



Spolufinancováno
Evropskou unií



SPŠ STAVEBNÍ
STŘEDNÍ PRŮMYŠLOVÁ ŠKOLA STAVENÍ
BRNO



HRA O VODU

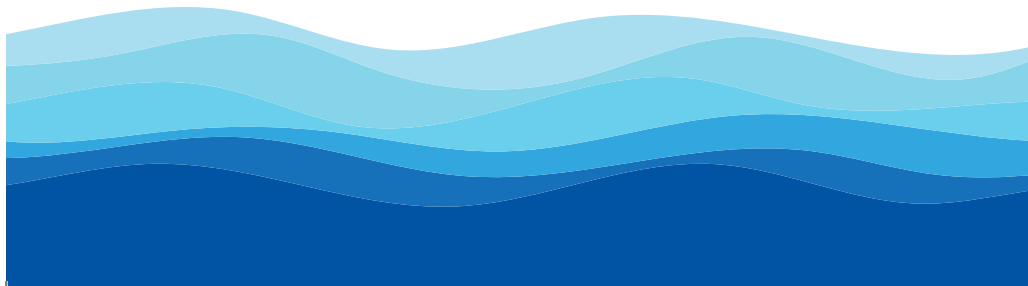
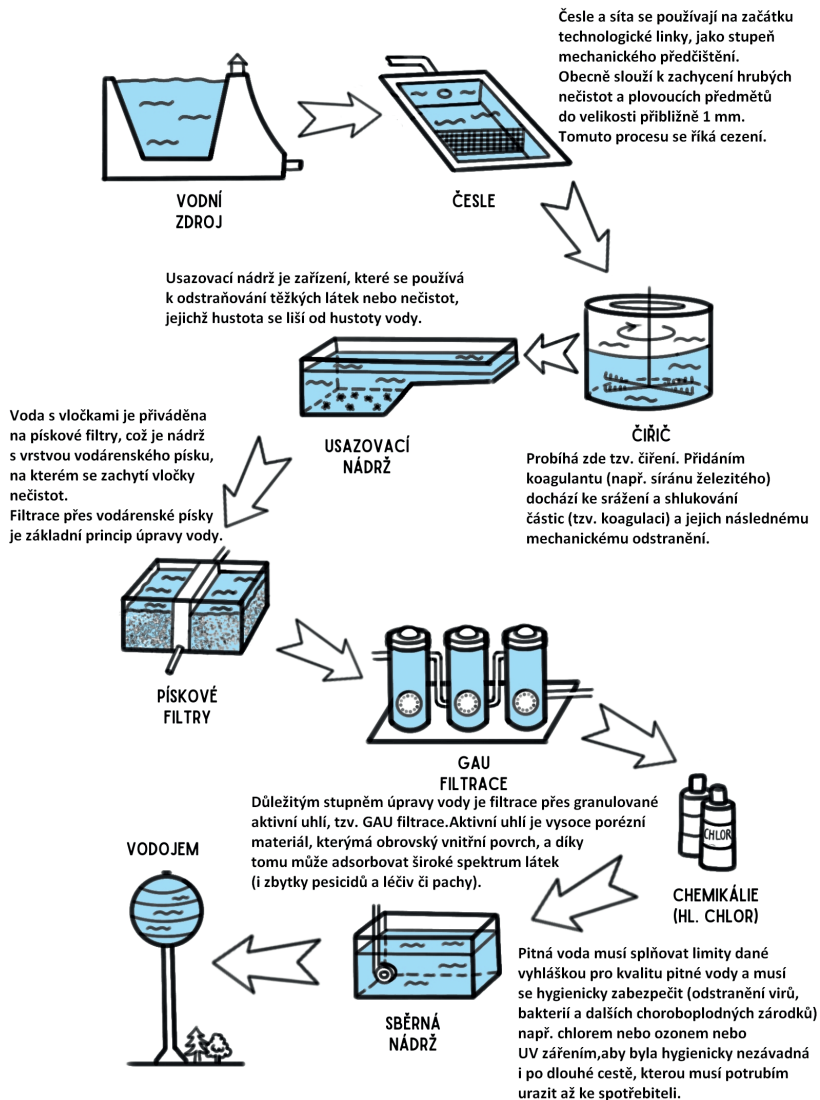
**INFORMAČNÍ
MATERIÁLY**

A



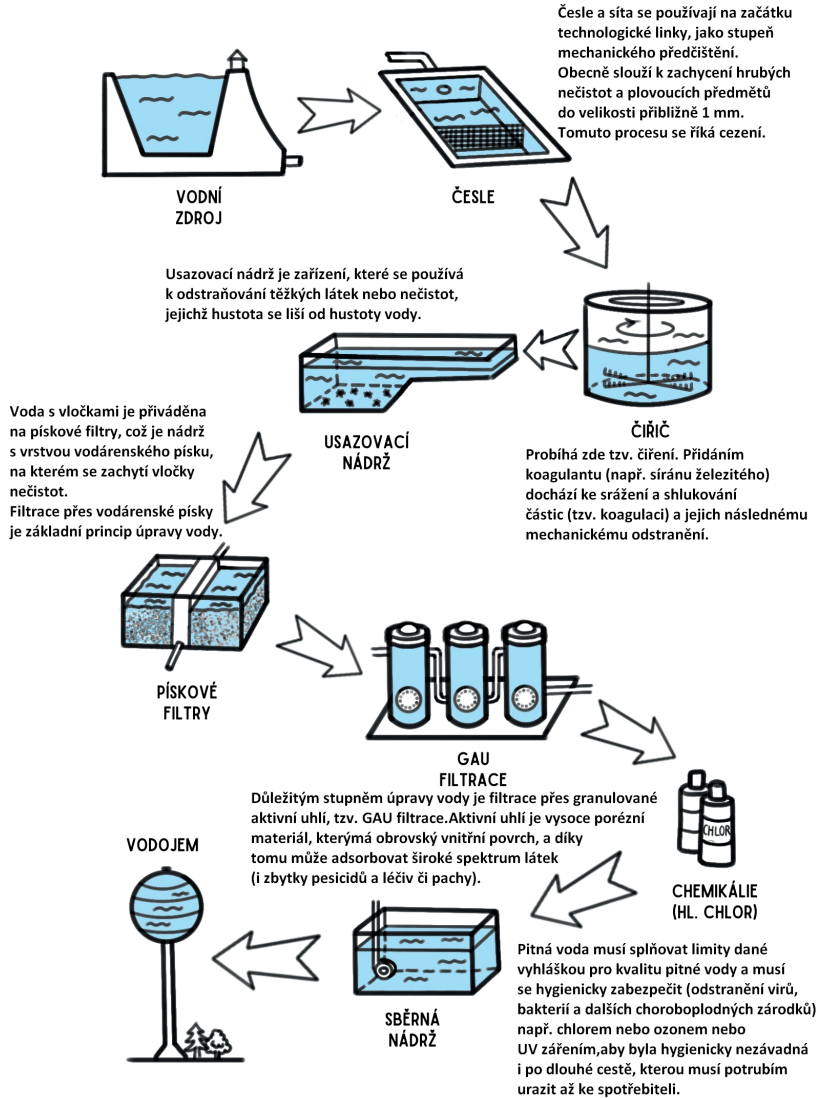
5A

PROCES ÚPRAVY PITNÉ VODY



6A

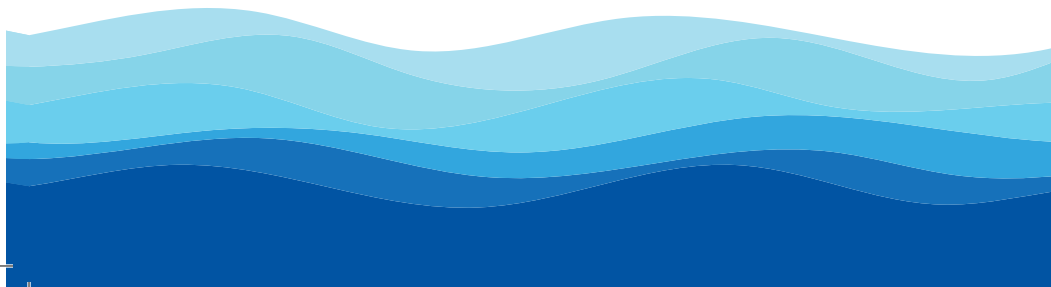
PROCES ÚPRAVY PITNÉ VODY



10A

V Česku bylo v roce 2022 odebráno celkem 1 623 769 899 m³ povrchových a podzemních vod, což pro představu odpovídá objemu vody 150 Brněnských přehrad. Velká část tohoto objemu je surovinou pro výrobu pitné vody, která zásobuje domácnosti a podniky. Jedná se o 629 474 938 m³, tedy asi 39 % tohoto objemu. Významným odběratelem povrchových a podzemních vod je pak také průmysl. Data o odběrech jsou veřejně dostupná portálu ISVS-VODA - Vodohospodářský informační portál VODA. V této databázi jsou pak odběry tříděny podle průmyslových odvětví - tzv. kódů CZ-NACE.

	OBOR ČINNOSTI	SPOTŘEBA m ³ /rok
a)	zemědělství, lesnictví, rybářství	31 337 332
b)	výroba potravinářských výrobků	6 898 422
c)	výroba nápojů	28 641 635
d)	výroba textilií, výroba oděvů	3 540 885
e)	zpracování dřeva, výroba dřevěných, korkových, proutěných a slaměných výrobků, kromě nábytku	7 680 755
f)	výroba papíru a výrobků z papíru	55 627 219
g)	výroba chemických látek a chemických přípravků	85 969 918
h)	výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků	1 350 667
i)	výroba pryžových a plastových výrobků	786 955
j)	výroba ostatních nekovových minerálních výrobků (sklo, cement atd.)	5 522 096
k)	výroba základních kovů, hutní zpracování kovů, slévárenství	28 478 028
l)	výroba motorových vozidel (kromě motocyklů), přívěsů a návěsů	2 349 523
m)	výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu	555 900 218
n)	sportovní, zábavní a rekreační činnosti	8 066 036



11A



1 600 l/kg



3 100 l/kg



1 040 l/kg



1 000 l/kg



3 200 l/kg



200 l/ks



3 900 l/kg



4 800 l/kg



15 500 l/kg



1 200 l/kg



600 l/kg



220 l/kg



200 l/kg



240 l/kg

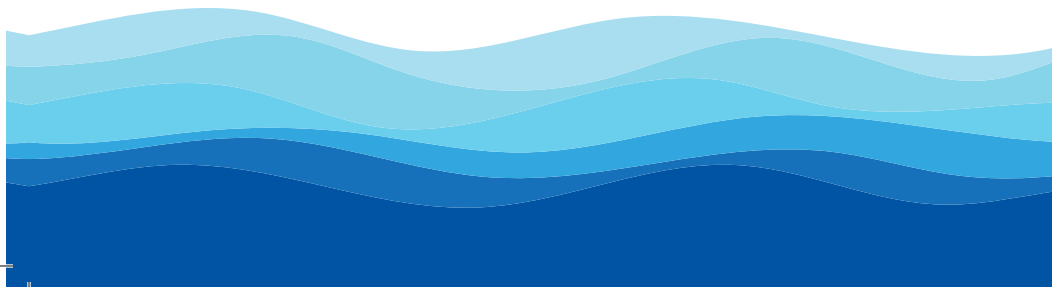


290 l/kg

12A

„Největší výstavba závlahových soustav, převážně velkoplošných systémů na plochách několika tisíc hektarů, se prováděla v 60. až 80. letech minulého století“, stojí v situační zprávě ministerstva zemědělství (dále jen MZe) zaměřené na půdu. Počet provozovaných závlah se od roku 1990 výrazně snížil ze 160 000 hektarů na 65 000 hektarů. Všechny větší projekty a stavby byly tehdy podle MZe zastaveny. Podle údajů z roku 2021 závlahy zažívají renesanci v posledních 12 letech, kdy byla jejich kapková varianta vybudována až na 4 000 hektarech chmelnic, sadů, vinogradů, ploch se zeleninou a bramborami.

Závlahy jsou v Česku vybudovány jen přibližně na čtyřech procentech zemědělské půdy, v posledních letech je však pěstitelé kvůli častějšímu suchu postupně instalují na dalších polích. ČTK informaci získala z údajů MZe. Do modernizace a rozšiřování závlah investují například zelináři, aby v období změny klimatu a častějšího sucha zajistili plodinám dostatek vláhy. Část investic pomáhají pokrýt dotace, které však podle zelinářů nejsou vzhledem k poptávce dostatečné. Zároveň kvůli dražším energiím i vyšším poplatkům za vodu rostou náklady na zavlažování.

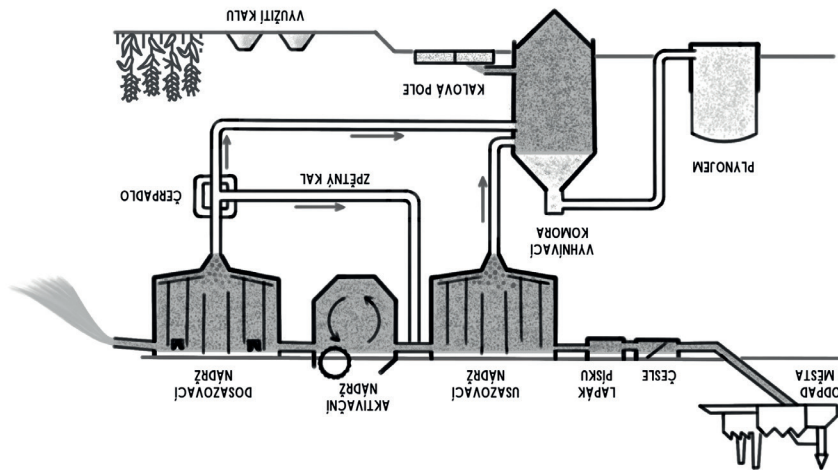


CHSK^{Cr} = chemická spotřeba kyslíku
 BSK₅ = biochemická spotřeba kyslíku
 NL = nerozpuštěné látky
 NH⁴⁺ = dusík amoniakální
 N^{celk} = dusík celkový
 P^{celk} = fosfor celkový

velikost aglomerace	CHSK ^{Cr}		BSK ₅		NL		N-NH ⁴⁺		N ^{celk}		P ^{celk}	
	přípustně	max.	přípustně	max.	přípustně	max.	přípustně	max.	přípustně	max.	přípustně	max.
méně než 500 obyvatel	150	220	40	80	50	80	x	x	x	x	x	x
500-2 000	125	180	30	60	40	70	20	40	x	x	x	x
2 001-10 000	120	170	25	50	30	60	15	30	x	x	3	8
10 001-100 000	90	130	20	40	25	50	x	x	15	30	2	6
víc než 100 000 obyvatel	75	125	15	30	20	40	x	x	10	20	1	3

14B

JAK FUNGUJE ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD?



Mechanickému stupni čištění se také někdy říká ochranná část čistírny, jelikož zde dochází k postupnému zachytávání hrubých nečistot. **Lapák štěrku** zachytává nejobjemnější nečistoty (kusy dřevěbních kostek, cihel apod.). **Na česlech** se zachytávají menší nerozpustně nečistoty, které jsou vyklizeny buď ručně nebo stroje a zachycené nečistoty jsou nazývány **shrabky**. Za česlemi následuje **lapák písku**. Pokud by nebyl písek zachycen, mohl by sedimentovat v dalších částech ČOV a poškozovat čerpadla a jiná zařízení.

Biologická část čištění odpadních vod je technicky složená z **aktivační nádrže, dosazovací nádrže** a systému pro odvod aktivovaného kalu. Odpadní voda je přiváděna do **aktivační nádrže** s aktivovaným kalem (směs mikroorganismů, které svým metabolismem čistí odpadní vodu). Odpadní voda je dále přiváděna do **dosazovací nádrže**, kde je sedimentací oddělen aktivovaný kal od vyčištěné vody. Aktivovaný kal je částečně vrácen do aktivační nádrže.

Terciární čištění slouží především k odstranění fosforu, dusíku (způsobují množení sinic ve vodách), nerozpustných látek, ale i k hygienizaci vody.

KANALIZACE, ODPADNÍ VODY A JEJICH ČIŠTĚNÍ

Kanalizací jsou odpadní vody odváděny na čistírnu odpadních vod (ČOV). Existují 2 hlavní typy kanalizací: jednotná a oddílná. Jednotná kanalizace – jedním potrubím jsou na ČOV odváděny odpadní vody z domácností, průmyslových a komerčních objektů společně se srážkovou vodou.

Oddílná kanalizace – používá dvě potrubí – jedním jsou odváděny odpadní vody na ČOV a druhým voda srážková přímo do vodního recipientu (řeka, potok...).













Při přívalových srážkách dochází často k přetíženi jednotné kanalizace (nedostatečná kapacita kanalizace a ČOV) a nečistěné odpadní vody jsou odváděny přímo do recipientu (tzv. odlehčované vody) a představují významný zdroj znečištění.

V mnoha malých obcích mnohdy kanalizace vybudovaná není, odpadní vody jsou pak buď čišťeny na domovních ČOV nebo shromažďovány v nepropustné jímně, jejíž obsah je třeba jednou za čas nechat vyvézt fekálním vozem na ČOV (povinnost doložit doklad). Další možností je vybudování tříkomorového septiku s filtrem. Přecišťené odpadní vody pak mohou být využívány např. k zalévání nebo jsou vypouštěny přímo do recipientu. Jednou za čas je třeba vyvézt ze septiku vzniklý kal.

12B

Odběry podzemní vody odběrateli nad 6 000 m³/rok
nebo 500 m³/měsíc v mil. m³ v roce 2022

s. p. Povodí	množství	91,4	3,3	0,5	7,6	2,4	105,2
	vodovody pro veřejnou potřebu	32,8	6,0	1,0	9,4	10,3	59,5
zemědělství vč. závlah	množství	42,7	0,7	0,8	8,2	1,6	54,0
	energetika	15,8	0,5	0,0	1,1	0,3	17,7
průmysl vč. dobývání	množství	104,2	6,1	0,1	7,3	2,4	120,1
	ostatní vč. stavebnictví a veřejných kanalizací	286,9	16,6	2,4	33,6	17,0	356,5
celkem	celkem	286,9	16,6	2,4	33,6	17,0	356,5

 <p>290 l/kg</p>	 <p>240 l/kg</p>	 <p>200 l/kg</p>
 <p>220 l/kg</p>	 <p>600 l/kg</p>	 <p>1 200 l/kg</p>
 <p>15 500 l/kg</p>	 <p>4 800 l/kg</p>	 <p>3 900 l/kg</p>
 <p>200 l/ks</p>	 <p>3 200 l/kg</p>	 <p>1 000 l/kg</p>
 <p>1 040 l/kg</p>	 <p>3 100 l/kg</p>	 <p>1 600 l/kg</p>

TOB

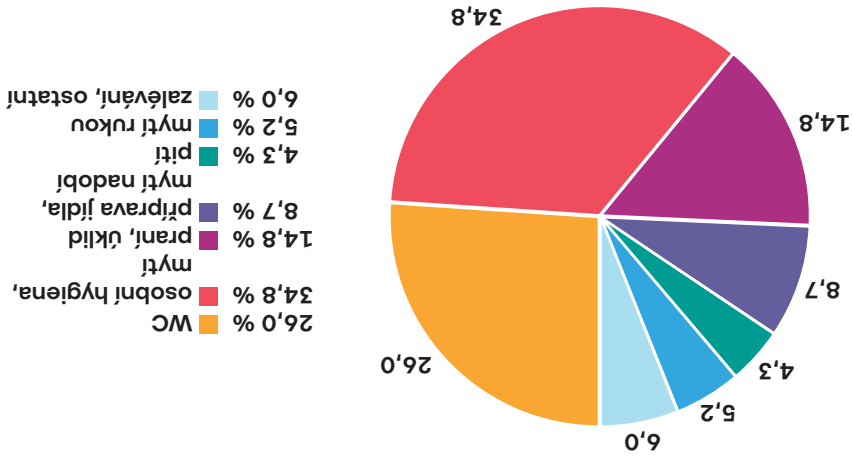
V Česku bylo v roce 2022 odebráno celkem 1 623 769 899 m³ povrchových a podzemních vod, což pro představu odpovídá objemu vody 150 Brněnských přehrad. Veliká část tohoto objemu je surovinou pro výrobu pitné vody, která zásobuje domácnosti a podniky. Jedná se o 629 474 938 m³, tedy asi 39 % tohoto objemu. Významným odběratelem povrchových a podzemních vod je pak také průmysl. Data o odběrech jsou veřejně dostupná portálu ISVS-VODA - Vodohospodářský informační portál VODA. V této databázi jsou pak odběry tříděny podle průmyslových odvětví - tzv. kódů CZ-NACE.

SPOTŘEBA m ³ /rok	OBOR ČINNOSTI
31 337 332	a) zemědělství, lesnictví, rybářství
6 898 422	b) výroba potravinářských výrobků
28 641 635	c) výroba nápojů
3 540 885	d) výroba textilů, výroba oděvu
7 680 755	e) zpracování dřeva, výroba dřevěných, korkových, proutěných a slaměných výrobků, kromě nábytku
55 627 219	f) výroba papíru a výrobků z papíru
85 969 918	g) výroba chemických látek a chemických přípravků
1 350 667	h) výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků
786 955	i) výroba pryžových a plastových výrobků
5 522 096	j) výroba ostatních nekovových minerálních výrobků (sklo, cement atd.)
28 478 028	k) výroba základních kovů, hutiň zpracování kovů, slévárství
2 349 523	l) výroba motorových vozidel (kromě motocyklů), přívěsů a návěsů
555 900 218	m) výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu
8 066 036	n) sportovní, zábavní a rekreační činnosti

8B

PRŮMĚRNÁ DOMÁCNOST V ČR, DLE SČÍTÁNÍ LIDU, MÁ 2,15 OSOBY, PRŮMĚRNÁ SPOTŘEBA VODY NA OSOBU NA DEN BYLA V ROCE 2023 86,7 L.

Spotřeba vody v domácnosti



V PRŮMĚRU VZNIKNE 47 LITRŮ ŠEDÝCH VOD NA OSOBU ZA DEN (SOUČET POUŽITÉ VODY PŘI PRÁNÍ A OSOBNÍ HYGIENĚ). TO V 3ČLENNĚ DOMÁCNOSTI DĚLA ZA ROK 50 M³ VODY.

Investiční náklady pro porizeni recyklačního zařízení na šedou vodu jsou 600 000 Kč. Protože je možné pro bytové domy čerpat dotaci Dešťovka, můžete si z investičních nákladů odečíst 140 000 Kč.

rok	průměrná cena za 1 m ³ vody (Kč)	cena za přečištění 1 m ³ (Kč)	kumulovaná úspora
2024	124,59	21,00	58 984
2025	132,56	22,34	121 743
2026	141,05	23,77	188 522
2027	150,07	25,30	259 566
2028	159,68	26,91	335 165
2029	169,90	28,64	415 598
2030	180,77	30,47	501 178
2031	192,34	32,42	592 235
2032	204,65	34,49	689 120
2033	217,75	36,70	792 206

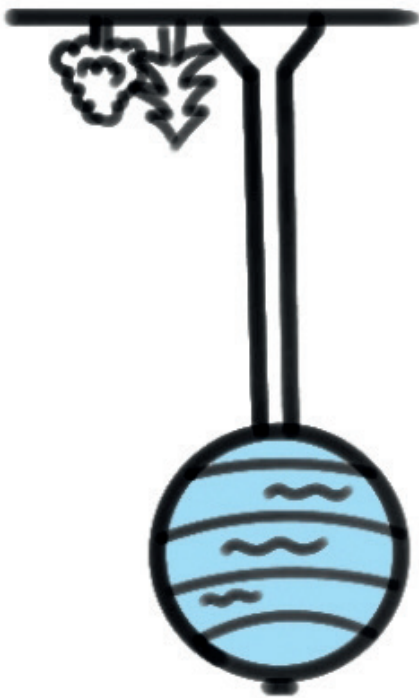
V tabulce je zobrazen výpočet pro bytový dům s 20 domácnostmi, které vyprodukují 1 000 m³ šedých vod ročně. Denní produkce šedých vod na bytový dům dělá 1 000 / 365 = 2,7 m³.

Šedých vod však bytový dům potřebuje méně, protože je možné ji využít pouze na splachování toalet. Na celý bytový dům je to asi 1,56 m³ denně. Ročně pak 569,4 m³.

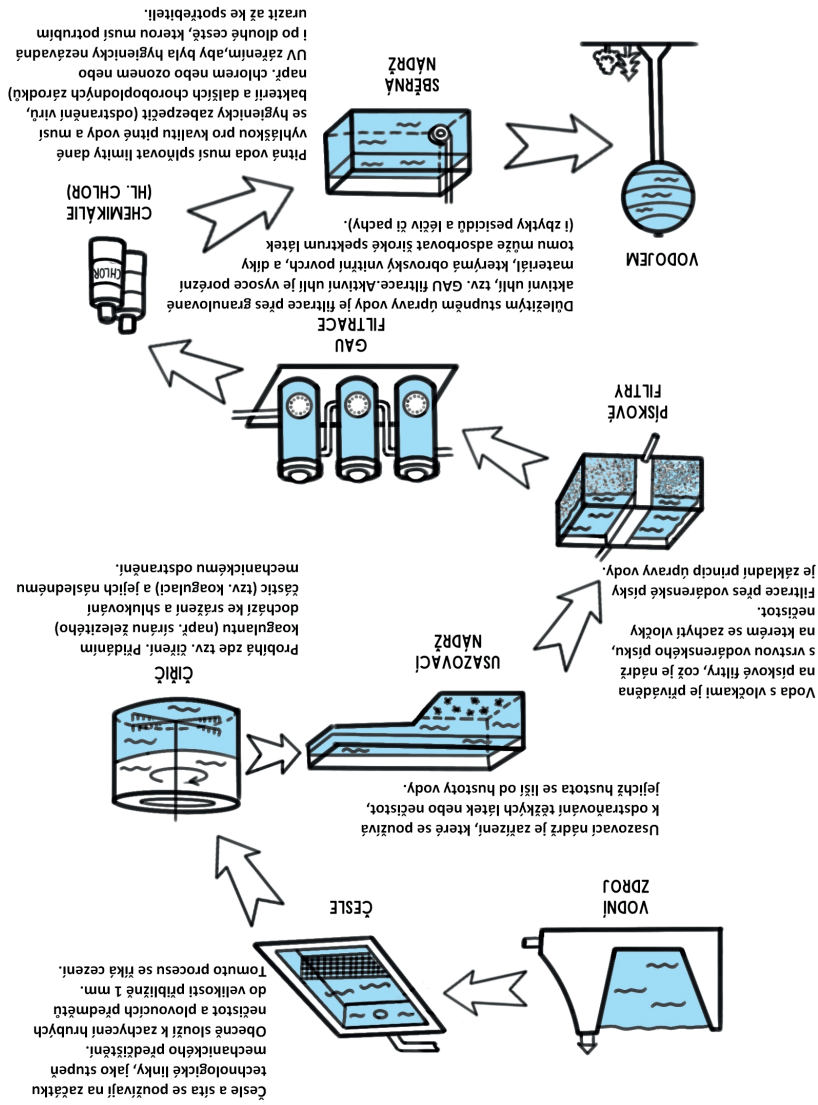
6B

Účelem vodojemu je vyrovnat rozdíly mezi přítoky z vodního zdroje a odběry spotřebitelů. Vodojem také zajišťuje potřebný tlak ve vodovodní síti. Vodojemy se mohou budovat jako podzemní či nadzemní, v rovinnatém území se staví vodojemy věžové.

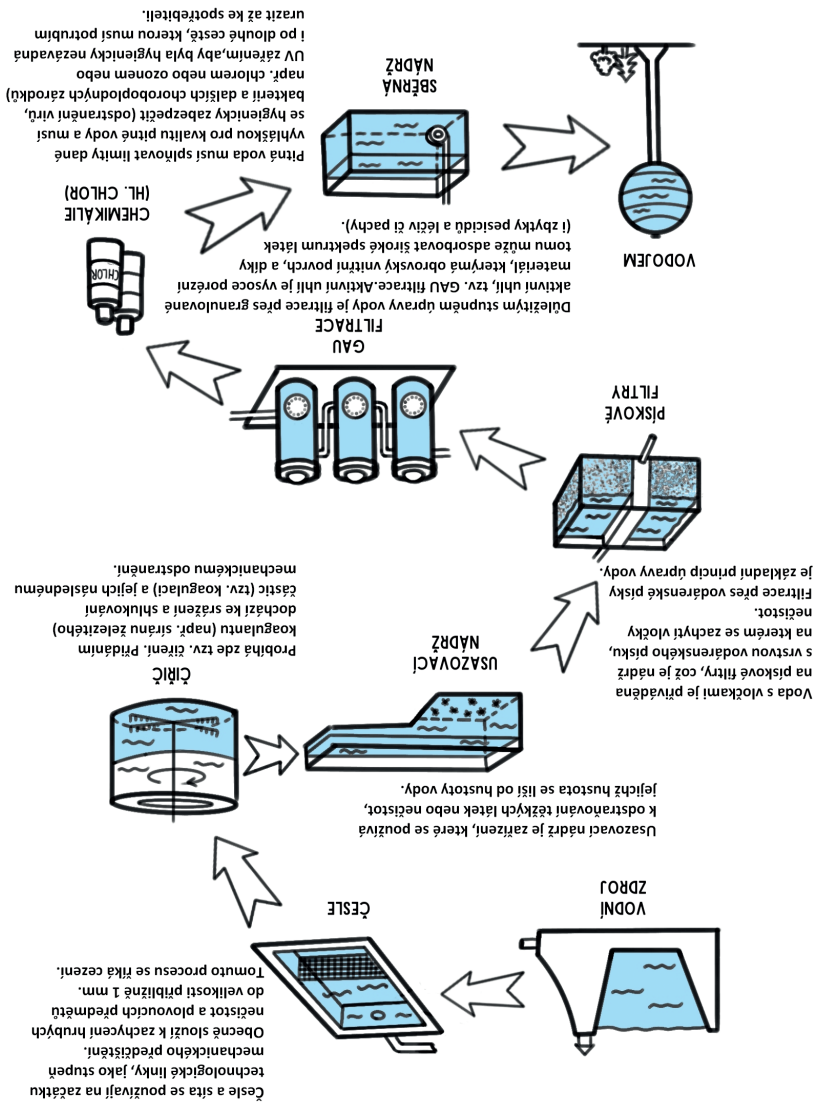
VODOJEM



PROCES ÚPRAVY PÍTNÉ VODY

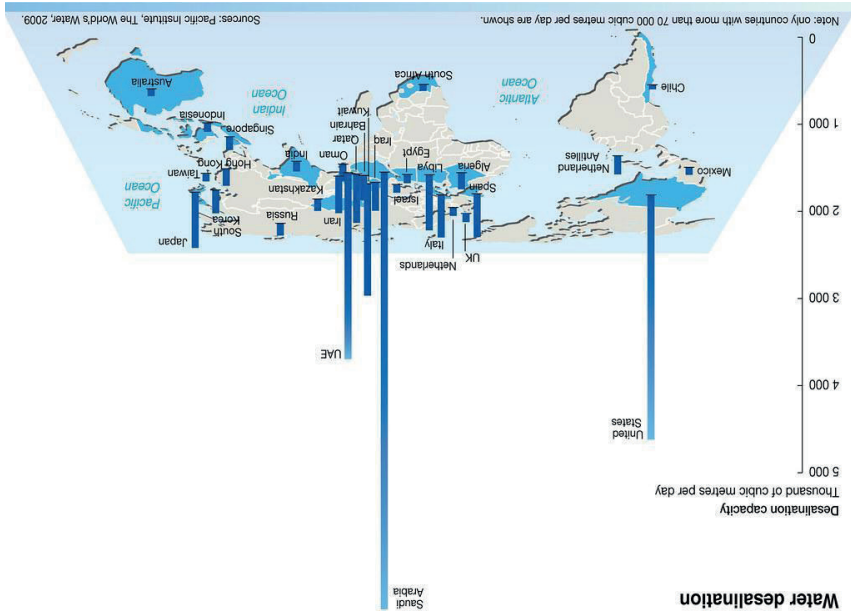


PROCES ÚPRAVY PÍTNÉ VODY



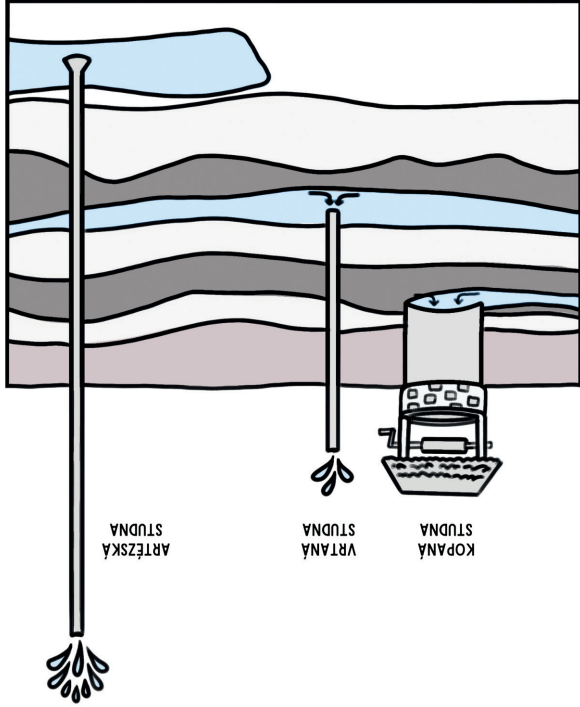
Mnoho zemí se v současnosti potýká s nedostatkem sladké vody a hledá inovativní způsoby, jak zajistit pitnou vodu pro své obyvatele. Jedním z nejúčinnějších řešení, zejména v suchých a polosuchých oblastech, je odsolování mořské vody. Tento proces zahrnuje odstranění soli a dalších minerálů z mořské vody, čímž se tato voda stává vhodnou pro lidskou spotřebu a zemědělství. Technologicky a energeticky náročný proces odsolování je stále využíván v zemích, kde jsou tradiční zdroje sladké vody nedostatečné.

Water desalination



2B

Typ přírodního pramene, který vytéká na povrch země sám o sobě bez nutnosti použít čerpadla, je pojmenován podle oblasti Artois ve Francii, kde byl poprvé pozorován. Tento jev nastává v místech, kde je voda uzavřena pod tlakem mezi dvěma nepropustnými vrstvami hornin. Pokud je vrchní vrstva porušena, voda může vytřysknout na povrch pod tlakem. Tyto prameny jsou považovány za nejkvalitnější a stabilní zdroje pitné vody, jsou však poměrně ojedinelé. V České republice se s nimi můžeme setkat např. v Brně v Mariánském údolí, v podhůří Hrubého Jeseníku (Roudno na Bruntálsku), na severním úpatí Železných hor (Chrást u Chrudimi), v okolí Nymburka a Velkého Oseku a na rozhraní Dolnooharské tabule a Džbánů. Tento jev je známý jako artéský pramen.



ARTÉSKÁ
STUDNA

VRTANÁ
STUDNA

KOPANÁ
STUDNA

Území, kraj	Počet	celková	z podzemní vody
	Úpravené vody (ks)		
Česká republika	2 569	583 022	291 272
Hl. město Praha	4	103 400	16 665
Středočeský	349	55 914	38 811
Jihočeský	438	33 765	14 196
Plzeňský	278	29 886	10 875
Karlovarský	35	18 768	5 915
Ústecký	82	46 432	18 984
Liberecký	94	25 330	15 404
Královéhradecký	171	30 733	26 230
Pardubický	145	26 757	22 885
Vysočina	422	24 102	13 013
Jihomoravský	171	63 022	53 734
Olomoucký	145	28 415	26 158
Zlínský	105	27 564	15 417
Moravskoslezský	130	68 934	12 985



B

INFORMAČNÍ MATERIÁL

HRA O VODU