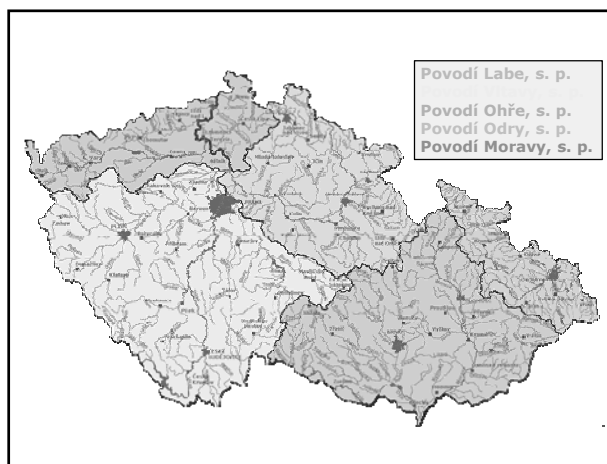




VODA V ČESKÉ REPUBLICE

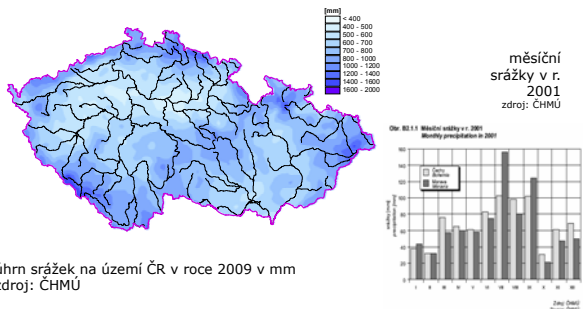
VODA V ČR

- ✖ hospodaření s vodou
 - + regulace, ochrana před povodněmi, zemědělství, energetika, doprava...
- ✖ ČR na rozvodnici tří moří: Severní, Baltské, Černé
- ✖ hlavní povodí - Labe (63 %), Odra (9 %), Morava (28 %)
- ✖ správa vodních toků
 - + Vltava, Labe, Morava, Odra, Ohře
- ✖ podle výskytu
 - + podzemní vody
 - + povrchové vody
 - ✖ v ČR 3 667 vodních toků, asi 23 400 rybníků, 159 nádrží s celkovým ovladatelným objemem 2 500 mil. m³ vody
- ✖ veřejné vodovody a kanalizace
 - + 8,86 mil. obyv. (tj. 85,5 %)



PODNEBÍ ČR

- ✖ prům. roční teplota 7,5 °C
- ✖ prům. roční srážkový úhrn 693 mm (55 mld. m³)



OBNOVITELNÉ VODNÍ ZDROJE V LETECH 2000-2009 V MIL. M³

položka	roční hodnoty									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
srážky	54 733	63 960	71 298	40 695	53 629	57 730	55 837	59 544	48 818	58 676
evapotranspirace	40 353	48 537	48 533	29 319	41 473	42 872	37 617	46 194	37 394	44 090
roční přítok na území ČR z okolních států	573	761	1 341	524	640	781	1 070	637	462	714
roční odtok z území ČR	14 953	16 184	24 106	11 900	12 796	15 639	19 290	13 987	11 886	15 300
zdroje povrchových vod (průtok v hl. povodích)	4 789	6 600	6 506	3 758	4 270	5 489	5 317	4 673	4 503	5 112
využitelné zdroje podzemních vod (kvalif. odhad)	1 204	1 440	1 625	1 195	1 224	1 305	1 345	1 244	1 209	1 266

zdroj: ČHMÚ

VODOHOSPODÁŘSKÁ BILANCE

× Hydrologická bilance

$$H_S + H_P - H_O - H_E = dH_R$$

H_S - množství srážek, H_P - úhrn přítoku vody za zvolené časové období (tzv. cizí voda povrch., i podpovrch.), H_O - množství odtoků vody, H_E - evapotranspirace, dH_R - celková změna zásob povrch. i podzem. vody na dané ploše za daný časový interval

× Vodohospodářská bilance

- + požadavky na vodu a zdroje vody
- + vypouštění odpadních vod
- + využitelná kapacita vodních zdrojů (množství, jakost, stav) podle
 - + územního rozsahu
 - + časové úrovně
 - + pro kritická období
 - + původu
 - + použitých ukazatelů

ČISTOTA VODY V ČR

- × od 60. let - pravidelně sledována kvalita vody
- × plošné znečištění, havárie
- × kontaminace řadou specif. a cizorodých látek, které nejsou zahrnuty do předpisů
 - + TCE, PCB (Bílina), těžké kovy: Cu (Zlatý potok), Zn (Černý potok), Ni, Pb (Rakovnický potok), Cd (Labe), Cr (Dyje), Hg (Jihlava)
- × nedostatek vody v ČR
 - + časově a místně nerovnoměrné rozložení
 - + vysoký stupeň využívání
- × vhodné zdroje
 - + podzemní - kvalitnější
 - + povrchové - horní toky, vodárenské nádrže
 - + 4 kvalitativní skupiny

CENA VODY

× v Praze

+ r. 2006

- × vodné 23,51 Kč/m³
- × stočné 20,85 Kč/m³
- ⇒ celkem 44,36 Kč/m³

+ r. 2011

- × vodné 34,39 Kč/m³
- × stočné 26,00 Kč/m³
- ⇒ celkem 60,39 Kč/m³

- + 1 l vody z vodovodu 0,06039 Kč
- 1,5 l vody z vodovodu cca 9,06 hal.
- 1,5 l balené vody cca 10 Kč
- ⇒ balená voda cca 110x dražší



<http://vodafiltry.100plus.cz>

- × „Naše pitná voda je upravována do minimálních standardů chemickým zkvalitňováním a desinfekcí chlorem. Ale toxické kovy, pesticidy, průmyslové chemikálie jsou stále v ní, včetně přibližně padesát chemikálií používaných k čištění vody, mrtvých bakterií a karcinogenních trihalometanů z chlóru...“
- × O balené vodě: „Voda, kterou používají někteří výrobci je možná ještě dobrá v momentě, kdy ji táhnou ze země. Pak se ale do ní přidají různé chemikálie a je po dobré vodě...“
- × „Samozřejmě, naše tělo minerály potřebuje, ale ne ty co přijímáme ve vodě, neboť ty jsou v anorganickém stavu a ty náš organismus zpracovat neumí. Pokud by uměl, tak by jsme mohli jíst kvůli železu hřebíky nebo hlinu. To jsou přece jenom samé minerály...“
- × „Máte štěstí, že se o to zajímá spousta lidí, ať už z profesního hlediska nebo z řad aktivistů různých organizací...“

kam to směřuje?

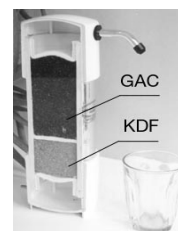
× reverzní osmóza

- + „Při osmotické úpravě se odstraňuje z vody 85 - 98 % všech kontaminantů...“
- + „Tato technologie zabezpečí pro domácnosti kvalitní pitnou vodu se zárukou mikrobiologické a chemické nezávadnosti...“
- + „Kvalita a čistota se blíží vodě destilované...“



co je to demineralizovaná voda?

- × voda připravená pomocí destilace, deionizace, membránové filtrace (reverzní osmózy, nanofiltrace) apod.
- × voda téměř či úplně zbavená rozpuštěných minerálních látek
 - + obsah RL obvykle < 1 mg/l



zdravotní rizika pití demineralizované vody

STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV

1. téměř nulový příjem vápníku a hořčíku vodou
2. snížený příjem některých jiných esenciálních prvků a mikroprvků
3. vysoké ztráty vápníku, hořčíku a jiných esenciálních prvků z potravin vařených v demineralizované vodě
4. zvýšené riziko druhotné kontaminace demineralizované vody

kvalita pitné vody v ČR

STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV

- × sledované období 1999 - 2003
- × v r. 2003 - měřena kvalita pitné vody ve 30 městech
- × odebráno 2068 vzorků z vodovodní sítě
- × hodnoceno 44 908 ukazatelů jakosti
- × NMH - překročena ve 27 případech
- × MH - nedodrženy v 980 případech
- × obsah dusičnanů - překročil limitní hodnotu ve 12 případech z celkového počtu 1704 odběrů
- × závěry SZÚ
 - + Nebyl zaznamenán žádný případ otravy z konzumace pitné vody v důsledku její chemické kontaminace.
 - + K překročení limitních hodnot zdravotně významných chemických látek došlo pouze v ojedinělých případech.
 - + Příjem pitné vody je čerpáno 8 % celkového denního přijatelného přívodu dusičnanů.

**OCHRANA VODNÍCH ZDROJŮ****VODNÍ PRÁVO**

- × upravuje právní vztahy
- × římské právo - zásada veřejnosti tekoucích vod
- × statut vod jako veřejného statku
- × 1870
 - + český zákon zemský č. 71/1870 čes. z. z.
 - + moravský zákon zemský č. 65/1870 mor. z. z.
 - + slezský zákon zemský č. 51/1870 slez. z. z.
- × 1955 - zákon 11/1955 Sb. o vodním hospodářství

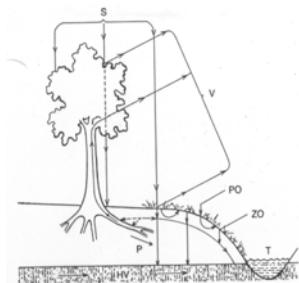
VODNÍ PRÁVO

- × zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů - tzv. vodní zákon
- × 2004 - euronovela - implementace předpisů EU do naší legislativy
- × 2010 - zákon č. 150/2010 Sb. - novela vodního zákona
 - + www.tzb.info.cz/106512-novela-vodniho-zakona-zakon-o-vodach-150-2010-sb
 - + vymezení pravomoci orgánů státní správy - vodoprávních úřadů
 - × MZe, MŠP, MZ, MD, MO, ČI ŽP - divize ochrany vod, krajské a obecní úřady
- × vládní nařízení, vyhlášky prováděcí předpisy a směrnice ministerstev, ČSN, ISO, směrnice EU, OSN...
- × monitoring vod - ČHMÚ (www.chmu.cz)
 - × www.voda.gov.cz
 - × www.pvl.cz
- × kontrola kvality - hyg. služba ČR, vodohosp. org., prům. podniky

PŘÍRODNÍ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VODNÍ ZDROJE

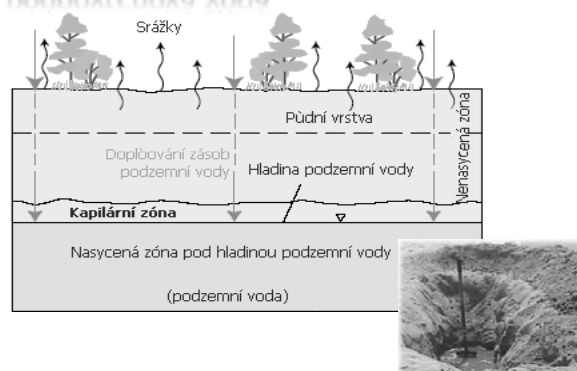
- + srážky a výpar
- + morfologické a geologické poměry
- + vegetační pokryv
- + složení půdy a hydrogeologické vlastnosti území

schéma vzniku povrchového odtoku a zdroje zásobujícího vodní tok

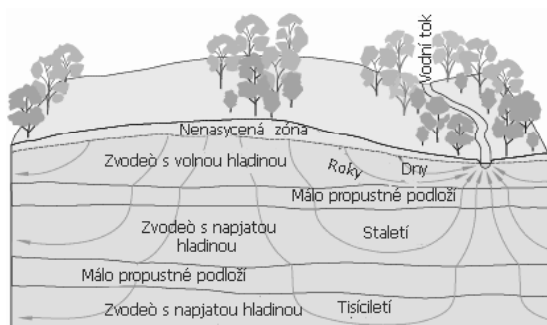


S – srážky
V – výpar
P – průsak
PO – povrchový odtok
ZO – podzemní odtok
HV – hladina podzemní vody
T – tok

podpovrchová voda



podzemní voda



vztah srážek a odtoku



CHARAKTERIZACE VODNÍCH ZDROJŮ

- × množství
- × kvalita

⇒ ukazatelé jakosti vody - dány NV a ČSN
např. NV č. 229/2007 Imisní standardy ukazatelů
přípustného znečištění povrchových vod,
ČSN 75 7221 Klasifikace jakosti povrchových vod

typizace vod I.

- × podpovrchové vody
 - + podzemní a jeskynní jezírka
 - + podzemní toky
 - + vody skalní a půdní
- × povrchové vody
 - + stojaté
 - + tekoucí

přechodné typy - např. říční jezera
změny často lidským zásahem
stavby vod. děl
znečišťování... ⇒ vysychání
zmlazování toků...

typizace vod II.

- × podle stupně úživnosti (trofie), závisí na množství chemických látek ve vodě, na fyzikálních vlastnostech

- + eutrofní
- + oligotrofní



typizace vod III.

- × jsou-li dané fyzikální a chemické faktory (t, N, P, hum. kys.) v nadbytku, průměru nebo minimu

- + polytypus
- + mezotypus
- + oligotypus

atd...

OCHRANA VODNÍCH ZDROJŮ

- × **OBECNÁ** - celé území
- × **SPECIÁLNÍ** - vybrané oblasti

OBECNÁ OCHRANA VODNÍCH ZDROJŮ

- × při nakládání s vodami
- × zemědělské a lesní pozemky
- × při vypouštění odpadních vod
- × při zacházení s rizikovými látkami
- × užívání vody ⇔ znečišťování ⇔ čištění

NAKLÁDÁNÍ S VODAMI



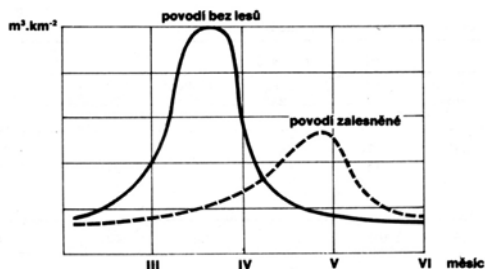
- × povrchové a podzemní vody nejsou předmětem vlastnictví
- × každý může odebírat pro vlastní potřebu bez zvláštního tech. zařízení
- × povolení k nakládání s vodami
 - + odběr
 - + vzdouvání, akumulace
 - + energetické využití
 - + využití pro chov ryb apod. za účelem podnikání
 - + vypouštění odpadních vod
 - + čerpání za účelem získání tepelné energie
 - + čerpání za účelem snížení jejich znečištění

HOSPODAŘENÍ V LESÍCH

- × 33% rozlohy ČR
- × pozitivní vliv lesa
 - + protierozní funkce
 - + zlepšování infiltračních vlastností půdy
 - + protisesuvná funkce
- × v devastovaných oblastech
 - + snížení zadržených srážek
 - + snížení retenční vlastností půdy
 - + snížení infiltrační schopnosti
 - + zvýšení kulminačních průtoků povodní



časový průběh odtoku jarních vod v povodí bez lesů
a v povodí zalesněném



HOSPODAŘENÍ NA ZEMĚDĚLSKÉ PŮDĚ

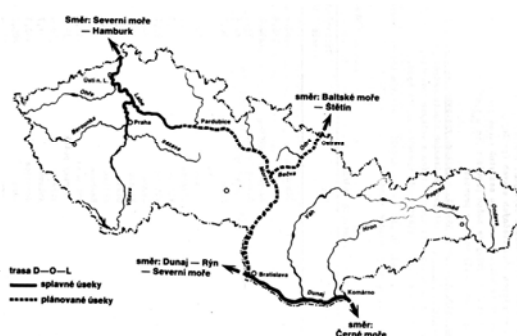
- × 57% rozlohy ČR
- × pozitivní vlivy
 - + zlepšení infiltračních vlastností půdy
 - + protierozní funkce hospodaření
- × odvodňování pozemků
- × ovlivnění jakosti povrchových vod
 - + dusíkatá hnojiva



SPECIÁLNÍ OCHRANA VODNÍCH ZDROJŮ

- × chráněné oblasti přirozené akumulace povrchových vod
- × chráněné oblasti přirozené akumulace podzemních vod
- × vodárenské toky a jejich povodí
- × ochranná pásma vodních zdrojů
- × podzemní vody
- × aridní povodí
- × zátopová území budoucích nádrží
- × trasa průplavního spojení Dunaj-Odra-Labe

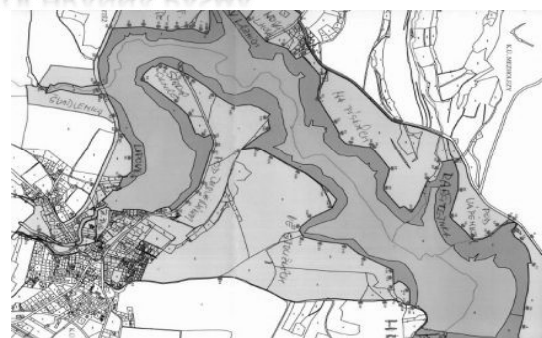
průplavní spojení Dunaj - Odra - Labe



OCHRANNÁ PÁSMA

- × vyhláška 137/1999 Sb., zákon 254/2001 Sb. § 30
- 1. stupně
 - + vodárenské nádrže - plocha hladiny při max. vztutí + 50 m
 - + ostatní nádrže - min. 100 m od odběrového zařízení
 - + vodní toky
 - × se vztutím - 200 m nad místem odběru, ke hraně vztutí, šíře 15 m a min. 1/3 šíře toku v místě odběru
 - × bez vztutí - 200 m nad místem odběru, 50 m po proudu, šíře 15 m a min. 1/3 šíře toku v místě odběru
 - + zdroje podzemní vody - 10 m od odběrového zařízení
 - + ostatní případy - individuálně
- × 2. stupně
- × omezení: žumpy, skládky, průsaky, těžba, stavba komunikací, vedení odpadních vod, hnojení, táboření...

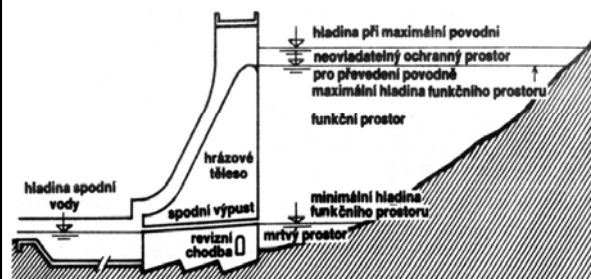
OCHRANNÁ PÁSMA



ZVYŠOVÁNÍ MNOŽSTVÍ VODNÍCH ZDROJŮ A ZLEPŠOVÁNÍ JEJICH JAKOSTI

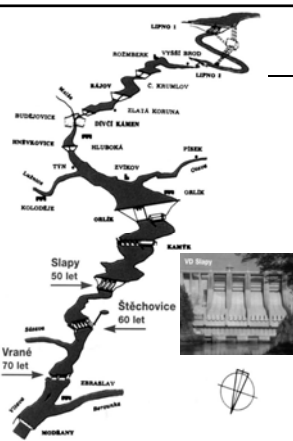
- × vodní nádrže
- × převádění vodních zdrojů
- × umělá infiltrace
- × úprava jakosti vody

VODNÍ NÁDRŽE



Vltavská kaskáda

vodní dílo	řiční km
Lipno I	329,540
Lipno II	319,120
Hněvkovice	210,390
Kořensko	200,405
Orlík	144,700
Kamýk	134,730
Slapy	91,694
Štěchovice	84,440
Vrané	71,325



PŘEVÁDĚNÍ VODNÍCH ZDROJŮ

- × neupravené vody
- × upravené vody
- × odpadní vody



vodní nádrž Švihov

UMĚLÁ INFILTRACE

- × účel
 - + zlepšení jakosti
 - + zvětšení množství
- × základní druhy
 - + nepřímá (břehová)
 - + přímá



ÚPRAVA JAKOSTI VODY

= úprava fyz., chem. a biol. složení

✖ pro vodárenské účely, pro průmysl,
pro stavební konstrukce

✖ základní procesy:

- + čiření
- + sedimentace
- + filtrace
- + provzdušňování
- + sorpce
- + dezinfekce

ÚPRAVA JAKOSTI VODY

✖ čiření



ÚPRAVA JAKOSTI VODY

✖ čiření

✖ sedimentace

✖ filtrace



ÚPRAVA JAKOSTI VODY

✖ čiření

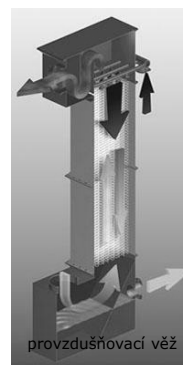
✖ sedimentace

✖ filtrace

✖ odkyselování



příprava rozpěnného média



provzdušňovací věž

ÚPRAVA JAKOSTI VODY

✖ čiření

✖ sedimentace

✖ filtrace

✖ odkyselování

✖ odželezování, odmanganování

ÚPRAVA JAKOSTI VODY

✖ čiření

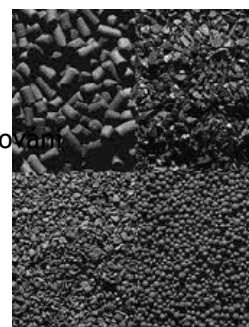
✖ sedimentace

✖ filtrace

✖ odkyselování

✖ odželezování, odmanganování

✖ sorpce



ÚPRAVA JAKOSTI VODY

- × čiření
- × sedimentace
- × filtrace
- × odkyselování
- × odželezování,
- × sorpce
- × dezinfekce



přehled způsobů dezinfekce vody

	chlorace	ClO ₂	ozonizace	UV
dezinfekční účinek	střední	silný	nejsilnější	střední
dobu efektivního působení	hodiny	dny	minuty	nulová
pH závislost	extrémní	žádná	střední	žádná
vedlejší produkty	THM, AOX	chloritany	možné bromičitany	možné dusitany
náklady	nízké-vysoké	střední	střední - vysoké	střední
údržba	střední	střední	nízké	nízké



detektor znečištění - pstruh duhový

Tyto materiály jsou určeny především pro studenty Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. Některá data v nich obsažená jsou z veřejných zdrojů a z důvodu přehlednosti nejsou uvedeny všechny citace tak, jak bývá v odborné literatuře zvykem. S případnými výhradami se, prosím, obraťte na autory.

Pavla Šmejkalová, Aleš Pícha