

ZOP

část „Ochrana čistoty vod“

Doc. Pavel JENÍČEK

(budova B, 1.p. 117, tel. 3155, jenicekp@vscht.cz)

Ústav technologie vody a prostředí

Zásoby vody na Zemi

94 % slaná voda

6 % sladká voda



87 % ledovce

13 % ostatní

Roste potřeba vody

- rostoucí počet obyvatel
- rostoucí životní úroveň
- rostoucí výroba potravin závislých na vodě
- rostoucí výroba energetických plodin
- rostoucí nerovnoměrnost srážek

Voda – strategická surovina

Oblasti s kritickým nedostatkem vodních zdrojů:

Střední Afrika

Jižní Asie (Indie, Pakistán, Thajsko, Vietnam, Singapur)

Severní Čína (Peking)

Jihozápad USA (Texas, Arizona, Nové Mexiko)

Mezinárodní konflikty související s vodními zdroji:

Mauretánie - Senegal

Egypt - Etiopie

Turecko - Sýrie

Slovensko - Maďarsko

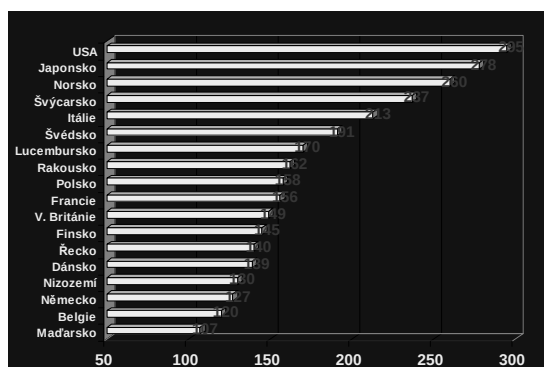
Filosofie ochrany čistoty vod

- prevence
 - Reuse
 - Reduce
 - Recycle
- čištění odpadních vod

Čistírna odpadních vod



Srovnání spotřeby vody (l.ob.d⁻¹)



Srovnání spotřeby vody (ob.d⁻¹) (domácnosti)

Vývoj v ČR

1990	174
1995	121
1996-2000	110-120
2001	104
2005-2010	130

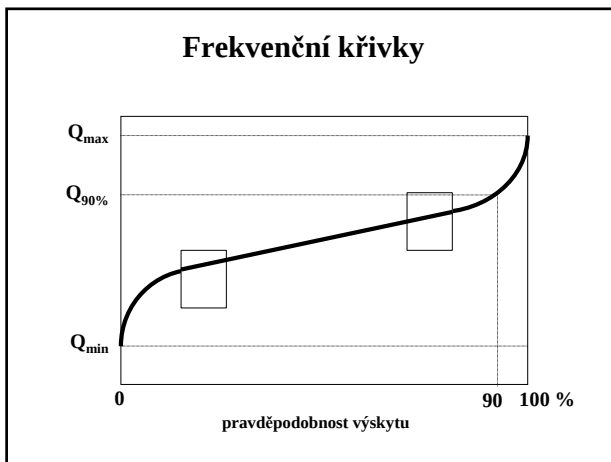
Kolísání průtoků

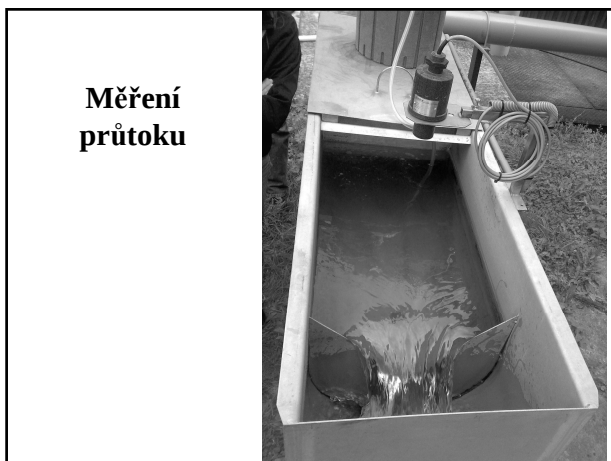
k_d – součinitel denní nerovnoměrnosti

k_h – součinitel hodinové nerovnoměrnosti

velikost čistírny (tisíc EO)	k_d
do 1	1,5
1 - 5	1,4
5 - 20	1,35
20 - 100	1,25
nad 100	individuálně

velikost čistírny (EO)	k_h	velikost čistírny (EO)	k_h
30	7,2	2 000	2,1
40	6,9	5 000	2,0
50	6,7	10 000	2,0
75	6,3	20 000	1,9
100	5,9	30 000	1,8
300	4,4	50 000	1,7
400	3,5	100 000	1,6
500	2,6	1 000 000	1,4
1 000	2,2		





Měření průtoku



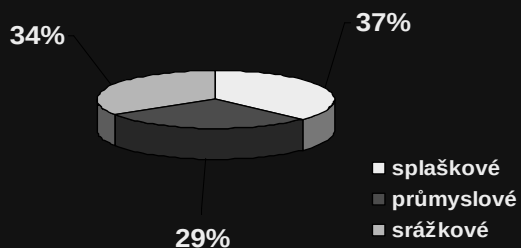
ČOV v ČR

Z celkového počtu obyvatel 10,3 miliony žije 7,7 milionů v domácnostech napojených na veřejné kanalizace (74,9 %).

87,3 % zásobeno vodou.

Podle údajů OECD jsou tyto údaje srovnatelné či dokonce lepší než v některých zemích EU (např. Francie, Španělsko, Řecko apod.)

Odpadní vody vypouštěné do recipientů (téměř miliarda m³/rok)



ČOV v ČR

- z celkového odtoku odpadních vod je cca 77 % čištěno v souladu se stávající legislativou, 16 % s účinností nižší a 7 % vypuštěno bez čištění
- direktiva EU (pro ČR odklad do 2010)
ČOV pro všechny obce nad 2000 ob.

Druhy znečištění

- bodové (*prům. závody, kanalizace, ...*)
- difuzní (*kyselé deště, splachy z polí, ...*)
- primární (*přímé působení znečišťujících látek*)
- sekundární (*druhotné vlivy vyvolané následnými procesy v prostředí*) např. eutrofizace

Difuzní znečištění

Dělení:

Přírodní pozadí – zdroje nesouvisející s lidskými aktivitami

Zdroje ovlivněné lidskou činností

Difuzní znečištění

Zdroje:

- atmosferická depozice (*např. kyselé deště, prach*)
- povrchový odtok (*splachy z polí*)
- odtok ze zpevněných ploch (*silnice, parkoviště – ropné látky*)
- eroze (*tvorba sedimentů*)

Samočištění

regenerační reakce ekosystému na znečištění
soubor fyzikálních, chemických a biologických
procesů např.:

Sedimentace, sycení vody kyslíkem a následná
chemická nebo biochemická oxidace,
neutralizace, fotosyntéza, růst organismů (makro-
i mikro-)

Umožňuje klasifikaci vodních toků podle čistoty
index saprobity (přirozené bioindikátory)

Klasifikace znečišťujících látek

- rozpustné látky
 - organické - biologicky rozložitelné (*cukry, mastné kys.*)
 - biologicky nerozložitelné (*azobarviva, ...*)
 - anorganické (*těžké kovy, dusičnany, fosforečnany*)
- nerozpustné látky
 - organické - biologicky rozložitelné (*škrob, bakterie*)
 - biologicky nerozložitelné (*plasty, ...*)
 - usaditelné (*celulózová vlákna, ...*)
 - neusaditelné (*papír, ...*)
 - koloidní (*bakterie, ...*)
 - plovoucí (*plasty, ...*)
 - anorganické - usaditelné (*písek, hlína, ...*)
 - neusaditelné (*brusný prach, ...*)

Klasifikace znečišťujících látek

další specifické druhy znečištění

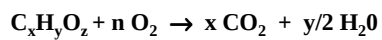
- teplota
- radioaktivita
- mikrobiální znečištění (*pathogenní mikroorg.*)
- tenzidy
- látky se specif. fyziologickými účinky
(*endocrine disruptors, pseudoestrogeny, ...*)

Stanovení koncentrace organických látek

Skupinová stanovení

- BSK₅,
- CHSK_{Cr}, CHSK_{Mn}
- TOC

teoretický parametr TSK



$$\text{kde } n = 2x + y/2 - z \quad \Rightarrow \quad TSK = n/M_{C_xH_yO_z}$$

$$TSK > CHSK > BSK_5$$
