

# KUDY VODA TEČE



- CÍL:** Seznámit žáky s problematikou úpravy pitné vody. Žáci si uvědomí, že cesta vody do kohoutku i z něj je velmi komplikovaná.
- OBORY:** Člověk a jeho svět (rozmanitost přírody)
- PT:** Environmentální výchova

V celé historii lidí byla voda považována za vzácný zdroj a lidé se zajímali o to, zda je jí dostatek, dá se použít při zavlažování nebo zda nehrozí její vylití z břehů. Postupem času nás začaly zajímat i ukazatele, které vyjadřují její jakost. Aby voda, kterou označujeme jako pitnou dosáhla požadovaných atributů, je třeba surovou vodu odebranou ze zdroje upravit. Úpravárenský proces je poměrně složitý a zahrnuje sled procesů od sedimentace, koagulace, filtrace až po dezinfekci.

Termín jakost se používá pro souhrn všech atributů vody. Tradičnější pojem kvalita se zužuje na její fyzikální a chemické ukazatele.

## ZDROJE VODY

Čas: 5 min



**ŘEŠENÍ**

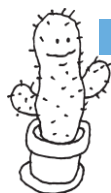
Močál, mokřad, rybník, půdní voda, voda v horninách, slepé rameno řeky, voda v organismech.

Kvalita vody se vyjadřuje nejčastěji v těchto ukazatelích: mikrobiologické (výskyt *Escherichia coli*); chemické (dusičnany, tvrdost, pH, železo), fyzikální (zákal)

Vodu z těchto zdrojů nelze využívat z důvodu špatné dostupnosti nebo nedostatečné kapacity (voda v organismech, horninách, půdě, rybník), možného ohrožení ekologických funkcí v krajině (mokřad, močál, slepé rameno) – zadržování vody při povodni, udržení mikroklimatu, stanoviště mnoha organismů apod. Dalším důvodem může být nižší kvalita vody, která by vyžadovala finančně velmi nákladnou úpravu.

## CESTA DO KOHOUTKU

Čas: 15 min



**ŘEŠENÍ**

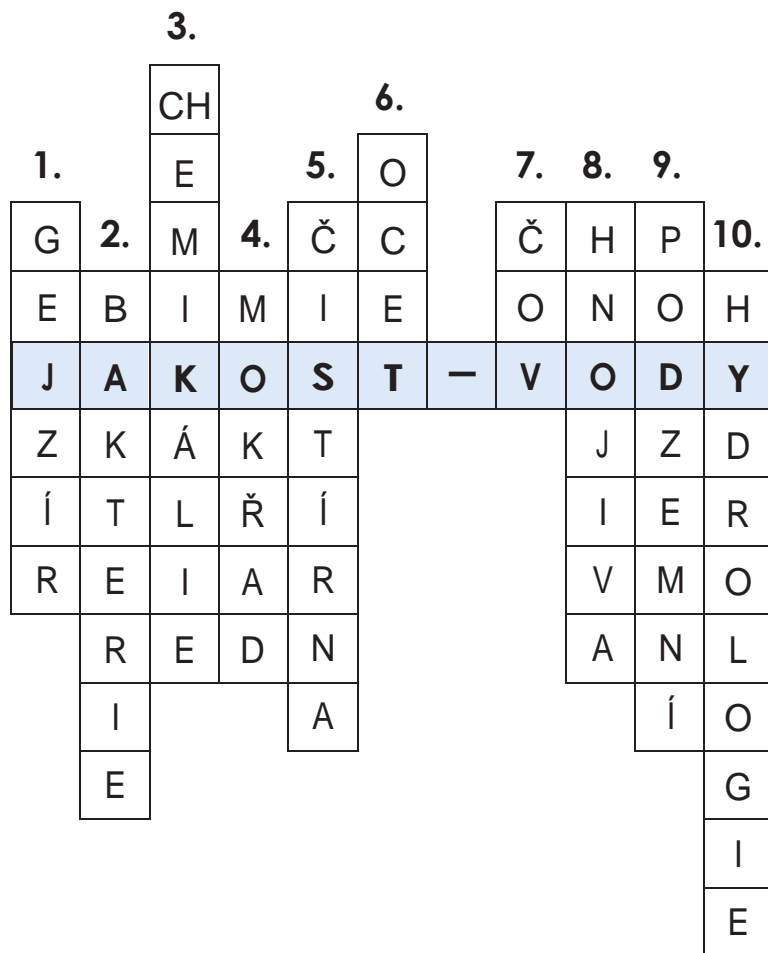
odběr vody ze zdroje → česle zbavují hrubých nečistot → předčištění vody v čířících síranem železitým → úprava pH vápennou vodou → zachycení nečistot pískovými filtry → hygienické zabezpečení chlórem → akumulace ve vodojemu → kontrola kvality → domácnost

Kroky úpravy vody se mohou odlišovat podle místních podmínek. Záleží především na zdroji vody, ze kterého je voda pro úpravu čerpána. Obecně platí, že voda z podzemních zdrojů má vyšší kvalitu a potřebuje méně úprav než voda z povrchových zdrojů.



# ČISTÁ NEBO ŠPINAVÁ

Čas: 20 min



## NÁPADY PRO OMEZENÍ ZNEČIŠTĚNÍ VODY

- používání šetrných mycích a čistících prostředků
- omezení používání chemikálií na minimum
- náhrada chemických prostředků přírodními čističi (např. octem)
- vyloučení drastických chemikálií (např. Savo)
- oddělené uchovávání nebezpečných látek (např. chemikálie z laboratorních prací)
- používání uměřených dávek čistících prostředků (např. pracího prášku)

Šetrné prostředky jsou např. výrobky firmy Missiva, Ecover, Sodasan nebo výrobky se značkou Ekologicky šetrný výrobek.



# KUDY VODA TEČE



**CÍL:** Seznámit žáky s problematikou čištění odpadní vody. Žáci si uvědomí, že cesta vody zpět je poměrně komplikovaná. Jsou schopni navrhnout, jakými opatřeními lze ovlivnit kvalitu vody vypouštěné do kanalizace.

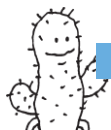
**OBORY:** Člověk a příroda (Chemie)

**PT:** Environmentální výchova

Voda, kterou označujeme jako odpadní, prochází podobně složitou cestou jako voda pitná – tzv. čistírenským procesem. Ten zahrnuje mechanické odstranění hrubých nečistot na česlích, lapácích tuku a písku a v primárních usazovacích nádržích. Poté je takto předčištěná voda smíchána s kulturou bakterií nazývanou aktivovaný kal. Bakterie z vody odstraní organické látky, kterými se živí, a amoniakální dusík převedou na plynný dusík, který přejde do atmosféry. Takto vyčištěná voda se od aktivního kalu oddělí v usazovacích nádržích a koncentrovaný oddělený kal je znovu vrácen na začátek biologického čistícího procesu.

## CESTA ZPĚT

**Čas:** 15 min



### ŘEŠENÍ

Voda z domácností, obchodů i firem odtéká do kanalizace. Např. v Praze tvoří kanalizace složitou síť, která byla vystavěna koncem 19. a začátkem 20. století. Pokud bychom se podívali do nitra stok, zjistili bychom, že jsou obvykle stavěné z kamenných nebo betonových trub, starší také z cihel. Kanalizace ústí do čistírny odpadních vod, které jsou nejčastěji stavěny na okrajích obcí nebo až za nimi. Po přečerpání vody do čistírny se nejdříve odstraní hrubé nečistoty a štěrk. Po zachycení písku pokračuje voda do usazovacích nádrží, kde se usazuje kal. Dále putuje do aktivačních nádrží, kde bakterie likvidují biologické znečištění. V dalších usazovacích nádržích vznikne tzv. primární kal, který putuje do vyhnívacích nádrží. Tam z něj uniká bioplyn, který se zachycuje a využívá k výrobě tepla a elektrické energie.

Doporučujeme se žáky navštívit čistírnu odpadních vod v obci, kde se mohou podrobněji seznámit s průběhem čištění odpadních vod. Poté mohou žáci sestavit ve skupinách kreslený komiks, který bude popisovat proces čištění vody. Z komiksů pak uspořádejte výstavu ve škole a případně hlasováním se žáky vyhodnoťte nejlepší dílka.

