

Základy ekologie

Elektronická učebnice

Mgr. Bronislav Křístek

Tento materiál byl vytvořen v rámci projektu CZ.1.07/1.1.07/03.0027
Tvorba elektronických učebnic

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

OBSAH

Předmluva, úvod	4
Základy biologie.....	5
Vznik a vývoj života na Zemi.....	5
Vlastnosti živých soustav.....	6
Typy buněk	6
Rozmanitost organismů a jejich charakteristika	8
Dědičnost a proměnlivost	9
Genetické inženýrství, GMO.....	11
Biologie člověka.....	13
V čem se člověk nejvíce liší od zvířat?	15
Zdraví a nemoc	17
Zodpovědnost za zdraví svých dětí.....	19
Ekologie	21
Základní ekologické pojmy	21
Ekologické faktory prostředí	22
Potravní řetězce	25
Koloběh látek v přírodě a tok energie	25
Typy krajiny	26
Člověk a životní prostředí.....	28
Vzájemné vztahy mezi člověkem a životním prostředím	28
Příklad Velikonočního ostrova.....	28
Dopady činností člověka na životní prostředí	29
Přírodní zdroje energie a surovin	31
Odpady	33
Globální problémy	34
Ochrana přírody a krajiny	42
Perspektivy ochrany přírody a krajiny.....	44
Nástroje společnosti na ochranu životního prostředí.....	45
Zásady udržitelného rozvoje	46
Odpovědnost jedince za ochranu přírody a životního prostředí.....	49

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

OBSAH

Literatura a informační zdroje.....	51
-------------------------------------	----

PŘEDMLUVA, ÚVOD

Předmluva, úvod

Jedna z častých otázek žáků, kteří absolutně nechápou význam životního prostředí, je: „K čemu mi bude nějaká ekologie?“ Bohužel se nejedná o vzácně ojedinělé žáky. Stejný přístup k životnímu prostředí má i značná část veřejnosti. Podle toho to u nás v ČR, ale i jinde ve světě vypadá a podle mnoha zasvěcených lidí nežijeme pouze v době finanční krize, ale i v době krize společnosti jako takové a také v době krize environmentální.

Kolik bylo například v naší populaci před padesáti lety alergiků a astmatiků a kolik je jich dnes? Vždyť alergie už má tolik lidí, že je vlastně normální mít alergie. Hodíme do sebe pár pilulek a zas je na chvíli dobře. Tak proč se vzrušovat?

Kolik druhů během stejného období vymizelo z naší krajiny? A kolik lidí si vůbec všimne, co v krajině žije? Hypermarkety jsou plné (zatím ještě) levného jídla a možností, jak se zabavit, je nespočetně. Co je nám po nějaké žouželi, kterou bychom v krajině stejně nevímali? Důležité jsou peníze, za ty si můžeme „užívat“.

Klimatické změny? Zrovna v těchto dnech na konci dubna 2012 opět padají teplotní rekordy – až třicet stupňů. Je to skvělé, užíváme si sluníčka, jásají redaktoři v hromadných sdělovacích prostředcích. Ale že již dlouho pořádně nepršelo a že hrozí sucho? Proč si dělat starosti, když se u nás neurodí, tak odněkud dovezeme. Nežijeme v Somálsku, kde v důsledku sucha a následného hladu nedávno zemřelo sto tisíc lidí, ani v Bangladéši, kde již některé oblasti začíná zaplavovat moře. To na denním pořadu zpráv není. Pouze občas nějaká malá zprávička na okraj.

Pozvolný nástup takových i jiných problémů si mnoho lidí neuvědomuje. Jako přirozenou součást svého života bereme například varování před koupáním ve vodách zamořených sinicemi, varování před pobytem na slunci bez patřičného namazání se opalovacími krémy a podobně. **Kdyby se tento postupný vývoj k horšímu stal okamžitým skokem, lidé by byli šokováni, vyděšeni a zřejmě by se snažili o okamžitou nápravu.** Jenže postupné změny příliš nevnímáme, je to součást naší přirozenosti, a pokud na nás časem přijdou opravdu tvrdé dopady jako důsledek našeho přezíravého vztahu k přírodě, bude možná pro mnoho lidí pozdě. Ty tvrdé dopady již ve světě pociťuje čím dál více lidí. Jsou to většinou ti nejchudší, jejichž šance něco ovlivnit je minimální nebo žádná a navíc doplácují na náš životní styl.

I proto, nebo právě proto je zde předmět zabývající se ekologií. Pokud se má něco změnit k lepšímu, musejí být lidé v první řadě informováni o tom, co se skutečně děje a co hrozí. Pak už záleží na jejich rozhodnutí. K tomu by měla přispět i tato učebnice.

ZÁKLADY BIOLOGIE

Základy biologie

Vznik a vývoj života na Zemi

Stáří Vesmíru se odhaduje na přibližně 14 miliard let. **Naše sluneční soustava včetně Země vznikla asi před 4,7 mld. let** jako konečný důsledek exploze velmi hmotné hvězdy (novy nebo supernovy). Nejprve se utvořila tzv. mlhovina, která se nejdříve díky energii výbuchu rozpínala, později se vlivem gravitace z tohoto materiálu zformovalo Slunce a planety. Celý proces trval z hlediska lidského života velmi dlouho. Navíc byla Země na počátku svého vzniku vlivem kosmického bombardování žhavá, teprve po vychladnutí se vytvořila zemská kůra a oceány. Nitro Země je žhavé i v současnosti.

Život vznikl před více než 3,5 mld. let. Jednalo se o velmi primitivní mikroskopické formy nejvíce podobné dnešním bakteriím. Přesný mechanismus vzniku života není znám, ale obecně uznávané vědecké teorie hovoří o vzniku života v několika na sobě navazujících etapách.

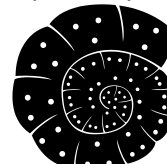
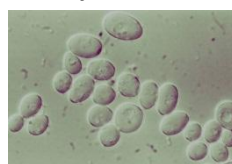
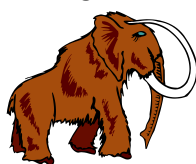
Na počátku byly běžné neústrojné látky (voda, metan, čpavek...), které spolu reagovaly a vznikly první ústrojné látky. Z těchto jednoduchých ústrojných látek musely vzniknout podstatně složitější ústrojné látky. Potom muselo dojít k ještě složitější prostorové organizaci již tak složité organické hmoty, dále se tato hmota musela nějak oddělit od okolního prostředí polopropustnou membránou, která umožňovala výměnu některých látek s okolním prostředím (základ metabolismu) a také tato hmota začala vytvářet vlastní kopie (rozmnožování).

Celý proces vzniku života od neústrojných látek až k živé hmotě trval pravděpodobně stovky miliónů let a zatím se vědcům nepovedlo jej laboratorně zopakovat.

Existují i jiné teorie vzniku života, ty nejznámější jsou náboženské, které vznik života připisují cílenému působení jakési vyšší síly, kterou nazývají Bohem. Jejich hlavní protiargument proti vědeckým teoriím je v nepravděpodobnosti vzniku něčeho tak složitého, jako je život, jen na základě přirozených chemických procesů. Jiná teorie - teorie panspermie - tvrdí, že život nevznikl přímo na Zemi, ale někde jinde ve Vesmíru a na Zemi se dostaly již jakési zárodky života, které zde padly do vhodného prostředí. Tyto teorie ale skutečný mechanismus vzniku života vlastně neřeší.

Každopádně **život** nějak vzniknout musel, jinak bychom tady nebyli, a pokud se budeme držet vědeckých teorií, tak **vznikl ve vodním prostředí (v moři) a zpočátku byl velmi primitivní - mikroskopický a jednobuněčný. A trvalo opět velmi dlouho, než se dostal na současnou úroveň složitosti a rozmanitosti.** Během této dlouhé evoluční cesty byl život několikrát ohrožen i naprostým vyhynutím. Dopady asteroidů, obrovské klimatické změny, sopečné erupce, to vše život ohrožovalo, ale zároveň to bylo i hnacím motorem evoluce, protože pod zvýšeným evolučním tlakem značná část organismů vyhyne (většinou ty hodně přizpůsobené konkrétním podmínkám), přežijí především druhy s velkou přizpůsobivostí, které pak převezmou uvolněný životní prostor a rozštěpí se na nové druhy. Jako příklad bychom mohli jmenovat savce, kteří sice žili už ve druhohorách, ale doslova ve stínu obrovských dinosaurů. Po vyhynutí dinosaurů na konci druhohor se savci začali rychle rozvíjet, vznikla celá řada nových druhů, které v ekosystému zaplnily mezery po dinosaurech. **Čím složitější život je, tím rychleji je schopen se vyvíjet.**

Otázka: Kterým současným žijícím organismům byl vznikající život asi nejvíce podobný?



ZÁKLADY BIOLOGIE

Vlastnosti živých soustav

Čím se liší živá hmota od hmoty neživé? Liší se v celé řadě aspektů.

- Kromě virů jsou všechny živé organismy tvořeny buňkami (jednobuněčné, mnohobuněčné).
- Tělo každého organismu obsahuje bílkoviny a nukleové kyseliny.
- V živém organismu probíhá **metabolismus** (přeměna látek a energií uvnitř těla). Pro jeho průběh je nutná **výměna látek a energií s okolním prostředím** (příjem potravy, dýchání, vyměšování). S metabolismem souvisí i schopnost **udržování stálosti vnitřního prostředí těla a přizpůsobivost** (v jistém rozmezí) vůči změnám prostředí. Aby organismus mohl reagovat na změny prostředí, je vybaven smyslovými receptory a je schopen na změny okolí reagovat (**dráždivost**). Obvyklou reakcí na změny okolí je **pohyb**. Pokud se nepohybuje organismus jako celek, pohybují se aspoň látky uvnitř jeho těla.
- Schopnost opravit vlastní poškození (**regenerace**), samozřejmě jen do jisté míry.
- Teoreticky by organismus díky výše popsaným mechanismům přizpůsobování se okolním podmínkám mohl existovat neomezeně dlouho. Přesto je život každého organismu časově omezen a kontinuita života je místo toho zajišťována vytvářením svých kopií (**rozmnožováním**). S rozmnožováním souvisí další jevy, jako **dědičnost a proměnlivost**, které spolu s tlakem prostředí vedou k **vývoji** druhu. Genetický kód funguje u všech organismů na stejném principu (nukleové kyseliny - DNA, RNA).

Úkoly: Uveďte příklad regenerace a přizpůsobivosti vlastního organismu.

Uveďte příklad nějaké extrémní schopnosti regenerace nebo adaptace libovolného organismu.

Typy buněk

Jak již bylo zmíněno v minulé kapitole, tělo každého organismu, s výjimkou virů, se skládá z buněk.

Viry buňky nevytvářejí, jejich tělesná stavba je velmi jednoduchá, dokonce se takový virus ani neumí sám rozmnožovat. Ke svému rozmnožení potřebuje nějakou buňku, do které pronikne a donutí ji k produkci dalších virů. Různé druhy virů napadají různé typy buněk.

Existují dva základní typy buněk. **Buňka prokaryotická a eukaryotická.**

Prokaryotická buňka je asi desetkrát menší než eukaryotická, má celkově jednodušší stavbu, nemá jádro oddělené od okolní cytoplazmy a rovněž neobsahuje některé organely, například mitochondrie. Je vždy jednobuněčná, nevytváří mnohobuněčný organismus. Tento typ buňky se vyskytuje pouze u bakterií a u příbuzné skupiny nazývané archea.

Eukaryotická buňka je větší, **má jasně oddělené jádro**, má mnohem více organel. Tvoří těla organismů jednobuněčných (prvoci, houby, rostliny) i mnohobuněčných.

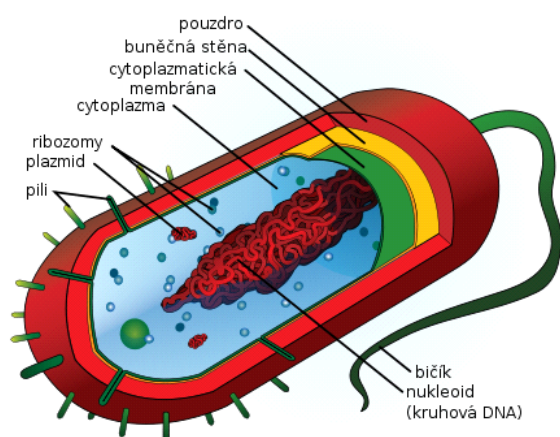
Vzhled eukaryotických buněk je velmi rozmanitý, v závislosti na jejich specializaci. **Nejzákladnější dělení eukaryotických buněk rozlišuje buňku rostlinnou a živočišnou.**

Rostlinná buňka má velkou centrální vakuolu obsahující různé organické i anorganické látky, pevnou buněčnou stěnu složenou většinou z celulózy. Typickými organelami jsou plastidy, především chloroplasty obsahující chlorofyl sloužící k fotosyntéze. Zásobní látkou rostlinné buňky je škrob.

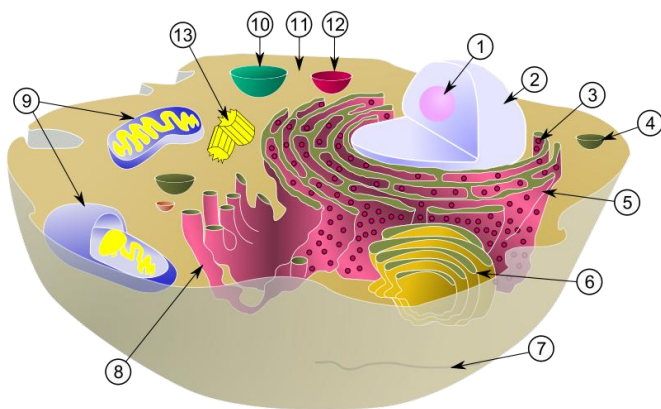
ZÁKLADY BIOLOGIE

Buňka živočišná nemá plastidy ani buněčnou stěnu. Místo plastidů najdeme u živočišné buňky mitochondrie, které hrají zásadní roli při přeměnách energie uvnitř buňky. U živočichů obecně dochází k silné specializaci jednotlivých buněk a v rámci jednoho organismu se nalézají vzhledově i funkčně velmi rozdílné buňky. Proto lze stěží popsat typickou živočišnou buňku.

Mitochondrie u živočichů i plastidy u rostlin mají vlastní genetickou informaci odlišnou od jádra a v dávné evoluční minulosti pravděpodobně vznikly splynutím dvou odlišných organismů.



Obr. 5: Schéma prokaryotické buňky.



Obr. 6: Schematický model eukaryotické buňky. 1 - jadérko; 2 - jádro; 3- ribozom; 4 - vezikul; 5 - drsné endoplazmatické retikulum; 6 - Golgiho aparát; 7 - cytoskelet; 8 - hladké endoplazmatické retikulum; 9 - mitochondrie; 10 - vakuola; 11 - cytosol; 12 - lysozom; 13 – centriola.

Úkol: Uveďte základní rozdíly mezi prokaryotickou a eukaryotickou buňkou.

ZÁKLADY BIOLOGIE

Rozmanitost organismů a jejich charakteristika

Počet všech druhů organismů na Zemi se odhaduje v řádech miliónů. Organismy, zvláště bakterie, obsadily téměř veškerá prostředí na Zemi.

Podle stavby těla dělíme organismy na nebuněčné (viry), jednobuněčné (např. bakterie, prvoci) a mnohobuněčné. Základní funkční jednotkou jednobuněčných i mnohobuněčných organismů je buňka.

Stavba těl mnohobuněčných má zhruba následující hierarchii. Jednotlivé buňky stejného vzhledu a funkce vytvářejí tkáň (živočichové) nebo pletiva (rostliny), různé typy tkání a pletiv vytvářejí orgány. Orgány mohou někdy vytvářet orgánové soustavy (trávicí soustava). Nejvyšším celkem je kompletní jedinec.

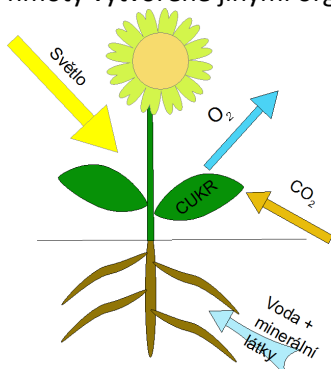
Dle způsobu výživy dělíme organismy na **autotrofní** a **heterotrofní**.

Autotrofní organismy si umějí samy vytvořit organické látky z látek anorganických. Nejvýznamnější autotrofní organismy jsou **rostliny**, které si vyrábějí organické látky pomocí fotosyntézy.

Bakterie jsou pro veškerý život naprosto nepostradatelné mikroskopické organismy, které se nejvíce vyskytují v půdě, kde se účastní rozkladných procesů odumřelé organické hmoty, některé druhy žijí v symbióze s jinými organismy, jen malá část bakterií je patogenních (způsobují nemoci). Odhaduje se například, že zhruba 1 až 2 kg hmotnosti člověka tvoří buňky bakterií žijících v našem těle, nejvíce ve střevech, kde se podílejí na zpracování potravy. Skupina bakterií je velmi rozmanitá, i co se týče způsobu výživy. Některé bakterie ovládají fotosyntézu (sinice), některé dokonce umějí vyrábět organické látky z anorganických i jinými mechanismy než fotosyntézou (chemoautotrofní bakterie).

Houby se od rostlin liší především tím, že neumí fotosyntézu, a proto většinou rozkládají odumřelou organickou hmotu (plíseň na chlebu), případně parazitují na živých organismech (choroše na stromech, plísň na kůži). Některé druhy žijí v symbiotickém vztahu s některými stromy (lesní houby).

Živočichové jsou velmi různorodá skupina od jednobuněčných mikroskopických prvoků až po velryby. Dělí se na velké množství podskupin, nejpočetnější je hmyz. energii získávají požíváním organické hmoty vytvořené jinými organismy, jsou tedy vždy heterotrofní.



Obr. 7: Fotosyntéza u rostlin.

Úkol: Na základě obrázku popište základní mechanismus fotosyntézy.

ZÁKLADY BIOLOGIE

Dědičnost a proměnlivost

Již velmi dávno si lidé všimli, že potomstvo se podobá rodičům, a to nejen u lidí. Neměli sice vědecké znalosti o hmotném základu dědičnosti, ale to jim nikterak nebránilo prakticky využívat této znalosti při vyšlechtění mnoha druhů zemědělských plodin a zvířat. Stačilo pro další chov nebo setbu používat jedince s těmi, z hlediska člověka, nejvhodnějšími vlastnostmi. Takový postup se označuje pojmem **umělý výběr**, narozdíl od **přírozeného výběru**, který probíhá samovolně v přírodě a vede k vývoji nových druhů.

Genetika (z řeckého genno = plodím, rodím) je biologická věda, zabývající se dědičností, geny a proměnlivostí organismů.

Základy genetice položil brněnský mnich a zároveň přírodovědec Gregor Johann Mendel, když v klášterní zahradě dělal pokusy s hrachem. Snažil se jej křížit a předpokládal, že část genetické informace dědí rostlina po jednom rodiči a druhou část po druhém rodiči. Na základě statistického vyhodnocení svých pokusů Mendel již v roce 1866 formuloval dva základní poznatky o dědičnosti, které se mu nepovedlo uvést do širší známosti a nakonec zůstaly na delší dobu zapomenuty.

Hmotným nositelem dědičnosti je molekula **DNA**, která byla objevena v roce 1869, kdy se švýcarskému lékaři Miescherovi podařilo izolovat DNA z bílých krvinek obsažených v hnisu. Teprve v první polovině 20. století začali vědci tušit souvislost mezi dědičností a DNA, která se plně prokázala před rokem 1950. Objevit charakteristickou strukturu DNA se podařilo až v roce 1953 dvěma mladým vědcům z Cambridge - Američanovi Jamesi Watsonovi a Britovi Francisu Crickovi. Informačním základem makromolekuly DNA jsou čtyři bílkovinné báze označované písmeny A, C, G, T. Prostorově vytváří molekula DNA dvě dlouhá vzájemně propletená vlákna (dvoušroubovici) s druhově charakteristickou párovou sekvencí těchto čtyř „písmen“. **Veškerý genetický kód všech známých organismů, kromě tzv. RNA¹ virů, je tvořen DNA.**



Obr. 8: Schematická představa dvoušroubovice DNA.

Jak tato „písmena“ souvisí s reálnými vlastnostmi živých organismů? Samotné „písmeno“ ještě žádnou vlastnost nekóduje, ale určitý úsek sestávající z více „písmen“ už ano. Takový **funkční úsek DNA kódující nějakou vlastnost organismu se nazývá gen**. Některé vlastnosti organismu mohou být skutečně kódovány jediným genem, většinou se ale jedná o komplikovanou souhrnu více genů. A také jeden gen může sloužit jako informační předloha pro tvorbu celé řady různých bílkovin. **Soubor všech genů jedince, tedy celá genetická informace jedince, se označuje jako genom.**

Například lidský genom obsahuje přes 3 miliardy párů základních „písmen“, ale počet genů u člověka se odhaduje mezi 20 až 25 tisíci. Geny jsou uspořádány do objektů nazývaných chromozomy, kterých má člověk třicet párů. Zajímavé je, že genetické instrukce aktivně využívané naším organismem k tvorbě bílkovin jsou v pouhých třech procentech genů, zbytek genů je neaktivní. Další zajímavostí je, že až třetina naší DNA je virového původu.

¹ RNA je podobná DNA, ale má jen jedno vlákno a místo báze označované písmenem T, má jinou bázi, označovanou jako U.

ZÁKLADY BIOLOGIE

Nyní k vlastnímu přenosu genetické informace u organismů. Většina organismů vytváří dvě odlišná pohlaví a při pohlavním rozmnožování se zkombinuje pohlavní buňka samčího jedince s pohlavní buňkou jedince samčího. **Pohlavní buňky** se od běžných somatických (tělesných) buněk liší tím, že **obsahují pouze polovinu genetické informace**. Sloučením dvou pohlavních buněk při oplození pak opět vzniká úplná genetická informace – potomstvo v sobě kombinuje vlastnosti obou rodičů. To je princip dědičnosti. Pohlavní buňky vznikají speciálním druhem dělení (redukční dělení – meióza) z buněk s úplnou genetickou výbavou. V průběhu tohoto dělení dochází k tzv. crossing-overu neboli k určitému náhodnému přeuspořádání genů. Tím sice nevznikají nové geny jako u mutací, ale vytvářejí se nové kombinace existujících genů a určitá různorodost pohlavních buněk od stejného jedince. Proto **je potomstvo sice podobné rodičům (dědičnost), ale liší se nejen od rodičů, ale i od svých sourozenců (proměnlivost)**.

Existuje i další mechanismus proměnlivosti objevený vědci relativně nedávno. Zabývá se jím nový obor genetiky – **epigenetika**. Přišlo se na to, že **fenotyp potomstva je ovlivněn i životním stylem rodičů, především jejich stravou**. Při různých životních podmínkách rodičů jsou sice potomci stále vybaveni stejným genomem, ale mají v něm aktivovány nebo deaktivovány jiné geny. Praktický dopad tohoto jevu pro život potomka je v podstatě stejný, jako by byl vybaven jinou sadou genů. Jedná se pravděpodobně o evoluční trik, jak se téměř okamžitě přizpůsobit náhlé krátkodobé změně vnějších podmínek bez nutnosti přestavby celého genomu.

Tím však možnosti proměnlivosti (variability) nejsou u konce, protože **souhrn všech vlastností jedince (fenotyp)** nezávisí pouze na tom, jak se zkombinovaly a „zapnuly“ geny. U mnoha znaků hraje výraznou roli i vliv prostředí. Jako příklad si můžeme představit určitého člověka, který se buď bude málo pohybovat a přejídat, nebo bude sportovat. Není těžké si představit, jak jej příslušný životní styl změní. Je ovšem obtížné určit přesný poměr vlivu geny versus prostředí, ale u různých znaků bude různý.

Dalším pojmem souvisejícím s geny a proměnlivostí je **mutace – samovolná změna genetického kódu, při které vznikají nové geny**. Pravděpodobnost mutací zvyšují vlivy jako UV záření, radioaktivita, nebo některé chemikálie. Takto vzniklé mutace většinou nemají žádný pozorovatelný dopad. Pokud se nějaký účinek viditelně projeví, je většinou negativní, vzácně může být i pozitivní. **Aby se mutace projevila u potomstva, musí zasáhnout pohlavní buňku**, mutace běžné tělesné buňky rodiče nebude mít na potomstvo žádný dopad. **Spolu s tlakem prostředí vedou mutace ke vzniku nových druhů, k evoluci**.

V povědomí laické veřejnosti ještě přežívá představa, že mutace vedoucí k evoluci jsou vzácné a zcela náhodné. I v tomto ohledu došlo v poslední době k zásadní změně pohledu na mechanismus evoluce. Molekulární biologka Barbara McClintocková zkoumala geny kukuřice a objevila při tom tzv. „skákající geny“, za což se jí nejprve dostalo pohrdání od kolegů a o několik desetiletí později, v roce 1983 naopak nejprestižnějšího vědeckého ocenění – Nobelovy ceny. Jako „skákající geny“ neboli **transpozony** jsou označovány určité úseky DNA, které mají schopnost přesouvat se uvnitř genetické informace, a tak některé geny zapínat a jiné vypínat. Tyto přesuny genů nejsou úplně náhodné a navíc jsou spouštěny vnějšími vlivy. Vědci například provedli pokus s kmenem bakterie *E. coli*, který neuměl trávit mléčný cukr laktózu. Těmto bakteriím odebrali veškerou potravu, kromě laktózy, kterou bakterie neuměly trávit. Tím se bakterie ocitly v ohrožení existence a začaly přestavovat svůj genom. Velice rychle na to, aby to byla pouhá náhoda, se naučily bakterie laktózu trávit. Podobné pokusy s jinými bakteriemi vedly ke stejným závěrům. Stejná situace je i u genů vyšších organismů, pokud se ocitnou v život ohrožujících podmínkách. Čím složitější organismus je, tím více „skákajících genů“ má. **Původní pohled vědců na genom jako na něco, co je téměř neměnné, je nyní nahrazován**

ZÁKLADY BIOLOGIE

představou genomu velice dynamického, schopného rychle a cíleně reagovat na změny vnějšího prostředí.

Mutaci jako evoluční strategii si zvolily například chřipkové viry, které mutují velmi často. Tím, že se změní, obelstí náš imunitní systém, který je hned nepozná i přesto, že jsme chřipku prodělali třeba loni.

Genetické inženýrství, GMO

Umělé vyvolávání mutací v semenech pomocí radioaktivního záření se občas využívá při šlechtění užitkových rostlin. Ale takový postup lze přirovnat k loterii, kde náhodně vyhrávajících losů je málo. Při vzniku nových vlastností organismů se v současnosti uplatňuje tzv. genetické (genové) inženýrství. **Genetické inženýrství je cílená manipulace s genetickým kódem organismů.** Typicky se vnese část kódu jednoho organismu do kódu úplně odlišného organismu. Nebo se některý původní gen vyřadí z činnosti. Takto vzniklý transgenní organismus může mít nové výhodné vlastnosti. Transgenní organismy se také označují zkratkou GM organismus nebo jen GMO (geneticky modifikovaný organismus).

Jedním z prvních počínů genetického inženýrství bylo vložení genu pro výrobu lidského hormonu insulinu do bakterie *E. coli*. Přeměněná bakterie tak levně vyrábí lidský inzulin, bez kterého by nepřežilo velké množství lidí postižených cukrovkou. Nejvíce se geneticky modifikují zemědělské plodiny sója, kukuřice, bavlník a řepka. Modifikace se zaměřují na odolnost rostlin proti herbicidům, škůdcům, nebo nepříznivým klimatickým podmínkám. V roce 2007 představovala celosvětová plocha osetá GM plodinami celkem 8 % orné půdy. A pokud se vrátíme k onemocnění cukrovkou, probíhají již v současné době experimenty s prasaty „polidštěnými“ tak, aby se jejich buňky slinivky břišní produkující inzulin daly transplantovat lidem.

Hrozí i zneužití genetického inženýrství – třeba „výroba“ nových nemocí pozměněním stávajících druhů bakterií nebo virů.

Kolem GMO, jako ostatně kolem každé nové technologie, se vytvořily dva nesmiřitelné tábory, tábor příznivců i tábor odpůrců. Týká se to především geneticky modifikovaných zemědělských plodin. Protože se jedná o složitou problematiku s potenciálně celosvětovým dopadem, podívejme se blíže na známá fakta:

- **Dopady na zdraví** jsou nejasné. Lze však konstatovat, že negativní dopady na lidské zdraví zatím prokázány nebyly.
- **Boj se světovým hladem.** Jedním z často opakovaných tvrzení propagátorů GM plodin je, že díky zvýšené produkci zemědělských plodin můžeme dosáhnout potírání hladu. **Hlad ale není způsoben světovým nedostatkem potravin. Celosvětově se (zatím) vyrábí potravin dostatek, aby nasýtil celou planetu. Je to sociální nerovnost,** která způsobuje, že zhruba miliarda lidí si dnes nemůže koupit dostatek potravin. Na druhou stranu lidé v průmyslových zemích potravinami mohou plýtvat. Naopak, **zavedení GM plodin zvýšilo a nadále zvyšuje sociální nerovnost.** Proč? Protože jsou GM plodiny chráněny patenty a licencemi biotechnologických firem, je jejich používání chráněno zákonem. Biotechnologické firmy prodávají transgenní osivo zemědělcům, kteří o ně projeví zájem. Ovšem z tohoto osiva již nevyroste vhodná sadba na další rok, což je jednou z taktik biotechnologických firem, jak zajistit to, aby byl zemědělec nucen si další rok osivo opět nakoupit. Poté, kdy jsou

ZÁKLADY BIOLOGIE

kontaminována i pole zemědělců, kteří transgenní plodiny nepěstují, žalují biotechnologické firmy za používání GM plodin bez licence také tyto zemědělce především v rozvojových zemích.

Z obětí jsou takto vytvořeni „viníci“. Závislost zemědělců na každoročním nákupu osiva navíc umožňuje biotechnologickým firmám zvyšovat jejich cenu.

- **Environmentální dopady.** Ač biotechnologické firmy proklamují, že transgenní plodiny mají potenciál snížit spotřebu pesticidů a obecně chemizaci v zemědělství, je realitou přesný opak. **Nejčastější vnesený znak do GM plodin je tolerance k herbicidům. GM plodiny se proto podílejí na navýšení spotřeby širokospektrálních herbicidů,** jako je Roundup nebo Basta. I výhody odolnosti proti škůdcům se ukázaly pouze jako krátkodobé, protože hmyzí škůdci, jako je zaviječ kukuřičný, si během 8-10 let vypěstují rezistenci oproti toxinům, které odolnost proti škůdcům způsobují.
- **Dlouhodobé působení.** Ukazuje se, že nejsme technicky schopni zabránit úniku transgenních plodin do životního prostředí. **Během několika let došlo ke kontaminaci velkého množství polí, takže příměs GM plodin je u některých plodin prakticky všudypřítomná.** Pro ekologické zemědělství to dokonce znamenalo změnu legislativy Evropské unie a biopotraviny mají již několik let povolenou příměs GMO. Na základě krátkodobých dopadů působení jakéhokoli nového prvku v životním prostředí lze jen těžko usuzovat na dopady z dlouhodobého hlediska. Vzpomeňme například DDT nebo freony. V případě GM plodin by například mohlo dojít ke snížení genové rozmanitosti původních druhů, které se chrání jako zásobárna genů pro případné šlechtění. Nebo jiný scénář. V přírodě je celkem běžné mezidruhovému křížení, které by mohlo způsobit vznik plevelů, na jejichž potírání by nefungovaly herbicidy. Stane se to? To nikdo neví.

Dalším novým vědeckým postupem genetiky je **klonování** – výroba geneticky identické kopie jedince. U některých rostlin, ale i jednodušších živočichů je to i v přírodě běžný jev, který se označuje jako **vegetativní rozmnožování**. Jako příklad lze uvést rozmnožování nezmara pučením, nebo rozmnožování jahodníku pomocí šlahounů. Složitější živočichové, včetně savců, vegetativního rozmnožování nejsou schopni. Uměle se to vědcům poprvé povedlo v roce 1997 u ovce Dolly. Při klonování se vezme jádro z nějaké tělesné buňky klonovaného jedince a vloží se do vajíčka, ze kterého bylo jeho vlastní jádro odstraněno. Takto „oplozené“ vajíčko se vloží do dělohy vhodné matky, která jej normálně donosí a nakonec se narodí mládě, které má stejné geny jako jedinec, ze kterého bylo jádro buňky odebráno. Technicky se jedná o náročný proces, naklonovaný jedinec se svou genetickou výbavou nepatrně liší od originálu a navíc buněčné stáří takto narozeného jedince odpovídá pokročilému věku, což se negativně projeví na jeho zdraví a délce života.

Genetika se kromě výše uvedených případů široce využívá v medicíně, v dalším vědeckém výzkumu, ale i v kriminalistice, kdy na základě nepatrných biologických stopy zanechané pachatelem lze pachatele jednoznačně identifikovat podobně jako podle otisku prstů. Genetika je prudce se vyvíjející obor s velkou budoucností.

Otázky: V čem se geneticky liší běžná tělní buňka od buňky pohlavní?

Jaký mechanismus způsobuje, že potomstvo od stejných rodičů není naprosto stejné?

Popište vztah mezi genotypem a fenotypem.

Mohou mít životní podmínky nebo zvyklosti rodičů vliv na geny potomstva?

ZÁKLADY BIOLOGIE

Biologie člověka

V principu se lidské tělo neliší od těl jiných savců. Základem je pevná kostra (páteř, lebka, hrudní koš, končetiny). Ke kostře jsou připojeny svaly (pohyb). Většina důležitých orgánů je v břišní a hrudní dutině, mozek je ukryt v lebce. V celém těle proudí krev pomocí tepen a žil. Povrch těla je pokryt kůží vybavenou smyslovými receptory. Hlavním zdrojem informací o okolním prostředí je zrak, sluch a čich.

Jednou ze základních vlastností živých organismů je schopnost přizpůsobivosti (adaptace). Ani lidský organismus není výjimkou. Člověk ale cíleně využívá tuto schopnost například při sportovním tréninku. Na druhé straně schopnost adaptace, která probíhá nezávisle na naší vůli, vede narkomany ke zvyšování dávek narkotik pro dosažení stejného účinku. Obdobný efekt může nastávat u dlouhodobě podávaných léků.

Kostra se skládá z kostí, které mají na povrchu okostici, uvnitř kostní dřeň, mezi nimi je houbovitá kostní tkáň. V kostní dřeni probíhá tvorba krve. Kromě opory těla je kostra zásobárnou vápníku. Má-li tělo nedostatek vápníku, bere si jej právě z kostí (tzv. únnavové zlomeniny při extrémní vytrvalostní zátěži), ve středním a vyšším věku může docházet zvláště u žen k řidnutí kostí – osteoporóze. Prevencí je kromě životosprávy i přiměřená fyzická zátěž organismu již od mladého věku.

Svalová tkáň je tvořena třemi základními typy svaloviny. **Kosterní svalstvo** (příčně pruhované) ovládáme vůlí, lze jej trénovat (sport). Při pravidelné zátěži svaly nabydou na síle i objemu, při nečinnosti naopak ochabnou. Nepovolené prostředky pro růst svalů (anabolika) mají mnoho škodlivých účinků na organismus, mohou vést i k rakovině. **Hladké svalstvo** neovládáme vůlí a nachází se ve stěnách cév, střev i jinde. **Srdeční svalovinu** také neovládáme vůlí, nikdy se neunaví, ale potřebuje neustálý přísun živin a kyslíku. Přiměřená fyzická zátěž srdce i kosterní svalstvo posiluje. Velké přetěžování, nebo naopak nečinnost, jsou pro správnou funkci organismu nežádoucí.

Trávicí systém prochází celým trupem (ústní dutina až konečník). Potrava se upravuje mechanicky (kousání, žvýkání) i chemicky (trávicí enzymy), využitelné součásti se vstřebávají především **v tenkém střevě**, nestrávené zbytky jdou do tlustého střeva, kde se zahušťují a konečníkem vycházejí ven. Důležitým souvisejícím orgánem jsou **játra**, která produkují žluč potřebnou k trávení tuků, dále jsou schopna likvidovat některé jedy (alkohol) a vyrábět mnohé pro tělo nezbytné látky. Ve střevech se nachází obrovské množství mikroorganismů – prospěšných i patogenních. Ty prospěšné (probiotické) jsou normálně v převaze a pomáhají nám trávit potravu a vyrábějí rovněž některé vitamíny, především skupiny B. Patogenní organismy (např. Stafylokoky, Streptokoky, kvasinky, plísňe) mají význam pro „výcvik“ imunitního systému. Rovnováha střevních mikroorganismů se může narušit typicky použitím antibiotik, která zabíjejí všechny druhy bakterií. Pak může nastat jev zvaný **dysbióza**. Při ní se přemnoží patogenní organismy na úkor těch prospěšných. Ve střevech vznikají ve větší míře látky pro organismus nežádoucí, dokonce i karcinogenní (rakovinotvorné). Tyto látky pronikají přes stěnu střeva spolu s živinami do krve. Zatěžují pak především detoxikační funkci jater a z dlouhodobého hlediska napomáhají vzniku chronických zdravotních problémů, dokonce i rakoviny. **Příznaky dysbiózy** jsou velmi časté, tím nejsou paradoxně pro většinu lidí nijak nápadné: nadýmání, průjemy, zácpy, pocity plnosti, křeče v břiše, nadměrná citlivost břišní stěny. Určitě se vám vybaví nějaká televizní reklama slibující rychlou (dočasnou) úlevu od některých výše zmíněných projevů. Skutečné odstranění dysbiózy tak snadné není. Kromě podávání probiotických bakterií ať již

ZÁKLADY BIOLOGIE

ve formě živých jogurtů nebo zdravotních doplňků by součástí léčby měla být změna jídelníčku s vyloučením cukru, bílé mouky a přidáním zeleniny.

Vylučovací systém čistí krev od zplodin metabolismu. Klíčovým orgánem jsou **ledviny**, které z krve odfiltrávají některé zplodiny metabolismu buněk. Takto vzniklá moč jde močovody do močového měchýře a močovou trubicí ven z těla.

Oběhový systém, krev. Kromě roznášení živin a dýchacích plynů (červené krvinky) po těle má význam i pro imunitu (bílé krvinky) a termoregulaci. Je-li chladno, krev se z povrchových částí těla stahuje dovnitř a snižuje tím ztráty tepla i za cenu případných omrzlin. V horku naopak cirkulace krve v povrchových částech těla stoupá a zvyšuje se tím tepelná výměna. **Arterioskleróza (ateroskleróza)** – na vnitřním průsvitu tepen se usazují některé látky (cholesterol), které postupně cévy ucpávají. Konečným důsledkem pak bývá nejčastěji infarkt nebo mozková mrtvice. Polovina lidí umírá právě na tzv. kardiovaskulární onemocnění. Rizikové faktory – přejídání, málo pohybu, stres, kouření.

Nervový systém se skládá z centrální nervové soustavy (mozek, mícha) a periferních nervů, které prostupují celým tělem. Kromě toho v těle existuje relativně samostatný vegetativní nervový systém, který neumíme ovládat vůlí. Nervový systém spolu s hormonálním systémem řídí a koordinuje veškeré pochody v těle.

Hormonální systém tvoří tzv. žlázy s vnitřní sekrecí, které vylučují speciální látky bílkovinné povahy (hormony), které již v nepatrném množství silně ovlivňují různé funkce organismu. Hormony působí cíleně na konkrétní tkáň, jejich účinek trvá v řádu minut až týdnů. I nepatrné narušení hormonální rovnováhy má proto výrazný dopad na celý organismus. Hormonů je celá řada, připomeňme si několik nejznámějších.

- **Adrenalin** vylučují nadledvinky při pocitu ohrožení. Organismus je tím vybuzen k velkým fyzickým výkonům (boj, útek).
- **Růstový hormon** je vylučován částí mozku. Při nedostatku člověk nevyroste, při nadbytku vyroste příliš.
- **Inzulín** je vylučován slinivkou břišní a reguluje hladinu cukru v krvi. Při nedostatku inzulínu vzniká cukrovka tzv. prvního typu.
- **Testosteron** – mužský pohlavní hormon, tvoří se hlavně ve varlatech, jeho produkce prudce vzroste v pubertě, vyvolává vznik mužských pohlavních znaků, růst svalů. Kvůli podpoře růstu svalů je testosteron spolu s podobnými látkami zneužíván sportovci pro dosažení vyšších výkonů. Jeho přirozená produkce je svázána i s psychikou, pocit vítězství jeho produkci zvyšuje. Malé množství testosteronu si vyrábí i ženský organismus v nadledvinkách, stejně jako u chlapců před pubertou.
- **Estrogeny** – ženské pohlavní hormony, tvoří se hlavně ve vaječnících a v placentě, ale i v játrech a nadledvinkách. Ovlivňují ženské pohlavní znaky a měsíční cyklus. Některé chemické látky jsou schopny funkce estrogenů narušovat. Patří mezi ně například známý pesticid - DDT. Vlivem masivního užívání ženských pohlavních hormonů ve formě antikoncepce se dostávají stopová množství hormonů do vody v řekách, kde způsobují mimo jiné i přeměnu rybích samců na samice. V konečném důsledku i pitná voda z vodovodního kohoutku obsahuje stopová množství těchto hormonů. Co to udělá z dlouhodobého hlediska s muži, není známo. Je sice faktem, že v malém množství se ženské pohlavní hormony vytvářejí i u mužů. Známo ale také je,

ZÁKLADY BIOLOGIE

že ženské pohlavní hormony se dávají jako součást přeměny transsexuálům, kteří se chtějí stát ženou.

V čem se člověk nejvíce liší od zvířat?

Určitě je to **schopnost jemné manipulace s předměty**, kterou umožňuje palec umístěný proti ostatním prstům. I některé druhy ptáků a savců, včetně našeho nejbližšího příbuzného - šimpanze, používají v přírodě občas jakési primitivní nástroje, ale zobák nebo ruka šimpanze se dá použít jen na velmi hrubou manipulaci.

Další podstatnou odlišností je schopnost našich hlasivek **tvořit vysoce artikulované zvuky**. To šimpanz také neumí. Některé ptáky jsou na tom se schopností vydávat komplikované zvuky možná dokonce lépe než my, ale jejich mozek jim neumožňuje vyvinout řeč na lidské úrovni. Některé lidé jsou v důsledku vrozené poruchy hluchoněmí, přesto jsou schopni se domluvit pomocí různých gest. Této řeči hluchoněmých dokonce vědci naučili některé šimpanze. I zde se ukázalo zásadní omezení ve schopnosti zvířecího mozku. Slovní zásoba velmi chudá, neschopnost pochopit abstraktní pojmy.

Hlavní odlišností člověka od zvířat je právě schopnost lidského mozku analyzovat problémy, plánovat, vymýšlet nové věci, zkrátka přemýšlet. Každodenní život klade na zvíře i člověka nutnost nějak se rozhodnout. Pokud si položíme otázku, čím se řídí chování a rozhodování zvířat, bude naše odpověď obsahovat pojmy jako instinkt, pud, vrozené chování. Pokud si na stejnou otázku odpovíme třeba v rámci vlastní osoby, dospějeme pravděpodobně k závěru, že my máme „rozum“, který neustále používáme. Jenže vědecké výzkumy z poslední doby, opírající se o psychologické experimenty a možnost sledovat pomocí funkční magnetické rezonance mozek při práci, ukazují něco jiného. **Naše rozhodování (a konání) je většinou důsledkem emocí, které vědomě neovládáme.** Emoce (pudy) jsou tím hnacím motorem, racionální mozek většinou pouze logicky zdůvodní to, co mu diktují emoce. Dokonce, i když si tento fakt uvědomujeme, je stejně někdy velmi obtížné emoce překonat. Části mozku stojící za emocemi jsou evolučně starší (prověřené přirozeným výběrem), racionální část mozku (přední mozek) je evolučně nejmladší, a ačkoliv si na své racionalitě jako druh velmi zakládáme, pořád se jedná o evoluční novinku, která má k dokonalosti ještě hodně daleko.

Přestože se naprostá většina lidí při svém rozhodování řídí ve skutečnosti emocemi, vůbec si to neuvědomuje. A netýká se to bohužel jen „běžných“ lidí, ale i vědců, generálů, politiků, vrcholných manažerů velkých korporací a obecně i lidí, kteří mají velkou moc ovládat dění na této planetě. Emoční rozhodování je v principu velmi dobrá věc, která zvířatům i nám umožňuje automaticky a zároveň správně reagovat na každodenní ohrožení i příležitosti života v přirozených podmínkách. Jenže my jsme si podmínky života radikálně změnili a náš emoční mozek je v podstatě stále naprogramován na život v tlupě omezené velikosti někde v buši. Některé reakce emočního mozku jsme nuceni potlačovat, například reakci „boj nebo útěk“ při pocitu ohrožení, ale i když se nevrhneme na nadřízeného, který nás právě kritizuje, stejně se nám spustí stresová reakce, která naše tělo připraví na fyzickou akci. Fyzická akce se ale nekoná, a pokud se podobná situace v našem životě opakuje častěji, zakládáme si tím na zdravotní problémy. Ale jsou tu i jiné podvědomé reakce, jejichž vliv na náš život není tak bezprostředně zřejmý, z dlouhodobého hlediska ale mají obrovský dopad. Je jich celá řada a do přímého vztahu s ekologickými problémy na této planetě by se daly uvést především následující:

- **Past okamžitého požitku.** Emoční mozek touží po požitcích. A upřednostňuje okamžitý zisk i na úkor budoucí ztráty. Nechce čekat, chce všechno hned, budoucnost ho nezajímá. Kolik rozhodnutí i na nejvyšších mocenských úrovních upřednostňuje krátkodobý rychlý zisk na úkor

ZÁKLADY BIOLOGIE

budoucnosti? Proč lidé doslova drancují přírodu a likvidují potenciálně obnovitelné zdroje? Proč jsou reakcí na čím dál menší množství ryb ve světových oceánech účinnější metody lovu, které ještě rychleji zlikvidují to, co ještě zbylo? Odpověď na tato i mnoha další podobná proč jste se právě dozvěděli. Navíc ve světě bezohledné konkurence i ti, kteří si to uvědomí, stejně nepřestanou, protože pokud by se oni sami takového drancování vzdali, na jejich místo se okamžitě natlačí jiní a konečný výsledek bude stejný. Past okamžitého požitku funguje i v osobním životě. Kolik lidí se pod vlivem reklamy úplně zbytečně a hloupě zadluží, aby si koupili něco, bez čeho se klidně obejdou? Kolik takových případů končí návštěvou exekutora? Podobnou pastí je používání kreditní karty při placení. Úbytek hotovosti není nijak vidět a požitek si můžeme dopřát hned, dokonce i na určitý dluh. Většina lidí si ze začátku dává pozor, ale časem se jich stejně hodně zadluží.

- **Konformita chování. To znamená, že se chováme stejně, jako se chovají jiní lidé.** Do této kategorie například spadá vliv módy nebo party na dospívající. **Vliv konformity je překvapivě silný.** Byl například proveden jednoduchý psychologický experiment, který názorně ukázal, že většina lidí pod vlivem konformity doslova přestane věřit vlastním smyslům. V pokusu šlo oficiálně o testování schopnosti poznat, která z různých čar na obrázku je nejdelší. Jedna z čar byla skutečně nejdelší a nebylo těžké to poznat. Bylo to v místnosti, kde bylo přítomno více lidí a ti svá zjištění říkali postupně nahlas. Vtip experimentu spočíval v tom, že kromě jediné, skutečně testované osoby, byli všichni ostatní spolupracovníky psychologa a všichni úmyslně jako nejdelší označili jinou, předem domluvenou čáru. Testovaná osoba se dostala s prezentací svého zjištění na řadu jako poslední. 70% takto testovaných osob se ztotožnilo s názorem skupiny. Ale stačilo dát do domluvené skupiny jedinou osobu, která označila správnou čáru, a „kouzlo“ skupiny přestalo fungovat. **V praktickém životě běžně děláme věci, u kterých ani neuvažujeme o jejich správnosti nebo nesprávnosti, protože to dělají všichni. A týká se to i (ne)ekologického chování. Obrana proti konformitě. Pokud máme pocit, že něco děláme vlastně jen proto, že to dělají všichni kolem nás, a máme pocit, že to není správné, nemusíme to dělat.** Tohle ale vyžaduje dostatečnou sebejistotu a sebevědomí, protože lidé obecně mají raději lidi, kteří jednájí a smýšlejí stejně jako oni. Na druhé straně si lidé váží silných osobností, které si dovedou stát za svými názory. A ostatním lidem ponechte právo jednat podle svého. Z konformity vyplývá, že pokud se určitá nezanedbatelná část populace začne chovat jiným způsobem, konformní většina se k nim přidá.
- **Pokud si náš emoční mozek utvoří jednoznačný názor na cokoliv, co má emoční náboj (na člověka, na politickou stranu, na (ne)existenci Boha, globálního oteplování a podobně), odmítá přijmout fakta, která jsou v rozporu s vytvořeným postojem.** Pokud jste se snažili někoho opačně naladěného přesvědčit o své pravdě pomocí nevyvratitelných logických argumentů, pravděpodobně to selhalo. Teď už víte proč. Přesto názory lidí ovlivnit i změnit lze. Pokud víte, jak ovlivnit emoční mozek. Touto dovedností se úspěšně živí reklamní a PR² agentury. **Obrana proti této slabině našeho emočního mozku existuje. Nevytvářet si rychlé a jednoznačné názory na cokoliv. A už vůbec ne pod vlivem aktuálních emocí, ať již pozitivních nebo negativních.** Než si vytvoříte názor, zjistěte si co nejvíce emočně nezatížených faktů, i když si třeba budou odporovat. A pokud se objeví nové skutečnosti, nebojte se, po zralé úvaze, svůj názor změnit. Emoční mozek má rád jistotu a černobílé vidění světa, ale i v rámci týmů ta nejlepší rozhodnutí vzházejí na základě rozumové konfrontace rozdílných názorů. Pokud však skupina lidí zastává

² PR (pí ár) agentura je vlastně propagandistická agentura. Slovo propaganda má od dob hitlerovského Německa negativní emoční náboj, proto se používá PR. I to je jeden z triků ovlivňování - volba vhodných slov.

ZÁKLADY BIOLOGIE

jednotný názor, vzájemně se v něm utvrzují a posilují i v případě, že je evidentně nesprávný. Vzniká jev nazývaný „groupthing“, volně překládaný jako syndrom skupinového myšlení nebo jako skupinová hloupost.

Jak ovládnout své pocity?

Jedině tak, že o nich přemýšlíme. To nám pomůže pochopit, odkud se pocit bere a pomoci racionálnímu mozku jej ignorovat. To je jedna z vlastností lidského mozku. Jsme schopni ignorovat vlastní pocity. Ale jednoduché to většinou není.

Kdy je lepší použít emoční a kdy racionální mozek?

Pokud jsme v situaci, kterou známe, máme ji nacvičenou, nebo v nějaké analogické situaci, můžeme nechat řešení na "automatické" emočního mozku. Pokud jsme však v nové, neznámé situaci, je nejlepší emoce potlačit a použít rozum a logiku. Naopak přílišné přemýšlení může škodit například při náročném sportovním nebo uměleckém výkonu, který závisí na jemné koordinaci a je již dlouhým tréninkem zautomatizován.

Otázky: Co je dysbióza?

Co je arterioskleróza?

Které typy svalů neovládáme vůlí?

K čemu jsou v těle dobré ledviny?

Jaké funkce v těle zastávají játra?

Může šimpanz mluvit?

Už jste se někdy dostali do maléru kvůli svému emočnímu mozku?

Zdraví a nemoc

Jedna z definic zdraví říká, že zdraví je stav fyzické, duševní a sociální pohody, ne pouze nepřítomnost nemoci.

Češi jsou národem nemocných. V rámci celoevropského výzkumu zdravotního stavu obyvatelstva získal Ústav zdravotnických informací a statistiky data, z nichž vyplývá, že některou z vážných chronických chorob u nás trpí 72 procent lidí starších patnácti let. 53 procent v posledním roce užívalo kvůli své chronické nemoci léky a každý druhý z uvedených 72 procent je svou nemocí v běžném životě omezován. Velkou část chronických nemocí tvoří problémy s bederní a krční páteří. Přitom právě těmto potížím se dá účinně předcházet cvičením. Krom toho se často za řadou problémů s páteří skrývá problém psychický. Tomu by odpovídaly i další údaje – deprese či jiné duševní choroby přiznalo jen šest procent lidí, avšak podle statistik návštěvnosti psychiatrů bude skutečné číslo mnohonásobně vyšší.

Zdravotní rizika:

- **trvalý stres**, psychická nepohoda (rodina, práce = špatné mezilidské vztahy)
- **nesprávná strava** (hodně masa, cukru, tuku, málo zeleniny, ovoce), přejídání
- **nedostatek pohybu**
- působení mikroorganismů a škodlivin z prostředí
- vrozené dispozice k některým nemocem
- pracovní prostředí u některých povolání (hluk, prach, výpary...)
- riziko úrazu, zvyšuje se u dětí a starých lidí a při riskování
- vědomé poškozování vlastního zdraví (kouření, drogy...)
- mikrovlnné záření mobilních telefonů (není jednoznačně prokázáno)

ZÁKLADY BIOLOGIE

Každý jedinec je jinak citlivý na různá rizika.

Pokud chcete celkem spolehlivě znát svá zdravotní rizika, zjistěte si, čím trpí vaši rodiče, prarodiče a strýčkové a tetičky (ale jen bratři a sestry vašich rodičů – jejich partneři jsou vám geneticky cizí).

Mnohá zdravotní rizika lze výrazně ovlivnit vhodným životním stylem.

Jako **imunita** se označuje schopnost organismu odolávat choroboplodným zárodkům. Zhoršuje ji stres, prochladnutí, toxická zátěž (těžké kovy, DDT, antibiotika...), nedostatek některých minerálních látek a vitamínů (C, D, E, zinek).

Infekční nemoci (např. chřipka, angína, rýma, žloutenka, zápal plic) jsou způsobovány patogenními mikroorganismy (viry, bakterie) a mají různé způsoby přenosu. Člověk s dobře fungujícím imunitním systémem většinou ne onemocní.

Prevencí infekčních nemocí je **očkování**, při kterém se do těla zavedou mrtví nebo oslabení původci nemocí. I očkování může mít ve vzácných případech negativní dopad. Přibývá povinných očkování, ale i odpůrců očkování (www.rozario.cz).

Další prevencí je např. **otužování** (nemoci z nachlazení) a prevence uvedená u civilizačních chorob.

Tzv. **civilizační nemoci** jsou nemoci, které prakticky neznají lidé žijící v primitivních (přírozených) podmínkách. Mezi civilizační nemoci patří alergie, astma, většina druhů rakoviny, vysoký krevní tlak, cukrovka, infarkt, deprese a mnohé další. Nepřenášejí se z člověka na člověka, většinou jsou důsledkem kombinace genetických dispozic, životního stylu a vlivů ze znečištěného životního prostředí. Prevence civilizačních chorob se týká především těchto okruhů:

- **Strava.** To, co nám chutná, je často nezdravé. Pro své zdraví můžeme nejvíce udělat právě v oblasti potravy. O zdravé výživě již byly napsány celé stohy knih, ve zkratce lze říci, že bychom se neměli přejídat, omezit cukrovinky, tuky, maso, jíst více syrové zeleniny a ovoce. Zelenina a ovoce, kromě toho, že obsahuje minerály a vitamíny, obsahuje také vlákninu. **Vláknina** je nestravitelná složka, která na sebe váže škodlivé látky a urychluje pohyb střev. Dostatečná konzumace vlákniny snižuje nebezpečí rakoviny tlustého střeva, v jejímž výskytu Češi celosvětově vedou. Dobrou volbou jsou rovněž biopotraviny, které jsou vypěstovány bez použití chemikálií. Biopotraviny jsou ale dražší než potraviny běžné.
- **Pohyb.** Hodně lidí jej zanedbává, často v kombinaci s přejídáním. Pohyb je přitom nutný pro kvalitní kosti, nedostatek pohybu v mladém věku vede k řídnutí kostí ve středním a vyšším věku (dobrá je i rychlá chůze). Pohyb je zároveň dobrou prevencí proti obezitě, která významně zvyšuje riziko většiny civilizačních chorob. Při déletrvajících fyzických aktivitách se v těle mimo jiné vytvářejí i tzv. endorfiny, které fungují jako přirozená droga zlepšující náladu a zvyšující odolnost vůči stresu a bolesti. Dalším často podceňovaným, ale rovněž velmi důležitým účinkem pohybu je prevence zácpy. Z dlouhodobého hlediska je zácpa rizikovým faktorem, protože při ní své tělo zatěžujeme toxiny vznikajícími při kvašení a hnití nestrávených zbytků potravy. Pravidelný pohyb navíc udržuje tělo v dobré kondici i ve vyšším věku.
- **Stres, psychika.** V naší současné společnosti jsme neustále ohroženi stresem, který má z dlouhodobého hlediska doslova zničující vliv na naše zdraví. Hlavní příčiny stresu jsou neuspokojivé mezilidské vztahy hlavně v rodině nebo na pracovišti. Rovněž mnohá povolání jsou zdrojem soustavného stresu sama o sobě (např. burzovní makléř, trenéři vrcholových sportovců při důležitých závodech). Vyhnout se stresujícím situacím většinou není možné, ale hodně záleží na nás samotných, jak situaci vnímáme. Změnit vnímání stresujících situací lze, ale rozhodně to není snadné. Dobrou protiváhou stresu může být pohyb, ale i jakákoliv

ZÁKLADY BIOLOGIE

činnost, při níž můžeme zrelaxovat. Důležitý je i dostatek spánku, bohužel je to často právě stres, který nám brání usnout.

- **Nežádoucí látky z prostředí.** Cizorodé látky jsou dnes doslova všude, úplně se jim vyhnout asi není možné. Lze pouze snížit jejich přísun do těla (např. pobyt v přírodě, biopotraviny, nekouřit). Je třeba si uvědomit, že cizorodé látky do těla dodává i většina léků.
- **Velké množství lidí je vystaveno nadměrnému hluku,** především z dopravy. Hluk působí jako stres. Už při hladině 55 decibelů dochází ke zvýšení srdečního tepu a krevního tlaku, zvýší se i svalové napětí a pohyblivost trávicího traktu. Je-li člověk vystaven hluku dlouho, výrazně se zvyšuje pravděpodobnost, že se mu zvýší krevní tlak, objeví vředy žaludku, infarkt myokardu, žlučové kameny, záněty horních cest dýchacích a další nemoci. Ve srovnání s ostatními faktory životního prostředí a životního stylu je účinek hluku cca 10-11 %.

Prevence je vždy jednodušší a levnější než odstraňování důsledků nevhodného životního stylu, ale většina lidí se o své zdraví začíná starat, až jej má v nepořádku (někteří ani pak) a mnohdy je už pozdě. **Tzv. preventivní prohlídky ve skutečnosti žádnou prevencí** (angl. prevent = předejít, zabránit) **nejsou. Jde jen o to podchytit rozvíjející se nemoc ve stadiu, kdy ji lze relativně snadno a levně vyléčit, častěji spíše o to, kdy začít předepisovat tzv. léky, které jen potlačují příznaky nemoci** (např. vysoký tlak), ale skutečný problém neřeší a pacient je nucen je brát až do konce svého života (skvělý byznys pro farmaceutické firmy). Skutečnou prevencí je změna nezdravého životního stylu a to za vás lékař udělat nemůže.

Zodpovědnost za zdraví svých dětí

Přibývají důkazy, že **na našem zdravotním stavu se velkou měrou podílí chování našich rodičů a prarodičů před naším početím.** Vědci zjistili, že **nesprávná výživa těhotných žen** způsobuje, že jejich potomci mají v dospělém věku více nemocí jako je cukrovka, mrtvice a onemocnění srdce. U dětí kuřáků a hlavně kuřacek se navíc ve zvýšené míře vyskytují poruchy chování. Asi nejhůře jsou na tom děti narkomanek, které berou tvrdé drogy. Ale i zdánlivě tak nevinná věc, jako časté používání mobilního telefonu těhotnou ženou, může prý mít za následek pozdější poruchy chování dítěte.

Velmi důležitý je i vliv duševního rozpoložení matky v těhotenství. Tím se zabýval 25 let trvající výzkum provedený u nás již v době tzv. totality v souvislosti s nechtěnými dětmi. Jednoznačně se prokázalo, že pokud matka v těhotenství dítě nechtěla, vyskytovaly se u něj mnohem častěji choroby dýchacích cest, nízká imunita, problémy ve škole i na vojně a vyšší rozvodovost v prvních letech manželství. Podobně je tomu u dětí, jejichž matky byly v době těhotenství vystaveny stresu.

Co dělat, pokud chceme zvýšit šanci mít v dnešním světě zdravé bezproblémové děti?

- **Před početím dítěte** žít podle zásad prevence civilizačních chorob. Nekouřit, nebrat drogy, nepít alkohol. **Nejdůležitější je zdravotní stav budoucí matky.**
- **V době, kdy je žena těhotná, zajistit příhodné emocionální klima, aby se cítila „v pohodě“,** vyhýbat se brání jakýchkoli léků (kromě opravdu nezbytných na doporučení lékaře), nekouřit, nebrat drogy, nepít alkohol. Jíst zeleninu, především listovou – **kyselina listová prokazatelně snižuje riziko narození postiženého dítěte.** Dítě by mělo být oběma rodiči radostně očekáváno. Nepoužívat mobil budoucí matkou nebo jej aspoň výrazně omezit.

ZÁKLADY BIOLOGIE

- **Po porodu kojít.** Kojením dítě dostává látky důležité i pro jeho imunitu, vzniká i lepší emocionální kontakt matky a dítěte. Rodiče mají mít dítě opravdu rádi (bohužel to není samozřejmost, jak by se mohlo zdát), hrát si s ním. Je známo, že především základní rysy psychiky dítěte se utvářejí během prvních měsíců a let života dítěte (cca do tří let).
- **Láska rodičů, pocit bezpečí a milovanosti v dětství je základem sebevědomí a schopnosti přijímat a opětovat lásku v dospělosti.** Pokud dítěti z jakýchkoliv důvodů chybí pocit bezpečí a láskyplný vztah, prožívá to jako trauma (emoční deprivace). Následky tohoto traumatu vedou k poruchám socializace a mohou se projevovat neklidem, agresivitou, poruchami chování. Jinými slovy, emocionální klima rodiny má výrazný vliv na chování a vývoj dítěte.
- **Se sladkostmi umírněně,** protože nesprávné stravovací návyky z raného dětství pak člověka pronásledují celý život.
- **Televize – nemít ji puštěnou ani jako kulisu v místnosti, kde si dítě hraje.** Prokazatelně i to škodí, minimálně jeho budoucím školním výsledkům (poruchy pozornosti). Pokud je dítě schopno vnímat televizi, tak jen pořady přiměřené jeho věku a ne více než jednu, dvě hodiny denně. Nezapomeňte ani na zákeřný vliv televizní reklamy na malé děti.
- **Počítače.** U předškolních dětí pokud vůbec, tak snad jen nějaké jednoduché hry bez násilí, které by mohly podpořit motorický rozvoj. A taky ne dlouho. Televize a počítač je sice pro rodiče ideální prostředek, jak dítě „uklidit“ a mít svůj klid, ale později se to může rodičům (i dítěti) vymstít.
- **Čtěte mu.** Vědci a praktikové shodně tvrdí, že pravidelné hlasité předčítání učí dítě jazyku a myšlení, rozvíjí jeho paměť a obrazotvornost, obohacuje ho o vědomosti a vzorce morálního chování, posiluje jeho sebevědomí. Doporučuje se 20 minut denně. Podrobnější údaje lze najít na www.celeceskoctedetem.cz
- **Pohyb** je pro dítě přirozený a rozhodně lepší než sezení u televize nebo počítače. Nejlépe, pokud se může „vyblbnout“ venku s vrstevníky. Dnešním dětem chybí především pohyb.
- **Školní věk.** Pro vyplnění části (rozhodně ne veškerého) volného času jsou vhodné různé kroužky, sport. Nevnučovat ale dítěti za každou cenu kroužky podle svých představ, spíše se snažit rozvíjet to, co jej přirozeně baví.

Otázky: Co jsou to civilizační nemoci a jak je můžeme získat?

Co je to vláknina?

Co utváří pozitivní emoční vztah mezi matkou a dítětem?

Má emoční rozpoložení těhotné ženy nějaký vliv na budoucí život dítěte?

EKOLOGIE

Ekologie

Základní ekologické pojmy

Ekologie je biologická věda, která se zabývá vztahy mezi organismy a jejich prostředím a rovněž vztahy mezi organismy navzájem. Jako první tak nazval a definoval tento vědní obor Ernst Haeckel v roce 1866.

Dále se slovo ekologie často užívá v širokém smyslu místo pojmu ochrana životního prostředí nebo dokonce místo pojmu přírodní prostředí (např. ekologicky šetrný výrobek znamená výrobek šetrný k životnímu prostředí).

S ekologií souvisí celá řada pojmů. Některé z nich si zde uvedeme.

Biosféra je označení oblasti života na Zemi. Sahá do výšky cca 12 km, je i v nejhlubších místech oceánů. Nejvíce života je ale při povrchu půdy a vody. Základním zdrojem energie pro biosféru je Slunce. Velká část zemské biomasy, o níž se do nedávna nemělo tušení, se ukrývá i v podzemí. Řada výzkumných vrtů dokázala, že mikroorganismy žijí i v hlubokých vrstvách usazenin. Někteří se živí organickými částicemi, které prosakují z povrchu, další získávají energii z chemické reakce železa a síry.

Ekosystém je různě rozsáhlá část prostředí (např. studánka, louka, poušť) zahrnující živé i neživé vlivy (podnebí, geologický podklad). Veškeré ekosystémy můžeme podle ovlivnění člověkem rozdělit do dvou základních kategorií:

- **Přírodní ekosystémy** jsou (téměř) nedotčené člověkem, v ČR se jim blíží některá chráněná území - mají velkou druhovou bohatost, schopnost autoregulace a jsou dlouhodobě stabilní. Při menším poškození se obnoví do původního stavu. Na Zemi vznikly určité základní typy ekosystémů s převládajícími typy rostlin a živočichů. Tyto základní, nejrozšířenější typy přírodních ekosystémů se obecně označují pojmem biom.
- **Umělé ekosystémy** v současnosti na souši naprosto převažují. Patří mezi ně pole, louky, lesy (vysazené), vesnice, města. Mají malý počet druhů a tendenci k přemnožení některých z nich (tzv. škůdci). Pro uchování jejich požadovaného stavu je člověk musí udržovat.

Ekosystémy se neustále vyvíjejí. Velmi rychlé změny jsou vidět hlavně, pokud člověk přestane udržovat umělé ekosystémy. Ty se začnou rychle měnit na ekosystémy přírodní. Postupné změny, které vedou k ustálení ekosystému, se nazývají **sukcese**. Ekosystém, který již dosáhl ustáleného stavu, se nazývá **klimaxový ekosystém (klimax)**. Mění se však i klimaxové ekosystémy. Krátkodobě na ně mohou působit různé přírodní katastrofy (požár, vichřice), z dlouhodobého hlediska pak výkyvy klimatu.

Dynamická rovnováha. V příznivých podmínkách může dojít k rychlému rozmnožování až přemnožení některých druhů, následně se ale zvýší počet přirozených nepřátel (dravci, nemoci) nebo se začne nedostávat potravy. Tím se zase počet jedinců přirozeně sníží. V konečném důsledku se v přirozených ekosystémech počty jedinců všech vyskytujících se druhů pohybují kolem určité optimální hodnoty dané potravními zdroji.

Každý druh zaujímá v prostředí určitou **niku**, která je dána nároky druhu na prostředí a vztahy k ostatním druhům. Zjednodušeně to znamená, že každý druh potřebuje určité prostředí a také potravu.

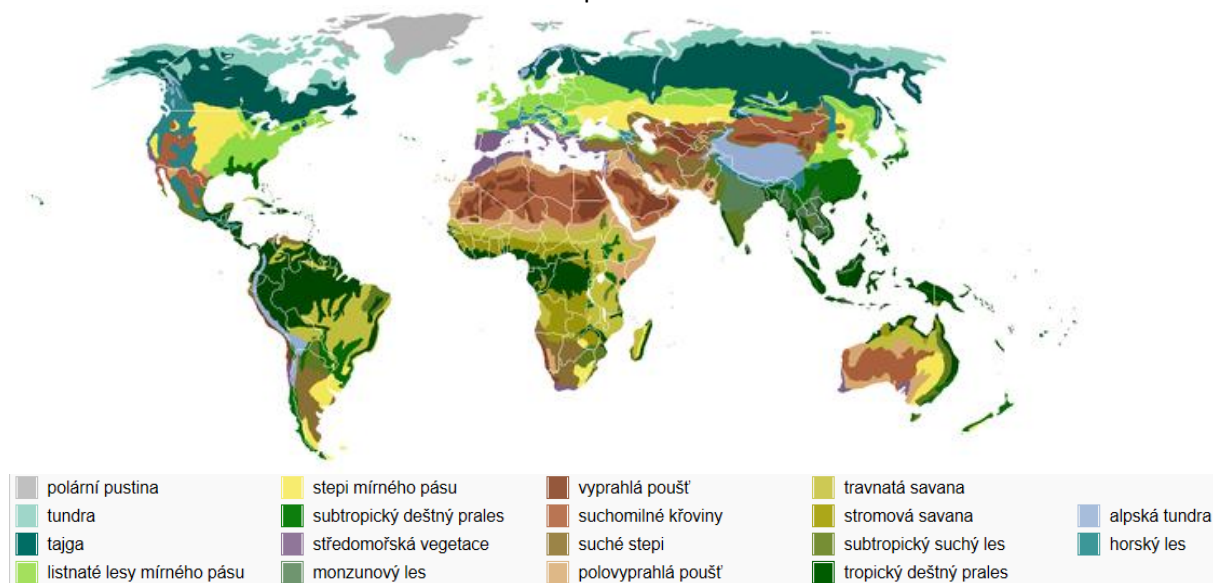
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

EKOLOGIE

Na závěr si uvedeme ještě dva extrémy týkající se areálu výskytu druhů:

- **Endemit** je organismus vyskytující se jen na relativně malém území a už nikde jinde na světě (např. jeden druh sladkovodního tuleně na jezeře Bajkal). Dá se říci, že každé větší pohoří, jezero nebo řeka má své endemity.
- **Kosmopolit** je opakem endemitu. Je to označení pro organismus vyskytující se (téměř) po celém světě (např. člověk, potkan).

Obr. 9: Mapa biomů na Zemi.



Otázky: Který typ ekosystému je v našich místních podmínkách přirozený?
Co se označuje jako klimax?

Ekologické faktory prostředí

Na každý organismus působí abiotické (neživé) a biotické (živé) faktory.

Z abiotických faktorů jsou nejvýznamnější:

- Sluneční záření. Pro život je nezbytná voda v kapalném stavu. Příznivé teploty se na povrchu Země udržují především díky slunečnímu záření. Slunce dodává i světlo a UV záření. Viditelné světlo využívají rostliny jako zdroj energie pro fotosyntézu, u většiny živočichů se vyvinul zrak. UV záření je pro život obecně škodlivé, ale na menší dávky je adaptován a například pro lidi jsou malé dávky UV záření prospěšné (tvorba vitamínu D pod kůží).
- Atmosféra dodává kyslík nezbytný pro dýchání a oxid uhličitý potřebný pro fotosyntézu, do koloběhu živé hmoty se zapojuje i dusík. Někteří živočichové se naučili využívat atmosféru pro létání (např. ptáci, hmyz), některé rostliny zase pro šíření svých semen (např. smetanka lékařská, javor). Atmosféra také pomáhá vyrovnávat teploty na různých místech Země.
- Voda je pro život naprosto nezbytná, je součástí těl organismů jako prostředí, ve kterém probíhají chemické reakce nezbytné k udržení života. Voda je životním prostředím mnoha

EKOLOGIE

druhů organismů, ve vodě život vznikl. Velké mořské proudy ať již studené nebo teplé mají zásadní význam pro celosvětové klima.

- Pedosféra (půdní obal Země) spolu s atmosférou je zdrojem mnoha prvků potřebných pro výstavbu těl organismů. Potřebné prvky ve formě iontů ve vodním roztoku přijímají rostliny svými kořeny. Prostřednictvím potravních řetězců se tyto prvky postupně dostávají do těl jiných organismů. **Prvky, které tvoří základní materiál pro výstavbu těl organismů, se nazývají biogenní prvky.** Mezi biogenní prvky potřebné ve větším množství patří uhlík, kyslík, vodík, dusík, fosfor, síra, železo, draslík, hořčík, vápník, sodík, chlor. Existují i další **prvky, které organismy potřebují jen v nepatrném (stopovém) množství**, ale bez nich špatně prospívají, případně hynou. K těmto stopovým prvkům patří například bor, selen, chrom, zinek, fluor, jod a další. **Větší množství některých stopových prvků může naopak škodit** (např. selen). Různé organismy mají různé nároky na množství potřebných prvků. I proto jsou v různých informačních zdrojích některé prvky zařazeny jednou mezi biogenní, jindy mezi stopové. Z pohledu potřebnosti/škodlivosti prvků pro organismy **existuje skupina prvků, které jsou i v malém množství škodlivé** (těžké kovy jako např. rtuť, olovo, kadmium a prvky radioaktivní).

Novým abiotickým faktorem je **mikrovlnné záření z mobilních telefonů** – není zatím jednoznačně prokázáno, jestli škodí, ale **údajně** zvláště lidé žijící v bezprostřední blízkosti (do 400 m) od vysílačů mobilního spojení vykazují několikanásobně vyšší výskyt různých zdravotních problémů od poruch spánku, poruch učení, podrážděnosti, chronické únavy až po rakovinu. Vede rakovina prsu. Podrobné informace věnované zdravotním dopadům mobilů najdete na stránkách elektrosmog.blog.cz. Protože kolem mobilních telefonů vznikl obrovský byznys, nebudou mít mocné skupiny, které z něj prosperují, zájem na zveřejňování jakýchkoli negativních informací o vlivu mobilů na zdraví. A to bez ohledu na to, jestli jsou tyto informace pravdivé nebo ne. Pravdou ovšem je, že v mnoha vyspělých státech jsou mnohem přísnější normy na vyzařování mobilních vysílačů než u nás, případně zákaz používání mobilů u dětí. O kouření dnes již každý ví, že škodí zdraví. Jenže následky se projeví až po dlouhodobém užívání a ne u každého. I proto tabáková lobby dlouho úspěšně popírala negativní zdravotní dopady kouření.

Jako **biotické vlivy** označujeme působení organismů mezi sebou. Nejprve vymezíme několik základních pojmů:

- **Druh** – jedinci stejného druhu jsou si podobní vzhledem, geny i způsobem života a jsou schopni se navzájem rozmnožovat (potomstvo je opět rozmnožováníschopné). Některé blízké příbuzné druhy mohou mít spolu potomstvo, to však již není plodné (kůň + osel = mula nebo mezek).
- **Soubor jedinců téhož druhu žijících v danou dobu na daném místě se nazývá populace** (např. populace krtka na louce, populace sokola v ČR).
- **Soubor populací všech druhů rostlin, živočichů, hub a mikroorganismů, které žijí v určitém biotopu (místě), se nazývá společenstvo** neboli biocenóza.

Jedinci stejného druhu si konkurují při získávání potravy a při rozmnožování. Jedinci mnoha druhů mají své teritorium, které brání proti jiným jedincům svého druhu. Svě teritorium různě označují, většinou svými exkrementy, ale i zvukově (zpěv ptáků). Rovněž při rozmnožování dochází k soutěži především mezi samci savců a ptáků. U některých druhů spolu bojují (jeleni), u jiných se před samicí všelijak předvádějí (ocas páva, akrobatický let u některých ptáků). Samice si vybírá úspěšnějšího, kvalitnějšího samce. U pospolitě žijících druhů se vyskytuje spolupráce v obraně proti dravcům

EKOLOGIE

(jedinec, který spatří nebezpečí, vyvolá poplach, sloní stádo v případě ohrožení chrání mláďata a slabé kusy). Pospolitě žijící šelmy zase naopak mohou spolupracovat při lovu kořisti (vlci).

Působení jedinců jiných druhů je velmi různorodé:

- Většinou se různé druhy neovlivňují, jejich vztah je **neutrální**.
- **I mezi různými druhy může probíhat konkurence** (kompetice), protože různé druhy využívají stejné potravní zdroje, například drobní hlodavci jsou potravou pro více druhů predátorů.
- Poměrně běžná je **predace** – vztah dravce (predátora) a kořisti. Predátor bývá často větší než kořist a loví obvykle více druhů. Pro populaci kořisti může mít pozitivní význam, protože přednostně uloví kusy slabé a nemocné.
- Dalším mezidruhovým vztahem je **komensalismus** – typ soužití pro jeden druh nezbytný, druhá strana z toho sice nemá užitek, ale v podstatě ani škodu. Například hyeny požírající zbytky po lvech nebo epifytní rostliny využívající stromy jako podklad pro svůj růst.
- Obecně známým a v přírodě hojně rozšířeným vztahem je **parazitismus**. Při něm se jeden druh organismu živí na úkor jiného organismu, přímo na jeho těle nebo uvnitř těla, okrádá ho o živiny, někdy spíše obtěžuje (komár), jindy může vést i ke smrti hostitele (svalovec). **Vnitřní paraziti často mění chování svého hostitele způsobem, který pomáhá šíření parazita.** Např. prvok toxoplazmózy (*Toxoplasma gondii*) se vyvíjí v kočkách a mezihostitelem může být většina teplokrevných obratlovců, typicky je to myš. Myši napadené toxoplazmózou ztrácejí z velké části přirozenou plachost před kočkou a stávají se tak snadněji ulovitelnými. Náhodným mezihostitelem je pro *Toxoplasma* i člověk. Lidé se obvykle nakazí nedostatečně tepelně zpracovaným masem, vzácněji se nakazí i požitím zárodků z trusu nakažené kočky. Přitom toto onemocnění není nijak vzácné: např. ve Francii nebo v Německu se *Toxoplasmou* v průběhu života údajně nakazí 80% populace, u nás asi třetina obyvatel, v rámci celého světa přibližně 50%. Nemoc je obvykle bez viditelných příznaků a v podstatě se *Toxoplasma* z člověka nemá šanci dostat do kočky jako definitivního hostitele a zakončit tak svůj životní cyklus, ale udává se, že *Toxoplasma* manipuluje s lidským chováním podobně, jako s chováním myši. Obsáhlá vědecká studie doložila průkazně vyšší výskyt cyst toxoplazmy u účastníků dopravních nehod oproti běžné populaci. Zdá se, že lidé s toxoplazmou o něco pomaleji reagují v kritických situacích, jsou méně opatrní a pak se ještě liší v některých dalších psychologických ukazatelích. Ukázala se i spojitost mezi nákazou *Toxoplasmou* a vznikem duševní choroby schizofrenie.
- Opakem parazitismu je **symbióza** (obecněji mutualismus) – vzájemně prospěšný vztah dvou různých druhů organismů. Například krab poustevníček a mořská sasanka. Sasanka chrání kraba svými žahavými vlákny před nepřáteli a sama má prospěch z toho, že krab aktivně vyhledává potravu. Dalším známým příkladem je mykorhiza – soužití některých hub s kořeny stromů.

Otázky: Myslíte si, že mobilní telefony mohou škodit podobně jako kouření?

A myslíte si, že odpověď na předchozí otázku vychází z vašeho racionálního, nebo emočního mozku?

Jen pro zajímavost. Který druh žijícího organismu je člověku nejpříbuznější? (není v textu)

Co si myslíte o tvrzení, že bez predátorů by jejich kořist lépe prospívala?

EKOLOGIE

Potravní řetězce

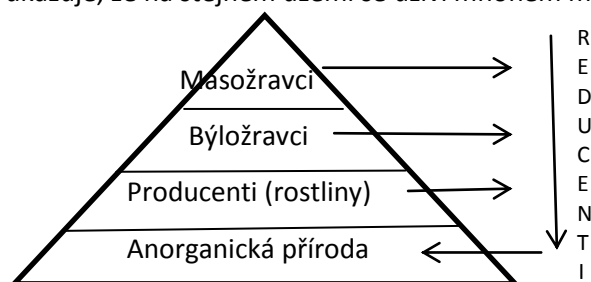
Jsou popisovány dva základní typy potravních řetězců.

- **Pastevně kořistnický**, kde jeden organismus slouží jako potrava jinému organismu, ten zase dalšímu... Na začátku těchto řetězců jsou rostliny pozřené býložravci, ti jsou zase pozřeni nějakým masožravcem, drobný masožravec se může stát kořistí většího masožravce. Tyto řetězce mohou být krátké (začínají velkým býložravcem), ale i delší (býložravcem je drobný hmyz). V mořích je základním článkem potravních řetězců **plankton**, což je označení pro drobné vodní organismy pasivně se vznášející v prostředí.
- **Dekompoziční (rozkladný)** řetězec zajišťuje postupný rozklad mrtvé organické hmoty. Nejdůležitějšími rozkladnými organismy jsou houby a bakterie. **Rozklad organické hmoty má dvě fáze. V první vzniká humus**, který je tvořen nejodolnějšími organickými látkami (celulóza, lignin, chitin) v různých stupních rozkladu. **Druhá fáze je postupná mineralizace humusu (rozklad na jednoduché anorganické látky).**

V potravních řetězcích rozeznáváme obecně tyto úlohy organismů:

- **Primární producenti** (rostliny) přeměňují látky neústrojné na ústrojné.
- **Konzumenti** se živí organickou hmotou vytvořenou jinými organismy. Tato skupina se dále dělí na býložravce, masožravce, případně všežravce.
- **Reducenti** (rozkladači) rozkládají mrtvou a odpadní organickou hmotu na neústrojné látky (bakterie, houby).

Další možností vyjádření potravních řetězců je **potravní pyramida**, která grafickým způsobem ukazuje, že na stejném území se užívá mnohem méně masožravců než býložravců.



Pokud se v prostředí vyskytují nežádoucí látky, které mají tendenci hromadit se v organismech (DDT, těžké kovy), kumulují se nejvíce v organismech na vrcholku pyramidy. Na pomyslném vrcholu potravní pyramidy stojí i člověk.

Otázky: Co ještě víte o humusu kromě údajů v této kapitole?

Pokud rozbijete úspornou zářivku obsahující rtuť, kde ta rtuť nakonec skončí?

Koloběh látek v přírodě a tok energie

V ekosystémech dochází ke stálému koloběhu látek a energií mezi neživou složkou a jednotlivými skupinami organismů. Základním zdrojem energie pro biosféru Země je Slunce. V biosféře dochází k převodu sluneční energie na tepelnou (konečná forma energetických přeměn) dvěma cestami:

EKOLOGIE

- Přímým ohříváním organismů a prostředí. Důsledkem toho jsou například pohyb vzduchu a koloběh vody.
- Nepřímo, prostřednictvím potravních řetězců.

Mezi živou a neživou složkou biosféry dochází rovněž k neustálé výměně látek, ke koloběhu prvků, či sloučenin. Významný je zejména koloběh následujících prvků:

- **Uhlík** – CO_2 z vody je některými organismy převáděn na vápenité schránky. CO_2 z atmosféry je převáděno rostlinami na organickou hmotu. Zpět do atmosféry je uvolňován dýcháním, spalováním, rozkladem odumřelé hmoty bakteriemi, rozkladem vápenitých sedimentů. Uniká i při sopečných erupcích, jeho koncentrace v atmosféře vzrůstá (skleníkový efekt).
- **Dusík** z atmosféry je některými půdními bakteriemi převeden do sloučenin přijatelných rostlinami (dusičnany). Z dusičnanů rostliny vytvoří ústrojné látky (bílkoviny). Při rozkladu organických látek vzniká amoniak (čpavek NH_3) a s dešťovou vodou se opět dostává do půdy, kde ho některé bakterie zpracovávají na dusičnany, jiné z něj naopak dusík uvolňují. Dusičnany z dusíku vznikají i přímo v atmosféře při bouřkách.
- **Fosfor** – rostliny jej získávají z půdy ve formě fosforečnanů. Tyto se do půdy dostávají rozkladem odumřelých těl (kosti), ale také přirozeným uvolňováním z hornin a činností člověka (hnojiva, prací prášky).
- **Síra** se do půdy dostává rozkladem odumřelých těl organismů prostřednictvím bakterií a též prostřednictvím SO_2 z atmosféry (spalování uhlí, sopky). Do rostlin vstupuje ve formě síranů.

Při koloběhu jakýchkoliv prvků jsou na jedné straně nepostradatelné rostliny, které je zabudovávají do organických sloučenin, na druhé straně jsou to naopak bakterie a houby (plísně), které je zase převádějí na sloučeniny anorganické.

Úkol: Zkuste sami popsat koloběh vody.

Typy krajiny

Krajina je část zemského povrchu, která spolu se společenstvy organismů vytváří jednotný celek. V krajině se většinou vyskytují menší plochy jiného charakteru (např. lesík mezi poli, jezírko v lese), které v obecném pohledu chápeme jako **ostrovy**. Dále se v krajině vyskytují tzv. **koridory** – liniové útvary, které krajinu protínají. Na jedné straně mohou sloužit jako přirozené cesty pro některé organismy (potok s břehovými porosty, okraj lesa, údolí), na druhé straně mohou působit pro některé druhy jako nepřekročitelná hranice (velká řeka, frekventovaná silnice). Z hlediska přeměny krajiny člověkem můžeme rozlišit několik základních typů krajiny:

- **Přírodní (přirozená) krajina** – neovlivněná člověkem. V současnosti se vyskytuje již jen ostrůvkovitě a na odlehlých místech (pouště, velehory, pralesy, Antarktida).
- **Kulturní krajina** – krajina pozměněná člověkem (pole, pastviny, osady), ale přesto obsahující i dostatek přírodních prvků. Méně husté osídlení člověkem. U nás pahorkatiny a podhorské oblasti.
- **Narušená krajina** – husté osídlení, intenzivní zemědělství, hustá dopravní síť, průmysl. Přírodních prvků je zde málo a jsou ohroženy. Nalézá se především v okolí velkých měst a průmyslových center.
- **Zpustošená (zdevastovaná) krajina** – velká koncentrace těžby nerostných surovin a průmyslu. Tvary povrchu jsou změněny, řeky regulovány. Prostředí je kontaminováno

EKOLOGIE

nejrůznějšími škodlivinami. Přírodní prvky jsou zastoupeny minimálně, většinou jen nejdolnějšími druhy.

Hlavní problémy současné krajiny v ČR. Přibývá zastavěného území, výstavbou silnic se krajina drobí na menší plochy, takže se zmenšuje prostor pro život a migraci živočichů a rostlin. Vybetonovaná krajina hůř odolává přívalovým deštům a zvyšuje riziko povodní. Krajina se sjednocuje, ubývá pestrosti a různorodosti.

Málo lidí si zatím uvědomuje, že tou nejzákladnější změnou, ke které došlo v celé Evropě a v ČR ještě o trochu víc než jinde, je změna celkového zrna krajiny. Ještě po druhé světové válce byla tradičně obhospodařovaná krajina velmi jemnou a hustou mozaikou drobných biotopů - políčka, mezi nimi meze, loučky, pastviny, úhory, polní cesty a jejich lemy atd. Podobné to bylo v lesích - ty měly taky spoustu majitelů, takže se v nich praktikovaly různé způsoby hospodaření, což zase přinášelo rozdílnost. To se začalo měnit se socialistickou kolektivizací, krajina se začala sjednocovat na větší celky, pestrost a různorodost se začala vytrácet. Po ukončení socialistické éry se tyto negativní trendy paradoxně ještě urychlily.

Co to znamená pro průměrný organismus, což je v našich podmínkách především hmyz? Prakticky žádný živočich nepotřebuje jenom jeden typ zdroje, třeba jen kvetoucí louku nebo jen jetelové pole, ale většina jich musí mít víc - třeba živnou rostlinu housenek, úkryty, zimoviště, místa, kde žijí dospělci atd. V jemnozrnné mozaikovitě krajině vždy byly různé zdroje a různá stanoviště blízko sebe. Mnohé druhy hmyzu toho za život moc nenalétají, takže když zvětšíme průměrný biotop, tedy když hektarová pole zvětšíme na dvacetihektarová, může se populace zhroutit, protože jedinci jednoduše nenajdou všechny zdroje v dosahu svého životního akčního radia.

Pokud ještě v současné krajině existují ostrůvky vhodné pro přežití vzácnějších druhů organismů, jsou většinou malé, ohrožené zánikem a izolované.



Obr. 10: Místní krajina.

Otázka: Jaký typ krajiny je na obrázku?

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Člověk a životní prostředí

Vzájemné vztahy mezi člověkem a životním prostředím

Historie ovlivňování přírody člověkem začíná již samotným vznikem druhu člověk a můžeme ji historicky rozdělit na několik etap:

- **Pravěk** – malé lidské populace putující krajinou měly jen nepatrný vliv na prostředí.
- **Starověk** – vznikaly osady až celé městské státy. Těžba surovin, dřeva, odlesňování, eroze, vznik stepí a pouští, které někdy vedly až k zániku starověkých civilizací (Mezopotámie, Egypt...).
- **Středověk** – především v Evropě odlesňování, vznik nových osad, rozvoj zemědělství. Šlo to ale poměrně pomalu, kromě vyhubení některých druhů (šelmy, zubr, bobr) se prostředí až tak moc nezměnilo. Většina původních (lesních) druhů zůstala (byť na menším území) a navíc se objevily druhy další, především stepní.
- **Novověk** – období, které symbolicky začíná objevením Ameriky Kryštofem Kolumbem v roce 1492 a končí kolem roku 1900. Počátek tohoto období se z hlediska dopadů na ŽP neliší od středověku. Zlom nastává ke konci 18. století a jeho hlavní příčinou je zdokonalení parního stroje Jamesem Wattem v roce 1765. Rovněž v zemědělství dochází k podstatným změnám, pěstují se nové plodiny (brambory, cukrovka, luštěniny), dochází ke zvyšování zemědělské produkce. To spolu s dalšími faktory (lepší hygiena a lékařská péče) vede k nárůstu lidské populace, zintenzivnění veškeré těžby, lovu, vyhubení mnoha organismů, silnice, železnice, průmysl. Příroda začíná ustupovat.
- **Moderní dějiny** – období začínající zhruba kolem roku 1900 a pokračující až do současnosti. Procesy nastartované průmyslovou revolucí pokračují a zintenzivňují se. Další výrazný zlom nastává po 2. světové válce – chemizace prostředí, ještě prudší rozvoj průmyslu. Masová výroba automobilů, konzumní styl života v industriálně rozvinutých zemích. Následky již mají globální charakter (skleníkový efekt, ozónová díra, cizorodé chemické látky všude v prostředí). Snaha o řešení problémů na mezinárodní úrovni.

Příklad Velikonočního ostrova

Velice poučným příkladem toho, co se může stát, pokud lidé nadměrně čerpají přírodní zdroje, je Velikonoční ostrov. Jedná se o nejdlehlší obydlené území na světě. Ostrov je izolovaný uprostřed Tichého oceánu, vzdálený od nejbližšího obydleného území přes 2000 kilometrů. Široké veřejnosti jsou známy obrovské kamenné sochy moai, které vytvořili dávní obyvatelé ostrova. K přednostem ostrova patří příjemné subtropické klima a úrodná půda sopečného původu. Hlavními zápory, kromě odlehlosti, relativně malého množství srážek a velké větrnosti, je malé množství ryb žijících v okolních relativně studených vodách. Rozloha je zhruba 170 kilometrů čtverečních. Ostrov má sice tvar trojúhelníku, ale pro lepší představu rozměru ostrova si jej můžeme představit jako kruh o průměru necelých 15 km.

Odhaduje se, že ostrov byl objeven a zároveň osídlen polynéskými domorodci kolem roku 900 našeho letopočtu. Spolu s lidmi jej osídlili i černí pasažéři na jejich kánoích – krysy, které měly také určitý podíl na pozdější devastaci ostrova. Jediným záměrně dovezeným zvířetem byly slepice. Domorodci si z původní domoviny přivezli i zemědělské plodiny. V té době byl ostrov pokrytý lesem a obýván početnými ptačími koloniemi. Zdroje potravy i dřeva byly na počátku osídlení více než dobré. Kromě

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

zdrojů samotného ostrova lidé vyráželi i na širé moře v okolí, kde lovíli velké ryby a delfíny. Stromy se využívaly na topení, stavbu domů a kánoí, výrobu lan potřebných pro přepravu obřích soch i na kremaci mrtvých. Velkou část přírodních zdrojů věnovali ostrované právě na stavbu a přepravu známých obřích soch. Jednotlivé klany tím mezi sebou soupeřily o prestiž. Je to stejný rys lidské povahy, který v současnosti nutí zbohatlíky pořizovat si okázalá sídla a luxusní automobily. Populace lidí rostla a přírodní zdroje ubývaly. Důsledkem bylo vybití ptáků, celkové odlesnění ostrova a následně nemožnost stavět kánoe schopné plavby na širém moři. Tím se lidé odřízli od dalšího významného potravního zdroje. Dalším důsledkem odlesnění byl pokles zemědělské produkce kvůli erozi a vysoušení půdy větrem. Následoval hladomor, občanská válka, kanibalismus a snížení populace o zhruba 70 až 90% vůči vrcholu rozvoje ostrova, který se odhaduje na období mezi lety 1400 až 1600. Poslední socha byla postavena kolem roku 1620. Poslední sochy patřily zároveň k těm největším. Kolem roku 1680 pak došlo ke svržení náčelníků a nastala občanská válka.

Kolaps společnosti Velikonočního ostrova přišel rychle po tom, co společnost dosáhla vrcholu populace, stavby soch a s tím souvisejícího vrcholu dopadů na životní prostředí. Obdobný scénář (nejprve stálý růst a následný rychlý kolaps) postihl i společnosti Anasaziů a Mayů v jiných koutech světa.

Evropané oficiálně objevili ostrov v roce 1722, ale první mořeplavec, který jej trochu prozkoumal, byl až známý mořeplavec Cook v roce 1774. Podle něj byli ostrované malí, hubení, bojácni a ubozí, jejich kánoe chatrné, nabírající vodu. Na celém ostrově nerostl ani jediný strom, pouze trochu křovin. Tajemství stavby a přepravy soch v té době již domorodci neznali. Vliv Evropanů na další osud ostrovanů je další nešťastnou kapitolou z historie ostrova, která se dá shrnout několika slovy: nemoci, otroctví a ještě větší ekologická devastace. Roku 1888 si ostrov přivlastnilo Chile. Plnoprávnými občany Chile se domorodci stali až v roce 1966.

Z příběhu Velikonočního ostrova je asi největší záhadou, jak mohli ostrované dopustit totální odlesnění ostrova. Ostrov byl dostatečně malý na to, aby jasně viděli, co se děje. Pokud si však uvědomíme skutečnosti stojící za lidským rozhodováním uvedeným v kapitole „Biologie člověka“, tak to zase tak velká záhada není. A pokud vezmeme v úvahu současnou míru globalizace současného světa spolu s neustále omílanou mantrou ekonomů a politiků o nutnosti dalšího růstu, chováme se i my do jisté míry jako oni domorodci. A naším izolovaným ostrovem je nyní celá Země.

Úkol: Zkuste se vcítit do pozice domorodce z Velikonočního ostrova v době, kdy už zbývaly poslední zbytky stromů a zkuste si představit, jak si zdůvodnil jejich pokácení.

Dopady činností člověka na životní prostředí

Jsou velmi výrazné. Dá se říci, že neexistuje místo na této planetě, které by nebylo aspoň trochu ovlivněno činností člověka, třeba i dálkovým spadem škodlivin vyprodukovaných tisíce km daleko.

Z původně souvislých přírodních oblastí zůstaly většinou jen relativně malé oblasti izolované od jiných zachovaných částí lidským osídlením, cestami, zemědělsky využívanou půdou. Mezi základní dopady činnosti člověka na životní prostředí patří:

- **Znečištění viditelné i neviditelné.** I odlehlé oblasti světa neobydlené lidmi jsou zasahovány spadem škodlivin z průmyslu a dopravy a kyselými dešti, uprostřed oceánů existují obrovské oblasti plné plastů. Podobně je tomu s některými chemikáliemi, především ze zemědělství. Ty jsou odplavovány vodou do potoků a řek. Ty končí v moři a zbytky těchto chemikálií se s mořskými proudy a přes potravní řetězce dostávají doslova všude. Například v tuku savců žijících v Arktidě bylo mimo jiné nalezeno DDT, což je insekticid dříve hojně používaný

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

v zemědělství. V Arktidě ale používán nebyl. Další nežádoucí látkou hromadící se hlavně v tělech dravých mořských ryb je rtuť.

- **Různé druhy přeměny reliéfu krajiny.** Mizí celé kopce v důsledku povrchové těžby surovin (Kotouč ve Štramberku), jinde kopce vznikají (výsypky hlušiny, skládky odpadu). Mění se toky řek. Dříve se řeky přirozeně kroutily a postupně měnily svá řečiště. Nyní je většina řek zregulována, ztratily se hluboké zátočiny a s nimi i většina ryb a dalších vodních živočichů. Narovnané toky rychleji odvádějí vodu z krajiny, dříve vzniká sucho, klesá hladina spodní vody. Některé menší toky hlavně uvnitř velkých měst úplně zmizely – byly schovány do potrubí pod zem.
- **Zásadní změny ve složení vegetace.** Například u nás byla již v minulých stoletích naprostá většina původního listnatého nebo smíšeného lesa nahrazena smrkovými monokulturami. V poslední době nastává návrat ke smíšenému lesu. Lesy nebo původní stepi byly nahrazeny poli a loukami. Při tak zásadních změnách většina původních organismů zmizí a jsou nahrazeny jinými druhy, v případě monokultur jsou to většinou tzv. škůdci. V sušších oblastech světa po likvidaci vegetace nastupuje poušť.
- **Rozrůstání lidských sídel a souvisejících staveb.** I v České republice, kde obyvatel nepřibývá, lze pozorovat trend zabírání další a další plochy na výstavbu nových silnic (dálnice, obchvaty), protože ty stávající již nestačí pojmout rostoucí počet automobilů. Spolu s tím přibývá parkovišť a dalších odstavných ploch. Přibývá i různých hypermarketů na okrajích měst, na „zelené louce“ se staví i nové podniky. V posledních letech došlo v ČR navíc k masové výstavbě rodinných domů.
- Kromě změn prostředí způsobuje **ohrožení až vyhynutí některých organismů** i jejich lov a sběr. Vymřela už celá řada organismů (např. sladkovodní delfíni v Číně), mnohé další druhy jsou silně ohroženy nebo před vyhynutím (např. nosorožci). Stejný dopad na původní druhy může mít úmyslné nebo neúmyslné zavlečení cizích druhů.

Důsledky ovlivňování ŽP už dopadají na člověka samotného – **ekonomicky** (škody způsobené suchem, záplavami i jinými katastrofami) i **zdravotně** (např. alergie, astma, rakovina, neplodnost mají souvislost se zatížením prostředí škodlivinami). Na zhoršování zdravotního stavu se pravděpodobně významněji podílí pohodlný životní styl s nedostatkem pohybu a přebytkem kaloricky bohaté potravy.

Množství lidí na planetě stále přibývá, přírodních zdrojů ubývá, mnoho lidí žije v extrémní bídě (rozvojové země, hlavně Afrika), tlak člověka na prostředí se stupňuje. Pokud se tento trend nezmění, budou se dopady na člověka zhoršovat. Zatím se tak stále děje.

Ve vyspělých zemích je ochrana prostředí na lepší úrovni než v rozvojovém světě, ale i zde se zatím situace spíše zhoršuje. Bylo sice omezeno viditelné znečištění vzduchu a vody (odlučovače, čističky, katalyzátory v autech), ale přibýlo toho, co nevidíme (přízemní ozón, mikroskopické polévaté částice z dopravy, různé chemické látky). I ve vyspělých zemích dochází k vymírání druhů, především v zemědělské krajině. Asi nejohroženější skupinou je skupina zároveň druhově nejpočetnější – hmyz.

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

V ČR (a srovnatelných zemích okolo) za poslední století vyhnulo 7-15 % druhového bohatství hmyzu – což je v absolutních číslech minimálně 2 000, možná přes 3 000 druhů. Vymírání ovšem pokračuje i nadále, navzdory všem snahám o ochranu. Počet druhů hmyzu pokládáných za ohrožené se pohybuje mezi dvaceti a padesáti procenty zbytkového druhového bohatství. Proč se tomu tak děje, si přiblížíme v kapitole o ochraně přírody.

Otázky: Znáte nějaký příklad druhu zachráněného před vyhubením takřka „v hodině dvanácté“?
Znate nějaký druh, který v důsledku činnosti člověka vyhnul?

Přírodní zdroje energie a surovin

Člověk potřebuje přírodní zdroje

- pro přímé přežití (vzduch, voda, půda -> potrava),
- suroviny pro stavění a výrobu (kámen, dřevo, kovy...),
- energii pro své přežití (teplo) i pro chod civilizace (elektrina, pohonné hmoty...).

Přírodní zdroje se dělí na:

- nevyčerpatelné (sluneční záření, voda, vítr),
- vyčerpatelné neobnovitelné (ložiska nerostných surovin),
- vyčerpatelné obnovitelné (organismy).

Nesprávným využíváním se mohou zlikvidovat i původně obnovitelné zdroje:

- velkoplošné vykácení lesů bez zajištění obnovy -> eroze půdy na svazích, případně až změna klimatu
- nadměrný lov -> vyhubení lovných druhů
- nadměrná pastva v sušších oblastech -> rozšiřování pouště
- nadměrné zavlažování půdy v suchých oblastech vede k jejímu zasolení
- kukuřice pěstovaná na svahu -> větší déšť -> spláchnutí půdy

Hlavním zdrojem energie jsou zatím fosilní paliva (ropa, uhlí, plyn). Fosilní paliva umožnila prudký rozvoj naší technické civilizace. Na druhé straně je naše technická civilizace na fosilních palivech, hlavně na ropě, silně závislá. Neobnovitelné zdroje jednou dojdou. Ropa pravděpodobně za několik desetiletí, ale prudký nárůst ceny ropy je očekáván už dlouho před tím. Prudce zvýšená cena ropy bude mít silně negativní dopad na celou ekonomiku, nejen na dopravu, ale i na výrobu (plasty, léky, umělá hnojiva, potraviny, asfalt na silnice).

Pro zamyšlení a zároveň jako ukázka toho, že se nelze spoléhat ani na předpovědi renomovaných institucí, může posloužit tato tabulka:

Předpověď vývoje světových cen ropy v USD/barel (Surová ropa Brent)

průměr 2001-05	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
34,18	65,22	67,16	65,50	61,31	58,38	55,59	54,64	56,13	57,66	59,24	60,85

Pramen: OECD³-FAO⁴ Agricultural Outlook 2007-2016

Cena za barel ropy Brent v dubnu 2012 (doba dokončování této učebnice) činila přes 120 dolarů. A to navzdory ekonomické krizi, která omezuje poptávku.

³ OECD - Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj.

⁴ FAO - Organizace pro výživu a zemědělství.

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Spolu s ropou (ale i bez ní) se obvykle vyskytuje **zemní plyn**. Před tzv. ropným šokem v 70. letech minulého století se při těžbě ropy většinou bez užitku nechal hořet na místě těžby. V současnosti je důležitým energetickým zdrojem a jeho ceny také neustále rostou. S růstem cen se vyplácí těžit i zdroje, jejichž těžba byla dříve neekonomická. Nově využívaným energetickým zdrojem je tzv. **břidlicový plyn**. Při jeho těžbě označované jako hydraulické frakování se do podzemí vhání voda s jedovatými chemikáliemi. Následně může docházet (a dochází) ke kontaminaci podzemní vody. V současnosti se v médiích mluví o snaze těžit břidlicový plyn i u nás na Berounsku, Náchodsku a na střední Moravě. Podle zdrojů IEA⁵ ekonomická těžba břidlicového plynu více než dvojnásobně zvyšuje projektovaný produkční potenciál přírodního plynu ze 125 let na více než 250 let.

Dalším významným fosilním zdrojem je uhlí. Podle odhadu z roku 2005 se vyvrcholení těžby uhlí očekává v roce 2025, přičemž například v USA tento vrchol nastal již v roce 2002. S tím, jak se zdvihají ceny jiných fosilních paliv, roste spotřeba relativně levného uhlí. Mezi lety 2009 a 2010 světová spotřeba uhlí vzrostla takřka o 8% a během příští dekády se očekává vzrůst o 35%. Výroba energie spalováním uhlí ale produkuje dvakrát více oxidu uhličitého nežli spalování zemního plynu. Spotřeba uhlí prudce roste především v Číně a Indii.

Ani **jaderná energetika** nemá z dlouhodobého hlediska perspektivu, neboť těžba uranu ze známých zásob by při současné omezené spotřebě (v situaci, kdy jaderná energetika pokrývá 13-14 % světové produkce primární energie) vystačila na šest dekad. Pokud bychom teoreticky zcela přešli na jádro, spotřebujeme veškeré dostupné palivo ani ne za devět let. Dalším problémem jaderné energetiky je dlouhodobé bezpečné uložení radioaktivního odpadu. V ČR v současné době žádné dlouhodobé úložiště nemáme.

Energie získaná **termojadernou fúzí** je i po několika desítkách let experimentování stále nedostupná. Pokud budou experimenty úspěšně pokračovat, bude kolem roku 2050 následovat výstavba prvního funkčního prototypu termojaderné fúzní elektrárny. Jisté to však v žádném případě není.

Pokud nedojde k nějakému neočekávanému technologickému průlomů, lidstvo bude donuceno přejít na využívání obnovitelných zdrojů energie. Energie ze slunce, vody, větru a biomasy je zatím dražší než energie získaná z neobnovitelných zdrojů. Navíc, i s využitím veškerých alternativních zdrojů, nebude lidstvo pravděpodobně schopno vyrobit srovnatelné množství energie jako ze zdrojů fosilních. **Ve stručnosti se podíváme na přednosti i zápory nejvýznamnějších obnovitelných zdrojů:**

- **Vodní elektrárny.** Jejich výstavba je silně omezená přírodními podmínkami. Velké hydroelektrárny vyžadují velké řeky a stavbu přehrad, což představuje významnou změnu krajiny. Přehrady jsou překážkou přirozené migrace ryb a studená voda, která z nich vytéká, mění teplotní poměry toku ještě daleko za přehradou.
- **Solární elektrárny.** Jejich výkon závisí na denní době a aktuálním stavu oblačnosti. Nemohou být tedy jediným, ani hlavním zdrojem elektřiny. V posledních letech došlo k výraznému zlevnění výroby fotovoltaických panelů spolu se zlepšením jejich účinnosti. Pokud se solární elektrárny staví na již tak ubývající zemědělské půdě, nelze to považovat za přínos pro životní prostředí.
- **Větrné elektrárny.** Jejich výkon je ještě mnohem méně předvídatelný, než je tomu u solárních elektráren. V současné době čelí česká energetická rozvodná síť občasným

⁵ IEA – mezinárodní energetická asociace.

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

výkyvům proudu v důsledku masivního používání větrných elektráren v Německu. Elektřinu neumíme skladovat a v rozvodné síti škodí jak přebytek, tak nedostatek proudu. Z toho důvodu prý nám již několikrát hrozil „blackout“ (totální výpadek dodávky proudu).

- **Spalování biomasy.** Jedná se o obdobu klasického spalování uhlí, hlavním přínosem pro životní prostředí je neutrální bilance oxidu uhličitého. Vypěstování dostatečného množství biomasy na energii ovšem vyžaduje zábor velké plochy půdy. Obdobný problém je s biopalivy, která se přidávají do pohonných hmot. Plocha použitá na pěstování biopaliv a biomasy pak chybí třeba pro produkci potravin a je jedním z faktorů zdražujících potraviny. A také je to další ekonomický důvod kácení tropických pralesů. V souvislosti s tím je dobré si připomenout, že zhruba miliarda lidí na světě trpí podvýživou a občas vypuknou i hladomory, kdy velké množství lidí umírá hladem.

Některé země se snaží již nyní využívat obnovitelné zdroje ve větší míře. Příkladem může být Německo, jehož větrné elektrárny dělají problémy naší síti. Dánsko dokonce chce do roku 2050 přejít zcela na obnovitelné zdroje. Je ovšem otázka, jestli se jim to podaří. Pokud ano, ukáží tím jiným cestu. Pokud ne, tak to bude velmi špatná zpráva pro lidstvo, protože z hlediska trvale udržitelného rozvoje nám jiné, než obnovitelné zdroje nakonec nezbydou.

Snižování spotřeby energie lze dosáhnout využitím nových technologií (např. postupné snižování spotřeby aut i elektrospotřebičů, energeticky úsporné domy), ale i šetřením ze strany běžných obyvatel (úsporné žárovky, zateplení domu, správné větrání, důsledné vypínání televize, počítače). Obdobně spotřebu surovin lze příznivě ovlivnit tříděním odpadu a recyklací.

Otázky: Které fosilní palivo nám vydrží pravděpodobně déle, než se donedávna odhadovalo?
Které dva státy poslední dobou prudce zvyšují svoji spotřebu fosilních paliv?
Bude mít podle vás nějaký významný vliv rostoucí cena ropy na ceny potravin?

Odpady

Odpad je movitá věc, které se člověk zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit.

Odpad lze rozlišit do mnoha kategorií – podle skupenství (kapalné, pevné), podle zdroje odpadu (průmyslový, zemědělský, těžební, komunální). Z hlediska legislativy se odpad dělí na dvě základní kategorie: nebezpečný odpad a ostatní odpad.

Nebezpečný odpad je takový druh odpadu, který se vyznačuje negativním vlivem na životní prostředí a zdraví lidí nebo zvířat, nebo při manipulaci s ním hrozí nějaké další nebezpečí. Nelze s ním proto nakládat jako např. se smíšeným komunálním odpadem nebo odpadem určeným k běžné recyklaci. Nelze ho tedy ukládat do otevřených skládek, ani spalovat v běžných spalovnách. Likviduje se buď ve speciálních spalovnách nebezpečných odpadů, nebo se dále recykluje ve specializovaných firmách.

Mezi **nebezpečný odpad z domácností** patří **barvy, laky**, ředidla, mořidla, **baterie**, autobaterie, syntetické nebo minerální oleje a tuky, ropné produkty, kyseliny, louhy, lepidla, pryskyřice, **zbytky léků, tonery, inkousty, chladničky a mrazáky** obsahující freony, **obrazovky, elektrospotřebiče obecně**, tekavé látky, fotochemikálie, **pesticidy, žárovky** a jiný odpad obsahující rtuť.

Nebezpečný odpad nepatří do běžného komunálního odpadu, odevzdává se zvlášť. Léky je nejlepší vrátit v lékárně, další druhy nebezpečného odpadu lze odvést do nejbližšího sběrného dvora, případně obec jednou ročně pořádá odvoz nebezpečného odpadu speciálním vozidlem.

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Z mnoha druhů odpadu můžeme jako jednotlivci ovlivnit především **komunální odpad**, tedy to, co sami vyprodukujeme. To, co se později stává odpadem, většinou nejprve nakoupíme. Lidé často koupí nějakou věc, která se jim v daném okamžiku líbí (často vlivem reklamy nebo slevy), aby pak zjistili, že jim vlastně k ničemu není. **Omezit množství odpadu tak můžeme třeba jen tím, že před nákupem nějaké věci si uvědomíme, jestli tuto věc opravdu potřebujeme**, případně můžeme dát přednost věci kvalitnější, pro dlouhodobější použití, před věcí sice na první pohled levnější, ale méně trvanlivou (například obuv).

Produkcí komunálního odpadu se asi úplně nevyhneme, ale jde o to, aby jej bylo co nejméně.

Tříděním odpadu snižujeme jeho množství a dodáváme druhotné suroviny pro recyklaci. Třídí se papír, plasty, sklo, kovy, tetrapakové obaly a poslední dobou i bioodpad, který se kompostuje. K třídění komunálního odpadu, především obalů, přispívají symboly již obecně známých tří šipek tvořících trojúhelník.

Nevytříděný odpad končí většinou na skládkách. **Prostor na skládkách je omezený** a platí se za něj. Když se netřídí, vzrůstá značně objem odpadu a důsledkem je zvýšení ceny za odpad. **Každá, i sebevětší skládka se časem zaplní** a pak mohou nastat problémy s nalezením nového místa pro další skládku.

Další možností, jak se zbavit odpadu, jsou **spalovny**. Ne vše jde ale spálit a navíc na každou spálenou tunu odpadků připadá 300 kilogramů jedovaté škváry a popílku, které se musí ukládat na speciálních skládkách.

Domácí pálení plastů, které někteří lidé praktikují, je velmi škodlivé. Ve spalovnách jsou jiné podmínky spalování, především vyšší teplota a do vzduchu tak odchází v podstatě vodní pára a oxid uhličitý. V domácí peci při nízkých teplotách vznikají velmi škodlivé látky, například i dioxiny.

Otázky: Co nepatří do popelnice?

Jak se můžeme odpadu z předchozí otázky zbavit?

Globální problémy

Pokud se máme zabývat globálními problémy Země, měli bychom se aspoň stručně seznámit s pojmem globalizace. **Globalizace** zahrnuje různé změny společnosti, které vedly k větší propojenosti politických, sociokulturních a ekonomických událostí na globální úrovni.

Základním impulsem pro zahájení globalizace byla revoluce v dopravě, která proběhla v polovině 20. století. Díky rychlé a levné dopravě bylo možné pro firmy uzavírat smlouvy nejen s těmi lokálními, ale i s těmi, kteří by byli jinak moc daleko – třeba i přes polovinu planety. Globalizace v oblasti ekonomiky a obchodu zostrňuje konkurenční boj, ve kterém **vítězí velké nadnárodní společnosti nad lokálními výrobci**. Produkce ve velkém umožňuje snižovat náklady, takže **ve spojení s levnou dopravou jsou ceny dováženého zboží nižší než od místního malovýrobce**. V mnoha zemích světa tak byla následkem konkurenčního boje odepsána, nebo výrazně zredukována celá odvětví průmyslu i zemědělství.

Jako každý fenomén dotýkající se života lidské společnosti a tím i života každého z nás má i globalizace své příznivce a odpůrce. **Propagátoři globalizace tvrdí, že globální ekonomický růst zvyšuje životní úroveň vyspělých zemí, ale ve svém důsledku způsobuje i zvýšení životní úrovně a zmírnění chudoby v rozvojových zemích.** Oponenti a odpůrci globalizace upozorňují na to, že **sociální rozdíly se naopak prohlubují – hrstka bohatých bohatne, chudí chudnou ještě více.**

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Dalším argumentem odpůrců globalizace jsou její zvýšené dopady na životní prostředí.

Globální problémy lze rozdělit do několika kategorií, byť působí souběžně.

Ekologické problémy související s atmosférou

Velmi často zmiňovaným tématem je **globální oteplování**, respektive **klimatické změny**. Někteří politici i vědci jeho existenci popírají, případně tvrdí, že se jedná o změny, které jsou přirozené a s lidskou činností nesouvisí. Přesto na celém světě tají ledovce vysokohorské i pevninské, teplomilné organismy se objevují na nových stanovištích. Kromě toho se zvyšuje četnost extrémních klimatických vlivů, jako jsou vedra a sucha na straně jedné a extrémní srážky a povodně na straně druhé. Již nyní se zvyšuje hladina oceánů. Zatím jen v řádu několika centimetrů, ale i to už působí problémy v některých oblastech světa, nejvíce asi v Bangladéši, což je velmi lidnatá a zároveň velmi chudá země jihovýchodní Asie s téměř nulovou nadmořskou výškou. **Za globálním oteplováním stojí tzv. skleníkové plyny, což jsou plyny fungující v atmosféře podobně jako sklo ve skleníku.** Viditelné záření ze Slunce tyto plyny propouštějí. Při dopadu na zemský povrch se světlo mění na teplo (infračervené záření) a to se opět vyzařuje do kosmického prostoru. Vyzařování tepla je těmito plyny brzděno, a proto se při stejném energetickém příkonu od Slunce naše atmosféra více zahřívá. **Mezi nejvýznamnější skleníkové plyny patří oxid uhličitý a metan.** Oxid uhličitý se uvolňuje při dýchání organismů, při spalování látek obsahujících uhlík a také při sopečných erupcích. **S nástupem průmyslové revoluce v 19. století začal člověk ve velkém množství spalovat fosilní paliva (uhlí, ropa, zemní plyn) a toto množství se neustále zvyšuje.** Metanu vzniká podstatně méně než oxidu uhličitého, ale jeho skleníkový efekt je mnohonásobně silnější. Vzniká při pěstování rýže (hnití organických látek za nepřístupu kyslíku) a chovu hovězího dobytka (vzniká při procesech trávení ve střevě). Navíc se metan spolu s oxidem uhličitým ve velkém množství uvolňuje z věčně zmrzlé půdy (permafrostu), která v důsledku globálního oteplování začíná rozmrazet na Sibiři a na Aljašce. Tím se efekt oteplení ještě více urychluje, což potvrzují pozorování vědců. V současné době není nikdo schopen přesně říci, do jaké míry a jak rychle bude tento proces pokračovat, jaké budou konkrétní důsledky na konkrétní regiony, ale jeden důsledek už lidstvo (hlavně ta nejchudší část) pociťuje. **Stále častější extrémy v počasí spojené s nižšími úrodami jsou jedním z faktorů, který se začíná projevovat na stoupající ceně potravin.**

Počet přírodních katastrof se za posledních 20 let zvýšil čtyřnásobně - z průměrných 120 katastrof za jeden rok na počátku 80. let na současných 500 katastrof ročně. Přibýlo také obětí (lidí postižených katastrofami), a to o 68 procent ze 174 milionů za rok v letech 1985 až 1994 na 254 milionů ročně v období let 1995 až 2004. Ve své zprávě "Climate Alarm" to oznámila mezinárodní humanitární organizace Oxfam. Náhlé přivalové deště hrozí i tam, kde jindy nespadne ani kapka. Na extrémní počasí si mohou nejvíce stěžovat chudé státy, jejichž odpovědnost za globální oteplování je nejmenší. Jedna relativně menší živelná pohroma za druhou může chudé rodiny i celá společenství uzavřít do sestupné spirály, z níž není úniku. Pro chudé lidi, kteří jsou závislí na půdě, může mít i nepatrný posun podnebí osudový význam.

Kromě výše uvedených skleníkových plynů, které jsou v menším množství přirozenou součástí atmosféry, unikají v důsledku činnosti člověka do atmosféry i **další látky. Oxidy síry, dusíku, oxid uhelnatý, chlorovodík, fluor, chlor, mikroskopické pevné částice a další látky. Jejich zdrojem je spalování uhlí v tepelných elektrárnách, průmysl, doprava a lokální topeniště. Tyto látky jsou zdravotním rizikem, vyvolávají i kyselý dešť, které vedou až k odumírání lesů (Krušné hory).** Použití vysokých komínů sice redukuje místní znečištění, ale přispívá k šíření kyselého deště

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

do atmosférického oběhu a do míst, kde by normálně nevznikl. Kyselý déšť je slabý roztok kyseliny vzniklý reakcí kyselinotvorných oxidů s vodou v atmosféře. Zdravotní účinky znečištění ovzduší se dělí na krátkodobé a dlouhodobé. Mezi krátkodobé vlivy patří například zvýšení výskytu zánětlivých onemocnění plic. Dlouhodobé se působení znečištěného vzduchu na člověka projevuje zhoršením funkce plic, astmatem, alergiemi a zkrácením předpokládané délky života. Existuje i vztah mezi znečištěným prostředím a inteligencí lidí v něm žijících. Americký výzkum v New Yorku prokázal spojitost mezi inteligencí dětí (IQ) a tím, nakolik byly jejich matky během těhotenství vystaveny znečištění ovzduší polyaromatickými uhlovodíky. Děti, které se narodily matkám z nejvíce znečištěných oblastí, měly v IQ testech až o pět bodů nižší výsledky. Největší zdravotní riziko představují mikroskopické prachové částice vznikající především činností dieselových motorů. Chemické znečištění atmosféry se často označuje pojmem smog. V dnešní době rozeznáváme dva základní typy smogu – zimní a letní.

Dalším celosvětovým problémem je ozon. Již obecně známé je jeho ubývání ve vysokých vrstvách atmosféry (ozonová díra), kde je životně důležitý, protože významně snižuje pronikání UV záření ze Slunce na zemský povrch. Ozon je tam likvidován působením freonů (zkratka CFC), o kterých se lidé i vědci dlouho domnívali, že jsou naprosto neškodné. Freony mají vlastnosti, které jsou vynikající pro uplatnění v chladicích zařízeních a jako hnací náplň sprejů. Nejsou jedovaté, hořlavé ani reaktivní a navíc jsou levné. Jenže časem se freony dostávají i do vysokých vrstev atmosféry, kde reagují s ozonem, a tím jej ničí. Zároveň částečně přispívají i ke skleníkovému efektu.

Zatímco v horních vrstvách atmosféry ozonu ubývá, přibývá ho v přízemní vrstvě (tzv. troposférický ozon). A tam škodí. Ozon je totiž velmi reaktivní tříatomová varianta kyslíku, která je pro organismy jedovatá. Podle Světové zdravotní organizace (WHO) vdechování ozonu vede ke vzniku zánětlivých onemocnění plic, narušení vývoje plic a snížení jejich funkce. Také zvyšuje riziko astmatických záchvatů, dráždí i oči. Ozon v přízemní vrstvě vzniká působením UV záření na zplodiny spalovacích motorů a je tak významnou složkou tzv. letního smogu.

Globální stmívání je označení pro postupné snižování množství slunečního záření dopadajícího na Zemi. Příčina tohoto jevu je dána především změnami ve složení pevných částic v oblacích za posledních několik desetiletí. Oblaka v neznečištěné atmosféře obsahují vodní páru, ale i přirozené (neantropogenní) pevné částice (například fragmenty mořské soli, písku apod.), na které může vodní pára přilnout a kondenzovat. Za posledních 30 let se objem těchto částic zvýšil na desetinásobek, a zatímco dříve převládala zkondenzovaná voda schopná propouštět dopadající světlo, při současném znečištění atmosféry se stále ztlačněji projevuje odrazivost právě těchto pevných částic a kvůli nim určité procento slunečního záření na zemský povrch neproniká a odráží se zpět do vesmíru. Nejvyšší pokles, související s nejvyšší mírou atmosférického znečištění, je odhadován pro střední severní šířky (kde je koncentrována většina nejvyspělejších států) a je udáván kolem 22 %. Na globálním stmívání se podstatnou měrou podílí letecká doprava. Globální stmívání působí proti globálnímu oteplování – menší dopad slunečního záření na povrch Země = menší množství vytvořeného tepla. Rovněž se snižuje výpar vody z povrchu Země. Pro mnoho klimatologů a vědců příbuzných oborů znamenalo objevení globálního stmívání zevrubné přepracování klimatických modelů.

Globální problémy související s vodou

V důsledku lidské činnosti se ve vodě vedle přirozených příměsí vyskytují i další látky nebo se obsah jinak přirozených látek neúměrně zvyšuje. Nejčastější příčinou znečištění vod jsou průsaky z půdy, vypouštění odpadních vod z průmyslu nebo havárie nádrží s nebezpečnými kapalinami. Znečištěná

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

voda působí nepříznivě na zdraví člověka a také na skladbu a životaschopnost společenstev organismů. Toxické látky obsažené ve vodě nemusí vždy působit akutní otravy člověka. Mohou se v tělech rostlin a živočichů kumulovat a postupně v potravním řetězci vedoucím k člověku zvyšovat svou koncentraci. Následky se projeví až za delší čas. Vodou se šíří i řada nakažlivých chorob a parazitů. Studně jsou dodnes v některých rozvojových zemích zdrojem nákazy tyfem a cholerou.

Některé vody trpí nadměrným přísunem živin, látek potřebných pro růst rostlin. Jde většinou o rozpustné soli – dusičnany a fosforečnany, které vznikají jako produkt rozkladu organických zbytků těl rostlin a živočichů a jsou součástí zemědělských hnojiv. Tyto látky se dostávají do vod v podobě smyvů z polí a pastvin. Významným zdrojem látek obsahujících fosfor a dusík jsou i splaškové vody z lidských sídel. Dusičnany mají svůj původ v odpadu ze septiků a hnojišť, významným zdrojem látek obsahujících fosfor byly mycí a prací prostředky. Od roku 2006 bylo zákonem výrazně sníženo množství fosforu v pracích prostředcích. **Proces, při němž se obohacuje voda o nadměrné množství živin, se označuje jako eutrofizace.** Ve vodách s nadměrným obsahem živin postupně narůstá spotřeba kyslíku potřebného jak k dýchání organismů, tak i k bakteriálnímu rozkladu odumírajících těl těchto organismů. V takto znečištěných vodách dochází ke vzniku anaerobních (= bezkyslíkatých) podmínek a k omezení života ve vodě. Přebytky množství jinak potřebných živin tak může přivodit díky nedostatku kyslíku i zhroucení původních ekosystémů. **Eutrofizace se netýká pouze řek a jezer, ale i oceánů.** Některé části oceánů v blízkosti pobřeží jsou prakticky bez života. Označují se jako mrtvé zóny. První zmínky o mrtvých zónách se objevily kolem roku 1910. Tehdy byly na celé planetě asi čtyři. Počet mrtvých zón neustále stoupá a údaj z roku 2007 jich uvádí již 405 s celkovou rozlohou přes 245 tisíc kilometrů čtverečních. Největší mrtvá zóna na světě se nachází v Baltském moři. Rozsáhlá mrtvá zóna je také v Mexickém zálivu. Člověk přímo či nepřímo poškodil všechny oceány. Lidskou aktivitou nedotčené zůstávají pouhá čtyři procenta moří. Naopak 40 procent je poznamenáno velmi výrazně. Nejpoškozenější oblasti se nacházejí v blízkosti Evropy, Asie a Ameriky - Severní moře, Středozemní moře, Rudé moře, Perský záliv, Jihočínské a Východočínské moře, Beringovo moře, několik partií Tichého oceánu, Karibik a východní pobřeží USA. Extrémně vážné šrámy utrpěly kontinentální šelfy, neboli mělké zóny podél pobřeží, kde má voda hloubku 60 až 200 metrů. Zhruba na polovinu korálových útesů působí souběžně několik tlaků. Často jde o kombinaci rybolovu a okyselování vody. **Ve všech oceánech klesá množství ryb a mořských živočichů. Zato v něm přibývá plastový odpad.** Nárůst umělohmotných zbytků v moři a na pobřeží není v procentech, ale až ve stovkách procent ročně. **I uprostřed Pacifiku a Atlantiku jsou místa, kde umělohmotný odpad hmotnostně několikanásobně převažuje množství planktonu.** V prostoru mezi Kalifornií a Havajskými ostrovy se vlivem mořských proudů nahromadilo největší smetiště světa o průměru 1600 kilometrů a hmotnosti 3 miliony tun. Je smutnou skutečností, že **většina plastových výrobků vyhozených lidmi končí v oceánech.** (Recyklováno je méně než 5 procent.) Odhaduje se, že miliardy tun odpadů usmrtí ročně nejméně 100 tisíc mořských savců, ptáků a želv.

Další znečištění vody způsobují **zbytky léčiv a umělých hormonů** vylučovaných močí lidí. Přesto, že se jedná v podstatě o nepatrná množství, nejsou čističky schopny tyto látky odbourat a hormony například mění pohlaví ryb na samice, zbytky léčiv a hormonů se nakonec mnohde dostávají (v nepatrných dávkách) i do pitné vody. Se zbytky ženských pohlavních hormonů je dáván do souvislosti dramatický pokles množství spermií u mužů a zvyšující se počet neplodných párů.

Při některých způsobech těžby zlata a uranu se do podzemí vhnání kyseliny a jedovaté kyanidy, které dlouhodobě zamoří podzemní vody.

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Ropa a ropné produkty také mohou vodu znečistit, známé jsou především havárie tankerů na moři, ale i jejich vyplachování mořskou vodou. Při těžbě ropy z mořského dna rovněž může dojít k masivnímu úniku ropy, jak se stalo v roce 2010 v Mexickém zálivu firmě British Petroleum. Vzhledem k tomu, že čím dál větší množství ropy se těží právě z mořského dna, nedá se vyloučit opakování podobných incidentů.

Nadměrné zavlažování v suchých oblastech vede mimo zasolení půdy také k vysychání např. Aralského jezera.

Dalším problémem s vodou, o kterém se příliš nemluví, je **klesání hladiny spodní vody**. Lidé kácí lesy, asfaltují, betonují, stavějí nové domy, silnice a nákupní centra, zpevňují koryta řek. Je logické, že na zastavěné ploše se voda nemůže vsakovat do půdy. Rovněž půda zhuťněná moderním zemědělstvím za sucha neudrží vodu a při intenzivních deštích není schopna vodu vsáknout. Globální oteplování zvyšuje teploty, více srážek však nepřináší. Jak opakovaně upozorňují čeští hydrologové a klimatologové, zásoby podzemní vody dlouhodobě klesají i v České republice a už kolem poloviny století by se její nedostatek mohl stát kritickým. Naše řeky, které byly ve 20. století zkráceny o celou třetinu a násilně vtěsnány do rovných koryt, by měly znovu dostat prostor k rozlití. Je známo, že při povodních v červenci 1997 zadržely poslední tři celistvé zbytky lužní krajiny na soutoku Dyje s Moravou a v chráněných krajinných oblastech Litovelské Pomoraví a Poodří více vody než všechny přehrady v povodí Moravy a Odry dohromady.

Podle zprávy UNESCO 884 miliónů lidí na světě nemá přístup k nezávadné vodě. 1,5 miliónu dětí umírá ročně na nemoci způsobené nekvalitní vodou.

Význam vody je výrazně finančně i politicky podhodnocen, i když se jedná o důležitý přírodní zdroj dennodenně využívaný ve všech sférách. Pokud se lidstvo chce vyhnout další světové krizi, nyní způsobené nedostatkem a nedostupností vody, je nezbytné se tímto problémem vážně zabývat.

Globální problémy souvisejí s půdou

Asi největším celosvětovým problémem spojeným s půdou je **eroze**. **Jedná se o odnos půdy vodou nebo větrem**. K erozi přispívá odstranění vegetačního pokryvu těžbou dřeva nebo pastvou a rovněž moderní velkozemědělství. V ČR spadá do kategorie ploch ohrožených vodní erozí 42% pozemků právě v důsledku moderní zemědělské výroby.

Jedním z hlavních evropských půdních problémů je **ubývání organických sloučenin (humusu)** a tím i snižování počtu druhů půdní fauny a flóry a následně i nižší retence (zadržování) vody v krajině. Na fotografiích ještě z 50. let minulého století je vidět, že jihomoravské černozemě mají sytou tmavou barvu. Dnes po velkoplošném dodávání živin v podobě syntetických hnojiv zešedly a na některých místech dokonce získaly narezlou barvu, protože humus již nedokáže stabilizovat sloučeniny železa. Stačilo 50 let průmyslového zemědělství k tomu, aby se půdy změnily víc než za předchozích několik tisíc let.

V industriálně vyspělých zemích, tedy i v ČR, neustále ubývá zemědělská půda. Hlavním důvodem je **zástavba všeho druhu**. Nové průmyslové podniky a hypermarkety postavené na „zelené louce“, dálnice, obchvaty, parkoviště. V posledních letech lze navíc v ČR pozorovat doslova invazi lidí z měst na venkov, kde si na původně zemědělské půdě staví rodinné domky. **Úbytek orné půdy v posledních letech je v ČR nejvyšší ze všech evropských zemí** (v kategorii orná půda a trvalé kultury dosahuje např. v období 2000-06 ročně 2,48 %, v porovnání např. s Německem 0,37%, Francií 0,24%, Polskem

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

0,28%, Belgií 0,27%, Rakouskem 0,33% apod.). V oblasti základních potravin se ČR stává závislá na zahraničních dodavatelích. Dovoz masa od roku 2000 do roku 2010 vzrostl sedmkrát, z toho vepřového třináctkrát, dovoz másla třicetkrát, sýrů a tvarohu pětikrát. Klesá soběstačnost ČR u většiny skupin potravin produkovaných v mírném pásmu.

Na jednoho obyvatel ČR připadá v průměru 0,41 ha zemědělské půdy a z toho 0,29 ha orné půdy. Ještě v roce 1937 to bylo 0,46, respektive 0,35 hektaru. Od roku 1927 jsme ztratili 8350 čtverečních kilometrů zemědělské půdy, což je 19,8 % veškeré zemědělské půdy. To by možná ještě nebylo tak nejhorší, ale významné škody na půdě je od té doby možné pozorovat na 42 % zemědělské půdy. Jinými slovy přišli jsme o pětinu půdy, ale zároveň je erozí, kontaminací či jiným způsobem ohrožena téměř polovina zbývajících zemědělské půdy. Jenom v rybnících a přehradách skončilo 196 milionů kubických metrů kvalitní svrchní části půdy.

Zemědělská půda ubývá nejen v industriálních zemích. V mnoha chudších oblastech světa je hlavním faktorem ubývání půdy desertifikace (rozšiřování pouští). Desertifikace probíhá v sušších oblastech a je způsobována likvidací vegetačního pokryvu nadměrnou pastvou nebo spalováním vegetace při přípravě pokrmů. V Africe se pro tento účel masově vyrábí dřevěné uhlí. Pouště pokrývají zhruba pětinu souše a jsou tak největším suchozemským ekosystémem. K jejich rozšiřování přispívají i klimatické změny.

Moderní zemědělství rovněž půdu kontaminuje umělými hnojivy a pesticidy, kyselé deště snižují její pH. Menší plochy půdy bývají silně kontaminovány chemikáliemi a těžkými kovy v důsledku průmyslové výroby.

Zhutňování půdy pojezdem těžkých mechanismů vede ke zhoršení mechanických vlastností půdy, ztrácí se humus, neudrží se hnojiva, snadno působí eroze. Toto je běžný problém i v ČR. Zhutněná půda rovněž není schopna rychlého vsakování vody při intenzivních deštích, což přispívá k povodním a záplavám. Na druhé straně díky menší schopnosti nasáknout vodou je taková půda více postižena suchem.

Další, globálně působící problémy:

Růst lidské populace. I přesto, že v rozvinutých zemích počet obyvatel zůstává víceméně stabilní, neustále se zvyšuje počet lidí v rozvojových oblastech. Ke konci roku 2011 již počet lidí na Zemi přesáhl 7 miliard. **Zvyšování počtu lidí sebou přináší zvyšující se tlak na tenčící se přírodní zdroje a umocňuje všechny ekologické problémy.**

Logickým důsledkem výše uvedených vlivů (klimatické extrémy, úbytek půdy, přibývání počtu lidí) je **celosvětové zdražování potravin**, které začínají na svých peněženkách výrazně pociťovat příjmově slabší vrstvy lidí i v rozvinutých zemích. O snaze výrobců udržet cenu na úkor kvality se otevřeně hovoří i v oficiálních médiích. Lidé v chudých zemích jsou na tom podstatně hůře. Přestože se zatím celosvětově vyprodukuje dostatek potravin pro celou lidskou populaci, zhruba miliarda lidí trpí trvalou podvýživou a v některých částech světa vypukne občas hladomor. Globální trh je (zatím) schopen dodat tomu, kdo zaplatí, ale charitu neprovozuje. Aktuálním příkladem (únor 2012) je například hladomor v Keni, v Somálsku a v Etiopii, kterému padlo za oběť sto tisíc lidí. Hladomor spustilo extrémní sucho.

Ke zdražování potravin nemalou měrou přispívá i produkce tzv. biopaliv, tedy výroba bionafty a bioetanolu ze zemědělských plodin. Jejich produkce se stává ekonomicky atraktivnější se vzrůstem

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

ceny ropy. Moderní velkozemědělství je totálně závislé na ropě a zvyšování cen ropy vede rovněž ke zvyšování cen potravin. V neposlední řadě se na nedostatku čehokoliv přizívají spekulanti s volnými finančními prostředky, kteří nedostatkovou komoditu skoupi ve větším množství, nechají ji ležet ve skladech a její nedostatek na trhu vyšroubuje ceny ještě výše. Pak ji se ziskem prodají.

Odpady jsou rovněž významným globálním problémem. Základní charakteristice odpadů byla již věnována samostatná kapitola, zmíněny byly také v souvislosti s plasty v oceánech.

Obchod s toxickým odpadem je pro mnoho pochybných firem ideální příležitostí, jak získat peníze. Místo řádného zpracování končí odpad v mořích, řekách, na ilegálních skládkách nebo se vyváží do rozvojových zemí. Striktní předpisy pro nakládání s toxickým odpadem v USA a Evropě zakazují jeho skládkování. Export do Asie je proto nejjednodušším řešením. Jen do Indie se každý rok doveze několik miliónů tun odpadu. Ještě více odpadu končí v Číně - 70% celosvětově vznikajícího elektronického odpadu. Při jeho zpracování jsou místní dělníci vystaveni značnému zdravotnímu riziku a mnozí z nich později umírají.

Cizorodé chemické látky v prostředí byly již zmíněny v souvislosti se znečištěním atmosféry. Mezi asi nejnebezpečnější skupinu cizorodých látek patří tzv. **dioxiny**, což je skupina celkem 210 uměle vyrobených chemických látek. Některé z nich patří mezi nejjedovatější známé látky vyrobené lidmi. Známé jsou především v souvislosti s herbicidem „Agent Orange“, který ve velkém používala americká armáda ve válce ve Vietnamu pro likvidaci džungle, aby se v ní nemohli skrývat vojáci Vietkongu. Známý je rovněž únik 2 kg dioxinů při havárii chemičky v italském Sevesu v roce 1978. V Čechách vznikalo velké množství dioxinů při výrobě pesticidů v šedesátých letech minulého století ve Spolaně Neratovice. Dioxiny nevznikají pouze při chemické výrobě, ale i při úpravě železných rud, při bělení papíru a při spalování jakýchkoli organických látek obsahujících atomy chloru. Jsou vedlejším produktem likvidace elektronického odpadu. Nejvýznamnějším zdrojem dioxinů v současnosti jsou domácí topeniště. Dioxiny jsou v podstatě nezničitelné, nepodléhají přirozenému rozkladu, proto jejich množství v životním prostředí stoupá. Dioxiny jsou v podstatě všudypřítomné, byť v nepatrném množství, jsou v našich tělech i v mateřském mléce. Po dlouhodobé akumulaci v těle vyvolávají mimo jiné rakovinu, narušují činnost nervového systému, vyvolávají různé abnormality (např. znetvoření) při nitroděložním vývoji, snižují schopnost rozmnožování. To vše již ve velmi nízkých koncentracích. Dá se očekávat, že mnohé z jejich dlouhodobého působení se projeví u příštích generací. Japonští vědci zjistili, že obsah dioxinů v mateřském mléce snižuje sladkovodní řasa chlorela podávaná těhotným ženám.

Mezi mezinárodně dohodnuté nejvýznamnější škodlivé perzistentní organické látky patří polychlorované bifenylly (PCB), což jsou syntetické organické chemické látky patřící do skupiny chlórovaných uhlovodíků. Mezinárodně se pro ně používá zkratka POPs (Perzistent Organic Pollutants). Jsou to málo prchavé sloučeniny vyznačující se dlouhou dobou přežití v životním prostředí a schopností intenzivní kumulace v potravinovém řetězci. Jakmile tyto látky uniknou do ovzduší, není je prakticky možné odtud žádnou čistící operací odstranit. Přenášejí se tak na velké vzdálenosti a pronikají i do oblastí, v nichž se nikdy nevyráběly a nepoužívaly (např. Arktida a Antarktida).

Jako další příklad nebezpečné látky v prostředí lze uvést **rtuť**, která je toxická ve všech svých podobách. Rtuť se používá ve velkém v průmyslu. V EU se celkové roční emise rtuti do životního prostředí odhadují na 10 tun. Rtuť vstupuje do potravinových řetězců a hromadí se především ve velkých mořských rybách (tuňák). Nejznámější masová otrava rtutí proběhla v japonské zátocě Minamata v padesátých letech minulého století, kde se otrávil lidé konzumující ryby kontaminované rtutí z odpadů místní chemičky. Tenkrát lidé na otravu rtutí přímo umírali, ale na našem zdraví

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

se negativně projevují i malé dávky. Rtuť narušuje funkce nervové soustavy – pozornost, paměť, schopnost zrakové orientace v prostoru, jemné motorické a zrakové schopnosti. Může vyvolávat i poruchy imunity a chování.

Jako **endokrinní disruptory** jsou označovány látky narušující činnost hormonů. Jsou to jak přirozené hormony jako je estrogen, progesteron, testosteron či řada fytoestrogenů (rostlinné hormony), ale i některé chemické látky uměle vyrobené člověkem, jako jsou např. průmyslové čisticí prostředky, některé pesticidy a dále řada chemických látek běžně používaných ve spotřebitelském zboží. Jednou z takových látek, o které se poslední dobou více mluví, je bisfenol A (dále jen BPA), který se využívá především při výrobě plastů. Bylo zjištěno, že ačkoliv jeho akutní toxicita pro savce je nízká, chová se podobně jako ženský pohlavní hormon estrogen. Kromě toho bylo zjištěno, že přispívá ke vzniku diabetu II. typu (tzv. stařecká cukrovka), pravděpodobně zvyšuje riziko obezity, rakoviny prsu a prostaty. BPA se uvolňoval mimo jiné i z plastových kojeneckých lahví. Přestože WHO vydala ještě v roce 2008 prohlášení o neškodnosti BPA v potravinách, od 1. června 2011 se v EU kojenecké lahve obsahující BPA již nesmí prodávat. Hodně BPA se i nadále vyskytuje například v kyselých zeleninových nálevech uchovaných v konzervách a plastových obalech.

Ohrožení mnoha druhů organismů vyhubením

Hlavním rizikem pro přežití mnoha druhů je **přeměna prostředí**, zvláště pokud je rychlá a na velkých plochách. V této souvislosti je nejčastěji uváděno kácení tropických pralesů, ale velké změny prostředí probíhají téměř všude, jen nejsou tak nápadné. Předpokládá se rovněž, že mnoho druhů vyhyne v souvislosti s globálními klimatickými změnami. Bude to i tím, že krajina hustě osídlená a přeměněná člověkem je pro migraci některých druhů nepřekonatelnou překážkou. Pokud dojde ke změně nějakého stanoviště tak, že se stane pro určitý druh neobyvatelným, těžko se dostane na jiné vhodné stanoviště.

Ruku v ruce se změnami stanovišť jde i jejich **znečištění**, především toxickými látkami ze zemědělství a průmyslu. Některé druhy jsou na znečištění velmi citlivé. V ČR je to například perlotvorka říční nebo mihule potoční.

Některé druhy jsou ohroženy i přímým lovem. Může to být kvůli masu. Termín Bushmeat je používán jak pro komerční lov divokých zvířat, tak také pro obchod s masem, které se získává většinou z nelegálně zabitých zvířat v Africe, Asii, ale třeba i v Americe. Lidé zabíjí antilopy, ptáky, hlodavce, ale také vzácné primáty jako třeba gorily a šimpanze. Dříve se předpokládalo, že bushmeat je problémem pouze v Africe. Dnes je již prokázáno, že maso ze zabitých zvířat se vozí i do luxusních restaurací například v Evropě, kde lidé ochotně platí desetinásobky ceny, za kterou nakoupil překupník v Africe.

Další druhy zvířat jsou zabíjeny kvůli „trofejím“ (kůže, rohy), nebo kvůli údajným magickým účinkům částí jejich těl. Nejznámější obětí těchto pověr je nosorožec. V Asii přetrvává iracionální víra, že prášek z jeho rohu je zázračné afrodiziakum. V posledních letech se lov nosorožců výrazně stupňuje, dokonce jsou kradeny rohy z muzeí a v bezpečí už mnohde nejsou ani nosorožci v zoologických zahradách. Ohroženy jsou prakticky všechny velké druhy volně žijících zvířat.

Vymírání druhů není bohužel pouze záležitostí rozvojových zemí. I biodiverzita v EU je silně ohrožena. Jen 1–3 % lesů v západní Evropě je možné označit jako „nenarušené lidskou činností“; od 50. let 20. století přišla Evropa o víc než polovinu mokřadů a zemědělské půdy s vysokou přírodní hodnotou a četné mořské ekosystémy EU byly poškozeny; na úrovni živočišných druhů hrozí vyhynutí 42 % savců evropského původu, 43 % ptáků, 45 % motýlů, 30 % obojživelníků, 45 % plazů a 52 % sladkovodních ryb; většina populací mořských ryb je pod úrovní bezpečných biologických limitů; přibližně 800 evropským rostlinným druhům hrozí zánik v celosvětovém

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

měřítku. Evropská agentura pro životní prostředí prezentovala v roce 2008 analýzu, podle níž se v Evropě navzdory všem snahám stav biologické rozmanitosti stále zhoršuje – a to i v chráněných územích. Údaje pro Evropu přitom obecně platí i pro ČR. V některých ohledech je na tom ČR dokonce hůř – společně s Belgií má například z celé EU v nepříznivém stavu největší množství přírodních stanovišť (79 %). Patří mezi ně například skoro všechna lesní stanoviště, skoro všechna travnatá stanoviště nebo i vnitrozemské duny.

Na celém světě dochází k prudkému úbytku včel. Příčina není známa. Jako jedna z možných příčin se uvádí vliv mikrovlnného záření generovaného v souvislosti s používáním mobilních telefonů. V podezření jsou i pesticidy, které sice včely přímo nezabíjejí, ale negativně působí na jejich nervovou soustavu. (Ne)přítomnost včel má citelný dopad na velikost úrody mnoha zemědělských plodin.

Nárůst rezistence bakterií na antibiotika. Každoročně umírá na infekce už dnes nevyléčitelné antibiotiky 25 000 Evropanů. Po celém světě existuje asi 650 000 případů antibiotiky už nevyléčitelné tuberkulózy. Mezi hlavní příčiny patří zbytečné předepisování antibiotik lékaři na naprosto banální problémy nebo dokonce na virové choroby (chřipka), na které nemají antibiotika vliv. Důležitou roli hraje i intenzivní zemědělství. V Americe se asi 80 procent antibiotik běžně dává do krmiva, aby zvířata ztloustla. To je nyní v Evropě zakázáno, avšak stejně podávají farmáři prasatům a drůbeži pravidelně antibiotika, aby prevencí zabránili infekcím. Farmaceutické firmy se již vývojem antibiotik nezabývají, protože vydělávají daleko více výrobou léků proti cukrovce nebo proti vysokému tlaku. Takové léky totiž pacienti musejí brát celý život, ne jen pár dní nebo týdnů. Farmaceutické společnosti nevyvíjejí antibiotika také proto, že by se jim nepodařilo na nich vydělat, než si vůči nim bakterie vytvoří odolnost.

Otázky: Považujete výše uvedené problémy za podstatné nebo podružné?

Který z výše uvedených problémů považujete za nejzávažnější?

Myslíte si, že i vy můžete mít svůj malý podíl na těchto problémech?

Ochrana přírody a krajiny

Jak jsme se již dozvěděli v předcházejících kapitolách, je životní prostředí celosvětově silně ovlivněno činností člověka. Toto ovlivnění je převážně negativní a minimálně v zájmu kvality našeho života je třeba těmto negativním trendům bránit. Existuje celá řada možností, jak toho dosáhnout, ale jedním z nejúčinnějších opatření je vytváření chráněných území.

Hlavním způsobem, jak se EU snaží zabezpečit biodiverzitu, je vytvoření sítě chráněných území Natura 2000. Jedná se o soustavu chráněných území evropského významu, jejímž prostřednictvím se chrání vybrané biotopy i nejzávažnější a nejvíce ohrožené druhy planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů. Členské státy EU jsou povinny vybrat nejvhodnější území a zajistit jejich zákonnou ochranu. Cílem soustavy NATURA 2000 je zachovat biologickou rozmanitost v rámci celé Evropské unie. Celkem by tímto způsobem v Evropě mělo být chráněno víc než tisíc biologických druhů a přes dvě stě typů přírodních stanovišť. Jenže proti původním předpokladům se to daří podstatně hůř (viz příslušný odstavec v minulé kapitole).

Někdy totiž paradoxně škodí i dotace, které mají danou problematiku řešit. V ČR se například musejí louky sloužící jako krajinný prvek pro zachování biodiverzity posekat dvakrát do roka, a to víceméně v daných termínech. To vadí nejen motýlům, ale i ptákům, obojživelníkům, rostlinám, drobné polní zvěři, prostě úplně všemu. Dnes už se v krajině skoro nevidí nějaké dočasně nesečené

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

kousky luk. V tradiční krajině ovšem každý hospodařil jinak, takže se lidské zásahy děly postupně a podobně postupně se přesouvala i fauna a flóra. **Přísná dotační pravidla v kombinaci s dnešní technikou tak způsobují nikdy v minulosti nevidané zestejnění krajiny. Obdobně zalesňování mnohdy vede k zániku unikátních lučních nebo lesostepních lokalit.**

Dalším příkladem mezinárodní spolupráce v oblasti ŽP jsou biosférické rezervace. Jedná se o velkoplošná území vyhlášená v rámci mezinárodního programu UNESCO *Člověk a biosféra*. **Cílem programu je podpořit rozumné a trvale udržitelné využívání přírodních zdrojů a zlepšení vztahů mezi člověkem a přírodou. Biosférické rezervace mají sloužit k řešení otázky jak sladit ochranu biodiverzity a přírodních zdrojů s jejich udržitelným rozvojem a socioekonomickým rozvojem.** Světová síť biosférických rezervací je rozprostřena tak, aby zahrnovala všechny základní biomy⁶ Země. Většina biosférických rezervací zahrnuje jak přírodě blízká území, tak i území narušená činností člověka. Tato území jsou ekologicky velmi cenná a často unikátní i v celosvětovém měřítku.

V České republice jsou do kategorie biosférických rezervací zahrnuty Bílé Karpaty (unikátní květnaté louky), Krkonoše (mnoho druhů rostlin i živočichů, přirozená stanoviště nad hranicí lesa), Křivoklátsko (doubravy, stepi a lesostepi), Šumava (pralesovité porosty, mokřady a rašeliniště), Třeboňsko (významně přeměněno člověkem, přesto velmi cenné – rybníky, ptačí stanoviště) a Dolní Morava (Pálava + lužní lesy + Lednicko-valtický areál).

Území spadající pod Natura 2000 i území se statutem biosférické rezervace patří obvykle k některému z následujících typů chráněných území.

Velkoplošná chráněná území

Národní parky – velká území málo ovlivněná člověkem (Krkonošský NP, Šumava, Podyjí, České Švýcarsko). Ochrana je obvykle odstupňována do tří zón. V nejpřísnější zóně jsou omezení stejná jako v rezervacích.

Chráněné krajinné oblasti (CHKO) – území podstatně ovlivněná člověkem, přesto však přírodně cenná (Beskydy, Poodří). Je povoleno hospodářské využití, pokud nezhoršuje současný stav.

Maloplošná chráněná území

Naprosto nejcennější přírodní území jsou chráněna formou Národní přírodní rezervace. V našich podmínkách se jedná o opravdu malá území s velmi přísnou ochranou. Nesmí se zde ani chodit mimo vyznačené cesty, je zakázáno cokoli sbírat nebo lovit, je vyloučena jakákoliv hospodářská činnost kromě zásahů udržujících daný stav (kosení luk, likvidace náletů invazních rostlin).

Bohužel i v případě ochrany těchto extrémně cenných území dochází k omylům. Většina unikátních nelesních stanovišť vznikla paradoxně činností člověka (pastevectví, kosení luk). **Počáteční představy o rezervacích byly, že je nutné vyloučit jakoukoliv činnost člověka. Rychle se však přišlo na to, že v případě nelesních stanovišť znamená úplné vyloučení činnosti člověka rychlý zánik toho, co se mělo původně zachránit.** V současnosti v takových rezervacích probíhají výše uvedené cílené zásahy sloužící k uchování daného stavu. Ale ani v současnosti není vše ideální. Největší chybou při péči o rezervace je lpění na přísných, pevně daných byrokratických pravidlech bez ohledu na počasí a jiné podmínky daného roku atd. Někdy může být na vině i nedostatečná znalost nároků určitého druhu, který pak z lokality mizí, ačkoli má zdánlivě všechny potřebné podmínky.

Přírodní rezervace mají stejný režim jako předchozí, ale nejsou tak významné.

⁶ Pojem biom můžeme chápat jako základní typ ekosystému, např. opadavý listnatý les.

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Národní přírodní památka je obvykle geologický útvar nebo naleziště nerostů nebo vzácných druhů (jeskyně Šipka).

Památné stromy jsou staré stromy, často s kulturním významem.

Přírodní parky se vyznačují menší hustotou osídlení, krajina je esteticky hodnotná. Hlavním smyslem existence přírodního parku je jeho využití pro rekreaci. Jsou v každém okrese (PP Podbeskydí).

Na ochraně přírody se kromě státu mohou podílet i nevládní organizace, a mohou tak vznikat **soukromá chráněná území**. Jsou to některá menší cenná území, která jsou kupována soukromými osobami nebo ekologickými organizacemi za účelem jejich ochrany. Neaktivnější u nás je v tomto směru Český svaz ochránců přírody s projektem www.mistoproprrodu.cz.

Otázky: Která chráněná území mají nejpřísnější režim ochrany?
Znáte nějaké takové území ze svého okolí?

Perspektivy ochrany přírody a krajiny

Dnešní chráněná území zaujímají skoro 20 procent rozlohy republiky. I když většina této plochy jsou území s relativně měkkou ochranou (druhé a třetí zóny CHKO, ptačí oblasti apod.), zdá se to být více než dostačující. Bohužel tomu tak není, protože opravdovou ochranu některých druhů jsou v současnosti schopny zajistit pouze rezervace a nejpřísnější zóny národních parků. Často se jedná o opravdu poslední stanoviště druhů, které již všude jinde z krajiny vymizely.

I kdyby stávající síť rezervací pokrývala všechny představitelné typy přírodních stanovišť a poskytovala domov všem našim volně žijícím živočichům, jsou rezervace příliš malé, než aby dokázaly zajistit existenci všech druhů v dostatečně velkých populacích. A malé populace jsou odsouzeny k vymírání. Tomuto vymírání nezabráníme, ani kdybychom všem populacím a stanovištím zajistili nejlepší představitelný management.

Jedinou skutečně dlouhodobě fungující možností, jak zabránit vymírání našich druhů, je přeměna obyčejné nechráněné krajiny ve smyslu větší pestrosti stanovišť. Podle zjištění ekologických odborníků má ekologické zemědělství na biodiverzitu mnohem menší vliv než průměrná rozloha polí v krajině. Zmenšením polí se dosáhne mozaikovitosti krajiny potřebné pro mnoho dříve běžných, nyní však už ohrožených druhů. Ideálem je rozrůzněné hospodaření, a tím i pestrá nabídka různých zdrojů na relativně malých škálách, což programy realizované v EU neumí či donedávna neuměly zajistit. Fungují totiž přesně opačně. Nastavují pro nějaký typ hospodaření, třeba pastvu, fixní pravidla platná pro všechny podniky na obrovském území. Navíc, v zájmu usnadnění kontroly, trvají na časovém sladění zásahů. Přičteme-li k tomu masovou účast na programech (jedná se o třetinu veškeré zemědělské půdy v zemi), pak uniformní a neflexibilní podmínky vedou k zestejňování krajiny na obrovských rozlohách. **Pokud bude přetrvávat stávající trend zestejňování a zvětšování jednotlivých zemědělských celků, bude konečným důsledkem vymření většiny druhů původní zemědělské krajiny.** A zatím to vypadá, že k tomu neodvratně směřujeme. V počtu vyhynulých druhů denních motýlů nebo poklesu početnosti ptáků volné zemědělské krajiny jsme čtvrtí nejhorší v Evropě, hned po Beneluxu. To bohužel neznamená, že by jinde v Evropě fungoval trend opačný. Jen není tak rychlý.

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Nástroje společnosti na ochranu životního prostředí

Vyspělé země se snaží své životní prostředí chránit. To, že se jim to daří jen částečně, jsme se již dozvěděli v minulých kapitolách. Nyní se podíváme na nástroje k této ochraně používané.

Základem veškeré ochrany jsou právní normy (zákony, vyhlášky), které stanovují základní pravidla, limity vypouštěných látek včetně případných postihů za jejich porušení, vyhlásování chráněných území, druhů. V ČR je právo člověka na příznivé životní prostředí obsaženo v **zákoně o životním prostředí** z 5. 12. 1991 (17/1992 Sb).

Také v legislativní oblasti probíhá mezinárodní spolupráce. V minulé kapitole jste se seznámili s celosvětovým projektem biosférických rezervací a evropským projektem Natura 2000. Existují i další projekty, například „Úmluva o mokřadech mezinárodního významu“ z roku 1971, jejímž cílem je ochrana důležitých mokřadů, zejména jako prostředí pro vodní ptáky. Nebo „Úmluva o mezinárodním obchodu ohroženými volně žijícími druhy fauny a flóry (CITES)“ z roku 1973, která omezuje dovoz a vývoz některých druhů. V chronologickém pořadí následují úmluvy o dálkovém znečištění ovzduší (1979), o ochraně ozonové vrstvy (1985), o nebezpečných odpadech (1989), o změně klimatu (1992). Asi nejvýznamnějším dokumentem OSN o ŽP a trvalém rozvoji je Agenda 21 z roku 1992, která stanovuje úkoly pro všechny státy pro 21. století, mj. i změny životního stylu, boj s chudobou, ochrana zdraví, zdrojů.

Ani na mezinárodní úrovni se nedaří vše podle představ ekologů. Příkladem může být Kjótský protokol, který byl dojedнан v roce 1997 a ve kterém se průmyslové země zavázaly snížit emise skleníkových plynů o 5,2% v pětiletém období 2008 až 2012. Protokol odmítly ratifikovat USA, které jsou největším světovým producentem skleníkových plynů. Tím ovšem nemůže dojít ke splnění původního deklarovaného záměru, ani kdyby ostatní státy své závazky beze zbytku splnily. Kanada od protokolu odstoupila na konci roku 2011. Navíc mnohé firmy z vyspělých zemí obcházejí protokol tím, že svou výrobu stěhují do zemí, kde regulace skleníkových plynů neexistuje a hotové výrobky dováží zpět. Také se vyskytlo mnoho podvodů s takzvanými emisními povolenkami. Obchodování s emisemi mezi státy funguje následovně: Jestliže se ukáže, že země A emituje např. o deset milionů tun CO₂ méně, než jí ukládá Protokol, může tento rozdíl prodat jiné zemi B. V konečném důsledku země A i B společně plní závazky, pouze dochází k redistribuci emisních limitů mezi A a B. Kjótský protokol vyprší v roce 2012. Do té doby by měla být přijata nová mezinárodní smlouva o snižování emisí. Původně se počítalo, že bude podepsána v prosinci 2009 v Kodani.

Konference v Kodani však selhala a bylo tam podepsáno jen nezávazné memorandum. Nakonec se státy dohodly koncem roku 2011 v Durbanu, že platnost Kjótského protokolu prodlouží o druhé závazné období. To začne v lednu 2013 a bude trvat do konce roku 2017. Delegáti se dohodli na začátku rozhovorů o nové právně závazné smlouvě, která by měla být připravena do roku 2015 a měla by vstoupit v platnost do roku 2020. Konkrétnější podoba tohoto dokumentu bude teprve vznikat.

Ruku v ruce se zákony jdou **ekonomické nástroje**. Pomocí právních norem lze zvýhodnit ekologicky šetrné výrobky nebo výrobu (nižší daň, cla, dotace, půjčky, podpora určitého výzkumu) a naopak lze znevýhodnit věci ekologicky škodlivé (spalování uhlí, podniky silně znečišťující prostředí).

Neméně důležité jsou **informační nástroje**. Neinformovaní lidé mohou, byť v dobrém úmyslu, napáchat mnoho škod. Informovanost je rovněž předpokladem případné motivace dělat něco prospěšného. Asi nejdůležitější, protože postihuje téměř všechny, je výuka ve školách, která by měla poskytnout základní přehled aktuálního stavu v dané oblasti. Různé informace z oblasti životního prostředí poskytují i sdělovací prostředky. U nich se ovšem jedná spíše o nárazové informace

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

k aktuálním incidentům, jevům nebo akcím. Systematičtější přístup a kvalitní informace lze najít na webových stránkách nevládních ekologických organizací. Hlavní problém těchto stránek je, že většina lidí se o takové (většinou negativní) informace nezajímá. I proto mnohé ekologické organizace občas pořádají různé, někdy i bláznivě působící akce, aby na sebe strhly zájem médií, a tak nějaký problém prezentovaly i širší veřejnosti. Odvrácenou stranou této strategie pak je, že v povědomí široké veřejnosti jsou ekologové vnímáni jako spolek potrhých podivínů. Pro životní prostředí možná nejvíce dělají právě jednotlivci zorganizovaní v některých občanských sdruženích, kteří místo planých politických deklarací skutečně něco konkrétního dělají a často jsou to právě oni, kteří účinně tlačí i na politiky.

Různé informační letáky, většinou zaměřené na třídění domovního odpadu, vydávají pro své občany občas i obce. Samozřejmě se již v současnosti stalo označování obalů schopných recyklace. Na závěr této kapitoly bych rád uvedl jeden kvalitní internetový zdroj informací z oblasti ekologie, ze kterého jsem také čerpal při přípravě této učebnice. Server se jmenuje [Ekolist](#).

Otázka: Čeho se týká Kjótský protokol?

Zásady udržitelného rozvoje

Koncepce udržitelného rozvoje (trvale udržitelného rozvoje) představuje alternativní model vývoje společnosti oproti dominující industriální ekonomice. Klasická definice ze zprávy Komise OSN pro životní prostředí a rozvoj (tzv. Zpráva Brundtlandové) z r. 1987 zní takto: „**Udržitelný rozvoj je takový rozvoj, který zajistí potřeby současných generací, aniž by bylo ohroženo splnění potřeb generací příštích a aniž by se to dělo na úkor jiných národů⁷.**“

S pojmem trvale udržitelného rozvoje souvisí pojem **Agenda 21**. Jedná se o dokument OSN, který byl přijat na konferenci o životním prostředí v Rio de Janieru roku 1992 (na tzv. Summitu Země). Je programem pro 21. století, ukazuje cestu k udržitelnému rozvoji na naší planetě. Je komplexním návodem globálních akcí, které mohou poznamenat nebo ovlivnit přechod na udržitelný rozvoj.

Základní principy trvale udržitelného rozvoje podle Agendy 21:

1. Propojení základních oblastí života - ekonomické, sociální a životního prostředí; řešení zohledňující pouze jednu nebo dvě z nich není dlouhodobě efektivní.
2. Dlouhodobá perspektiva - **každé rozhodnutí je třeba zvažovat z hlediska dlouhodobých dopadů**, je třeba strategicky plánovat.
3. **Kapacita životního prostředí je omezená** - nejenom jako zdroje surovin, látek a funkcí potřebných k životu, ale také jako prostoru pro odpady a znečištění všeho druhu.
4. **Předběžná opatrnost** - důsledky některých našich činností nejsou vždy známy, neboť naše poznání zákonitostí fungujících v životním prostředí je stále ještě na nízkém stupni, a proto je na místě opatrnost.
5. **Prevence** - je mnohem efektivnější než následné řešení dopadů; na řešení problémů, které již vzniknou, musí být vynakládáno mnohem větší množství zdrojů (časových, finančních i lidských).
6. **Kvalita života** - má rozměr nejen materiální, ale také společenský, etický, estetický, duchovní, kulturní a další, lidé mají přirozené právo na kvalitní život.
7. **Sociální spravedlnost** - příležitosti i zodpovědnost by měly být děleny mezi země, regiony

⁷ I životní styl v ČR vedeme na úkor lidí v rozvojových zemích. Například levné banány máme jen kvůli tomu, že lidé, kteří je vypěstovali, za ně dostali tak směšnou částku, že jsou v podstatě našimi skrytými otroky.

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

i mezi rozdílné sociální skupiny. **Chudoba je ohrožující faktor udržitelného rozvoje**; proto je až do jejího odstranění naše odpovědnost společná, ale diferencovaná. Sociálnímu pilíři udržitelného rozvoje se přikládá stále větší význam a udržitelný rozvoj je čím dál častěji chápán jako Trvalé zlepšování sociálních podmínek v rámci ekologické únosnosti Země. Ekonomika v tomto výkladu hraje roli nástroje k dosažení zlepšení sociálních podmínek.

8. Zohlednění vztahu lokální - globální - **činnosti na místní úrovni ovlivňují problémy na globální úrovni** - vytvářejí je nebo je mohou pomoci řešit (a naopak).
9. Vnitrogenerační a mezigenerační odpovědnost (či rovnosti práv), tj. **zabezpečení národnostní, rasové i jiné rovnosti**, respektování práv všech současných i budoucích generací na zdravé životní prostředí a sociální spravedlnost; mluvíme o morální povinnosti k budoucím generacím - zajišťujeme jim možnost života ve zdravém prostředí? Nebudou muset spíše řešit problémy, které dnes my vytváříme a nad kterými přivíráme oči?
10. Demokratické procesy - **zapojením veřejnosti již od počáteční fáze plánování** vytváříme nejen objektivnější plány, ale také obecnou podporu pro jejich realizaci.

Tyto obecné principy se do reálného života snaží uvádět Místní Agenda 21, což je program konkrétních obcí, měst a regionů. Je tvořen za účasti a ve spolupráci s občany a organizacemi a jeho cílem je zajištění dlouhodobě vysoké kvality života a životního prostředí na daném místě při zohlednění konkrétních místních podmínek.

V ČR byla první Strategie udržitelného rozvoje schválena v r. 2004, aktuálně platný dokument byl jako Strategický rámec udržitelného rozvoje České republiky (SRUR ČR) schválen usnesením vlády ČR č. 37 ze dne 11. ledna 2010. Tento dokument tvoří dlouhodobý rámec pro politická rozhodování v kontextu mezinárodních závazků, které ČR přijala v souvislosti s členstvím v EU, OECD a OSN a které zároveň respektují specifické podmínky ČR.

Výše uvedený dokument SRUR ČR má téměř sto stran textu. Na nich je nejprve zhodnocena současná situace v ČR, co se týče celkového stavu společnosti – sociálního, kulturního, zdravotního i stavu životního prostředí. Současný stav naší společnosti moc radostný není. A netýká se to jen životního prostředí. Pro ilustraci pár výňatků:

- Výzkumy a studie ukazují, že v hodnotové stupnici mládeže roste význam ekonomické prosperity, kariéry jako prostředku k získání majetku, materiálních hodnot a smyslového života a jeho prožitků včetně drog. Klesá význam odpovědnosti za druhé... Neutěšený stav v oblasti mravního vědomí u části mladé generace ukazuje výrazný deficit ve schopnosti odlišit to, co je morální a nemorální.
- Problémem je zejména stoupající trend kuřáctví mladých dívek... Spotřeba alkoholu v ČR se pohybuje kolem 10 litrů čistého alkoholu na osobu a rok a představuje jednu z nejvyšších ve světě... Nepříznivá je v tomto směru i situace u dětí a dospívajících, u kterých roste spotřeba alkoholu a výskyt opilosti. Výskyt rizikového užívání návykových látek je v ČR zejména u dospívajících a mladších generací vysoký v porovnání s okolními zeměmi a zeměmi západní Evropy.
- Materiálová náročnost ČR je vyšší než v ostatních nových členských státech EU a více než dvojnásobná ve srovnání s některými státy EU 15. Česká republika spotřebovává ročně větší množství přírodních zdrojů, než je kapacita jejích zdrojů.
- Lze konstatovat, že česká rodina slábne. Současně dochází k oslabování soudržnosti jejích jednotlivých členů... Stávající situaci dokresluje i vysoká rozvodovost a velký podíl neúplných

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

rodin s nezaopatřenými dětmi. Solidarita bezdětných s rodinami pečujícími o děti se vytrácí z postojů lidí i z podmínek, které stát spoluvytváří pro život rodin.

V další části dokumentu SRUR ČR se mluví o prioritách a cílech. Opět pár výňatků:

- Uplatňovat koncentrovaný a komplexní přístup veřejné správy k vytváření podmínek pro silnější regionální ekonomiku a **růst počtu pracovních příležitostí** na lokálním trhu práce a ke stabilizaci místních komunit zlepšováním bydlení a životního prostředí.
- Je nezbytné **zlepšovat zdravotní stav obyvatelstva** a podporovat zdravý a udržitelný životní styl. To by mělo vést jak ke snížení výskytu rizikových faktorů životního stylu a k růstu kvality života, tak také ke snižování spotřeby a souvisejících negativních aspektů.
- Je nezbytné vytvořit podmínky, ve kterých mohou lidé naplnit své představy o velikosti rodiny, resp. počtu dětí. Důležitá je v tomto směru **podpora genderové rovnosti na trhu práce** a možnost harmonizace profesního a rodinného života (pohyblivá pracovní doba, možnost zkrácených úvazků, péče o děti na pracovišti).

A na závěr k tomuto dokumentu ještě jedna citace na téma energetiky:

- V dlouhodobém horizontu se předpokládá přednostní reálné využití všech dostupných tuzemských energetických zdrojů využitím nejlepších dostupných technologií a s minimálními dopady na životní prostředí za účelem dosažení vysokého stupně energetické bezpečnosti dodávek energií a udržení dovozní energetické závislosti na přijatelné úrovni, tedy do 50%.

Další pojem, který je v souvislosti s trvale udržitelným rozvojem vhodné zmínit je ekologická stopa. **Ekologická stopa je uměle vytvořená jednotka, která určuje, jakou plochu Země potřebuje člověk k dané činnosti, či pro svůj život. Ekologická stopa se často vyjadřuje v hektarech. Je v ní obsaženo vše od získání potravin, dopravu až po odpad, který člověk vyprodukuje.**

Koncept ekologické stopy byl vytvořen, aby odpověděl na otázku, zda lidská populace žije v hranicích únosné ekologické kapacity či nikoliv a aby odhadl (ve formě plochy) dopad, jaký mají aktivity člověka na přírodu. Každý spotřebovává přírodní zdroje ve formě jídla, energie a materiálů, čímž zatěžuje nosnou ekologickou kapacitu. V posledních desetiletích se stále častěji ozývají varovné hlasy některých vědců upozorňující na skutečnost, že lidský tlak na přírodní zdroje již nosnou kapacitu překračuje.

Pokud chceme hovořit o skutečně udržitelném rozvoji, nebo lépe, o trvale udržitelném životě, musíme si v prvé řadě uvědomit, jak to funguje v přírodě. V principu jsme si to již vysvětlili v kapitole o potravních řetězcích. **Každý ekosystém je schopen uživit omezený počet jedinců** různých druhů. Druhy ze základny potravní pyramidy mají menší nároky, těch se užívá hodně, druhy na vrcholku potravní pyramidy potřebují ke svému přežití mnohem větší prostor, protože jejich potrava v sobě koncentruje mnohem více energie. Jak jedni tak druhí jsou přímo nebo nepřímo závislí na trvalém zdroji energie, na Slunci. Energetický tok do ekosystému je konstantní a také počty jedinců různých druhů v daném ekosystému jsou víceméně konstantní.

Člověk vynalezl zemědělství a posléze začal masově využívat kromě obnovitelných zdrojů i zdroje neobnovitelné. **Právě masivní využívání neobnovitelných zdrojů spolu s vědeckým pokrokem mu umožnilo dosáhnout nikdy předtím nevidané úrovně materiálního blahobytu**, tedy aspoň v některých zemích, mezi které se řadíme i my. Jenže pravděpodobně žijeme na konci éry levných neobnovitelných energetických a surovinových zdrojů. A jsme na nich těžce závislí. **Náš současný styl života spotřebovává obrovské množství energie. Pokud v brzké době nedojde k zásadnímu**

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

technologickému průlomu ve výrobě levné energie, budeme muset přinejmenším přehodnotit pojem „materiální blahobyť“ ve smyslu větší skromnosti.

Život s nedostatkem neobnovitelných zdrojů znamená závislost na obnovitelných zdrojích. A jak už víme, obnovitelné zdroje zůstanou obnovitelnými pouze při určité populační hustotě jejich konzumentů. Z tohoto pohledu lze chápat stagnaci počtu obyvatel ČR jako pozitivní jev. I tak, z pohledu ekologické stopy, kdyby všichni lidé na planetě žili stejným způsobem jako současní Češi, potřebovali bychom tři planety. Pokud by každý žil jako průměrný obyvatel Spojených arabských emirátů nebo USA, bylo by na podporu světové populace zapotřebí 4,5 zeměkoule.

Pokud chceme trvale udržitelný rozvoj/život, musí se na celostátní/celoplanetární úrovni uplatňovat postupy šetrné k ŽP. Dá se předpokládat, že určité možnosti nám poskytne i další rozvoj vědy a techniky. Ale stejně, dříve nebo později, budeme muset aspoň některé své zvyky změnit. Ve prospěch nižšího konzumu energetických i materiálních zdrojů. Pokud to neuděláme dřív a dobrovolně, budeme to dělat později a nedobrovolně. Většina lidí si pravděpodobně zvolí tu druhou možnost jako důsledek pasti okamžitého požitku uvedené v kapitole biologie člověka.

Otázka: Myslíte si, že plány ČR ohledně trvalého rozvoje budou splněny, nebo raději přehodnoceny?

Odpovědnost jedince za ochranu přírody a životního prostředí

Začneme otázkou. Může být jedinec odpovědný za stav životního prostředí, může mít v tomto ohledu vůbec nějaký vliv?

Mnoho lidí si asi myslí, že ne. Za stav životního prostředí mají odpovědnost politici a státní orgány. Od toho tu přece jsou. Role jedince je naprosto podružná, jedinec nic změnit nemůže.

Příklady z různých částí světa však ukazují, že i jedinec, pokud má silnou motivaci, je vytrvalý a nevzdá se při prvním neúspěchu, může dosáhnout překvapivě mnoho. Příkladem může být Keňanka Wangari Maathai, která v 70. letech vytvořila nevládní organizaci Hnutí zeleného pásu. Toto hnutí během třiceti let vysadilo 35 miliónů stromů. Hlavním cílem je pomoci udržet vodu v krajině, která je stále sušší i kvůli masivnímu odlesňování. Francouz Olivier Behra založil na Madagaskaru organizaci, která ve spolupráci s místní vládou názorně ukazuje místním domorodcům, že se lze uživit v pralese, aniž by jej vykáceli. Japonský biolog Gordon Sato na pobřeží chudého a vyprahlého afrického státu Eritrea inicioval založení mangrovových porostů, které mimo jiné slouží jako potrava pro dobytek vesničanů. Ochránce přírody Ian Player již před padesáti lety zachránil před vyhynutím nosorožce tuponosého, navzdory tomu, že ostatní ochránci přírody byli přesvědčeni, že to již není možné.

To jsou ovšem příklady velmi výjimečných lidí. Ani oni by nic nesvedli, pokud by se jim nepodařilo přesvědčit další lidi ke změně názoru. Pokud by jen jeden člověk z tisíce dělal pro životní prostředí všechno a doslova se pro to obětoval, zmůže mnohem méně, než když naprostá většina lidí by pro stejnou věc udělala jen relativně malou změnu. A v tom spočívá hlavní role jednotlivce, v tom, že jednotlivců je mnoho a ve skutečnosti jsou to oni, jejichž přístup má zásadní význam. A ne všechno se dá ve společnosti, která si říká demokratická, nastavit pomocí zákonů. Mnoho závisí na uvědomění lidí a jejich ochotě udělat něco pozitivního. I proto existuje vyučovací předmět zabývající se ekologickou problematikou, byť s nutnou přípravou na vaše budoucí zaměstnání nemá přímou spojitost. Ať budete dělat cokoli, váš život bude mít vždy nějaký dopad na prostředí. A neinformovaný člověk může někdy škodit i v dobré víře, že naopak něčemu pomáhá. Pokud škodí člověk informovaný (a to vy byste nyní měli být), je to o jeho vlastním svědomí. Co tedy jako jedinci můžeme dělat?

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Šetřit svou peněženku a zároveň životní prostředí:

- Šetřete energií v domácnosti (toto téma je široké, vydalo by minimálně na samostatnou kapitolu, uveďte sami konkrétní příklady, jak (ne)šetříte doma vy), uvědomte si, že nejvíce energie spotřebuje vytápění.
- Nekupujte věci, které ve skutečnosti nepotřebujete, nepodceňujte vliv reklamy.
- Nekupujte vodu v plastových lahvích, zkuste vodu z vodovodu.
- Vyhýbejte se jednorázovým obalům.
- Automobil používejte s rozvahou, existují i jiné alternativy (chůze, kolo, hromadná doprava).
- Jezte méně masa, jeho výroba zanechává velkou ekologickou stopu a navíc velké množství masa neprospívá z dlouhodobého hlediska ani našemu zdraví.
- Tříděte odpad pro recyklaci, některý odpad lze i zpeněžit ve sběrnách.
- Spoustu času i peněz ušetříte, pokud máte pracoviště v blízkosti bydliště.
- Máte-li aspoň malou zahrádku, vypěstujte si vlastní zeleninu a ovoce, snažte se vyhnout používání chemie, věřte, že nejlépe chutnají vlastní „bio“ produkty.

Pokud nějaké peníze výše uvedenými způsoby ušetříte, můžete je dále „ekologicky zhodnotit“, především v souvislosti se zemědělskými produkty:

- Kupte si aspoň občas nějaký „bio“ výrobek, má obvykle vyšší kvalitu i lepší chuť a podpoříte tím ekologicky šetrné zemědělství a v případě masa i lepší životní podmínky hospodářských zvířat.
- Kupte si aspoň občas nějaký fair-trade výrobek, pomůžete tím spravedlivějšímu ohodnocení práce lidí v chudých zemích, navíc v případě zemědělských produktů se zde jedná zároveň o „bio“.
- Kupte si místní zemědělský produkt, byť je o pár korun dražší než ten dovezený přes půl světa, podporujete tím i zaměstnanost místních lidí.
- Používejte ekodrogerii (výrobky, které se samy v přírodě rozloží).
- Investujte do dalších úspor energie zateplením svého domu, solárním ohřevem vody a podobně, v dlouhodobém horizontu se to bohatě vyplatí.
- Můžete finančně přispět různým, i neekologickým organizacím na věci, které považujete za správné a žádoucí.

Existuje jistě i spousta dalších „drobností“, které ve svém součtu mohou mít významný dopad na životní prostředí, nemá asi ani smysl snažit se uvést je zde všechny, jednak z hlediska místa, ale i z důvodu čistě lidských. Kdo nechce, toho ani sebedelší seznam nemotivuje. A ti, kdo cítí, že je správné chovat se ekologicky, si jistě své zdroje informací najdou.

Otázka: Napadá vás ještě něco konkrétního, co by se dalo uvést do výše uvedených doporučení?

LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

Literatura a informační zdroje

Knihy

BENEŠ, Jiří a Lukáš ČÍŽEK. MARTIN KONVIČKA. *Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: Ochrana a management*. Olomouc: Sagittaria, 2005. ISBN 80-239-6590-5.

DIAMOND, Jared. *Kolaps: Proč společnosti zanikají a přežívají*. Praha: Academia, 2008. GALILEO, sv. 12. ISBN 978-80-200-1589-1

KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Základy ekologie: Pro základní a střední školy*. Olomouc: Nakladatelství učebnic Fortuna, 1997. ISBN 80-7168-418-X.

LEHRER, Jonah. *Jak se rozhodujeme?*. Praha: Dokořán, 2010. ISBN 978-80-7363-281-6.

MOALEM, Sharon. *Zdraví zabíjí: Proč potřebujeme nemoci*. Praha: Dokořán, 2008. Zlom. ISBN 978-80-7363-217-5.

STRUNECKÁ, Anna a Jiří PATOČKA. *Doba jedová*. Praha: Stanislav Juhaňák - Triton, 2011, s. 226-250. ISBN 978-80-7387-469-8.

ŠLEGL, Jiří, František KISLINGER a Jana LANÍKOVÁ. *Ekologie a ochrana životního prostředí pro gymnázia*. Praha: Fortuna, 2000. ISBN 80-7168-828-2.

Internet

Genetika. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online]. 2012 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Genetika>

Dějiny objevu a výzkumu DNA. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online]. 2012 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/D%C4%9Bjiny_objevu_a_v%C3%BDzkumu_DNA

Crossing-over. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online]. 2012 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Crossing-over>

Geneticky modifikovaný organismus. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online]. 2012 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/GMO>

PETR, Jaroslav. Až příliš reálný návod, jak vyšlechtit nadčlověka. In: *VTM živě* [online]. 2010 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://vtm.zive.cz/aktuality/az-prilis-realny-navod-jak-vyslechtit-nadcloveka>

S., Adam. Etické otázky ohledně geneticky modifikovaných organismů. In: *GreenAction* [online]. 2011 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://greenaction.cz/teorie/eticke-otazniky-ohledne-geneticky-modifikovanych-organismu.html>

Klonování. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online]. 2012 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Klonov%C3%A1n%C3%AD>

Symbióza a dysbióza. In: ŠÁCHA, MUDr. Pavel. *Celostní medicína: Informační server o zdraví* [online]. 2007 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://www.celostnimedicina.cz/symbioza-a-dysbioza.htm>

Estrogen. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online]. 2012 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Estrogen>

LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

Jsmé národ nemocných: zachyceno v síti. *Joalis info: Bulletin informační a celostní medicíny* [online]. 2010, č. 3 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://www.joalis.cz/cs-CZ/files/1621/kv%C4%9Bten-%C4%9Berven%202010.pdf>

Ubývání tichých míst - hluk se stal jedním z největších environmentálních problémů ČR. In: *EkoList: Měsíčník o problémech životního prostředí* [online]. Praha: BEZK, 2004 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/zelena-domacnost/rady-a-navody/ubyvani-tichych-mist-hluk-se-stal-jednim-z-nejvetsich-environmentalnich-problemu-cr>

Ekologie. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online]. 2012 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Ekologie>

Náraz asteroidu neznamená jen zkázu. Pro podzemní život je naopak požehnáním. In: *EkoList: Měsíčník o problémech životního prostředí* [online]. Praha: BEZK, 2012 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/naraz-asteroidu-neznamena-jen-zkazu-pro-podzemni-zivot-je-naopak-pozehnanim>

Elektrosmog blog [online]. 2008-2011 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://elektrosmog.blog.cz/>

Toxoplasma gondii. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online]. 2012 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Toxoplasma_gondii

MIHULKA, Stanislav. Toxoplasma vládcem lidských myslí. In: *Osel* [online]. 2006 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://osel.cz/index.php?obsah=6&clanek=1693>

Martin Konvička: Motýli v ČR vymírají, česká ochrana přírody selhává. In: *EkoList: Měsíčník o problémech životního prostředí* [online]. Praha: BEZK, 2007 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/publicistika/rozhovory/martin-konvicka-motyli-v-cr-vymiraji-ceska-ochrana-prirody-selhava>

Břidlicový plyn. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online]. 2012 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/B%C5%99idlicov%C3%BD_plyn

Triumf krále Uhlí: Naše závislost narůstá. In: *Britské listy: deník o všem, o čem se v České republice příliš nemluví* [online]. 2011 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://www.blisty.cz/art/60866.html>

MLYNÁŘ, Jan. Principy termojaderného reaktoru ITER. In: *Ústav fyziky plazmatu* [online]. 2010 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: http://www.ipp.cas.cz/Tokamak/clanky/principy_ITER.pdf

Odpady. In: *Hnutí Duha* [online]. 2010 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://hnutiduha.cz/nase-prace/odpady/>

Globalizace. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online]. 2012 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Globalizace>

KUKLIŠ, Libor. Zimov: Tání permafrostu na Sibiři se stává globální hrozbou. In: *Gnosis9.net: Internetový magazín pro ty, kdo hledají poznání* [online]. 2007 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://gnosis9.net/view.php?cislocclanku=2007090018>

Znečištění ovzduší. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online]. 2012 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Zne%C4%8Di%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD_ovzdu%C5%A1%C3%AD

Ozon. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online]. 2012 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Ozon>

LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

Globální stmívání. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online]. 2012 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Glob%C3%A1ln%C3%AD_stm%C3%ADv%C3%A1n%C3%AD

Znečištění vody. In: *Enviwiki* [online]. 2008 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: http://www.enviwiki.cz/wiki/Zne%C4%8Di%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD_vody

KUKLIŠ, Libor. Nedostatek kyslíku ohrožuje mořské ekosystémy. In: *Gnosis9.net: Internetový magazín pro ty, kdo hledají poznání* [online]. 2008 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://gnosis9.net/view.php?cislocclanku=2008080006>

Vodní krize se prohlubuje, hladina podzemní vody v ČR klesá. In: *Gnosis9.net: Internetový magazín pro ty, kdo hledají poznání* [online]. 2006 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://gnosis9.net/view.php?cislocclanku=2006080010>

Důsledky průmyslového zemědělství: Informační list Hnutí Duha. In: *Hnutí Duha* [online]. 2002 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: http://hnutiduha.cz/uploads/media/Prumyslove_zemedelstvi.pdf

Zastaňte se, prosím, půdy!. In: *EkoList: Měsíčník o problémech životního prostředí* [online]. Praha: BEZK, 2010 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/publicistika/eseje/zastante-se-prosim-pudy>

STEJSKAL, Jan. EU: Přírodní rozmanitost stále mizí, zastavit její ubývání do roku 2010 se nepodaří. In: *EkoList: Měsíčník o problémech životního prostředí* [online]. Praha: BEZK, 2009 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/eu-prirodni-rozmanitost-stale-mizi-zastavit-jeji-ubyvani-do-roku-2010-se-nepodari>

Biosférická rezervace. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online]. 2012 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Biosf%C3%A9rick%C3%A1_rezervace

Kjótský protokol. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online]. 2012 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Kj%C3%B3tsk%C3%BD_protokol

Výsledky klimatické konference? Podle politiků průlom, aktivisté chtěli víc. In: *EkoList: Měsíčník o problémech životního prostředí* [online]. Praha: BEZK, 2011 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/jak-dopadla-klimaticka-konference-v-durbanu-podle-politiku-prulom-aktiviste-chteli-vic>

Strategický rámec udržitelného rozvoje České republiky. In: *Ministerstvo životního prostředí* [online]. 2010 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: [http://www.env.cz/C1257458002F0DC7/cz/strategie_udrzitelneho_rozvoje/\\$FILE/KM-SRUR_CZ-20100602.pdf](http://www.env.cz/C1257458002F0DC7/cz/strategie_udrzitelneho_rozvoje/$FILE/KM-SRUR_CZ-20100602.pdf)

Udržitelný rozvoj. In: *Cenia: Česká informační agentura životního prostředí* [online]. 2003 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: [http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/MZPMSFHVHOSB](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/MZPMSFHVHOSB)

BAROCH, Pavel. Češi jako největší škůdci Země. Ze 153 států jsme 14. In: *Aktuálně.cz* [online]. 2010 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://aktualne.centrum.cz/domaci/spolecnost/clanek.phtml?id=680178>

Obrázky

Obr. 1 – 4 různé organismy - kliparty, zdroj Microsoft

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

Obr. 5 prokaryotická buňka, autor: Mariana Ruiz Villarreal [LadyofHats](#), translated by Michal Maňas ([User:Snek01](#)), autor tohoto díla, jej uvolnil jako [volné dílo](#), a to celosvětově, staženo z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Average_prokaryote_cell_cs.svg

Obr. 6 Eukaryotická buňka, autor: [MesserWoland](#) a [Szczezan1990](#), dílo smíte šířit, upravovat, uveďte autora, zachovejte licenci, staženo z http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Biological_cell.svg

Obr. 7 fotosyntéza, nakresleno autorem 2012

Obr. 8 DNA, klipart, zdroj Microsoft

Obr. 9 mapa biomů, autor: [Sten Porse](#), 5. ledna 2008, dílo smíte šířit, upravovat, uveďte autora, zachovejte licenci, staženo z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Vegetation-no-legend.PNG>

Obr. 10 místní krajina, foto autor 2011