



Lektorská příručka si klade za cíl poskytnout pedagogům informační základ pro téma šetrná spotřeba vody v kontextu omezených zdrojů vody v přírodě. Blíže se zabývá oblastmi: vodárenský cyklus, šetrná spotřeba vody v domácnosti a ve škole, a co patří a nepatří do odpadní vody.

Částečně čerpá z již existujících komplexních materiálů – jednak z metodické příručky a pracovních listů Fakulty stavební ČVUT v Praze (2019) s názvem Vliv člověka na koloběh vody. Jde o učební materiály pro 8.-9. ročník ZŠ a učební materiály pro 3.-5. ročník ZŠ. Zároveň využívá informační zdroje společnosti Veolia, včetně webových stránek Klubu vodních strážců, které se zábavnou formou zaměřují na téma

voda – na její úpravu na vodu pitnou a také na čištění odpadních vod.

Dokument je dostupný ke stažení na webových stránkách programu Recyklohraní aneb Uklidme si svět (<http://www.recyklohrani.cz/cs/ekoabeceda/>). Výuková lektorská příručka „EKOABECEDA aneb Budme k vodě šetrní!“ je spolufinancována vodárenskými společnostmi skupiny Veolia.

Přílohu této metodické příručky tvoří scénáře pro jednotlivé věkové kategorie (MŠ, 1. st. ZŠ, 2. st. ZŠ a SŠ), které obsahují praktická cvičení a pokusy, které žákům a studentům pomohou snáze informace pochopit a dobře si je zapamatovat.

---

**Výukovou lektorskou příručku „EKOABECEDA aneb Budme k vodě šetrní!“ vytvořila obecně prospěšná společnost Recyklohraní, o.p.s., která organizuje dlouhodobý vzdělávací program pro školská zařízení na území České republiky pod názvem Recyklohraní aneb Uklidme si svět.**

**Copyright ©2021 Recyklohraní, o.p.s.**

**Vydavatel:** Recyklohraní, o.p.s., Soborská 1302/8, Praha 6

**Koordinace výukového programu:** Hana Ansorgová

**Odpovědný redaktor:** Ing. Jana Čechová

**Oponent:** Mgr. Lenka Hrnčířová, Ing. Kateřina Slavičková, Ph.D., Hana Ansorgová

**Ilustrace, grafické zpracování:** Tereza Mikušová

První vydání, Praha 2021

ISBN 978-80-270-9529-2



# OBSAH

---

1. Úvod.....	4
2. Proč je voda důležitá.....	4
3. Budme k vodě šetrní.....	6
<i>Část 1.: Vodárenský proces .....</i>	<i>6</i>
<i>Část 2.: Šetrná spotřeba vody .....</i>	<i>9</i>
<i>Část 3.: Co do odpadu nepatří.....</i>	<i>14</i>
4. Snížení spotřeby vody z pohledu školy (instituce).....	17
5. Přehled použitých zdrojů .....	19



# 1. ÚVOD

Země bývá často označována jako „modrá planeta“. Je to tím, že zhruba 70 % jejího povrchu zaujímá voda. Z tohoto množství však voda, kterou lidé potřebují k životu, představuje jen nepatrný zlomek. Jde o pouhých 0,007 % celkového objemu vody na Zemi. Voda tvoří hlavní složku rostlin a živočichů i nás, lidí, a je pro náš život nepostradatelná. Přesto svým životním stylem zdroje vody ohrožujeme. V mnoha částech světa lidé s vodou zacházejí nešetrně, znečišťují ji průmyslovou výrobou a stává se, že následkem jejich jednání jsou navždy zničené vodní zdroje a ohrožen přirozený pohyb vody v krajině.

Je na nás, a zejména pak na mladé generaci, abychom pochopili zákonitosti koloběhu vody v přírodě a uvědomili si, že zdroje pitné vody jsou omezené. Měli bychom vědět, co vše se musí stát, než se voda dostane do vodovodního kohoutku a do naší sklenice. Zároveň se naučili, jak vodu využívat šetrně, zbytečně jí neplýtvat a neznečišťovat ji. A právě zde sehrává klíčovou roli vzdělávání – už od mateřinek, přes základní až po střední školy. Klíčem k úspěchu jsou nadšení pedagogové. Budeme moc rádi, když právě jim lektorská příručka EKOABECEDA pomůže ve výuce a výchově žáků a studentů, jak nakládat s vodou šetrně a vědomě.



## 2. PROČ JE VODA DŮLEŽITÁ

Přestože to vypadá, že vody máme na planetě Zemi přebytek, není tomu tak. Převážná většina vody na zemském povrchu je totiž v oceánech a je slaná (97 %). Sladká voda se nachází jen v ledovcích, jezerech, řekách a podzemních vodách. A v tom je právě problém. Voda sice neubývá a nikde nemizí, ale na planetě se různě přesouvá. A na různých místech ubývá především sladká voda, která je zdrojem pitné vody. Zároveň se rychle zvyšuje počet obyvatel na Zemi a spolu s tím trvale stoupá spotřeba vody.

**Voda je základ života a bez ní se život zastaví. Celkem 70 % lidského těla je tvořeno z vody. V lidském těle přenáší živiny, které se s přijatou potravou dostávají na správná místa, to znamená do buněk, mozku a svalů. Bez ní bychom se nemohli pohybovat ani dýchat, protože voda zabezpečuje vše, co se uvnitř nás odehrává. Stejně tak jako je voda důležitá pro člověka, je nepostradatelná i pro živočichy a rostliny. Pokud chce lidstvo přežít, musí zásadním způsobem změnit přístup k vodě.**

V současné době nemá asi 1,1 miliardy obyvatel naší planety přímý přístup k nezávadné vodě. Nejenže mají málo vody pitné, ale nemají ani dostatek nezávadné vody na mytí. Nedostatek nezávadné vody vede k tomu, že lidé onemocní, a zároveň je odsuzuje k chudobě. Více než 2 miliony lidí ročně umírají jenom proto, že pijí znečištěnou vodu. Kvůli nedostatku sladké vody některé státy budují zařízení na odsolování mořské vody, která jsou však velmi drahá, energeticky náročná a negativně se podepisují na změnách klimatu. Mezi jednotlivými zeměmi jsou ve spotřebě vody značné rozdíly. Někde je pro lidi opravdu vzácná, jinde se jí zase zbytečně plýtvá.

Česká republika patří k vyspělým státům a riziko nedostatku pitné vody zde zatím nehrozí. Ale i u nás vody ubývá. Dochází rovněž k jejímu znečišťování a také k neúměrné spotřebě. Zároveň se v posledních letech stále více potýkáme s následky dlouhotrvajícího sucha a neřešenými problémy se zadržováním vody v krajině. Potřebovali bychom více mokřadů, tůní, rašelinišť, rybníků, alejí, meandrujících potoků a řek či remízků, které zabraňují odtékání vody z krajiny a prospívají řadě vzácných druhů rostlin a živočichů, zlepšují místní klimatické podmínky a snižují riziko povodní.

## OD ŠKOLKY PO MATURITU – UDRŽITELNOST JE VELMI OSOBNÍ

Změnit přístup lidské populace k vodě je běh na dlouhou trať, a kde jinde začít než u mladé generace. Každá věková skupina dětí od žáčků mateřských škol až po středoškoláky vyžaduje jiný přístup a formu předávání informací. U všech je však vedle teorie důležité stavět na praktické zkušenosti a zážitku, protože, jak už řekl Jan Amos Komenský, „*Nevěřte všemu, co se vám k věření předkládá: Zkoumejte vše a přesvědčujte se o všem sami!*“.



**Ve scénářích pro jednotlivé věkové kategorie žáků (MŠ, 1. st. ZŠ, 2. st. ZŠ a SŠ), které jsou přílohou této příručky, najdete velmi praktická cvičení a pokusy, které žákům a studentům pomohou snáze informace pochopit a dobře si je zapamatovat. Klíčovým cílem je vědomí vlastní role a konkrétní možnosti, kterými se může každý z nás osobně podílet na šetrném zacházení s vodou.**

Už děti **v mateřské škole** jsou skrze pozorování a hry schopné pochopit, jak probíhá koloběh vody v přírodě i jaká je cesta vody z přírodního zdroje do vodovodního kohoutku u nich doma nebo ve škole. Uvědomují si vliv chladu a tepla na skupenství vody. Vědí také, že voda je nezbytná pro lidský život a životy dalších živých tvorů a rostlin. Především si však díky praktickým cvičením dokážou osvojit hlavní principy, jak vodou zbytečně neplýtvat. Dokážou už také rozlišit, co patří a nepatří do odpadní vody. Že některé věci, jako například vlhčené ubrousky nebo použitý olej, mohou ucpat potrubí stokové sítě. Stejně tak se do výlevky nebo toalety nesmí vylévat nebezpečné látky, které škodí rostlinám a živočichům. Je třeba se jich zbavit na místech k tomu určených, ať se jedná o sběrné dvory nebo lékárny. Seznámí se též s tím, jak a proč se musí odpadní voda čistit před návratem do přírody.

Žáci **na základních školách** už mohou jít v poznávání více do hloubky. Seznámit se s tím, jak probíhá koloběh vody v přírodě a tzv. vodárenský proces, při kterém se odebírá voda z přírody, zbavuje se znečištění, upravuje se její kvalita a v podobě pitné vody přichází do domácností. Odtud pak jako odpadní voda odchází kanalizací do čistírny odpadních vod a nakonec se vyčištěná vrací zpět do přírody. Utvrzují se v principech zodpovědného a šetrného využívání vody. K tomu již mohou využívat své znalosti, například z matematiky, přírodovědy, fyziky nebo chemie. Teoretické informace si ověřují prostřednictvím praktických pokusů.

Studenti **středních škol**, ale i starší školáci mohou navíc rozvíjet své schopnosti vyjadřování, prezentace, argumentace a řešení konfliktů. Propojovat nově získané informace se současnými znalostmi. Uvědomit si souvislosti v problematice ochrany vod, pochopit sociální a ekologické děje. Rozvíjet logické myšlení a své kompetence a připravovat se na to, že se za pár let mohou aktivně zapojovat do řešení otázky ochrany vodních zdrojů a podporovat šetrné způsoby využívání vody nejen ve svých domácnostech, ale i ve společnosti.



### **Dostupnost materiálů:**

Výuková lektorská příručka „EKOABECEDA aneb Buďme k vodě šetrní!“, včetně scénářů pro jednotlivé věkové kategorie dětí (MŠ, 1. st. ZŠ, 2. st. ZŠ a SŠ), je ke stažení na webových stránkách programu Recyklohraní aneb Uklidme si svět (<http://recyklohrani.cz/cs/ekoabeceda/>). Přílohu této příručky tvoří scénáře pro jednotlivé věkové kategorie žáků a studentů (MŠ, 1. st. ZŠ, 2. st. ZŠ a SŠ), které obsahují praktická cvičení a pokusy.



## 3. BUĎME K VODĚ ŠETRNÍ

### ČÁST 1.: VODÁRENSKÝ PROCES

Každá stavba má mít pevné základy. Proto, než se budeme věnovat tomu, jak být ohleduplní a vodou zbytečně neplýtvat, přiblížíme si nejprve základní principy, co vše se musí stát, než si vodu natočíme z kohoutku do skleničky nebo si ji pustíme ve sprše. Důležitá je také cesta odpadní vody z domácností, firem nebo institucí zpět do přírody – seznámíme se tedy i s tím, jak se tato voda čistí a kam se vypouští.

Nejlepším zdrojem pitné vody je zpravidla **podzemní voda**. Voda z některých podzemních zdrojů je velmi kvalitní a stačí, když se hygienicky zabezpečí jen činidly na bázi chloru. Co do počtu je zdrojů podzemních vod více než zdrojů povrchové vody, ale mají menší vydatnost. Převažující variantou pro zásobování obyvatel v České republice jsou proto zdroje **povrchové vody**, která se většinou odebírá z vodárenských nádrží, a to z takové hloubky, kde je nejkvalitnější.

V České republice je celkem 47 vodárenských nádrží. Praha má dva hlavní zdroje pitné vody – Želivku (nádrž Švihov; cca 75 %) a Káraný (zčásti podzemní voda, zčásti voda uměle vsakovaná z Jizery; cca 25 %). Třetím zdrojem je vodárna Podolí (voda z Vltavy), která sloužila jako rezervní zdroj. V roce 2020 prošla rekonstrukcí a od června 2021 i ona bude do pražské sítě dodávat kvalitní pitnou vodu. Úpravná vody Želivka zásobuje pitnou vodou i oblasti Středočeského kraje a kraje Vysočina. Brno je zásobováno přivaděčem od prameniště podzemní vody Březová nad Svitavou. Dalším zdrojem vody brněnské aglomerace je přehrada Vír (s úpravnou povrchové vody ve Švařci).



Vodní nádrž Švihov



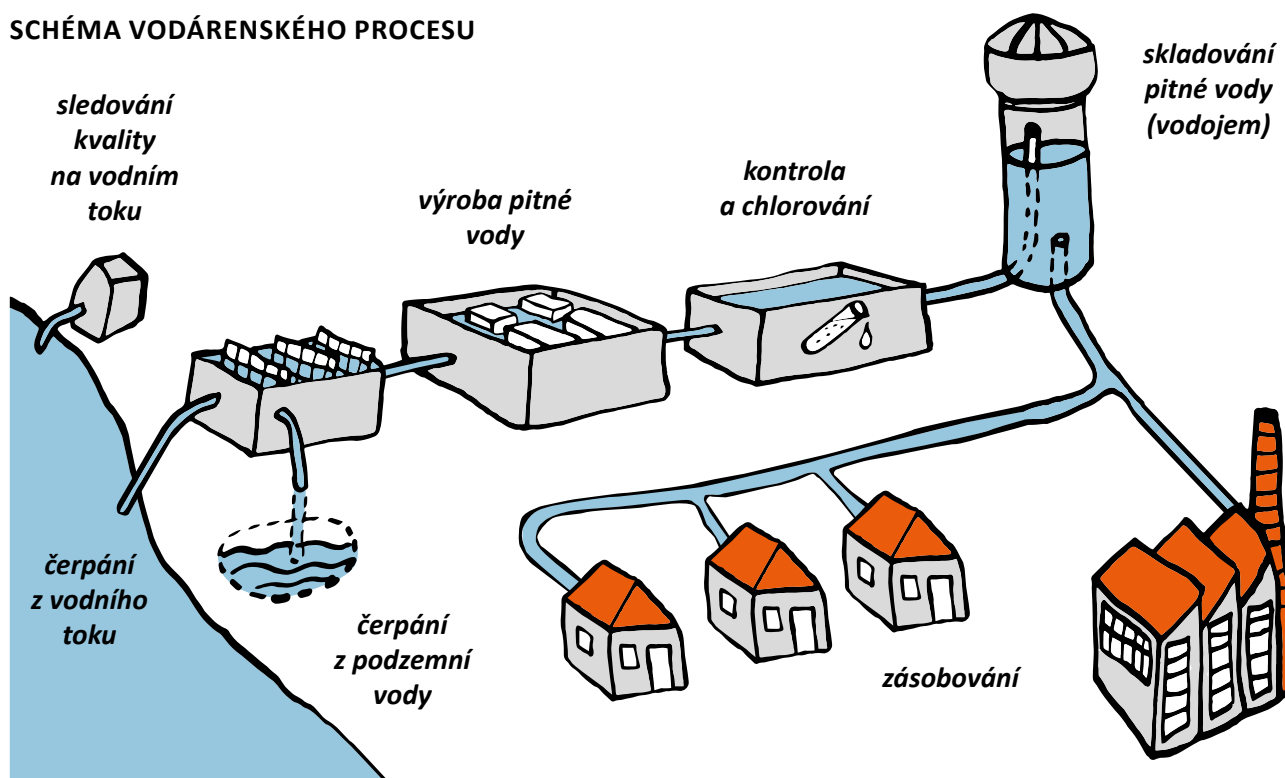
Přehrada Vír



# NA CESTĚ Z VODNÍHO ZDROJE DO VODOVODNÍHO KOHOUTKU

Voda odebraná z přírody prochází tzv. **vodárenským procesem**. Dochází k její úpravě v úpravně vody, kde je také zdravotně zabezpečena. Skladuje se v zásobnících vody neboli vodojemech a odtud vodovodními řadami odchází do domácností, kde se využije na různé účely. Jako odpadní voda odchází kanalizací do čistírny odpadních vod a odtud se vyčištěná vrací zpět do přírody. Schéma viz níže.

## SCHÉMA VODÁRENSKÉHO PROCESU



**Technologický postup** výroby pitné vody může být různý podle zdroje, ze kterého úprava vody odebírá vodu. Jinak tomu může být u podzemní vody, a jinak u povrchové. Podzemní voda je na úpravu většinou méně náročná – někdy je zapotřebí ji zbavit nadbytečného množství oxidu uhličitého (odkyselování), železa nebo manganu, které se úpravou z rozpuštěné podoby převedou do pevné podoby a zachytí se při filtraci. Na závěr je voda hygienicky zabezpečena.

Při zpracování vody z povrchových zdrojů, tedy především z vodárenských nádrží, jsou nejprve při jímání vody zachycovány větší nečistoty, následně se do vody často přidávají oxidační činidla, která slouží k primární dezinfekci a preoxidaci vody (například ozon, používat se mohou ale i jiná), a tzv. srážedlo (odborně koagulant), které na sebe váže nečistoty. Srážením se vytvářejí vločky – viditelné shluky nečistot a použitých chemikálií. Část vytvořených vloček se usadí a tento kal se z vody odstraní. Některé menší ale ve vodě zůstanou a odstraní se, až když voda následně prochází přes pískové filtry. V dnešní době se často používá i filtrace přes granulované aktivní uhlí nebo další postupy úpravy vody, například úprava jejího pH stabilizací. Poté lze vodu považovat za zcela čistou.

Nakonec se do vody přidává chlór kvůli jejímu hygienickému zabezpečení. To se týká jak vody z podzemních, tak i z povrchových zdrojů. Chlór je dezinfekční prostředek. Velké množství chlóru by bylo pro zdraví nebezpečné, ale do pitné vody se přidává velmi malé množství. Pro představu je to asi 5 kapek do 1 m<sup>3</sup> vody, tj. 1 000 litrů vody. Některé vodárny spolu s chlorací používají k dezinfekci i UV záření. To se týká hlavně vody z povrchových zdrojů.

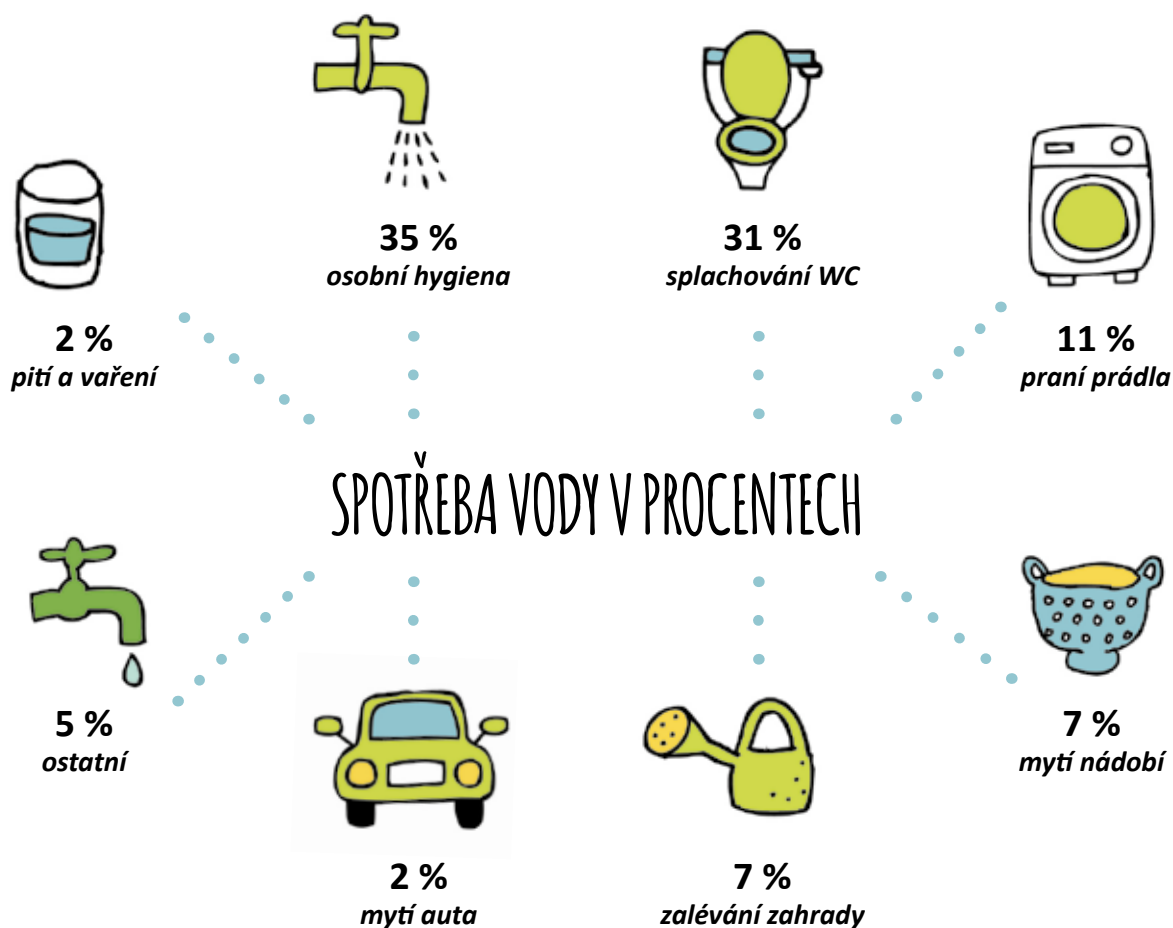
Zdravotně nezávadná pitná voda odchází z úpravy vody potrubím do vodojemů, odtud do zásobních vodovodních řadů a dále vodovodní sítí až do domů, firem, škol a dalších institucí. V každém městě jsou stovky až tisíce km vodovodních sítí, např. v Praze jsou jich včetně vodovodních přípojek zhruba 4 tisíce km.





## ČÁST 2.: ŠETRNÁ SPOTŘEBA VODY

Každý den každý z nás spotřebuje přibližně 90 litrů vody<sup>1</sup>. Ročně jde přibližně o 32 850 litrů na obyvatele. A to není zrovna málo! Snížit její spotřebu není až tak těžké, jak by se možná na první pohled zdálo. Pro začátek je dobré si uvědomit, že jen 2 % ze spotřebovaného množství připadají na přímou konzumaci – tedy na pití a vaření. Nejvíce vody, celé dvě třetiny, využíváme na hygienu – tedy na osobní hygienu (35 %) a splachování na WC (31 %). Dále na praní prádla 11 %, mytí nádobí 7 %, zalévání zahrady 7 %, mytí auta 2 % a na ostatní zbývá 5 %.



Existují konkrétní cesty, jak doma, ve škole nebo v zaměstnání každý z nás můžeme snížit spotřebu vody. Ale pozor – voda nám neslouží jen k přímé spotřebě, ale ještě několikanásobně větší množství vody se využívá například na vypěstování ovoce a zeleniny, zpracování potravin, na výrobu oblečení, nábytku nebo elektrozařízení, včetně mobilních telefonů. Každý z nás tak za sebou vytváří tzv. vodní stopu. Její velikost a s tím i zátěž na životní prostředí můžeme výrazně ovlivnit – klíčem je rozumná spotřeba, což mimo jiné znamená nenakupovat nové věci zbytečně.

<sup>1</sup> Zdroj: Český statistický úřad, Vodovody, kanalizace a vodní toky, <https://www.czso.cz/csu/czso/cesi-v-domacnostech-denke-spotrebuji-pres-89-litru-pitne-vody>

# KAŽDÁ KAPKA SE POČÍTÁ ANEB JAK SNÍŽIT SPOTŘEBU VODY DOMA NEBO VE ŠKOLE

**Přinášíme několik praktických tipů, kterými lze spotřebu vody v domácnostech snížit o jednotky až desítky procent.**



Místo vany dejte přednost sprše – pokud se budete sprchovat každý den po dobu 5 minut místo napouštění vany, můžete ušetřit 1/3 vody – až 400 litrů za týden.



Poříďte si perlátory, úspornou sprchovou hlavici a pákové baterie, ty jsou o více než třetinu úspornější než klasické baterie.



Pravidelně kontrolujte, případně vyměňte těsnění vodovodního kohoutku – kapáním kohoutku můžete promrhat až 90 litrů vody týdně.



Při mytí rukou zavřete vodu během mydlení – proteče o třetinu méně vody.



V koupelně mějte páku baterie permanentně nastavenou na studenou vodu, tím ušetříte teplou vodu. Při bleskovém mytí rukou nestihne teplá voda přitéct a zůstane v potrubí.



Nádoby myjte v napuštěném dřezu, ne pod tekoucí vodou.



Pračku i myčku zapínejte, až když jsou skutečně plné – novější pračky si „vezmou“ jen takové množství vody, kolik do nich vložíme prádla.



Na čištění zubů používejte kelímek – jestliže vodu necháte téct po celou dobu čištění, což jsou v průměru 2 minuty, vyteče 18–20 litrů, zatímco kelímek jsou pouhé 2 decilitry.



Poříďte si automatický WC stop, který se umístí přímo do nádržky, nebo si kupte nádržku s dvojitým či nově už i s trojitým splachováním. U starších zařízení raději kontrolujte, že voda po spláchnutí trvale toaletou neprotéká.



Při úklidu si napustěte vodu do kýblu, nemáchejte hadr pod tekoucí vodou.



Průběžně kontrolujte spotřebu vody na vodoměru, abyste včas odhalili poškozené potrubí.



**Přemýšlejte, zdali by se některá z těchto doporučení nedala využít i u vás ve škole. Žáci nebo studenti si mohou vytvořit jednoduchá pravidla, která budou ve škole společně dodržovat.**

## CO JE TO VODNÍ STOPA?

Vodní stopa neboli také virtuální voda je množství vody, které je zapotřebí k produkci zboží či služeb. V České republice spotřebuje jeden obyvatel za den v průměru 4 500 litrů virtuální vody, což je 50krát více, než kolik vody přímo využijeme v domácnostech. Pro srovnání v Německu je to 3 900 litrů, USA 7 800 litrů, ale například v Jemenu jen 1 697 litrů virtuální vody na osobu a den. Je to voda, kterou sice nevidíme, ale byla využita při výrobě zboží nebo v zemědělství při krmení zvířat a zalévání rostlin. Na zemědělskou výrobu se využívá kolem 70 % z celkového objemu sladké vody odebírané z prostředí.

Výpočet vodní stopy byl poprvé představen v roce 2002 a vznikl proto, aby se poukázalo na nelogické pěstování některých plodin v místech s nedostatkem vody, např. květin náročných na vodu v suchých oblastech Afriky nebo Izraele. Množství virtuální vody by do budoucna mělo pomoci lépe využívat vodní zdroje a v sušších oblastech světa se zaměřit na produkci plodin a výrobků s nižší spotřebou vody. Tím, že do Evropy dovážíme spoustu výrobků vyrobených v rozvojových zemích, žijeme vlastně na úkor obyvatel těch států, které trpí nedostatkem vody.

### Nejlépe lze princip virtuální vody pochopit na konkrétních příkladech:

Zdroj: [www.vodnistrazci.cz](http://www.vodnistrazci.cz)



na vypěstování 1 kg pomerančů je potřeba 560 litrů vody



na vyprodukování 1 piva (0,5 l) je potřeba 150 litrů vody  
(na vypěstování surovin i výrobu piva)



na vyprodukování 1 litru mléka je potřeba 1 020 litrů vody  
(na pěstování krmiva pro krávy a jejich napájení)



na vyrobení 1 ks bavlněného trička je potřeba 2 495 litrů vody  
(na vypěstování bavlny, při výrobě, na barvení látky)



na vyprodukování 1 ks vejce je potřeba 196 litrů vody (krmení a napájení slepic, mytí vajec)



na výrobu 1 ks džínových kalhot je potřeba 8 000 litrů vody  
(na vypěstování bavlny, při výrobě, na barvení látky)



na vyprodukování 100 g čokolády je potřeba 1 720 litrů vody  
(na vypěstování kakaových bobů a dalších surovin + na výrobu)

# JAK MŮŽEME SNÍŽIT SVOU VODNÍ STOPU?

Naše vodní stopa je obrovská! Jíst, pít nebo se oblékat samozřejmě musíme, ale snažme se omezit naši spotřebu. Třídíme odpad, umožňujeme opakované využívání věcí a nekupujeme věci zbytečně. Přinášíme vám několik doporučení, která pomohou naši vodní stopu snížit. Patří zároveň i mezi základní principy ohleduplného a udržitelného přístupu k životnímu prostředí.



## Spotřebitelské chování

- Dávám přednost místním produktům před dováženými
- Vyhýbám se výrobkům, které mohou vážně poškodit životní prostředí
- Chodím na nákup s vlastní taškou
- Vybírám si výrobky s ekologickým obalem
- Používám ekologické čisticí prostředky
- Nekouřím
- Nepoužívám spreje
- Oblečení nakupuji s rozmyslem



## Předcházení vzniku odpadů

- Před nákupem nové věci zvažuji, zda a co opravdu potřebuji
- Vybírám si nejen podle ceny, ale zvažuji trvalost, opravitelnost a recyklovatelnost výrobku
- Dávám přednost výrobkům z recyklovaných materiálů
- Když už stále funkční věc nepotřebuji, nabídnu ji někomu jinému, prodám, daruji
- Zvážím, zda mi nepotřebná věc nemůže posloužit i jinak, než byl její původní účel
- Odmítám zbytečné igelitové tašky a sáčky
- Snažím se vyhýbat i jiným obalům



## Třídění odpadu

- Třídím odpad, dávám ho do správných kontejnerů nebo odnáším do sběrného dvora
- Nepálím odpadky – spalováním se z odpadků uvolňuje oxid uhličitý nebo nebezpečné toxické látky, a navíc pálení páchne a může vyvolat požár
- Při nákupu nového elektrospotřebiče, například mobilního telefonu, s sebou do obchodu přinesu starý, který odborné firmy šetrně recyklují
- Vybité baterie a vysloužilé elektrospotřebiče odnáším na sběrná místa
- Nepoužité léky odnáším do lékárny



## Doprava

- Chodím pěšky nebo jezdím na kole
- Používám veřejnou dopravu
- Nejezdím zbytečně autem
- Dodržuji stanovenou rychlost
- Vyjetý olej dávám do sběrného dvora



### Energie, topení

- Dávám přednost úsporným žárovkám
- V prázdné místnosti zhasínám
- Nenechávám zbytečně puštěný televizor a jiné přístroje
- Topím na méně stupňů
- Vodu využívám šetrně, zbytečně jí neplýtvám (viz doporučení výše)



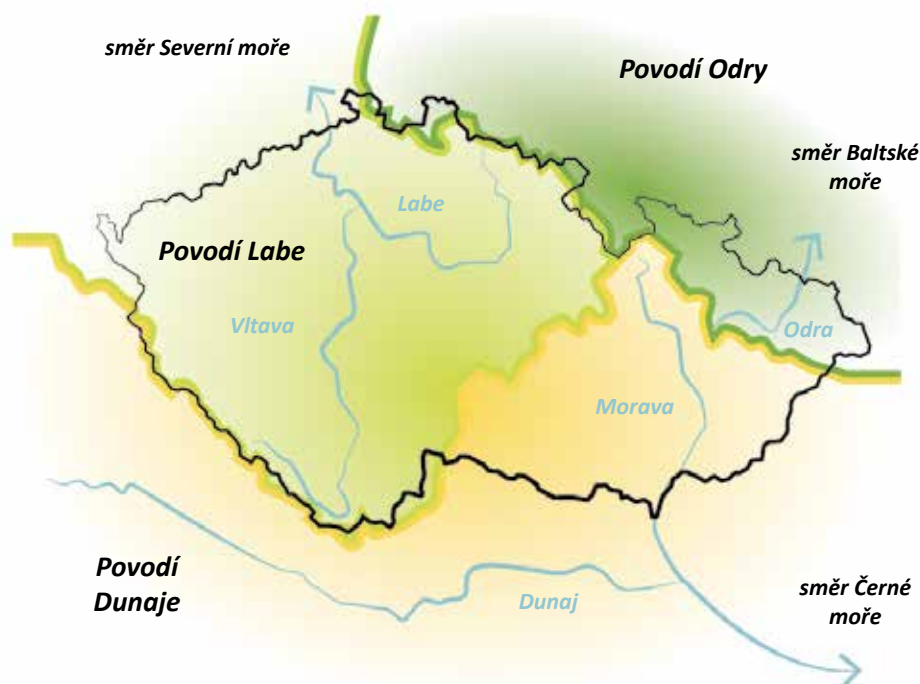
### Stromy a papír

- Neplýtvám papírem
- Dávám přednost internetu před časopisy
- Dávám přednost e-mailu před klasickou poštou
- Tisknu zásadně oboustranně a nikdy zbytečně
- Chráním stromy, sázím stromy, nekácím je bez povolení

## PROČ ZADRŽOVAT VODU V KRAJINĚ A HOSPODAŘIT S DEŠŤOVOU VODOU?

Česká republika leží v pomyslném středu Evropy. Nemáme sice moře, ale na našem území se nachází hned 3 hlavní evropská povodí, z každého z nich se veškeré vodstvo stéká do jedné velké řeky a ta následně vtéká do moře. Hranice mezi dvěma povodími se nazývá rozvodí. Každá řeka má své povodí, tedy kus krajiny, odkud do ní přitéká voda. Mnoho řek u nás pramení, žádná velká k nám však nepřitéká a veškerá voda, která u nás naprší nebo vyvěrá, odteče z naší země pryč.

O to víc je potřeba, abychom se naučili zadržovat vodu v krajině. Tomu velmi dobře slouží v první řadě lesy (nejlépe lužní a bukové lesy), mokřady, říční a potoční nivy, dále rašeliniště, přirozená jezera i umělé vodní nádrže. A samozřejmě je také důležité hospodařit s vodou dešťovou, ať jako rodina ve svém domě, tak i jako samospráva obce či města. To jen na okraj. Více informací o tom najdete v řadě dalších publikací, včetně metodické příručky Fakulty stavební ČVUT v Praze (2019) s názvem Vliv člověka na koloběh vody.



## ČÁST 3.: CO DO ODPADU NEPATŘÍ

Odpadní vody z domácností i průmyslových podniků odcházejí do čistírny odpadních vod, kde se zbavují nečistot, a odtud putují do nejbližšího vodního toku, do řeky. Jenže čistírny odpadních vod zpracovávají i mnoho příměsí, které do kanalizace vůbec nepatří. Mohou kanalizaci ucpat nebo poškodit kanalizační potrubí, čerpací stanice, ale i další zařízení na stokové síti. A přiznejme si, že určitého malého množství škodlivých látek nebo lidmi vyloučených léčiv nejsme schopni se zcela zbavit ani za pomoci vyspělých technologií. I když si nejmodernější čistírny dokáží se znečištěním poradit lépe, neodstraní všechny druhy znečištění a menší čistírny těmito technologiemi vybaveny bohužel nejsou. Pojďme tedy věnovat pozornost tomuto závažnému tématu a připomenout si, co do odpadu nepatří a proč.

### TROCHA HISTORIE

Možná vás překvapí, že první splachovací záchody pochází z období kolem roku 2500 před naším letopočtem a byly objeveny na Krétě a v západní Indii. Poměrně dokonalou kanalizační sítí, která sváděla odpadní vody do nejbližší řeky, byla vybavena dále města ve starověkém Řecku a Římě. Naopak podstatně později, ve středověku, si lidé s odváděním splašků hlavy moc nelámali, a tak stoky protékaly přímo ulicemi.

Vodovodní síť měla většina větších českých měst ve svém základu dobudovánu začátkem 20. století, kdy se postupně odstavovaly původní renesanční vodárny a původní vodárenské systémy. Na druhou stranu kanalizace byla pro města a další sídla mnohem větším problémem, který se podařilo většinou uspokojivě vyřešit až v druhé polovině 20. století. Odstranění splašků z měst nebylo ze začátku primární starostí. Teprve snaha o snížení nemocnosti a zvýšení prestiže daného města přinesla řešení v podobě kanalizace a čistících stanic.

### CO OBSAHUJE ODPADNÍ VODA

Víte, jaké typické znečištění obsahuje městská odpadní voda? Znečištění splaškové odpadní vody je způsobeno zejména močí a fekáliemi, dále kuchyňskými odpady, pracími a čistícími prostředky, mýdly, šampony atd. Splašková odpadní voda tak obsahuje především organické látky, živiny (dusík a fosfor), nerozpuštěné látky, mikroorganismy i s močí vyloučená léčiva a hormony. Může obsahovat i mikroplasty, které jsou obsaženy v kosmetice (např. zubní pasty) a čistících prostředcích, ale uvolňují se i při praní oděvů (např. oblíbeného fleecu). Složení městské odpadní vody pak závisí ještě na podílu a druhu průmyslových podniků.

**Jak vznikne havárie? Lidé někdy do odpadní vody (např. do dřezu nebo do WC) hází věci, které tam nepatří. Jsou to třeba zbytky jídla, olej, hygienické potřeby, ale i nebezpečné látky, jako chemikálie, barvy, hnojiva apod. Kanalizace se postupně zanáší usazeninami, až se nakonec úplně ucpe a další odpadní voda tudý už neproteče, tím vznikne havárie, která způsobí vytékání odpadní vody ze systému na nejnižších místech, třeba ve sklepních prostorech.**

Problém představují i drtiče odpadu v kuchyních, z kterých nadrcený odpad také nepatří do kanalizace. Bioodpad je třeba řešit jinak – ideálně kompostovat nebo odnášet do kontejnerů k tomu určených.

Na místě je také dodat, že havárie kanalizačního potrubí vznikají i jinak – například vlivem dopravy, zatížení, kdy dojde k poškození potrubí a úniku odpadní vody.





**Zajímavost:** V roce 2017 londýnští vodohospodáři svedli v podzemí města bitvu s ohromným valounem sraženého tuku a špíny, který ucpal kanalizaci. Šlo o 230 metrů dlouhý útvar vážící asi 130 tun – tedy asi jako jedenáct doubledeckerů či jeden plejtvák obrovský. Na vině byla nezodpovědnost obyvatel, kteří do záchodů a výlevků splachovali tuky, vložky a vlhčené ubrousky, které se na rozdíl od toaletního papíru snadno nerozloží. Odstranit se ho podařilo až po třech týdnech usilovné práce specializované firmy. Podobné havárie, i když ne v tak obrovských rozměrech, se dějí i v mnoha dalších městech. Prahu nevyjímaje.



## TO V ŽÁDNÉM PŘÍPADĚ!

Do kanalizace nesmějí dostat chemické látky, barvy, ředidla, motorové oleje, léky, omamné látky, zahradní chemie, ale také biologický odpad (zbytky jídel), jedlé tuky a oleje, hygienické potřeby (vlhčené a kosmetické ubrousky, vatové tyčinky, jednorázové pleny apod.). Tyto věci ohrožují fungování kanalizačního systému a čistíren odpadních vod.



### HYGIENICKÉ POTŘEBY A VLVHČENÉ UBROUSKY

Plastové části z hygienických potřeb, které nepodléhají rozkladu, mohou zcela zničit čerpadla v čerpacích stanicích odpadních vod. Čerpadlům také vadí vhazování vláknitých materiálů do kanalizace (kousky vaty, tampony apod.). Vlhčené ubrousky jsou obvykle vyrobeny z dlouhých vláken netkané celulózy anebo z plastů. Mohou vytvářet velký nános, který sníží průtok kanalizace, ucpe kanalizační potrubí nebo čerpadla.



### ZBYTKY POTRAVIN

Zbytky potravin v kanalizaci podporují život různých živočichů. Odpad z kuchyňských drtičů zanáší kanalizaci pevnými látkami, na které se vážou zejména tuky, což může mít za následek snížení průtočnosti kanalizačních přípojek až po jejich úplné ucpání.



### NESPOTŘEBOVANÉ LÉKY

Splachování léků do toalety nebo dřezu způsobuje kontaminaci vody. Tyto látky se v čistírně většinou neodstraní a dostávají se do vodního prostředí, kde ovlivňují vodní organismy a kvalitu vody.



### OLEJE A TUKY

Tuk se usazuje na stěnách kanalizace, kde tuhne a nabaluje na sebe další nečistoty. Lepí se na něj například ubrousky a hygienické potřeby. Může ucpat odpad. Odborníci pak musí čistit ucpaná čerpadla a potrubí nebo řešit narušení biologického stupně čistění odpadních vod. Odpadní vodu totiž čistí bakterie, na které mají tuky negativní vliv.



### CHEMICKÉ LÁTKY

Provoz čistírny odpadních vod může zkomplikovat řada chemických látek, z nichž některé jsou jedovaté a výbušné a mají negativní vliv na biologické procesy při čištění vody. Jde o ropné látky, louhy, kyseliny, ředidla, tuky, oleje. I malé množství těchto látek může zlikvidovat bakterie, které v čistírnách odstraňují biologicky odbouratelné látky. Nadměrné užívání čisticích, pracích a dezinfekčních prostředků přírodě také neprospívá.

## KDYŽ NE DO KANALIZACE, TAK KAM?

Odpad, který Češi vyprodukují ve svých domácnostech, firmách, školách anebo na úřadech, mohou pohodlně třídit do veřejně dostupné sítě barevných kontejnerů a menších nádob v ulicích či přímo u rodinných domů. Pro zajímavost – roce 2019 jich bylo celkem 473 359. V průměru slouží 1 sběrné místo pro 118 obyvatel, což je v porovnání s ostatními evropskými státy skvělý výsledek.



Většinu odpadů z domácností je dnes možné odnést do sběrných nádob, odkud odpad zamíří na recyklaci. Malá část odpadů pak skončí ve směsném odpadu – tedy v běžných popelnicích či kontejnerech. V případě nespotřebovaných léčiv platí, že je nutné je odnést do lékárny, kde si s jejich likvidací poradí.



Mnoho zajímavých informací k třídění odpadu najdete na stránkách <https://www.samosebou.cz/>. Užitečný pro vás může být i online vyhledavač <https://www.kamsnim.cz/>, kde si jen zadáte druh odpadu a aplikace vám přímo nabídne nejbližší sběrné místo, kde ho můžete odevzdat k dalšímu zpracování.



## 4. SNÍŽENÍ SPOTŘEBY VODY Z POHLEDU ŠKOLY (INSTITUTE)

Není snadné dát jednoduchý a všeobecně platný recept, jak snížit spotřebu vody v mateřských, základních a středních školách. Některé školy fungují ve starších budovách, jiné v novějších. Některé mají zastaralé vybavení, jiné využívají moderní technologie, což se týká také toalet, baterií u umyvadel nebo vybavení školních jídelen. Jsou školy, které už mají také systémy na zachytávání dešťové vody a její další využívání. To vše ovlivňuje hospodaření s vodou a její spotřebu.

Přestože podmínky ve školách jsou různé, připojujeme **DESATERO JEDNODUCHÝCH PRAVIDEL**, která by mohla být inspirací ve většině škol.

### 1. KOMUNIKUJTE, PLÁNUJTE A MOTIVUJTE

Pokud plánujete, že ve škole zavedete úsporná opatření, která povedou ke snížení spotřeby vody, nezapomeňte o nich předem informovat učitele, žáky, studenty a rodiče. Důležité je, aby pochopili jejich smysl, získali správnou motivaci a toto záslužné úsilí podpořili.

### 2. SPLACHUJTE ÚSPORNĚ

Pokud ještě nemáte, zvažte úsporné způsoby splachování WC. V době, kdy se vodou nešetřilo, se splachovací nádrže vyráběly s objemem vody až 12 litrů. Mezi úsporné splachovače, které se v současnosti instalují, patří především dvoutlačítkové, kdy jedno tlačítko slouží pro malé spláchnutí 3 litrů vody, druhým tlačítkem se splachuje 6 litrů (jsou i modernější verze na 2 a 4 litry). Dále se využívají tlakové splachovače, u kterých voda z ventilu teče tak dlouho, jak dlouho se tlačí na ventil. Anebo infračervené, které se spustí přiblížením ruky do blízkosti snímače, nebo dojde k automatickému spuštění při opuštění WC. Další možností jsou tzv. WC stop splachovače, které lze umístit do většiny splachovacích nádržek. Množství ušetřené vody se reguluje přidáváním či odebráním válečků v soupravě.

### 3. PERLÁTOR VÁM UŠETŘÍ HODNĚ VODY

Perlátor je malé zařízení, které jednoduše namontujete na vodovodní baterii ve třídě, v kuchyni či v koupelně. Díky tomu, že promíchává vodu se vzduchem, můžete ušetřit až polovinu běžně spotřebované vody. Šetříte vodu, ale na komfortu, například při mytí rukou, nic nepoznáte.

### 4. VYBÍREJTE BATERIE, KTERÉ ZAMEZÍ PLÝTVÁNÍ VODOU

Pákové baterie oproti kohoutkovým výrazně zkracují dobu potřebnou k nastavení požadované teploty vody a jsou tak přibližně o 30–40 % úspornější. Vedle toho za ještě úspornější lze považovat automatické a termostatické baterie. Výhodou automatických baterií je, že vám poskytnou přesně takové množství vody, které nezbytně potřebujete. Termostatické baterie snižují množství spotřebované vody a energie potřebné na ohřev vody až o 50 %. Výhodné jsou hlavně při sprchování.

## 5. ANI KAPKA VODY NAZMAR – ANEB POZOR NA PROTÉKAJÍCÍ WC A KAPAJÍCÍ KOHOUTEK

Nepodceňujte protékající WC či kapající kohoutek vodovodní baterie. Například už za 1 hodinu z kapajícího kohoutku zbytečně vytečou 2 litry pitné vody. Ještě horší je to u toalety. Závada na splachovači vedoucí k protékání je často příčinou zbytečně vysoké spotřeby vody. Pokud se průtok vody nezastaví ihned po spláchnutí, protéká dál přibližně 25 litrů vody za hodinu.

## 6. DOHLÉDNĚTE NA ÚSPORY VODY VE ŠKOLNÍ JÍDELNĚ

Proveďte, jaké máte vybavení ve školní jídelně. Například zda jsou zde používány úsporné myčky nádobí. Pokud ne, zvažte pořízení nových, protože investice, kterou vložíte do nákupu šetrnějšího zařízení, se vám rychle vrátí i v podobě ekonomických úspor. To samé se týká i baterií nebo využití perlátorů.

## 7. ZACHYTÁVÁNÍ DEŠŤOVÉ VODY

Také školy mohou zachytávat a využívat dešťovou vodu. Nemusí jít přitom o žádné složité zařízení. Nejčastějším příkladem je zachytávání vody ze střechy školní budovy do podzemní či nadzemní nádrže. Takto získanou vodu lze využívat například k zalévání školní zahrady. Z nádrže pak může být voda čerpadlem vedena do kohoutku, kde si děti i dospělí mohou napouštět vodu do konví či připojit zahradní hadici. Pozor však – nesmí dojít k propojení tohoto potrubí a rozvodu pitné vody! Voda musí být označena, že není pitná.

## 8. UKLÍZEJTE EKOLOGICKY

Ekologický úklid znamená především změnu postupů, používání šetrných prostředků a jejich přesné dávkování. Čím větší je uklízený prostor, tím větší efekt může mít přechod na ekologický úklid. A to je právě případ škol, kde úklid probíhá denně a většinou se při něm používají běžně dostupné čisticí prostředky. Ty však obsahují chemikálie, se kterými si čistírny odpadních vod jen obtížně poradí. Některé z těchto škodlivých látek se tak dostávají do našich řek, kde představují velkou zátěž pro životní prostředí. Zvažte, zda to u vás ve škole nejde dělat jinak, a začněte využívat ekologicky šetrnější postupy a prostředky.

## 9. MYSLETE NA TO, ŽE TOALETA ANI VODOVODNÍ VÝLEVKA NEJSOU ODPADKOVÝ KOŠ

Seznamte se s tím, jaké škody v kanalizaci, ale i v přírodě může způsobit, pokud do kanalizace vyléváme věci, které tam nepatří. Velkým problémem jsou například nespotřebované oleje z kuchyní a jídelen, nejrůznější hygienické pomůcky nebo chemikálie. Nastavte si ve škole jasná pravidla, která budete dodržovat – jak děti, tak dospělí.

## 10. NEZAPOMEŇTE NA OSVĚTU, JAK VODOU ZBYTEČNĚ NEPLÝTVAT

Existuje řada způsobů, jak lze systematicky snížit spotřebu vody ve škole. Vedle toho jsou zcela běžná jednoduchá pravidla, která může dodržovat každý z nás kdykoliv a kdekoliv. Například nenechávat naplno puštěnou vodu po celou dobu, co si čistíme zuby nebo mydlíme ruce. Pověďte si o nich s žáky a studenty a navrhnete cesty, jak zbytečně vodou neplýtvat.



## 5. PŘEHLED POUŽITÝCH ZDROJŮ



**Klub vodních strážců** – [www.vodnistrazci.cz](http://www.vodnistrazci.cz)



**Recyklohraní aneb Uklidíme si svět** – [www.recyklohrani.cz](http://www.recyklohrani.cz)



**Metodická příručka a pracovní listy Fakulty stavební ČVUT v Praze (2019) s názvem Vliv člověka na koloběh vody. Učební materiály pro 8.-9. ročník ZŠ a pro 3.-5. ročník ZŠ**



**Český statistický úřad** – [www.czso.cz](http://www.czso.cz)



**Jak třídit** – [www.jaktridit.cz](http://www.jaktridit.cz)



**Kam s ním** – [www.kamsnim.cz](http://www.kamsnim.cz)



**Samosebou** – [www.samosebou.cz](http://www.samosebou.cz)



Výukovou lektorskou příručku „EKOABECEDA aneb Budme k vodě šetrní!“ vytvořila společnost Recyklohraní, která organizuje školní vzdělávací program Recyklohraní aneb Uklidme si svět. Je spolufinancována vodárenskými společnostmi skupiny Veolia. Přílohu této metodické příručky tvoří scénáře pro jednotlivé věkové kategorie (MŠ, 1. st. ZŠ, 2. st. ZŠ a SŠ), které obsahují praktická cvičení a pokusy. Všechny materiály jsou v elektronické podobě na [www.recyklohrani.cz](http://www.recyklohrani.cz).

Recyklohraní, o.p.s., Soborská 1302/8, 160 00 Praha 6

ISBN 978-80-270-9529-2