

---

# Informace o charakteru, průběhu a hodnocení předmětu. Složky životního prostředí.

## Obsah

Základní pojmy .....	2
Co je životní prostředí .....	2
Složky ŽP .....	2
Environmentální činitele .....	3
Environmentální problémy .....	3
Zkoumání životního prostředí .....	4
Historický vývoj nauky o životním prostředí - Starověk a středověk .....	4
Novověk .....	4
Dnešek .....	5
Odkazy - Další relevantní VŠ kurzy .....	5
Planeta Země a její vývoj .....	6
Planeta Země .....	6
Vývoj Země .....	7
Podmínky vývoje života na Zemi .....	7
Voda .....	7
Využívání a ochrana vodních zdrojů .....	7
Voda .....	8
Struktura zásob vody na Zemi .....	8
Významné vodní zdroje Země .....	8
Koloběh vody - bilance .....	9
Zásoby vody .....	9
Hladina světových oceánů? .....	9
Voda člověkem využívaná .....	10
Znečištění vody .....	10
Rozsah znečištění vody .....	10
Zásoby, kvalita a spotřeba vod v ČR .....	10
Struktura spotřeby vody v ČR .....	11
Problémy hospodaření s vodou (obecně) .....	11
Problémy hospodaření s vodou (v ČR) .....	11
Čištění vody .....	11
Ovzduší a podnebí .....	12
Atmosféra Země .....	12
Chemické složení atmosféry .....	12
Výškové členění atmosféry .....	12
Znečištění ovzduší - hlavní typy .....	13
Plynné škodliviny .....	13

Pevné částice .....	13
Tepelné znečištění .....	14
Radioaktivita .....	14
Monitoring znečištění .....	14
Ozonová vrstva .....	14
Ozonová díra .....	14
Situace v ČR .....	15
Podnebí .....	15
Tradiční problémy .....	15
Aktuální problémy .....	15
Trendy .....	16
Podnebí Země .....	16
Teplota na Zemi .....	16
Změny pozemských teplot .....	16
Vliv albeda (odrazivosti) různých ploch Země .....	16
Zdroje .....	17
Litosféra a pedosféra .....	17
Litosféra a pedosféra .....	17
Půdy na Zemi .....	17
Vznik a složení půdy .....	18
Využívání a ochrana půdy .....	18
Procesy degradace půdy .....	18
Biosféra .....	19
Biosféra .....	19
Život, vztahy mezi živými organismy a prostředím .....	19
Biologická diverzita .....	19

## Základní pojmy

### Co je životní prostředí

Označení "životní prostředí" je dnes používáno v mnoha oborech, dnes již zdaleka ne jen technických či přírodovědných (biologie, ekologie, geografie), ale v rostoucí míře i ve vědách humanitních (etika, právo, ekonomie). Vývoj názoru na význam spojení životní prostředí v posledních několika desetiletích prodělal značný vývoj. Co se tedy v těchto různorodých kontextech rozumí pod tímto označením?

Světová organizace UNESCO chápe sousloví životní prostředí jako "...souhrn ekologických činitelů, které mají bezprostřední význam pro život a vývoj určitého druhu nebo pro jeho populaci. Činitelé prostředí na sebe vzájemně působí a společně vytvářejí podmínky daného prostředí, ve kterém žije určitý organismus nebo populace."

V životním prostředí můžeme od složek přírodních odlišit složky umělé, člověkem vytvořené.

### Složky ŽP

Mezi přírodní složky počítáme následující:

- Neživá příroda
- Ovzduší (atmosféra)
- Půda (pedosféra, litosféra) a krajina
- Voda (hydrosféra)
- Živá příroda (biosféra)
- Flora
- Fauna

Umělými složkami ŽP jsou:

- Obytné prostředí
- Pracovní prostředí
- Rekreační prostředí

## Environmentální činitelé

Na uvedené složky, jak přírodní tak umělé, potom působí řada environmentálních činitelů. Jsou to buďto procesy odehrávající se uvnitř v jednotlivých složkách životního prostředí (vnitřní činitelé ve vodě, půdě, atmosféře) anebo se jedná o působení vnějších činitelů. Těmito činiteli mohou být subjekty antropického charakteru (jedinec, sdružení jedinců za určitým cílem, státy, celé lidské společnosti) nebo jsou to činitelé původu přírodního (přírodní jevy).

Člověk nepůsobí na složky životního prostředí přímo (jako jedinec), ale zpravidla prostřednictvím jím vytvořených prostředků (nástrojů, zařízení, strojů, postupů, technologií) při nejrůznějších činnostech nejen hospodářské povahy, které mají vliv jak na přírodní, tak na umělé složky životního prostředí.

Vliv těchto činností nemusí být vždy pozitivní. Negativní vlivy se dříve či později nepříznivě projeví nejen na člověku samotném - na jeho zdravotním stavu člověka jako jedince či lidského společenství jako celku (i na jeho genofondu), ale také přímo na ekonomických aktivitách člověka, např. ve formě dodatečných nákladů, které budou muset být vydávány k udržení tempa klasicky pojatého hospodářského rozvoje. V takovém případě by se hospodářský růst obrátil přímo proti sobě samotnému a sám by se začal brzdit zápornou zpětnou vazbou.

Proto se hledá takový model hospodářského, sociálního a kulturního rozvoje, který by umožňoval důstojný život dnešního člověka a přitom zachoval takové podmínky i pro další generace - aby člověk nežil na úkor příštích generací.

## Environmentální problémy

Problematika životního prostředí a jeho ochrany se dostává do středu pozornosti vlád a veřejnosti již od šedesátých let. Milníkem se stala dnes již klasická konference Spojených národů o životním prostředí

člověka konaná v roce 1972 ve Stockholmu. Bylo to v rozporuplné první polovině sedmdesátých let, kdy náhlá světová energetická krize (byť vyvolaná politicko/vojensky) znamenala první vážné varování extenzivnímu rozvoji ekonomiky a přehlíživému vztahu k prostředí, v němž člověk žije. Článek 13 Stockholmské deklarace zněl: "Pro dosažení racionálnějšího využívání zdrojů a pro zlepšení životního prostředí by státy měly přijmout integrovaný a koordinovaný přístup ke svému rozvojovému plánování tak, aby byl jejich rozvoj v souladu s potřebou chránit a zlepšovat lidské životní prostředí ku prospěchu jejich obyvatelstva."

Komplexní pojmání environmentálních problémů souvisí i s jejich izolovaným sledováním či naopak dáváním jednotlivých prvků do souvislostí. Zpočátku bylo totiž působení člověka na jednotlivé oblasti životního prostředí zkoumáno izolovaně. Popisoval a modeloval se vliv lidských činností na jeho jednotlivé složky, např. ovzduší, ale neexistoval ucelený pohled na životní prostředí jako celek a dostatečně se nevnímaly souvislosti jeho jednotlivých složek. Pozornost byla obrácena spíše k řešení následků, než k identifikaci, pochopení a odstranění následků.

Krokem vpřed bylo vnímání životního prostředí jako celku se všemi vztahy uvnitř i vně (směrem od/k člověku). Toto ucelené vnímání se stalo základem vědy zvané ekologie. Ekologie se stala odborným zájemem ochrany životního prostředí, bylo však třeba identifikovat ty, kdo budou z tohoto zázemí čerpat.

Postupně se dospělo k poznání, že ochrana životního prostředí je záležitost, která nesmí být ponechána pouze na individuální zodpovědnosti soukromých subjektů, ale že je třeba deklarovat také zájem státu spolupodílet se na sledování a ochraně životního prostředí. Začaly vznikat výbory či ministerstva životního prostředí, případně státní agentury, které dostaly tento resort na starost. Systematičtěji se začalo pracovat na legislativě v této oblasti a sledování životního prostředí začala pomáhat i výpočetní technika.

Než se dospělo k tomuto poznání, trvalo mnoho staletí. Jak se tedy nauka o ŽP vyvíjela?

## Zkoumání životního prostředí

### Historický vývoj nauky o životním prostředí - Starověk a středověk

O první explicitní zkoumání vztahů v živé přírodě a mezi živými organismy a jejich životním prostředím se pokoušeli již staří Řekové. Tehdy ještě nebyla ekologie (či dokonce environmentalistika) vyčleněna jako samostatná vědecká disciplína, ale tvořila jeden celek především s filozofií a lékařstvím. V této souvislosti uvedme jména význačného (a nejznámějšího) antického lékaře **Hippokrata** (460-370 př.n.l.) a jednoho z nejvýznamnějších myslitelů starověku vůbec, **Aristotela** (384-322 př.n.l.). Pozdější středověká evropská (západní) civilizace zatlačila zájem o člověka a jeho životní prostředí do stínu náboženských otázek. Přírodní vědy se v té době rozvíjely spíše v jiných oblastech světa, nejbližší tomu bylo v Arábii, odkud pochází i jméno slavného **Avicenny**.

### Novověk

Vzkříšení zájmu o člověka (i z pohledu medicíny) znamenala renesance s jejím návratem k antickým základům, ale výraznější impuls zkoumání vztahu člověka a jeho prostředí přinesl až přelom 17. a 18. století. **Antoni van Leeuwenhoek**, významný nizozemský lékař, nejenže začal využívat ke zkoumání mik-

robů optický mikroskop, ale věnoval se též potravním řetězcům v přírodě a vývoji populace. Významným předělem v historii názorů na přírodu vůbec byla **evoluční teorie** slavného anglického vědce **Charlese Darwina**. Na něj navázal německý biolog **Ernst Haeckel**, který je považován za "formálního" zakladatele ekologie jako vědy. Podstatný rozvoj této disciplíny započal však nejdříve v 50. letech 20. století; v době, kdy se již začaly projevovat první vážné ekologické problémy - např. v souvislosti s pesticidy (DDT).

## Dnešek

Za posledních pět desetiletí se ekologie proměnila z úzce přírodovědné disciplíny ve vědu s úzkými vazbami jak na přírodovědné (biologie, chemie, fyzika), tak technické (strojírenství, chemická technologie, doprava, energetika) i humanitní vědy (filozofie, etika, sociologie). S těmito změnami náhledu se mění i přístup k environmentální výchově.

## Odkazy - Další relevantní VŠ kurzy

FSS MU: Základy ekologie vyučuje: *Prof. RNDr. Milena Rychnovská, DrSc., Katedra ekologie PřF UP, Olomouc* Přednáška seznámí posluchače s principy fungování přírody podle Haeckelovy definice ekologie (nauka o vztahu mezi organismy a prostředím, resp. nauka o hospodářství přírody). Kurz bude směřovat k objasnění pojmu ekosystém, budouv něm probrány všechny hlavní struktury i funkce, které jsou významné pro jeho fungování. Bude zde demonstrován princip souvislostí struktur i procesů v přírodě, princip dynamiky všech dějů, které v ekosystémech probíhají, a nebude opomenut ani výklad o lidské aktivitě a jejím vlivu na fungování ekologických systémů. Na příkladu světových biomů budou demonstrovány adaptace a ekologické strategie producentů, konzumentů i rozkladačů, koloběhy prvků, energetické vstupy a výstupy. Závěrem bude pojednáno o ekologické rovnováze a jejích hlavních atributech.

FSS MU: Úvod do humanitní environmentalistiky vyučuje: *Prof. RNDr. Hana Librová, CSc., Katedra environmentálních studií FSS MU, Brno* Kurz má naznačit vnitřní logiku oboru Humanitní environmentalistika, souvislosti mezi jednotlivými kurzy curricula. Na příkladech sdělí studentům ve stručné zkratce i konkrétněji, co mohou čekat ve stěžejních kurzech. Přednáška bude stručně charakterizovat tzv. naturalistické změny v dějinách společenských věd, bude informovat o základních myšlenkových prouděch evolučních teorií, o konceptech etologie a biosociologie. V diskusním duchu shrneme některé názory na hlavní zdroje ekologické krize z hlediska antropologického, demografického, technologického, ekonomického a hodnotového a stěžejní představy o možných cestách nápravy.

FSS MU: Dějiny biologie a přehled evolučních teorií vyučuje: *PhDr. Luboš Bělka, CSc., Ústav religionistiky FF MU, Brno, PhDr. Jiří Sekerák, Mendelianum, Brno* Kurz seznamuje posluchače s přehledem novověkého a současného biologického myšlení. Zvláštní pozornost je věnována genetickým a evolučním koncepcím, tj. zejména pohledům založeným na tradici fyziologického strukturalismu a jemu opozičního konceptu založeného na dědičnosti jako toku genetických informací v živých systémech. Zásadní pojmy: dědičnost získaných vlastností, elementy dědičnosti, (pojem genu), zárodečná linie, plodivá a zárodečná plazma, adaptace, přírodní výběr atp.

FSS MU: Hodnotová řešení ekologické krize vyučuje: *Prof. RNDr. Hana Librová, CSc., Katedra environmentálních studií, FSS MU, Brno* Kurz se zabývá rozborem tzv. hodnotových příčin ekologické krize a hledáním řešení, která jsou založena na změně lidských hodnot a způsobu života. Budeme rozebírat "panský" pohled na přírodu v evropských dějinách, podíl křesťanství na vzniku ekologické krize a pátrat po historickém zrodu ekologického vědomí. Kurz informuje o možnostech a omezeních empirických výzkumů tzv. ekologického vědomí. V konkrétnější rovině se budeme věnovat některým projevům hodno-

ových proměn v každodenním životním způsobu: změnám v oblasti trávení volného času, v dopravě, v pojetí mužské a ženské role. Budeme se zabývat fenoménem dobrovolné skromnosti. Součástí kurzu bude tematika ekologické etiky. Základem seminárních diskusí bude kniha Erazima Koháka "Zelená svatozář" (Slon 1998). Jejím prostřednictvím se seznámíme s hlavními současnými koncepty ekologické etiky.

- další info na <http://www.fss.muni.cz/struktura/katedry/humenv/anotace.htm>

PřF MU: Bi5080 Základy ekologie vyučuje: *doc. RNDr. Jirí Unar, CSc., RNDr. Světlana Zahradková, Ph.D.* Obsah, hraniční obory a členění ekologie, ekologické faktory, světlo a teplota, vlastnosti půdy, vody a její ekologický význam, organismus jako prostředí, populační ekologie, ekologie potravy, vnitro a mezidruhové vztahy, společenstva, diverzita, sukcese, nika, ekosystémy, biomasa, produkce, tok látek a energie, biogeochemické cykly, biomy, ekosystémy střední Evropy, aplikovaná ekologie, znečištění biosféry, biomonitoring, bioindikace.

PřF MU: Bi5500 Ochrana životního prostředí vyučuje: *Dipl. Biol. Jiří Schlaghamerský, Ph.D.* Přednáška má za cíl podat ucelený přehled základů problematiky ohrožení a ochrany životního prostředí jak z pohledu globálního tak se zřetelem na situaci v České republice. Důraz je kladen na propojení přírodovědných základů s informacemi o aktuálním stavu, problémech a vývoji na poli politickém, legislativním a technickém. Osnova: Historie ochrany životního prostředí; vývoj lidské populace a čerpání zdrojů; ochrana ovzduší, ozonová díra, globální změna klimatu; ochrana vod (voda jako zdroj, znečištění povrchových a podzemních vod, čištění odpadních vod), ochrana půdy a vliv zemědělství a lesnictví na životní prostředí (půda jako zdroj, eroze, meliorace, hnojení, kontaminace a asanace půdy); problematika (tuhých) odpadů (způsoby zneškodňování, minimalizace, recyklace, čistší produkce, analýza životních cyklů); vliv energetiky; vliv dopravy; nástroje ochrany životního prostředí (posouzení vlivu na životní prostředí, riziková analýza, ekologický audit - Environmental Audit, Due Diligence Assessment, Environmental Management Systems); orgány státní správy ČR; legislativní rámec v ČR.

## Planeta Země a její vývoj

- Voda (hydrosféra)
- Ovzduší (atmosféra)
- Půda (pedosféra)
- Biosféra
- Příroda a krajina

## Planeta Země

- Jednou z devíti planet naší sluneční soustavy, v pořadí (Merkur, Venuše, Země, Mars, Jupiter, Saturn, Uran, Neptun a Pluto) třetí nejbližší Slunci.
- Má tvar geoidu (geometrické těleso odpovídající tvaru Země), od koule se liší zejména zploštěním

na pólech, k němuž došlo vlivem odstředivé síly zemské rotace.

- Kolem středu sluneční soustavy - přesněji kolem společného těžiště oběhne Země za jeden **astronomický rok**.
- Otáčka kolem vlastní osy trvá **jeden den**.
- Tím, že je osa otáčení nakloněna vůči rovině oběhu má za následek *střídání ročních období*, způsobené rozdílným slunečním osvitem. V extrémním případě (za polárními kruhy) nastává (v létě) *polární den* a (v zimě) *polární noc*, což jsou "dny", kdy buďto slunce vůbec nezapadne za obzor (den), nebo se naopak vůbec neobjeví nad obzorem (noc).
- Země má jednu přirozenou oběžnici - **Měsíc**, který je relativně (vůči oběžnicím jiných planet slun. soustavy) velmi velký, má asi 1/81 hmotnosti Země, proto se někdy soustava Země-Měsíc považuje za dvojplanetu.

## Vývoj Země

Vývoj planety Země započal zhruba před **4.5 miliardami let** spolu s vývojem celé sluneční soustavy.

Asi za **1,5 miliardy let** poté se začaly na Zemi objevovat první známky života. Člověk se na Zemi objevil mnohem později, jeho první předchůdci se objevují kolem před dvěma až jedním mil. let.

Zde je přesnější rozčlenění na geologická období [[http://cs.wikipedia.org/wiki/Geologick%C3%BD\\_%C4%8Das](http://cs.wikipedia.org/wiki/Geologick%C3%BD_%C4%8Das)] naleznete např. na Wikipedii, nebo zde jako spirála [[http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Geologica\\_time\\_USGS.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Geologica_time_USGS.png)].

Je možné se podívat na studentskou práci - přehled vývoje Země [<http://www.sweb.cz/historiezeme/>].

## Podmínky vývoje života na Zemi

Hlavní faktory umožňující vznik a přežití živých organismů na Zemi:

- Přiměřená *vzdálenost* od Slunce (úměrně jeho radiačnímu výkonu) spolu s
- vhodnou atmosférou Země (zejm. obsah O<sub>2</sub> a ochrana před zářením z kosmu),
- přítomností vody (dokonce ve velkém množství) a
- existencí magnetického pole Země (ochrana před slunečním větrem a jinými nabitými částicemi)

## Voda

### Využívání a ochrana vodních zdrojů

Seznámíte se s významem vody pro život na Zemi, se skladbou a distribucí vodních zdrojů Země.

Seznámíte se s hlavními problémy hospodaření s vodou ve světě a v ČR.

## Voda

Voda (H<sub>2</sub>O) je jednou z klíčových látek nutných pro existenci života na Zemi.

Je součástí těl všech živých organismů (obs. 60-99 % vody).

Fyzikální a chemické vlastnosti vody:

- za normálního (=atmosférického) tlaku *taje* při 0 st.C, *vře* při 100 st.C
- v přírodě téměř nikde chemicky čistá, ale s rozpuštěnými minerálními (chloridy, sírany, bromidy, uhličitany, solemi Na, Mg, Ca, K) a jinými látkami
- ve vodě jsou též rozpuštěny plyny (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>)

## Struktura zásob vody na Zemi

**Hydrosféra**, neboli vodní obal naší planety, vodní plochy pokrývají asi 71 % rozlohy Země (pevnina tedy 29 %) a obsahuje přibližně 1.4 mld km<sup>3</sup> vody. Pouze asi 3 % tohoto objemu tvoří voda sladká, vázaná především v **ledovcích** (zejména v Antarktidě).

Struktura vodních zásob na Zemi z celkových zásob 1 386 000 000 km<sup>3</sup>

- oceány: 1 338 000 000 km<sup>3</sup> (95 %)
- sníh a ledovce: 29 000 000 km<sup>3</sup>
- podzemní voda: 8 000 000 km<sup>3</sup>
- řeky a jezera: 200 000 km<sup>3</sup>
- atmosferická vlhkost: 13 000 km<sup>3</sup>

## Významné vodní zdroje Země

Voda v mořích a oceánech

- Vody v mořích a oceánech je většina, asi 97 % všech světových zásob.
- *Za moře* se považuje taková vodní plocha, která má přímé spojení "po vodě" se světovým oceánem (např. průlivem).
- Voda v mořích je obvykle bohatá na soli, v průměru obsahuje asi 35 g anorganických solí na litr.
- Voda v oceánech je též významným akumulátorem tepla.



Věčně zmrzlá voda

- Představují většinu světových zásob sladké vody, většinou však technicky nezískatelné.

## Koloběh vody - bilance

Ročně se z oceánů vypaří cca 430 000 km<sup>3</sup> vody, z níž většina spadne opět ve formě srážek do oceánů. Dalších 70 000 km<sup>3</sup> se vypaří z pevnin. Ve formě srážek dopadne na pevninu ročně pouze cca 110 000 km<sup>3</sup> vody, z níž největší část se vypaří, část oteče řekami (40 000 km<sup>3</sup> - tzv. *stabilní roční odtok*) a část dosáhne moře jako podzemní voda.

- celkově se ročně uvolní do atmosféry („evapotranspiration“) cca 505 000 km<sup>3</sup> vody, z toho 434 000 km<sup>3</sup> se vypaří z oceánů
- z celkových 505 000 km<sup>3</sup> srážek ročně spadne zpět do oceánů cca 398 000 km<sup>3</sup>.

## Zásoby vody

- Celkové zásoby vody na Zemi jsou distribuovány takto [[http://en.wikipedia.org/wiki/Water\\_cycle#\\_note-PHYS](http://en.wikipedia.org/wiki/Water_cycle#_note-PHYS)] (Wikipedia).
- Voda "přebývá" na svém místě různě dlouho [[http://en.wikipedia.org/wiki/Water\\_cycle#\\_note-PHYS](http://en.wikipedia.org/wiki/Water_cycle#_note-PHYS)] (Wikipedia).
- I ze stabilního ročního odtoku je však využitelná pouze malá část, protože většina oteče "rychle" po přívalových deštích a část v neobydlených oblastech. Pouze cca **9 tis. km<sup>3</sup>** vody je využitelné člověkem.
- Každý člověk přitom průměrně spotřebuje (vč. průmyslového a zemědělského využití) cca **7-8 tis. m<sup>3</sup>** vody, lidstvo tedy celkem **3-4 tis. km<sup>3</sup>**, tj. skoro polovinu celkového využitelného množství.
- Distribuce na obyvatele je velmi nerovnoměrná (př. Kanada, Rusko vs. saharské země).

## Hladina světových oceánů?

V souvislosti se změnami klimatu (oteplováním) se hovoří o zvyšování hladiny světových oceánů.

Jak tomu bylo v minulosti?

- V teplejších geologických obdobích byla hladina díky roztání ledovců až o 50 metrů výše než dnes.
- Naopak v poslední době ledové (třetina pevniny planety pokryta ledem) až o 120 m níže.

## Voda člověkem využívaná

pitná	přímá konzumace, domácnosti
užitková	domácnosti, služby
technologická	průmysl, energetika, těžba surovin
k zavlažování	ve světě spotř. 50-80 % celkové spotřeby

## Znečištění vody

Znečišťující faktory

- patogenní organizmy
- netoxické organické látky
- nadměrný obsah živin (eutrofizace)
- toxické kovy
- toxické organické látky
- vysoká kyselost
- pevné látky
- zvyšování teploty odpadním teplem
- radioaktivita

## Rozsah znečištění vody

- Plošné
- Bodové
- Havárie

## Zásoby, kvalita a spotřeba vod v ČR

Zásoby vody

- ročně spadne cca **52 km<sup>3</sup> srážek**, z toho se 68 % opět vypaří

- v tocích přiteče zanedbatelné množství
- od roku 1989 srážkový deficit, v posledních letech se vyrovnává (viz např. 1997 a následující roky)

## Struktura spotřeby vody v ČR

- Celkově: 45 % průmysl, 24 % domácnosti, 14 % obchod a služby, 12 % doprava, 3 % zemědělství, 2 % stavebnictví
- Neúspornost spotřeby a především distribuce vody: až 30 % uniká z rozvodné sítě (Praha, Brno)

## Problémy hospodaření s vodou (obecně)

- nerovnoměrná distribuce zásob
- kvalita voda používané k pití a průmyslově
- znečištění podzemních a povrchových vod (zemědělství, průmysl, těžba, domácnosti)
- znečištění oceánů (průmysl, zemědělství - splašky, těžba, havárie)
- nevhodné zásahy: nevhodné odvodňování (meliorace), nadměrné zavlažování (vede k zasolení)

## Problémy hospodaření s vodou (v ČR)

- velká závislost na srážkách
- srážkový deficit
- intenzivní zemědělství
- narušení povrchovou těžbou
- znečištění po těžbách
- hospodaření s odpadními vodami (chybí čističky zejm. pro malé obce)

## Čištění vody

Klasické technologie

1. usazování těžkých částic

2. biologické odbourávání živin
3. odstraňování fosforu

Problém: co s **těžkými kovy** a jinými tox. látkami v *čistírenských kalech*.

Využití přirozených schopností

- *lagunách* nebo *kořenových čističkách*
- vody *nesmí* předtím obsahovat vysoké množství *toxických látek*

Výhoda: neprodukují zbytkový kal, nevyžadují dodatečnou energii.

Více informací v článku Jak fungují čističky odpadních vod 4 - technologie  
[<http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=420>].

## Ovzduší a podnebí

### Atmosféra Země

Připomenete si význam a složení atmosféry, principy fungování klimatu Země;

hlavní znečišťující faktory atmosféry.

minulost, současnost a perspektivy ochrany ovzduší v ČR.

### Chemické složení atmosféry

Skladba atmosféry (hmotnostní podíly)

- dusík (N<sub>2</sub>): 0,755
- kyslík (O<sub>2</sub>): 0,232
- argon (Ar): 0,013
- oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>): 0,0005
- další složky: H<sub>2</sub>O, He, CH<sub>4</sub>, Kr, N<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, Xe, SO<sub>2</sub>, CFC...

### Výškové členění atmosféry

1. troposféra (do 8-15 km)
2. stratosféra (do 50-55)

3. mezoféra (do 80-90)
4. termosféra (do 400)
5. exosféra (nad 400)

## Znečištění ovzduší - hlavní typy

Terminologie:

emise     látky jsou uvolňovány - *emitovány do* atmosféry

imise     látky jsou *přítomny v* atmosféře

Typy znečištění:

- Plynné škodliviny
- Pevné částice
- Tepelné znečištění
- Radioaktivita

## Plynné škodliviny

- skleníkové plyny (CO<sub>2</sub>, metan, NO<sub>2</sub>, CFC)
- oxidy síry (SO<sub>2</sub>)
- oxidy dusíku (NO<sub>x</sub>, zejm. NO<sub>2</sub>)
- uhlovodíky (zejm. metan - CH<sub>4</sub>), aldehydy, ketony, aromatické uhlovodíky (zvláště v místnostech, součást automobilových zplodin)
- sirovodík (H<sub>2</sub>S), čpavek (NH<sub>3</sub>)
- freony (halogenderiváty uhlovodíků), CFC

## Pevné částice

- popílek
- prach

- saze

## Tepelné znečištění

- zvláště lokálně nad městy a průmyslovými centry - vede až ke změně klimatických poměrů
- může existovat i antropogenní ochlazující vliv - např. velkých umělých vodních ploch - na podnebí

## Radioaktivita

- Radon (Rn) se dostává z geologického podloží
- Radioaktivita obecně z jaderného odpadu, z havárií, pokusných jaderných výbuchů

## Monitoring znečištění

- v ČR má hlavní síť ČHMÚ, dále pak Hygienická služba, místní úřady, podniky, vědecké ústavy
- údaje jsou centralizovány cca 1/půl hodiny
- prezentovány jako okamžité stavy, denní (24hodinové), měsíční, roční průměry
- koncentrace znečišťujících látek se uvádí u NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> a prašného aerosolu v μg/m<sup>3</sup>
- 24hodinové limity: NO<sub>x</sub> 100, SO<sub>2</sub> 150 (SO<sub>2</sub> + NO<sub>x</sub> v součtu max 250), prach 150 μg/m<sup>3</sup>, CO 5000 μg/m<sup>3</sup> (8hod limit)

## Ozonová vrstva

- tvořená vzduchem s molekulami O<sub>3</sub> (vznikají působením UV záření na molekuly O<sub>2</sub> -> volné radikály O napadají molekuly O<sub>2</sub> -> O<sub>3</sub>)
- v normálním stavu je vznik a zánik O<sub>3</sub> molekul v rovnováze

## Ozonová díra

- přirozené procesy a rovnováha narušena volnými radikály Cl, F, tvořícími se hlavně z CFC (freonů)
- tyto radikály mají životnost až 30000x větší než molekuly O<sub>3</sub> (jedna tedy zničí až 30000 molekul ozónu)

- vysoká stálost freonů (až stovky let) - velká setrvačnost v ozonové díře/vrstvě
- nad póly (Antarktida) je ozonová díra (po polární zimě/noci) zeslabena - průnik UV záření
- Vídeňská dohoda (1985) a přísnější Montrealský protokol (1987, <http://www.unep.org/ozone/montreal.shtml>) - mezinárodní dohoda o omezení produkce plynů narušujících ozonovou vrstvu.

## Situace v ČR

- výchozí podmínky - podnebí, povaha hospodářské činnosti
- kvalita ovzduší - historický přehled
- kvalita ovzduší - současné trendy

## Podnebí

- Pronikání oceánských a kontinentálních vlivů (Čechy - oceánské, Morava, Slezsko - kontinentální)
- Převažující západní proudění
- Intenzivní cyklonální činnost - střídání vzduchových hmot, relativně hojné srážky
- Značný vliv má nadmořská výška (střední n.v. 430 m, nad 1000 m jen 1 % plochy)

## Tradiční problémy

- problémové plyny: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, skleníkové plyny; + pevné částice (prach, popílek)
- do r. 1990 jeden z největších světových producentů SO<sub>2</sub>/obyv a SO<sub>2</sub>/USD GDP.

## Aktuální problémy

- emise SO<sub>2</sub> poklesly na cca 10 % stavu z roku 1990
- přetrvávají lokální problémy s topeništi na hnědé uhlí (tzv. zimní/londýnský smog)
- nastupují problémy s individuální automobilovou dopravou - produkce NO<sub>x</sub> (tzv. letní/losangeleský smog)
- lokální problémy s drobnými zdroji - malé kotelny, blokové výtopy atd.

## Trendy

- zhoršování (zvláště lokální) situace s NO<sub>x</sub> (auta)
- postupné řešení problémů malých zdrojů znečištění (malé výtopny)
- rozšiřování zdrojů používajících obnovitelné palivo (dřevo, štěpka, bioplyn...)
- skleníkové plyny: jen nepatrné změny

## Podnebí Země

### Teplota na Zemi

Teplota (a celkově klima) na Zemi je ovlivňována především Sluncem:

- Sluneční energie je vedle gravitační nejdůležitějším faktorem ovlivňujícím klima.
- Chování Země lze - jako u jiných fyzikálních těles - přiblížit chování tzv. *absolutně černého tělesa* (black body) - v rovnovážném stavu vyzáří tolik energie, kolik přijme - ovšem ne ve stejných vlnových délkách.
- Spektrum vydaného záření je z hlediska *vlnové délky* distribuováno podle termodynamické teploty tohoto tělesa - s maximem v bodě *nepřímo úměrném teplotě* (= teplejší -> kratší vlnové délky). Celková suma vyzářené energie je přímo úměrná 4. mocnině termodynamické teploty.
- Intenzita záření bodového zdroje (za ten lze ve vesmírných dimenzích považovat i Zemi a Slunce) klesá s kvadrátem vzdálenosti.
- *Země není ideální absolutně černé těleso* - část přijaté sluneční energie odrazí. Poměr mezi odraženou a přijatou energií se označuje jako **albedo** [<http://cs.wikipedia.org/wiki/Albedo>].
- Intenzita přijatého záření se mění podle denní doby - s maximem v poledne. Rovněž klesá od rovníku k pólům - v průměru.
- Díky **natočení zemské osy o 23.5°** od normály roviny oběhu kolem Slunce se na pólech střídají období polárního dne (24 denně světlo) a polární noci. Nebýt vysokého albeda (díky zalednění), byl by v období polárního dne přísun energie na póly dosti vysoký.

## Změny pozemských teplot

Vývoj teploty na Zemi [[http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:All\\_palaeotemps.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:All_palaeotemps.png)]

### Vliv albeda (odrazivosti) různých ploch Země

Na oteplování či ochlazování klimatu má vedle změn *složení atmosféry* klíčový vliv právě *albedo*.



Průměrné albedo Země je 37 - 39 %, ale:

- extrémně vysoké je albedo sněhu (až 90 %) a ledu (v Antarktidě průměrné 80 %)
- oblaka mohou mít také vysoké albedo (od 0 do 70 %) - co zvýšit oblačnost na negování účinku skleníkového efektu?
- aerosoly - jednak vykazují přímé albedo, druhak fungují jako kondenzační jádra
- překvapivě nízké albedo má povrch oceánů - záření proniká do vody a už se tolik neodráží - 3,5 %
- písčité plochy (poušť, pláž) mají 25 %

Co porosty?

- plochy porostů závisejí na jejich povaze, např. borový les má nízké (kolem 9 %), zatímco tráva 20 %.

## Zdroje

Odkazy na kurzy (předměty) jinde:

- The Climate System [<http://eesc.columbia.edu/courses/ees/climate/syllabus.html>] - Department of Earth and Environmental Sciences, Columbia University

## Litosféra a pedosféra

### Litosféra a pedosféra

Seznámíte se s horninovým a půdním obalem Země, jeho využíváním a degradací.

### Půdy na Zemi

Souš zabírá celkem 148 mil. km<sup>2</sup>, z toho cca

- **58 mil. km<sup>2</sup>** jsou **nenarušené** přírodní ekosystémy,
- **40 mil. km<sup>2</sup>** ostatní neobydlená území,
- **5 mil. km<sup>2</sup>** zastavěná plocha,
- **45 mil. km<sup>2</sup>** zemědělská půda.

## Vznik a složení půdy

Vznik půdy Základním procesem je zvětrávání svrchní vrstvy matečné horniny. Na procesu vzniku půd se podílejí:

- abiogenní procesy
- biogenní procesy

Složení půdy

- *edafon* (živá složka)
- částečně rozložená těla organismů tvoří *humus*
- neživá složka - *minerální látky* vzniklé jednak rozkladem organické hmoty, jednak zvětráváním podloží
- nejdůležitějšími prvky jsou C, N, P, K, Mg, S

## Využívání a ochrana půdy

Historie obdělávání půdy člověkem, důsledky

Struktura využívání půd

- 45 mil. km<sup>2</sup> zemědělsky obhospodařováno, z toho:
- 15 mil. km<sup>2</sup> intenzivně,
- 30 mil. km<sup>2</sup> pastviny, louky, nepravidelně obhospodařované plochy

## Procesy degradace půdy

- eroze (špatné agrotech. zásahy)
- dezertifikace (např. po spásání, dlouhodobým suchem)
- podmáčení (přirozeně i důsledkem zavlažování)
- zasolení (zavlažováním)
- chemická kontaminace (těžké kovy, PCB, hnojiva, ropné produkty)
- okyselení (kyselá dešť)
- zhutňování (mechanizovaným zemědělstvím)

- zábor (např. rozptýlenou zástavbou, komunikacemi)

## Biosféra

### Biosféra

Připomenete si základní biologické principy života.

## Život, vztahy mezi živými organismy a prostředím

Život je zcela jedinečná forma hmoty, odlišující se od hmoty neživé několika základními vlastnostmi. V živých organismech probíhají tyto podstatné procesy:

- Metabolismus - autotrofní vs. heterotrofní organismy (zhruba: zelené rostliny vs. živočichové, houby).
- Dráždivost
- Reprodukce (+ dědičnost)
- Evoluce - vývoj (jedince = ontogeneze, druhu = fylogeneze). K vývoji druhu dochází postupnou změnou genetické výbavy příslušníků tohoto druhu.

Hnací silou vývoje může být **adaptace** na změny životních podmínek. Druhy, které se změnám nedokážou přizpůsobit, vyhynou. Schopnost přežít v určitém rozpětí faktorů prostředí nazýváme **tolerance** (snášlivost) - příkladem může být schopnost vyrovnat se s výkyvy teplot (např. u člověka: tropy vs. polární kraje) nebo se změnami koncentrace CO<sub>2</sub> ve vzduchu (u rostlin). Vývoj může být akcelerován nebo nasměrován i uměle, cíleným zásahem člověka - to se realizuje výběrem a křížením jedinců - **šlechtěním** a v poslední době též přímými zásahy do genetické výbavy organismů - **genetické inženýrství** a **klonování** - tj. reprodukce jedinců s totožnou genetickou výbavou - ze somatické buňky rodičovského jedince (podařilo se již naklonovat ovce, skot, atd.).

Postupným vývojem druhů může dojít k **divergenci**, kdy se původně jeden druh rozštěpí na několik nových - když to podmínky daného životního prostředí dovolí (např. druhově bohaté prostředí tropických deštných lesů - zde žije až polovina světových druhů).

Pokud jsou podmínky prostředí tak "přísné", že jim odolají jen druhy s určitými rysy (např. dokonalá tepelná izolace těla, odolnost proti suchu díky stavbě těla zajišťující minimální odpar vody), dochází i u různých druhů ke **konvergenci** jejich charakteristik.

## Biologická diverzita

- Druhová diverzita
- Genetická diverzita

- Diverzita společenstev