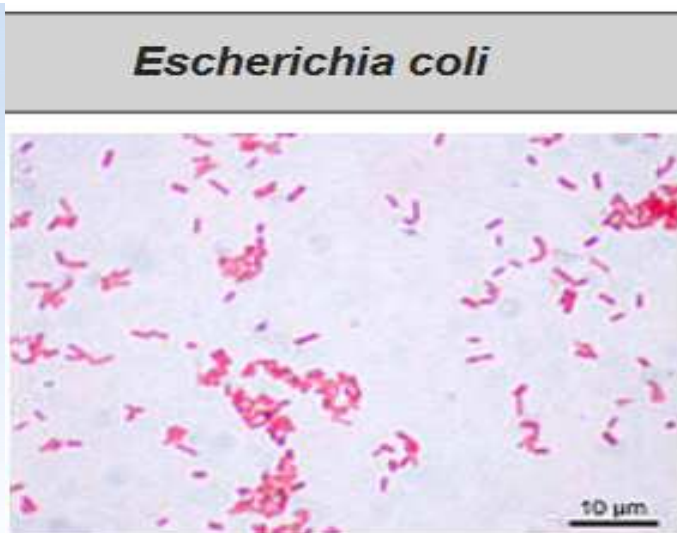
Komentář: logické a praktické, mnohem lepší než bylo a podobné tomu, co mají v Německu i pro povrchové vody jako třídu H... POKUD/PAK... a ne polovičatě – pro všechny a nic neřešícím způsobem.... Kdy nakonec nebylo žádné zařízení na hygienizaci potřebné..



# Hygienické zabezpečení

**Tabulka 1 C:** Ukazatele a emisní standardy mikrobiologického znečištění pro odpadní vody vypouštěné z jednotlivých staveb pro bydlení a rodinnou rekreaci a z jednotlivých staveb poskytujících ubytovací služby:

"m" *** (KTJ/100 ml)	
Escherichia coli	Enterokoky
150	100



<https://cs.wikipedia.org/wiki>



# ... a co domovní ČOV na ohlášení ?

Příloha č. 2 k nařízení vlády č. .../... Sb.

**Minimální požadavky na kategorii výrobku označovaného CE, který je podstatnou součástí vodních děl ohlášených podle § 15a zákona**

Kategorie výrobku	CHSK <sub>Cr</sub> (%)	BSK <sub>5</sub> (%)	N <sub>celk</sub> (%)	P <sub>celk</sub> (%)
Domovní čistírna odpadních vod – PZV	90	95	50	40

Bagatelizace fosforu  
Důraz na celkový dusík

Vysvětlivky:

Domovní čistírna odpadních vod – PZV je certifikována podle nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 305/2011 Sb. ze dne 9. března 2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh a kterým se zrušuje směrnice Rady 89/106/EHS, a podle ČSN EN 12566-3+A2 Malé čistírny odpadních vod do 50 ekvivalentních obyvatel - Část 3: Balené a/nebo na místě montované domovní čistírny odpadních vod, a podle ČSN EN 12566-6: Malé čistírny odpadních vod do 50 ekvivalentních obyvatel - Část 6: Prefabrikované čistírny pro dočištění odpadních vod ze septiků.

**AS-KLARO PZV**

Přechodné období – AS-ANAZON, AS-VARIOcomp K...



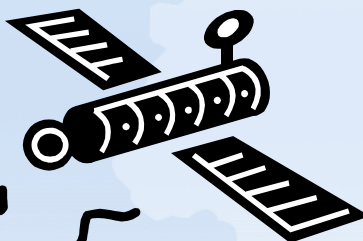


# Závěr k technické části

- Každá lokalita je jiná. Z toho vyplývá, že :
- po stránce legislativní by na ohlášení měly být povolovány čistírny jen v oblastech, kde jsou poměry jednoznačné a domovní čistírny ovlivní podzemní nebo povrchové vody minimálně,
- z hlediska nerovnoměrnosti vypouštění by měly být voleny technologie čištění tak, aby tuto nerovnoměrnost zohledňovaly, diskutabilní je např. aerobní čištění na lokalitách s přerušovaným provozem,
- při vypouštění do vod podzemních upřednostnit technologie s minimální produkcí NL a nejlépe i s nízkými odtokovými hodnotami  $N_{\text{celk}}$  – tedy denitrifikující,
- z hlediska hygienického zabezpečení upřednostnit technologie mající předpoklad nízkého bakteriálního znečištění – vyšší stáří kalu, případně vybavené dalším separačním stupněm (MBR),
- po stránce provozu volit technologie odpovídající možnostem a schopnostem provozovatele.



# Telemetrie



## Přenos a zpracování dat D-ČOVTRS

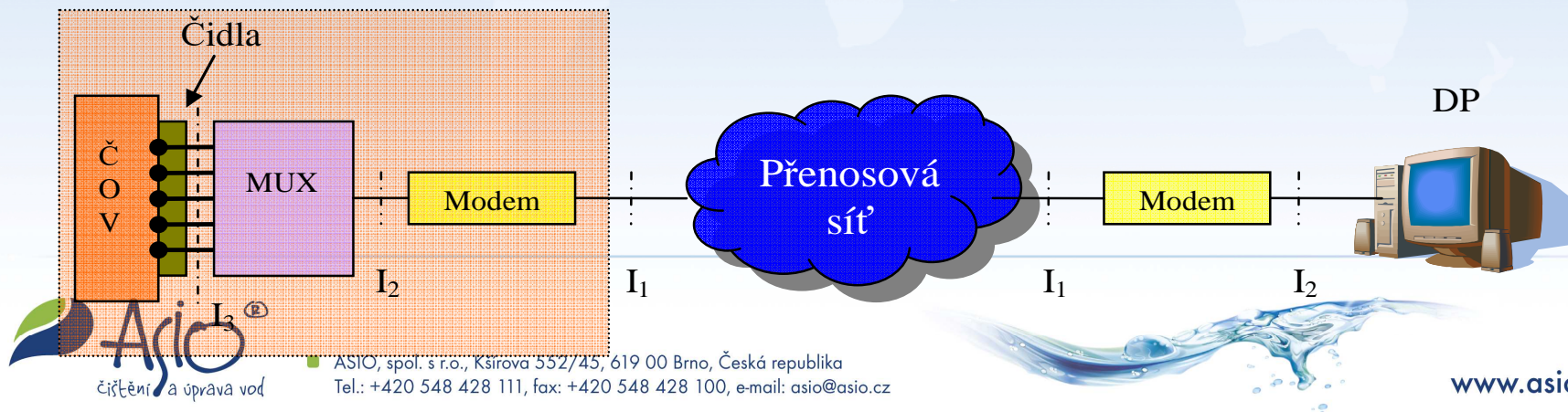
- **centralizovaně** – sběr informací z čidel na ČOV → přenos na dohledové pracoviště
  - vyhodnocení a zpracování dat v místě vzdáleného řízení
  - řídicí SW je v dohledovém centru a slouží všem ČOV v systému
  - výhoda – zjednodušení telemetrického modulu na ČOV, snazší upgrade systému
- **decentralizovaně** – probíhá přímo na ČOV
  - systém není přímo závislý na dohledovém centru, pracuje autonomně s vlastním SW
  - systém je složitější = vyšší spotřeba el. energie a cena



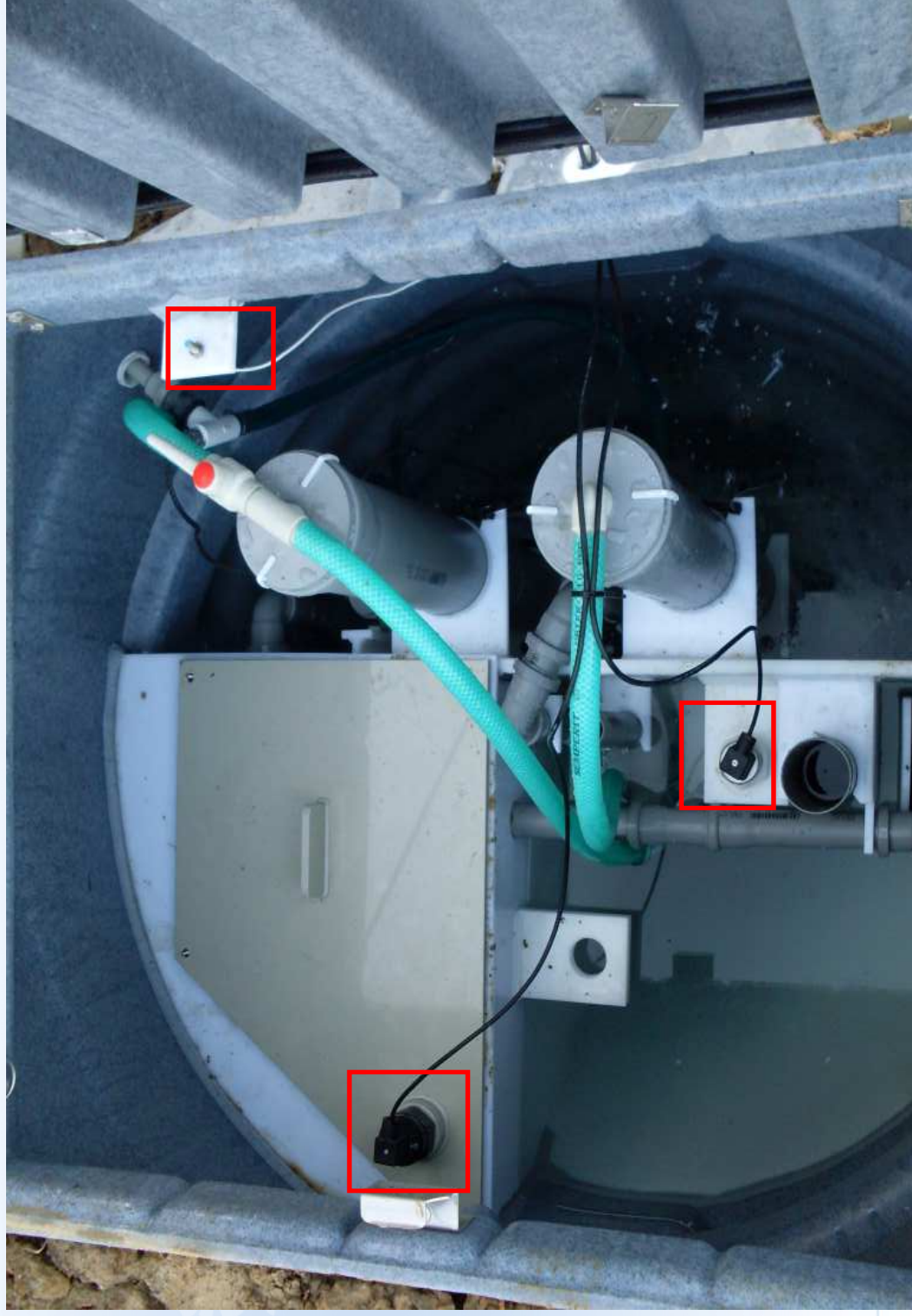


# Architektura D-ČOVTRS (výchozí požadavky)

- modulárnost
- možnosti datového komunikačního řetězce
- definovaná komunikační rozhraní (standardní protokoly)
- přenosová síť (variabilita)



# Instalace čidel na čOV

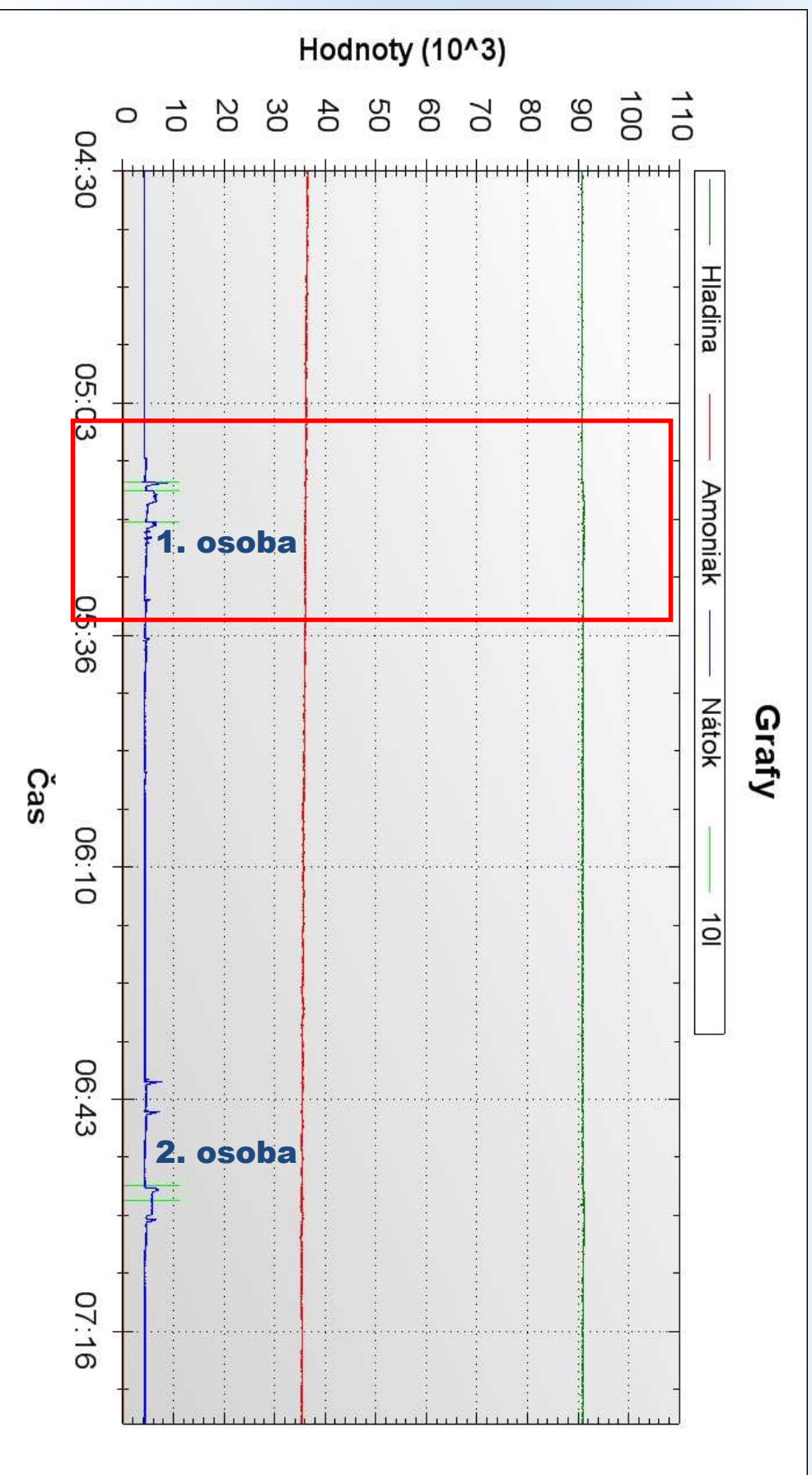






# Ranní hygiena

Grafy



# Základní verze



## Dozor bez přenosu

- **BLACK BOX**



- Základní verze bez dálkového přenosu tzv. BLACK BOX je určena spíše servisním firmám. Přístroj se dá nainstalovat na ČOV, kde zaznamenává zvolená data v předem určeném rozsahu a je pak možné tato data stáhnout z paměti – přístroj, jak vyplývá z funkce je určen především pro diagnostikování problémových stavů.



- ČOV nefunguje a hledá se příčina – tento problém je s BLACK BOXEM řešitelný – podle zvolených sond je možné určit co se na ČOV odehrává a učinit odpovídající opatření





# Kontrola odtokových parametrů pomocí $N_{\text{amon}}$

- Doposud málo používanou technikou je kontrola funkce čistírny na základě jediného odtokového parametru, kterým je amoniakální dusík. Tento přístup byl převzat z rakouské normy do 50 EO (Önorm B 2502-1:2007), která stanovuje odtokové limity pro čistírny do 50 EO pro  $BSK_5 = 25 \text{ mg/l}$ ;  $CHSK = 90 \text{ mg/l}$ ;  $TOC = 30 \text{ mg/l}$ ; usaditelné látky  $0,3 \text{ ml/l}$  a  $NH_4\text{-N}$  při teplotě nad  $12^\circ\text{C}$  do  $10 \text{ mg/l}$ .



# Kontrola odtokových parametrů

- Nicméně zde platí dle odstavce 10.2.2, že pokud je při kontrole dosaženo odtokové hodnoty  $\text{NH}_4\text{-N}$  nižší než 5 mg/l, pak není třeba provádět analýzy dalších kvalitativních parametrů a čistírna se považuje za funkční. Pro prohlášení čistírny za funkční tak stačí stanovení pouze jediného parametru.
- Jednoduché, efektní, levné - námět i pro naši legislativu, jak snížit náklady na provoz decentrálu.



# Kontrola odtokových parametrů

- V rámci jedné diplomové práce (Vaverková) bylo vyhodnoceno téměř 200 ČOV a závěry podložené statistickou analýzou říkají, že pokud je u čistíren pod 50 EO odtoková koncentrace  $\text{NH}_4\text{-N}$  pod 10 mg/l, tak odtoková koncentrace  $\text{BSK}_5$  nebyla nikdy vyšší než 24 mg/l, čímž se jen potvrzují předpoklady z rakouské normy...





# Pozor – ale neplatí to obráceně

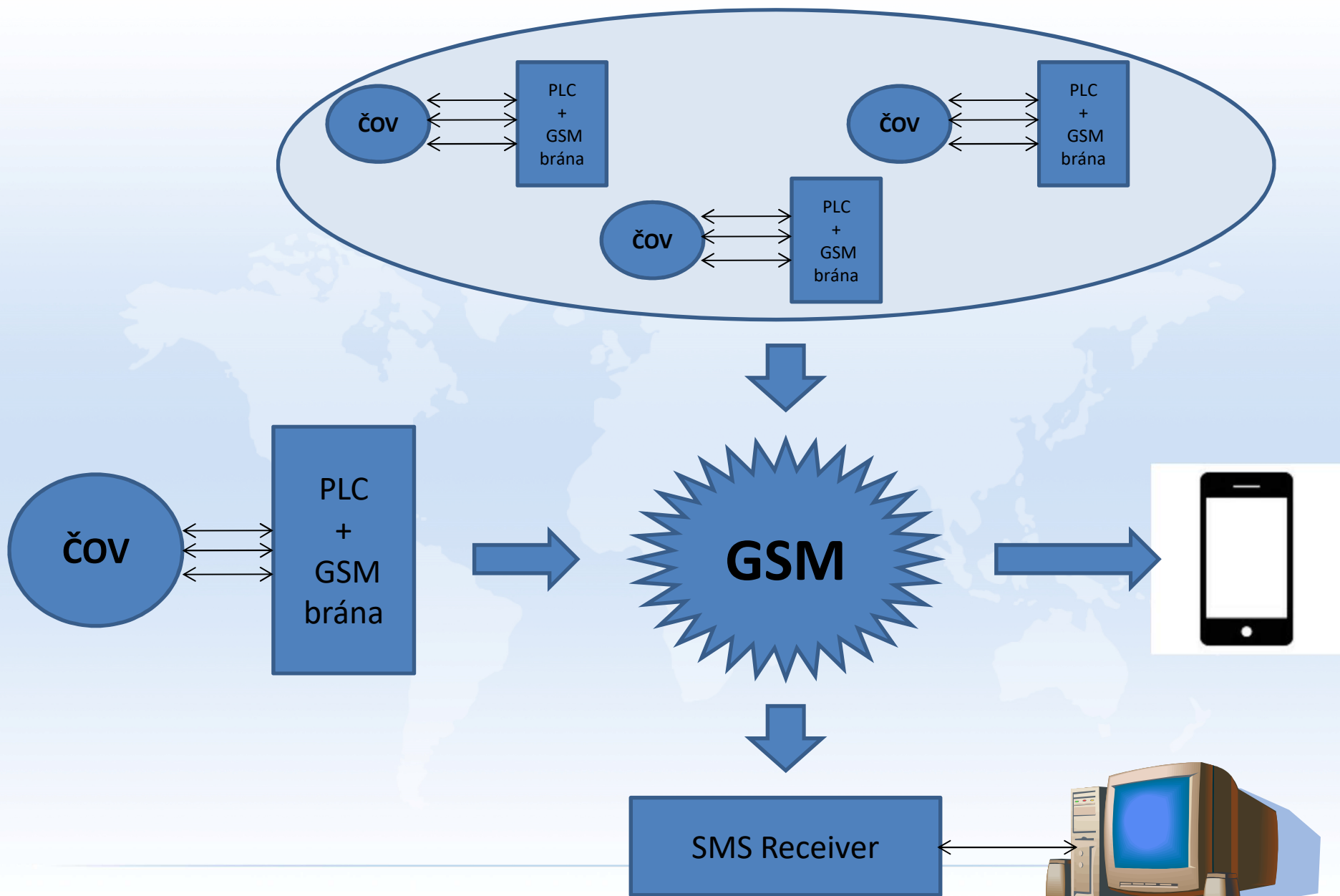
- Nízké hodnoty BSK a CHSK ještě neznamenaají nízké hodnoty dusíku...
  - ...amoniakálního (viz anaerobní ČOV) – rozklad probíhá v anaerobním prostředí a tak paradoxně může amoniakální dusík ještě růst (což je problém při vypouštění do podzemních vod).
  - ...celkového (viz nitrifikující ČOV) – dobře nitrifikující ČOV nemusí denitrifikovat, pokud tam pro to nejsou podmínky (pozor ale na pH... a inhibici).



# System k monitorování např. MBR

- **AS-GSM/DP**
  - Monitoruje navíc plovák a chod čerpadla u membrán.
  - Ideální dát již do rozváděče při dodávce.









# Zacházení s odpadní vodou podle Zákona o odpadech

Karel Plotěný



■ ASIO, spol. s r.o., Kšírova 552/45, 619 00 Brno, Česká republika  
Tel.: +420 548 428 111, fax: +420 548 428 100, e-mail: asio@asio.cz



[www.asio.cz](http://www.asio.cz)

# Co se mění v legislativě?

- Zákon o vodách – od 1.1.2017 (vláda schválila... a jde do parlamentu)
- Zákon o odpadech – od 1.10. 2015 (loni) a zase nově...



# ... z připravovaného zákona

## HLAVA II

### NAKLÁDÁNÍ S VODAMI

#### Díl 1

#### Základní povinnosti

#### § 5

(1) Každý, kdo nakládá s povrchovými nebo podzemními vodami, je povinen dbát o jejich ochranu a zabezpečovat jejich hospodárné a účelné užívání podle podmínek tohoto zákona a dále dbát o to, aby nedocházelo k znehodnocování jejich energetického potenciálu a k porušování jiných veřejných zájmů chráněných zvláštními právními předpisy.<sup>3)</sup>

(2) Každý, kdo nakládá s povrchovými nebo podzemními vodami k výrobním účelům, je povinen za účelem splnění povinností podle odstavce 1 provádět ve výrobě účinné úpravy vedoucí k hospodárnému využívání vodních zdrojů a zohledňující nejlepší dostupné technologie.





# ... z připravovaného Zákona o vodách

- Jiné zneškodňování už není předmětem tohoto zákona...

(3) Při provádění staveb<sup>4)</sup> nebo jejich změn nebo změn jejich užívání jsou stavebníci povinni podle charakteru a účelu užívání těchto staveb je zabezpečit zásobováním vodou a odváděním, **akumulací nebo čištěním odpadních vod s následným vypouštěním do vod povrchových nebo podzemních**, ~~popřípadě jiným zneškodňováním~~ v souladu s tímto zákonem a zajistit vsakování nebo zadržování a odvádění povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby (dále jen „srážkové vody“) v souladu se stavebním zákonem<sup>4)</sup>. Bez splnění těchto podmínek nesmí být povolena stavba, změna stavby před jejím dokončením, užívání stavby ani vydáno rozhodnutí o dodatečném povolení stavby nebo rozhodnutí o změně v užívání stavby.

§ 7



# ... moje představa, jak si vykládat prostorově oblast působnosti



# § 38 Odpadní vody...

- Při povolování vypouštění odpadních vod do vod povrchových nebo podzemních vodoprávní úřad:
  - a) přihlíží k potřebě dosažení nebo zachování dobrého stavu povrchových nebo podzemních vod a na vodu vázaných ekosystémů a
  - b) **posuzuje možnosti omezování znečištění u jeho zdroje i omezování emisí do životního prostředí jako celku a možnosti opětovného využívání odpadních vod.**





# Zákon o odpadech

**Platné znění příslušných ustanovení zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, s vyznačením navrhovaných změn**

## § 2

### Působnost zákona

(1) Zákon se vztahuje na nakládání se všemi odpady, s výjimkou

~~a) odpadních vod<sup>2)</sup>;~~

a) odpadních vod<sup>2)</sup> v rozsahu, v jakém se na ně vztahují jiné právní předpisy<sup>61)</sup>,

cvičení v logice

2) § 38 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.

61) Zákon č. 254/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů.



# ... přesně v Zákoně o odpadech

- (2) V rozsahu, v jakém se na ně vztahují jiné právní předpisy, jsou z působnosti tohoto zákona vyjmuty
- odpadní vody<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.

<sup>2)</sup> Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů.



# Dobré je při tom znát filosofii Zákona o odpadech

- Ne všechno, co vzniká při výrobě a není to výrobek, je odpad - viz **vedlejší produkt**, pokud...
- Podle zákona O odpadech se dá **předcházet vzniku odpadů** (viz opatření přijatá předtím, než se věc stane odpadem, která omezují nepříznivé dopady vzniklého odpadu na životní prostředí a zdraví, atd.), a to i **prostřednictvím opětovného použití výrobků nebo jejich částí k původnímu účelu...** Anebo **odpad může přestat být odpadem**, což je dokonce cíl.





# Příklad s pitnou vodou

- Mám pitnou vodu, napustím ji do konve a jdu zalévat zahrádku – už při tom mám v konvi vodu odpadní (má změněné vlastnosti a díky konvi není pitná).
- A tak znaje výklad MŽP jsem zaléval s pocitem viny. Na zálivku OV bych podle výkladu MŽP (zálivka = vypouštění do vod podzemních) měl mít povolení k nakládání s vodami.
- **Díky změně** - OV podle Zákona o odpadech - věc přestane být odpadem, pokud... nebo dokonce předejdu vzniku odpadu (a hned mám lepší pocit).



# Hierarchie odpadového hospodářství

- (1) Odpadovým hospodářstvím se rozumí činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadu, na nakládání s odpadem, na následnou péči o místo, kde je odpad trvale uložen, zprostředkování nakládání s odpady a kontrola těchto činností.



# Hierarchie...

- (2) Odpadové hospodářství je založeno na hierarchii způsobů nakládání s odpady, podle níž je prioritou předcházení vzniku odpadu, a nelze-li vzniku odpadu předejít, pak v následujícím pořadí jeho příprava k opětovnému použití, recyklace nebo jiné využití, včetně energetického využití, a není-li možné ani to, jeho odstranění (dále jen „hierarchie odpadového hospodářství“).
- (3) Výklad tohoto zákona musí být v souladu s hierarchií odpadového hospodářství.





# § 9 Zákona o odpadech

## Hierarchie způsobů nakládání s odpady

S odpadem, jehož vzniku nelze předejít, musí být nakládáno v souladu s touto hierarchií způsobů nakládání s odpady:

- a) příprava k opětovnému použití,
- b) recyklace odpadů,
- c) jiné využití odpadů, například energetické využití,
- d) odstranění odpadů.

Podpora filosofie cirkulační ekonomiky  
nebo oběhového hospodaření v oblasti  
odpadních vod a využití zdrojů - z ocasu  
jsme legislativně na spěl EVROPY!  
A navíc přesně v duchu naší firemní vize.



# § 38 Odpadní vody jímky

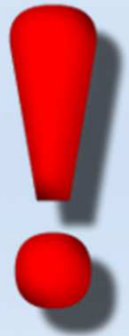
- Kdo akumuluje odpadní vody v bezodtokové jímce, je povinen zajišťovat jejich zneškodňování odvozem na čistírnu odpadních vod.
- ??? Neexistuje jiná možnost? Asi ano, ale nesmím je akumulovat v bezodtoké jímce... a dále viz zákon o odpadech...
- § 38 ...posuzuje možnosti omezování znečištění u jeho zdroje i omezování emisí do životního prostředí jako celku a možnosti opětovného využívání odpadních vod.



# Hierarchie způsobů nakládání s odpady

Při uplatňování hierarchie se zohlední

- a) **celý životní cyklus výrobků** a materiálů zejména s ohledem na snižování vlivu nakládání s odpady na **životní prostředí a lidské zdraví**,
- b) zásada předběžné opatrnosti a udržitelnosti, (!!!!!!!!!!!!!)
- c) technická proveditelnost a hospodářská udržitelnost,
- d) ochrana zdrojů surovin, životního prostředí, lidského zdraví a hospodářské a sociální dopady. (!!!!!!!!!!!!!)



Představme si např. odpadní vodu, kterou chci využít  
... nový pohled = nové možnosti s použitím Zákona o odpadech...





# Zkušenosti z praxe

- Již existují první legální vlaštoky, ale nechtějí provokovat a tak obecně:
- Vyčištěná voda na závlahu golfového areálu (voda vyhovuje podmínkám ČSN pro tř. I)
- Odpadní voda jako hnojivá závlaha (voda s vysokou koncentrací organických látek, v podstatě obtížně čistitelná, ale nekonfliktním způsobem použitá na závlahu)



...jen je škoda, že to jde pomalu a samotní legislativci si nejsou jistí...

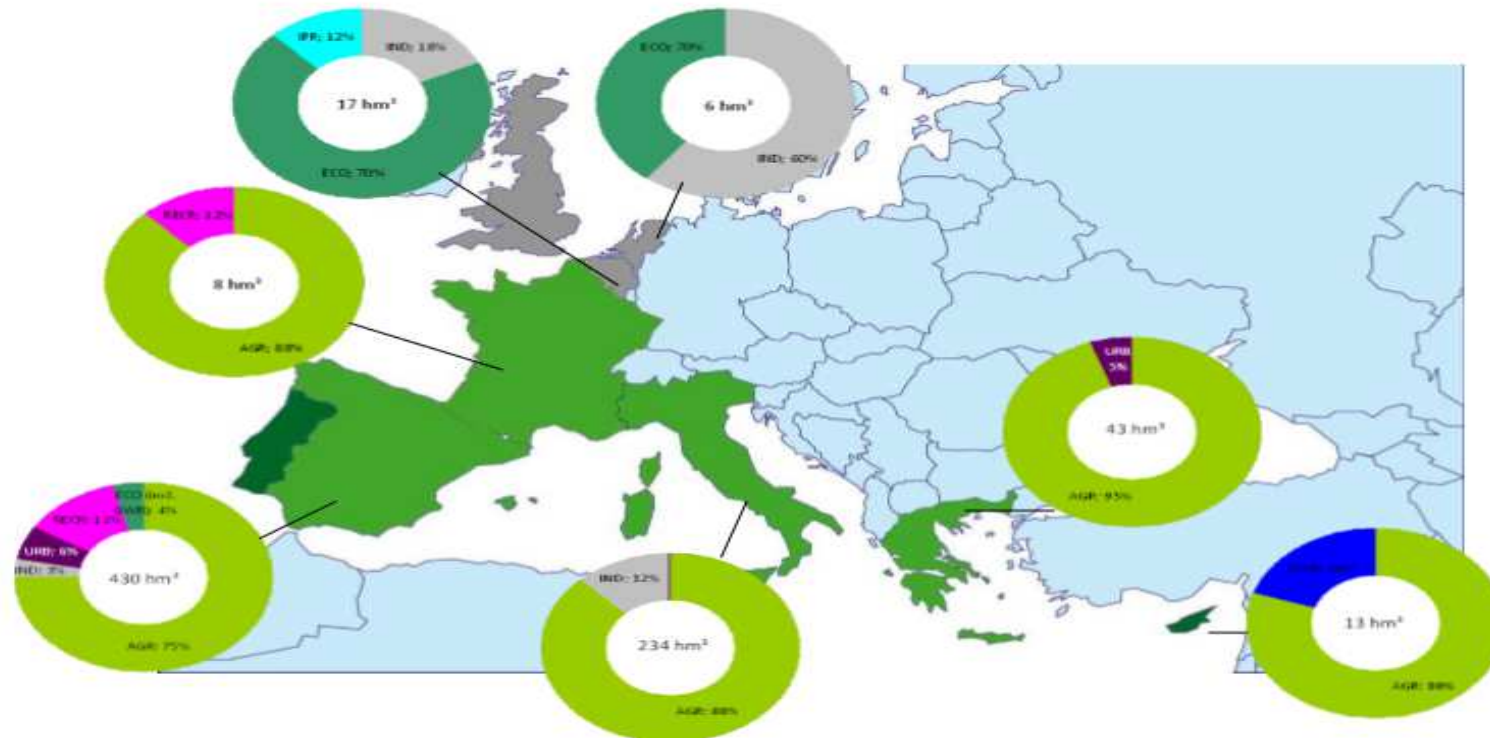


# Recyklace vod – potenciál vysoký

n|w University of Applied Sciences Northwestern Switzerland  
School of Life Sciences

Status of water reuse (2012) – about 2.4% of all effluent recycled

Data from EU Water Survey and Water Reuse results [www.euwater.org](http://www.euwater.org)





# Recyklace vod – speciální předpisy

n|w

## Current regulations on country level



JRC SCIENCE AND POLICY REPORTS

### Water Reuse in Europe

Relevant guidelines, needs for and barriers to innovation

A synoptic overview

Laura Altabe Gonzalez, Bernd Markard (eds.)  
2014



Country	Standards reference
<b>Cyprus</b>	Law 106 (I) 2002 Water and Soil pollution control and associated regulations KDP 772/2003, KDP 269/2005
<b>France</b>	JORF num.0153, 4 July 2014 Order of 2014, related to the use of water from treated urban wastewater for irrigation of crops and green areas
<b>Greece</b>	CMD No 145116 Measures, limits and procedures for reuse of treated wastewater
<b>Italy</b>	DM 185/2003 Technical measures for reuse of wastewater
<b>Portugal</b>	NP 4434 2005 Reuse of reclaimed urban water for irrigation
<b>Spain</b>	RD 1620/2007 The legal framework for the reuse of treated wastewater

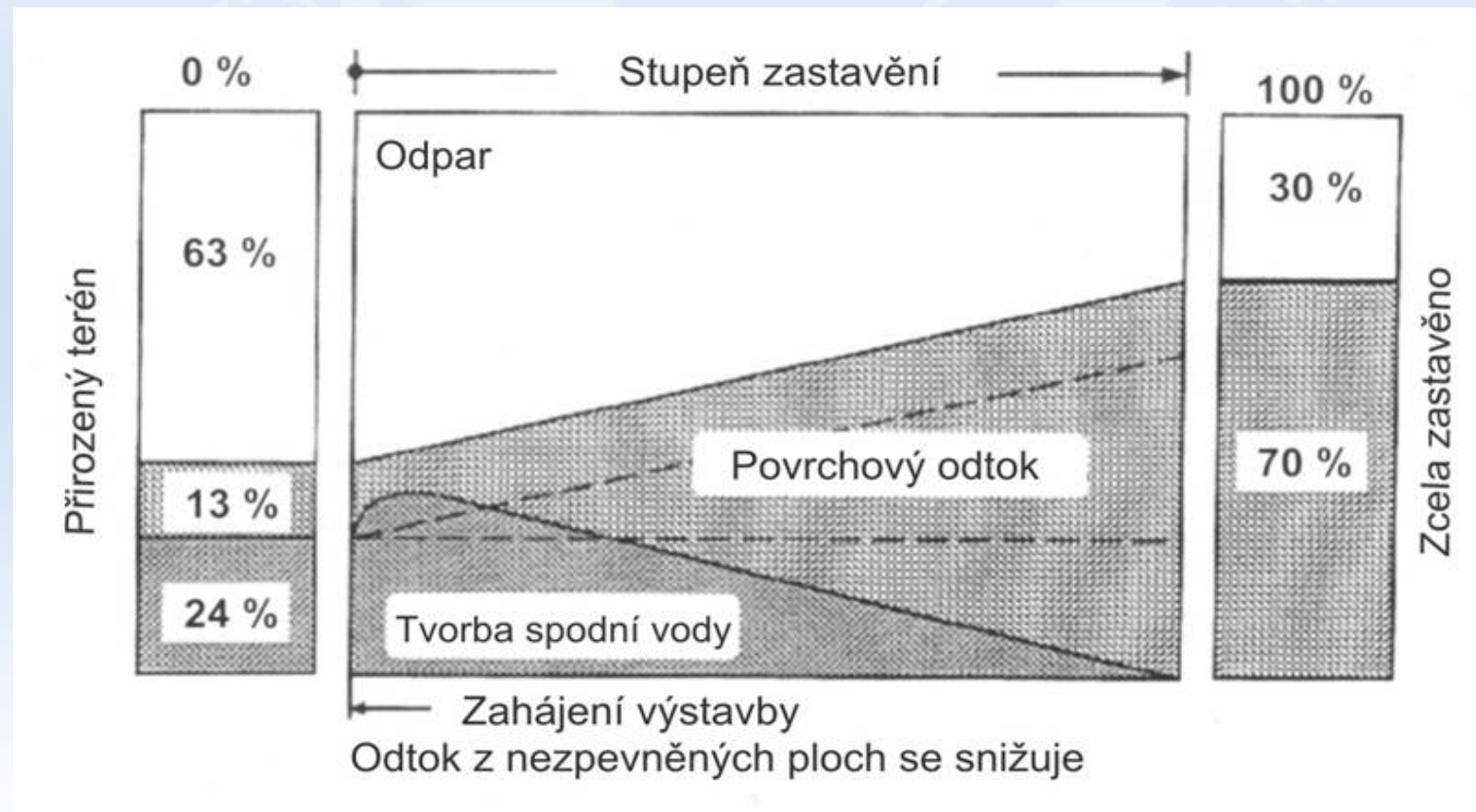


# Dešťové vody a vztah k nim

- **Minulost** (nedávná)
  - Co nejrychleji odvést vodu z území
  - Následky – místní povodně, eroze toků
- **Budoucnost**
  - Bude nedostatek vody (je třeba akumulace)
  - Zvyšuje se intenzita srážek (místní záplavy)
- **Současnost**
  - Nové trendy – neodvádět ale hospodařit
    - Minimalizovat odtok co do maxim i co do objemu
    - Nároky na okolí domu a dům samotný



# Vodní bilance v sídlištích





- **Princip**

- v maximální možné míře **napodobit přirozené odtokové charakteristiky** lokality před urbanizací
  - tj. **problém řešit na místě**

- **HDV v širším slova smyslu**

- i zařízení, která alespoň **určitým způsobem přispívají** k zachování přirozeného koloběhu a k ochraně vodních toků

(akumulace, užívání DV, retence, regulace odtoku)



# Eko.. eko.. přínosy HDV

- snižuje se objem i maxima povrchového odtoku, a tím se **snižuje hydraulické a látkové zatížení toků**, umožňuje to navrhovat **menší profily stok** a **zatěhuje méně ČOV**, čímž se zvyšuje účinnost ČOV
- **obnovuje se zásoba podzemních vod**
- zadržením DV v terénu se zvýší výpar a **zlepší mikroklima** v urbanizovaných oblastech,
- při využívání akumulované DV v nemovitostech jako vody užitkové se **snižuje potřeba pitné vody**



# Vodní zákon

## ☐ Vodní zákon

### §5, odst. (3)

Při provádění staveb nebo jejich změn nebo změn jejich užívání jsou stavebníci povinni podle charakteru a účelu užívání těchto staveb je zabezpečit zásobováním vodou a odváděním, čištěním, popřípadě jiným zneškodňováním odpadních vod z nich v souladu s tímto zákonem a zajistit vsakování nebo zadržování a odvádění povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby (dále jen „srážkové vody“) v souladu se stavebním zákonem. Stavební úřad nesmí bez splnění těchto podmínek vydat stavební povolení nebo rozhodnutí o dodatečném povolení stavby nebo rozhodnutí o povolení změn stavby před jejím dokončením, popřípadě kolaudační souhlas ani rozhodnutí o změně užívání stavby.





# Stavební zákon

## ☐ Stavební zákon (resp. Vyhláška 501/2006 Sb.)

### §20, odst. 5, písm. c):

vsakování nebo odvádění srážkových vod ze zastavěných ploch nebo zpevněných ploch ... přitom musí být řešeno:

1. přednostně jejich vsakováním, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístěním zařízení k jejich zachycení, není-li možné vsakování,

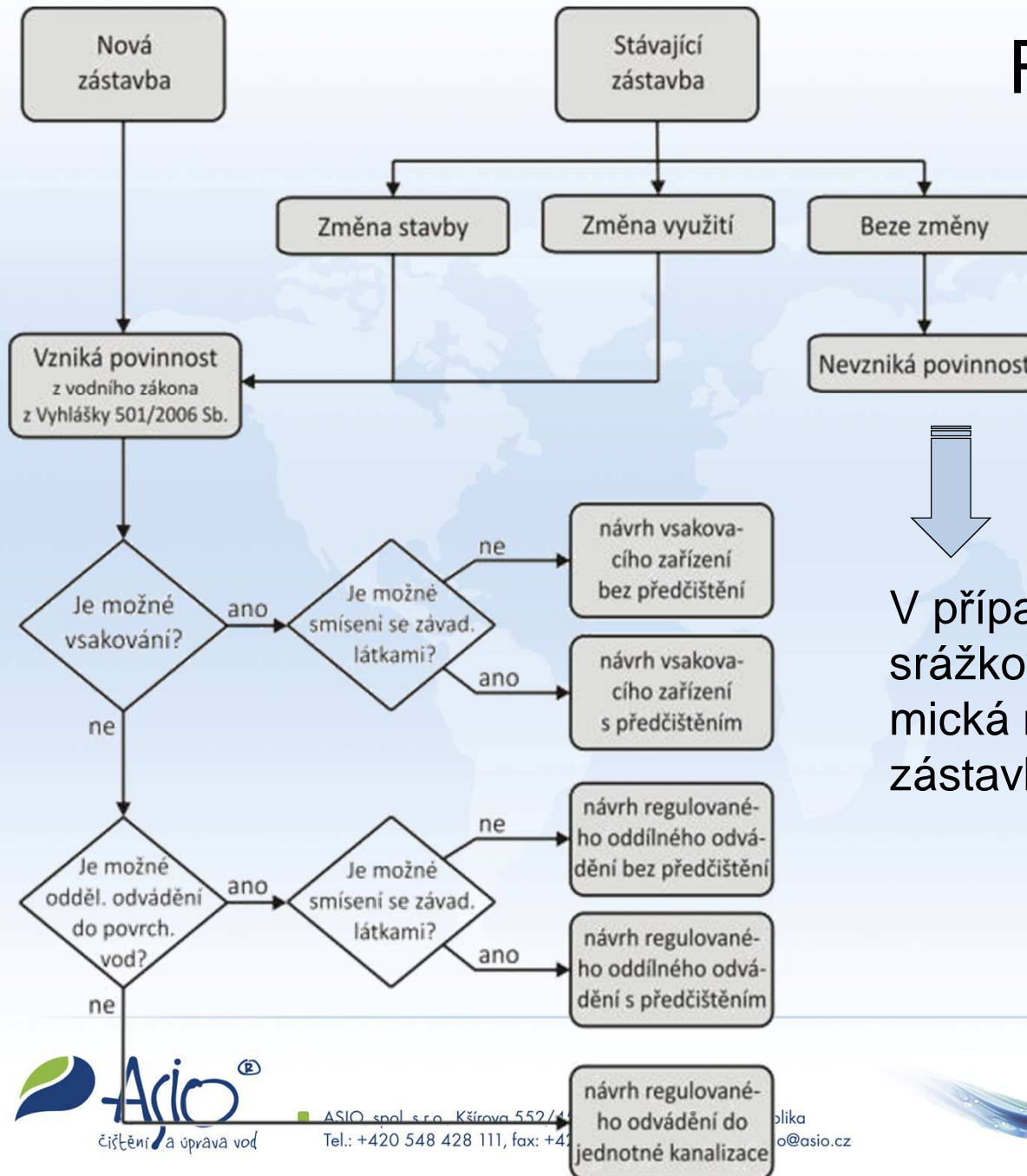
2. jejich zadržováním a regulovaným odváděním oddílnou kanalizací k odvádění srážkových vod do vod povrchových, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístěním zařízení k jejich zachycení, nebo

3. není-li možné oddělené odvádění do vod povrchových, pak jejich regulované vypouštění do jednotné kanalizace."

## ☐ Obdobně Vyhláška 268/2009 Sb.



# Rozhodování



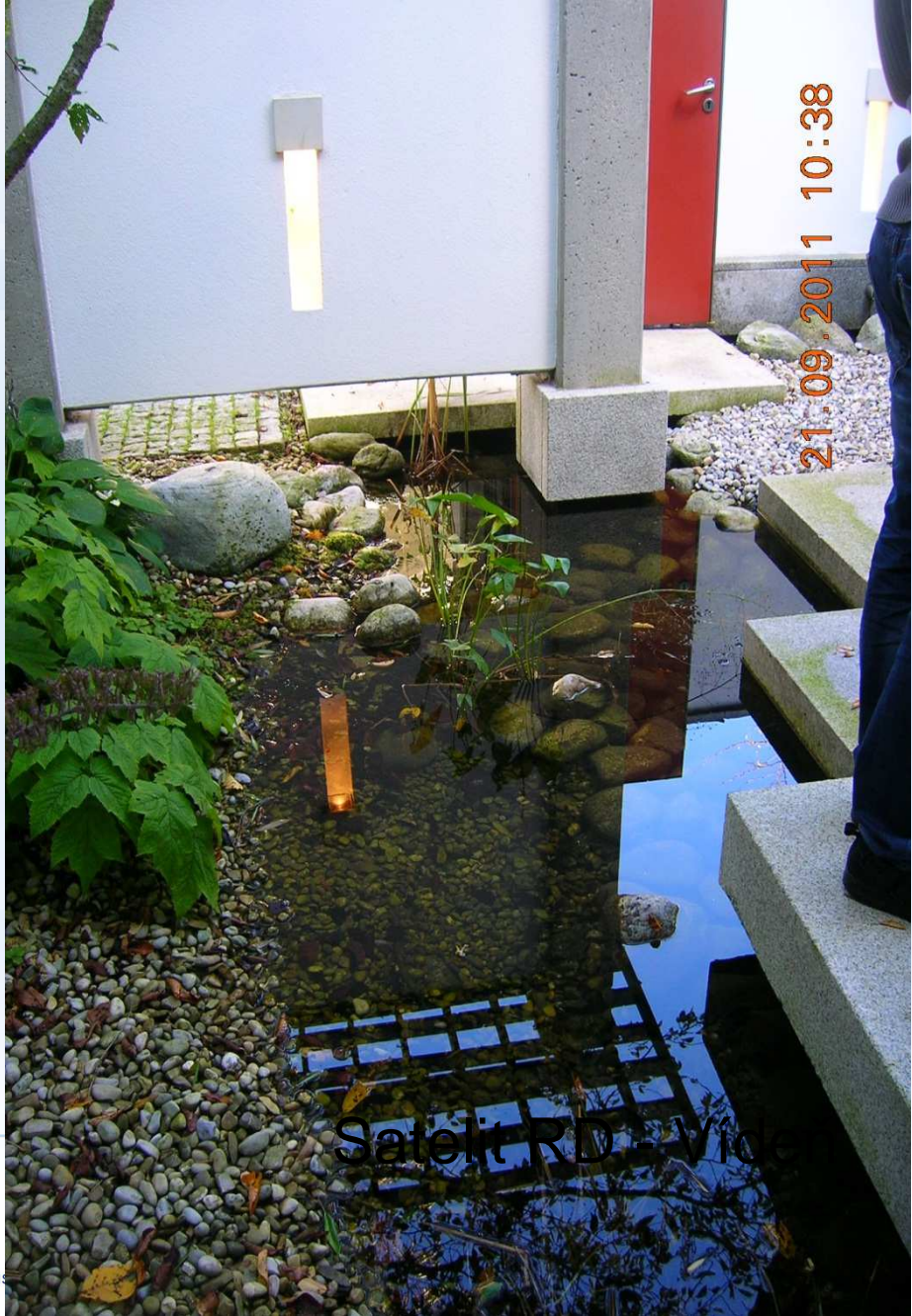
↓

V případě zpoplatnění odvádění srážkových vod vznikne ekonomická motivace i pro stávající zástavbu.

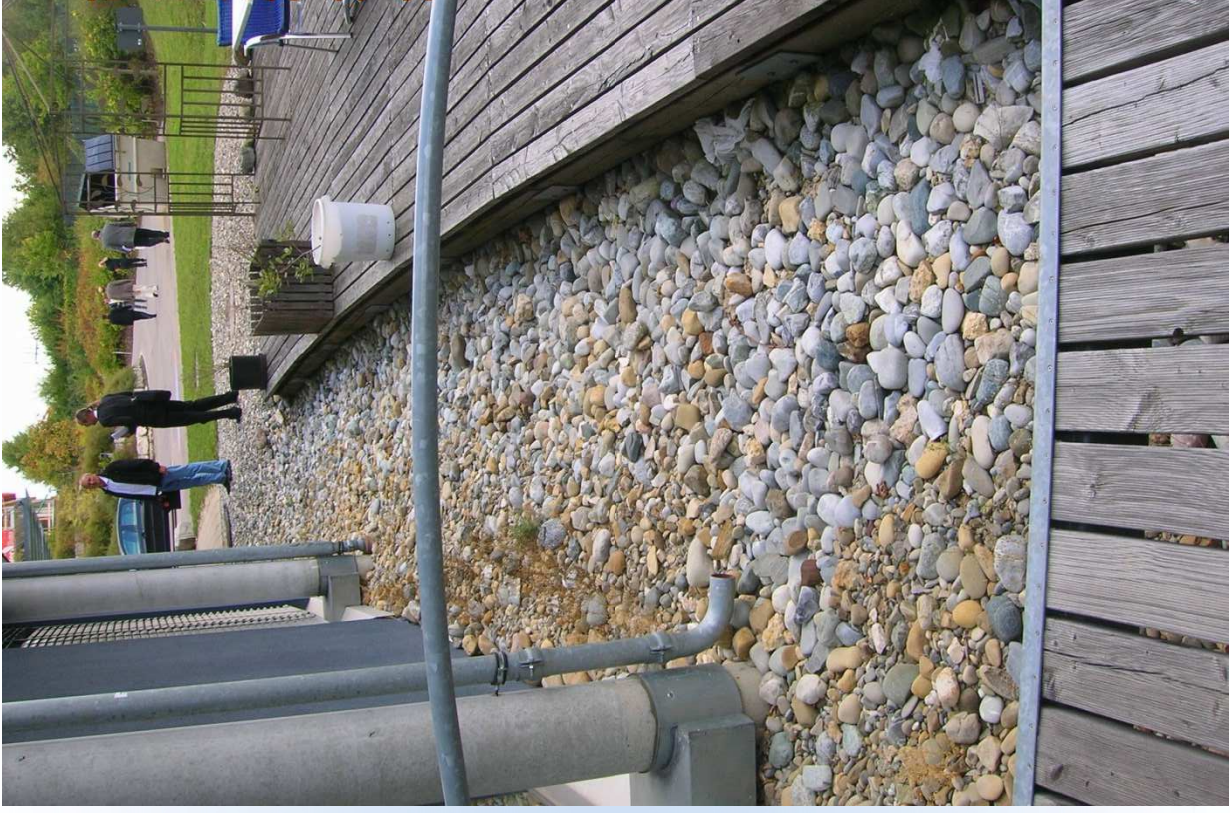




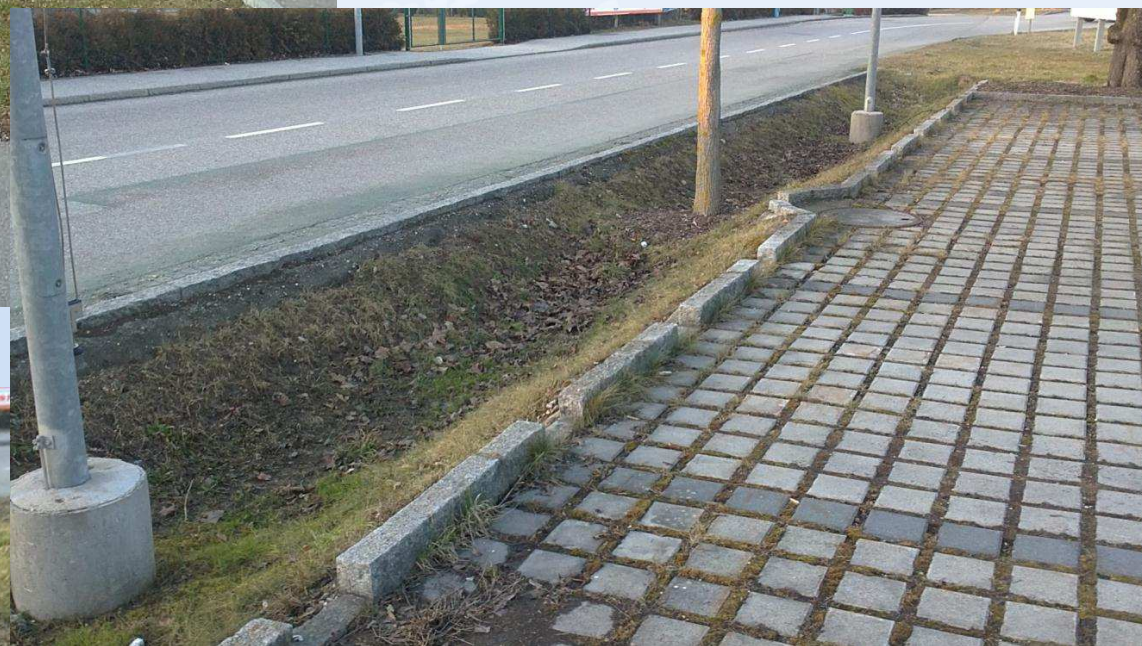








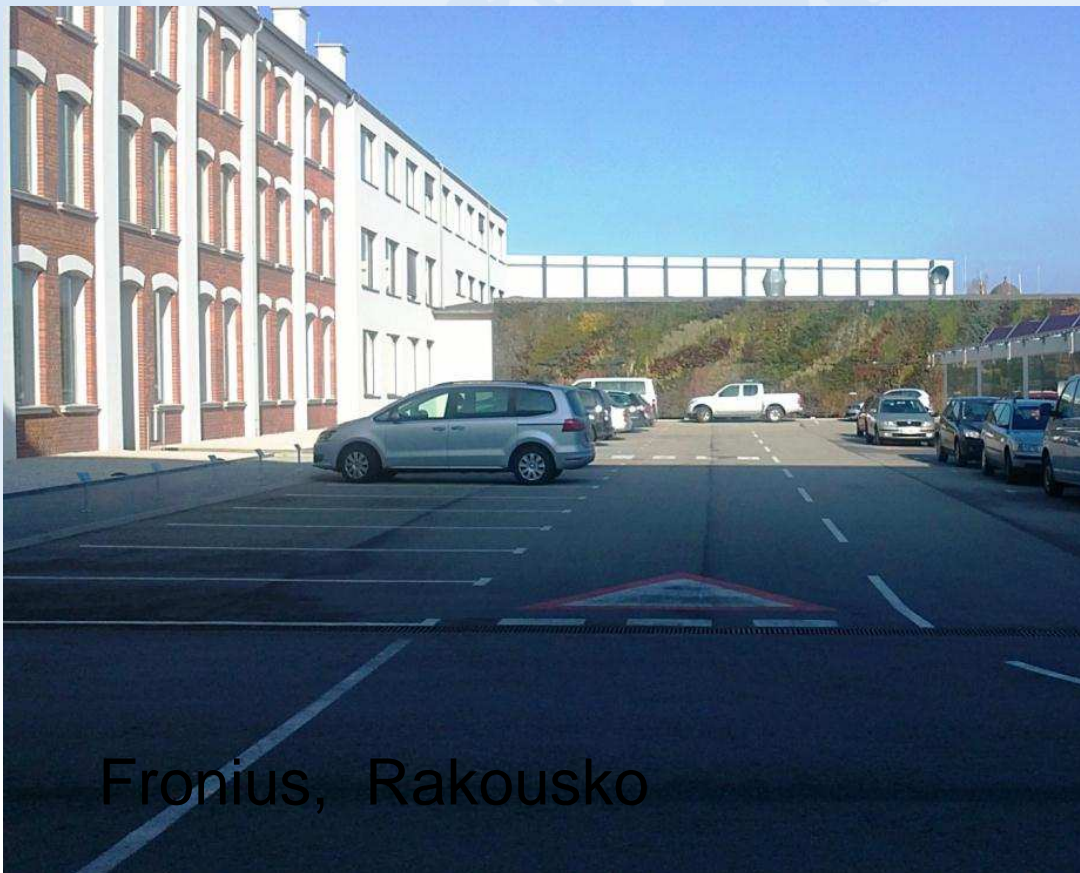




Wells, Rakousko







## Fronius, Rakousko





Wells a okolí, Rakousko



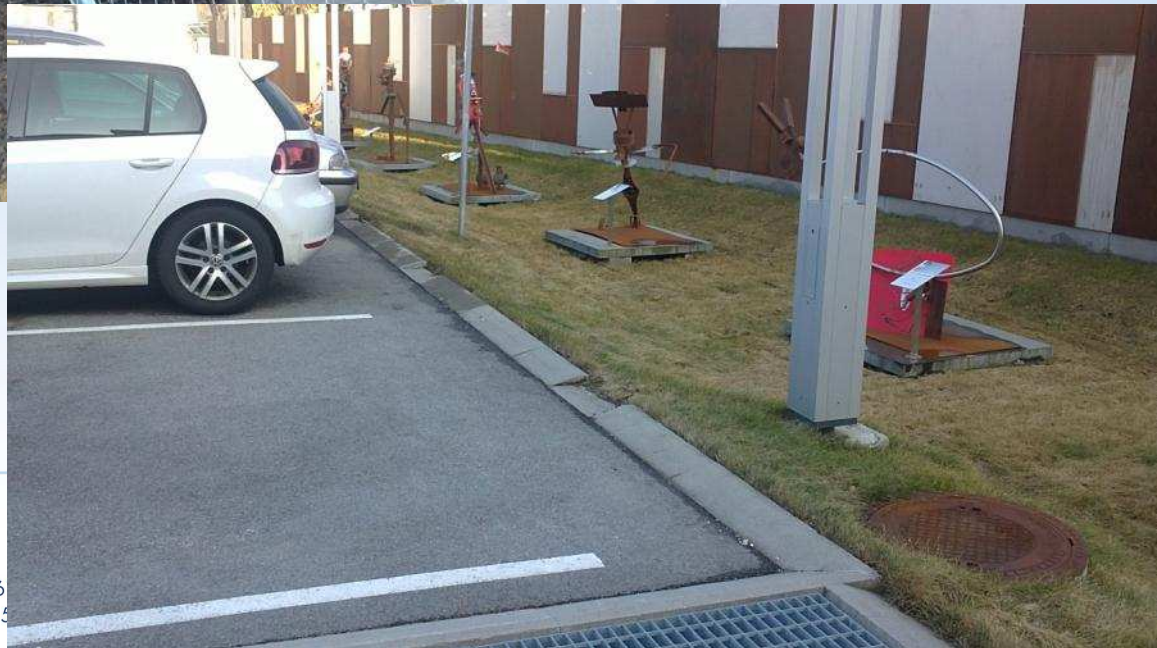
■ ASIO, spol. s r.o., Kšírova 552/45  
Tel.: +420 548 428 111, fax: +420 548 428 112







# Fronius a okolí





# Vodní nádrž s retenčním prostorem





# Typy objektů HDV

## RETENČNÍ OBJEKTY

- nadzemní (přírodě blízké) x podzemní (prefabrikáty)
- suché (poldry) x stálé nadržení (rybníky, mokřady)
- čištění sedimentací nebo volbou prvku průleh - rýha





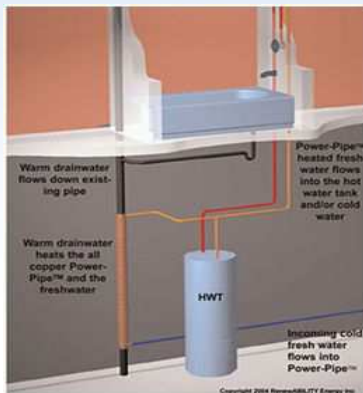
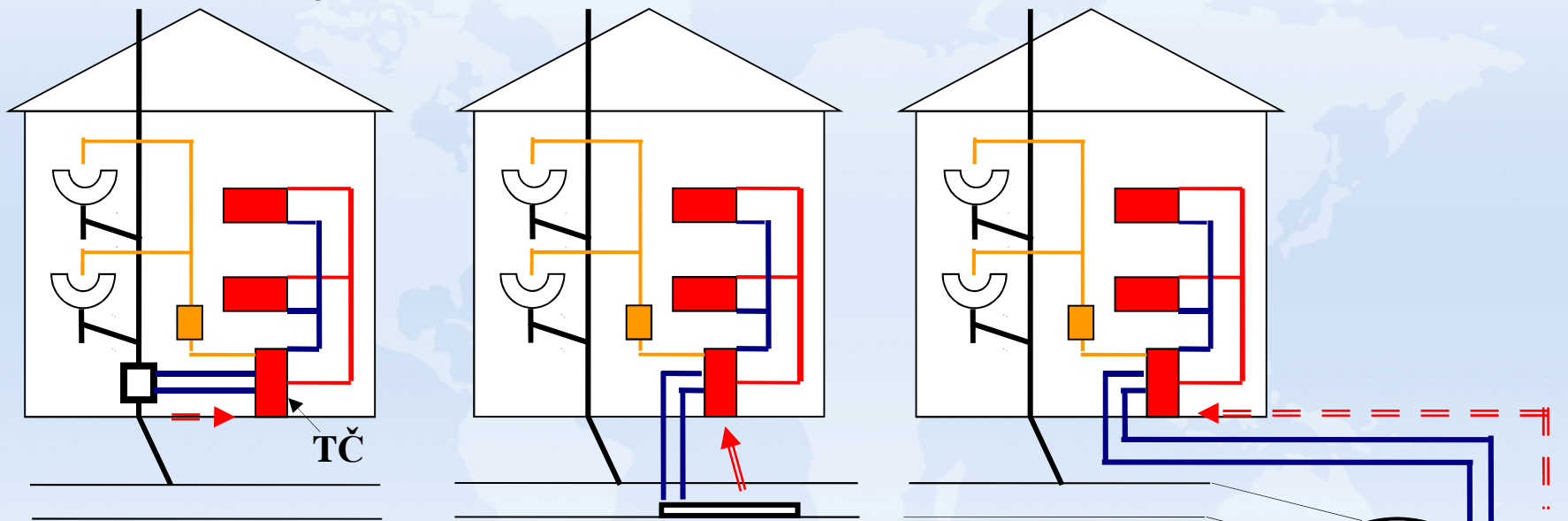
# ENERGIE a pár čísel k zamyšlení....

- Spotřeba energie na komunálních ČOV se uvádí v průměru v rozmezí 0.4–1.2 kWh/m<sup>3</sup> OV
- V literatuře najdeme výpočet, že v 1 m<sup>3</sup> je až 9x více energie než je jí třeba na vyčištění vody
- Když si to vezmeme na ČR, tak nám uteče v odpadní vodě více než 1GWh/den, tj. 50 MW elektrárna, tj. cca 2 miliardy ročně....



## Příklad jímání tepla ...


- Z vody – na odtoku z ČOV nebo z kanalizace



ASIC  
Tel.: +420 546 426 111, fax: +420 546 426 100, e-mail: asio@asio.cz

www.asio.cz



A photograph of a misty landscape. In the foreground, there are dark, silhouetted trees with some autumn-colored leaves. In the middle ground, a calm lake reflects the surrounding forested hills. The background is a soft, grey mist that obscures the details of the distant hills. The overall mood is serene and quiet.

Děkuji za pozornost  
Karel Plotěný, ASIO, spol. s r.o.