

# ČIŠTĚNÍ ODPADNÍ VODY

## Vodu, jejíž kvalitu změnila lidská činnost,

nazýváme **vodou odpadní**. Jde o vodu, která vzniká například splachováním toalet, sprchováním, praním i mytím, ale také o vodu, u níž se během jejího používání změnila teplota. Vedle **komunálních odpadních vod** existují i **průmyslové odpadní vody**. Míra jejich znečištění se liší podle typu průmyslové činnosti a mnohé z nich mají velmi specifické složení. Velmi často obsahují řadu toxických látek, jako jsou těžké kovy, barviva, průmyslové chemikálie či radioaktivní látky. Příkladem takto znečištěných vod jsou odpadní vody z výroby kovů, z textilního či potravinářského průmyslu a další. Specifickými odpadními vodami jsou ty, jež pocházejí např. z farmaceutického průmyslu a nemocničních komplexů, které obvykle obsahují značné množství léčiv, hormonů a nejrůznějších patogenních mikroorganismů – bakterií a virů.

Znečištěnou vodu není možné navrátit zpět do přírody bez předchozího vycištění – odstranění nadměrného množství odpadních látek. Děje se tak v **čistiřnách odpadních vod**. Specifické průmyslové odpadní vody se obvykle nejprve „zpracovávají“ v **průmyslových čistiřnách odpadních vod**, kde se odstraní specifické průmyslové znečištění, např. těžké kovy. Následně „předčištěné“ odpadní vody putují do **městské čistiřny odpadních vod**, kde se mísí s komunálními odpadními vodami.

### Jak městská čistiřna odpadních vod funguje?

Odpadní voda přitékající **kanalizační sítí** nejprve protéká přes **česle a lapáky písků**, kde se zachycují **hrubé nečistoty** (písek, větve, listy, plastové sáčky, hygienické potřeby, ubrusy a vše, co lidé „spláchnou“ do odpadu).

Následně je odpadní voda vedena do **usazovacích nádrží**. Zde se usazují **jemné nerozpustné látky** (jemný písek a hlína, celulózová vlákna, částice organického původu), které tvoří primární kal.

Zbylé látky v odpadní vodě jsou v aktivačních nádržích odstraněny pomocí **bakterií** tvořících tzv. **aktivovaný kal**. Ten, jako zdroj energie pro svůj růst, **spotřebovává organické látky** obsažené v odpadní vodě a za velké spotřeby kyslíku je mění na oxid uhličitý a vodu.



Čistiřna odpadních vod, Plzeň



Aktivační nádrž



Kanalizační potrubí



Česle

V **dosazovacích nádržích** se poté **odděluje aktivovaný kal od vycištěné vody**. Vycištěná voda se vrací zpět do přírody nebo se může použít pro jiné účely. Část kalu se navrací zpět do aktivační nádrže a přebytečný kal se dále zpracovává.

Takto vycištěná voda ale nemá vždy dostačující kvalitu, aby mohla být vypuštěna zpět do řeky. Proto po biologickém čištění následuje ještě **čištění terciární**, které odstraňuje zejména sloučeniny **dusíku a fosforu**, zbylé nerozpustné látky nebo **patogeny**. Jako terciární technologie se nejčastěji používá **filtrace, membránová filtrace, koagulace, adsorpce** či **chemická oxidace** (chlorace, ozonizace). Takto vycištěná voda může být použita i jako zdroj **recyklované vody**. Recyklovanou odpadní vodu pak lze využít v průmyslu jako **vodu chladicí**, v zemědělství pro **závlahy** (USA, Izrael) nebo jako surovinu **pro úpravu na vodu pitnou** (Singapur, Namibie).

**Primární** (z usazovacích nádrží) a **přebytečný aktivovaný kal** se ve vyhřívacích nádržích přeměňuje pomocí **anaerobních** (bez přístupu vzduchu) **bakterií na bioplyn**. Bioplyn se nadále skladuje v plynojemech a používá se na výrobu elektřiny nebo k vytápění.



Plynojem

14,5 %  
obyvatel v ČR  
není připojeno  
na veřejnou kanalizaci.

V ČR bylo  
v roce 2018  
v provozu 2677  
čistiřen odpadních vod.

První kanalizační  
systémy  
budovali již před více než  
4000 lety Řekové.

Čistiřna  
odpadních vod  
čistí odpadní vodu  
z domácností a průmyslu.

Za rok 2018  
bylo v ČR  
do čistiřen odpadních  
vod vypuštěno 529 mil. m<sup>3</sup>  
odpadní vody.

Aktivovaný kal  
tvoří z 95 % rozkladači  
(rozkládají organickou hmotu  
na jednodušší látky)  
a z 5 % konzumenti  
(žijí se organickou hmotou).

### Víte, že...

- > ... vycištěnou odpadní vodu **můžeme použít jako vodu technickou na chlazení, závlahy nebo pro rekreaci?**
- > ... odpadní vodu z domácností **můžeme dělit podle barev?**

**Černá voda** (z toalet)  
> **hnědá voda** (fekálie);  
> **žlutá voda** (moč)  
**Šedá voda** (z kuchyně nebo koupelny)



Čistiřna odpadních vod, Klatovy