

Environmentální výchova a vzdělávání

Základy ekologie

Ekosystém

- ucelená část přírody (biosféry), která ovšem není uzavřená a komunikuje s ostatními částmi přírody
- Funkční soustava živých a neživých složek ŽP, jež jsou navzájem spojeny výměnou látek, tokem energie a předáváním informací, a které se vzájemně ovlivňují a vyvíjejí v určitém prostoru a čase

Základní složky ekosystému

- Biocenóza (živé organismy), monocenóza, polycenóza
- Biotop (prostředí) – v širším významu
- dělení dle výskytu:
 - vodní, suchozemské

Ekosystém: soubor abiotických (neživých) a biotických (živých) činitelů

- 1.Faktory abiotické:
 - a) klimatické b) vodní c) půdní
- 2.Faktory biotické:
 - a) vztahy vnitrodruhové b) vztahy mezidruhové c) vztahy potravní (trofické)
 - d) antropogenní (vliv člověka)

Základní funkce ekosystému

- Tok energie
- Koloběh látek
- Zpětná vazba

Zpětná vazba

- Vzájemné nenáhodné působení mezi prvky téhož systému, při němž dochází k následnému zesilujícímu (pozitivnímu) nebo zeslabujícímu (negativnímu) účinku prvku A působením prvku B, který byl předtím změněn prvkem A
- A – je změněn působením B – změněný A – mění B atd.

Typy zpětných vazeb

- POZITIVNÍ: čím víc A, tím víc B
- NEGATIVNÍ: čím více A, tím méně B (základní princip udržování dynamické rovnováhy; ekologické stability) v ekosystémech
- Příklady vazeb:
- Dědeček porazil lípu; Jelení pastva

ENERGIE

- Slunce ($0,78 \cdot 10^{34}$ kW; na Zemi $0,18 \cdot 10^{15}$ kW), 1 kW = 10 x 100W žárovek/1 hodinu; cca 2 mld. Let
- Člověk uvolňuje energii z jaderných a fosilních paliv, ale „jen“ 1/10 promile z celkového slunečního záření dopadajícího na Zemi

Sluneční energie v ekosystému

- fotosyntéza – transformace do biomasy – využití organismy v potravním řetězci – zbytek uniká do kosmu
- 1) Sluneční energie je transformována do biomasy
- 2) Transformace energie neprobíhá se 100% ní účinností, je degradována, entropie roste.
(kvantitativní nevratnost tepelných pochodů)

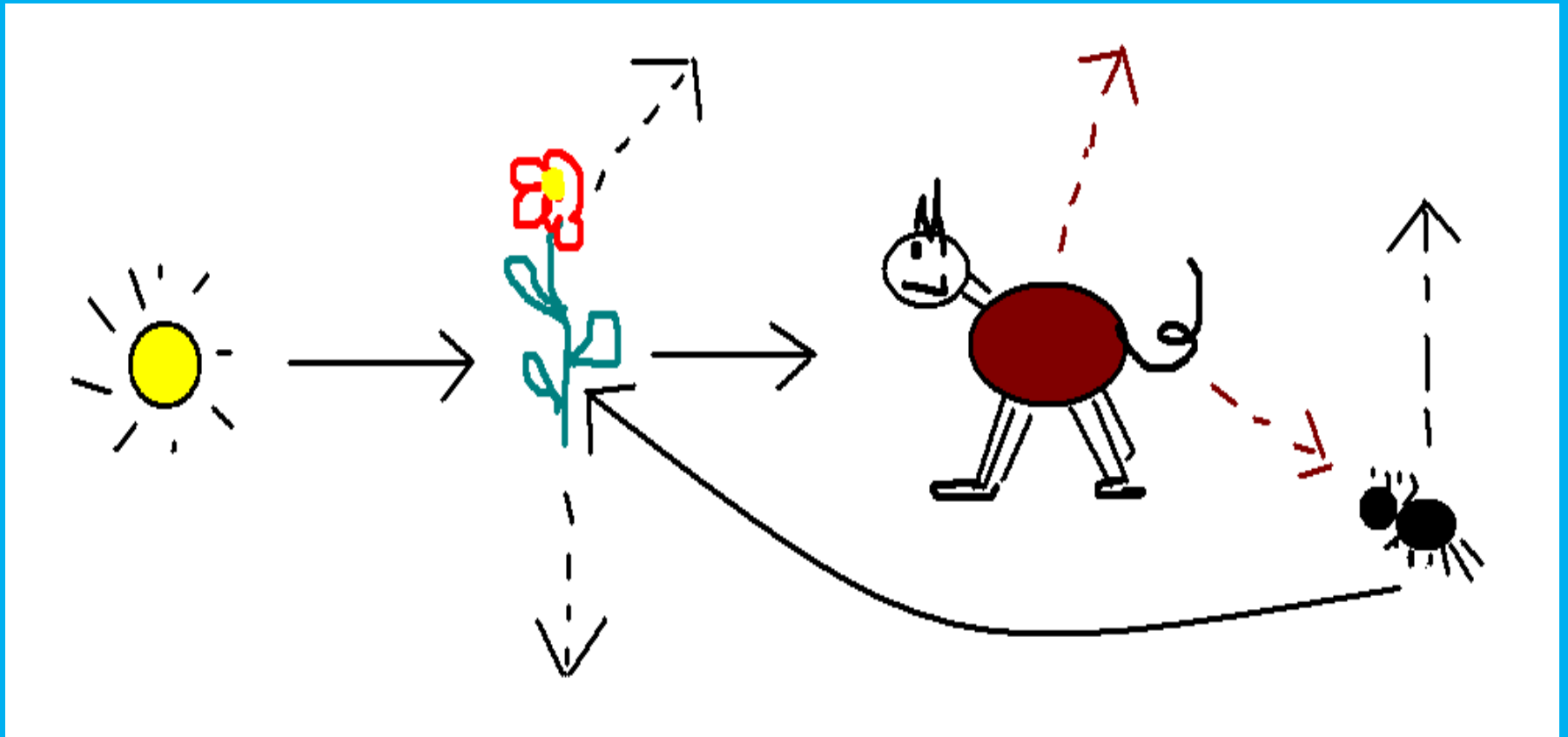
Zákon zachování energie

- je celková energie izolované soustavy stálá (časově neměnná). Energie tedy v izolované soustavě nemůže samovolně vznikat ani zanikat. Druh energie se však může měnit, např. mechanická energie může přecházet na teplo apod.
- Zákon KVANTITATIVNÍ = všechny druhy energie jsou kvantitativně ekvivalentní a vzájemně je lze transformovat

Druhý termodynamický zákon

- určuje přirozený směr, kterým přírodní procesy probíhají.
- je KVALITATIVNÍ, uvádí jak probíhají tepelné děje v případě, že je tepelnou energii možno přeměňovat s určitým omezením (část se přemění v teplo, které není již využitelné)

Konkrétní tok energie



Sluneční záření a jeho vliv

- viditelné a infračervené
- světelný režim (periodický charakter)
- délka a intenzita slunečního záření
- př. přílet/odlet ptáků; orientace v prostoru dle směru dopadajících paprsků; otevírání květů
- teplo: aktivní regulace teploty těla

Didaktické zpracování

- Jak Slunce cestuje do peřiny (obrázkový seriál) – peřina sama o sobě nezahřeje
- Strom jako fabrika (cukry a kyslík)
- Ovečka i radiátor na sluneční pohon

Potravní řetězec

- popisuje potravní vztahy mezi druhy v ekosystému, tj. které druhy požírají které. Jinými slovy ukazuje, jak se v rámci ekosystému přesunuje biologický materiál (a energie) z jednoho druhu na druhý.
- trofické úrovně organismů (podle toho, jak jsou vzdáleny od primárních producentů)

potravní řetězec

A) **producenti**, autotrofní organismy, dokážou vyrábět složité organické látky („potravu“) jen ze zdrojů energie a anorganického materiálu. Převážně rostliny a řasy.

B) **konzumenti** – 1. řádu (býložravci)
- 2. řádu (hmyzožravci, drobní masožravci)
- 3. řádu (drobní dravci)
vyšších řádů

Konzumace hotových organických látek

potravní řetězec

C) rozkladači – bakterie, houby

Odpad těl na složitější organické látky (humifikace) na jednoduché anorganické látky a minerální látky (ty slouží zeleným rostlinám)

PASTEVNĚ – KOŘISTNICKÝ (od rostlin)

ROZKLADNÝ (od odpadů a zbytků těl)

Atmosféra

- gravitace a plyn
- biologická, ochranná a aerodynamická funkce
- N, O, H₂O, Ar
- Dle teploty se člení na: T,S (O), M, I, T
- důležité vlivy atmosféry: cirkulace – vliv na transport emisí, větry, srážky, odráží nebezpečnou část slunečního záření
- plyny pro život (i CO₂)

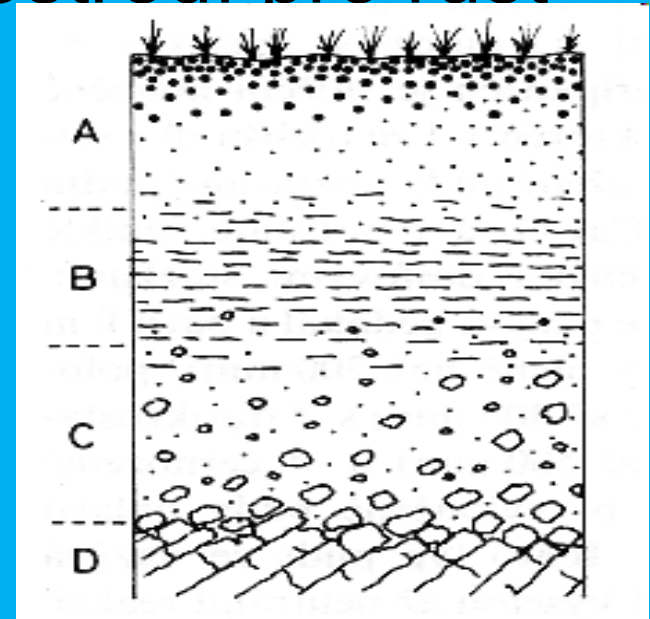
Hydrosféra

- $1,337 \cdot 10^{18} \text{ m}^3$; 97% v oceánech
- hydrologie – oběh vody v přírodě (atmosférické srážky, povrchový odtok, infiltrace a transpirace)
- využití: osobní potřeba, zemědělství, průmyslová výroba, doprava
- denně „vydýcháme“ 0,3-0,4 kg vody
- nepravidelné rozdělení
- <http://knihovna.tul.cz/Geografie-zdroje-na-internetu-1155.php>

Pedosféra

- půda (směs: zvětralá vrstva zemské kůry, živé organismy, rozkladné produkty, voda, vzduch)
- půdní profil, půdní typ; půdní druh (zrno)
úrodnost půdy – vhodné prostředí pro růst rostlin

A - horizont bývá nahoře obohacen humusem,
B-horizont je převážně jílovitý a obohacený o Fe, Al a Si látky,
C - horizont je rozrušená a zvětrávající matečná hornina,
D - horizont je nedotčená matečná hornina.



Minerální látky

- ve vodě či roztoků v půdě pro živé organismy
- nerosty
- horniny
- biogenní prvky (N,P,K,Na)
- stopové prvky (Fe,I,Zn..)
- zásaditá, kyselá půda,
- těžké kovy – ohrožují život

Biocenóza (společenstvo)

- je soubor populací všech druhů rostlin, živočichů, hub a mikroorganismů, které žijí v určitém biotopu; existují mezi nimi určité vztahy.
- A) zoocenóza - živočišná část
- B) fytoocenóza - rostlinná část
- dílčí společenstva (společenstvo mechů, ptáků, vyšších rostlin...).
- Společenstvo má určitý ráz, určený **dominantními populacemi** (např. populace dubu v lužním lese, trávy na louce apod.). Význam populace určíme z četnosti jejího výskytu nebo z její biomasy.
- POPULACE – soubor jedinců téhož druhu, který po řadu pokolení sídlí v určitém prostoru

Společenstvo

- Organismy žijící společně na jednom místě
- Druhové složení společenstva je poměrně **stálé**
- Druhy rostlin, živočichů se **stejnými nároky** často žijí ve stejném společenstvu
- Závisí na: podnebí, nadmořské výšce, vlastnostech půdy, teplotě, množství světla
- Příklad: jižní a severní svah, jehličnatý a listnatý les „hned vedle sebe“

Funkční hierarchie

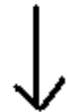
E K O S Y S T É M



S P O L E Ā Ā N S T V O



P O P U L A C E



J E D I N E C

Populace

- hustota p. – počet jedinců (resp. jejich hmotnost) v určitém prostoru
- stromy, velké šelmy
- hmyz, prvoci, řasy
- DOSTATEK POTRAVY, MÁLO PŘIROZENÝCH NEPŘÁTEL, VHODNÉ KLIMATICKÉ PODMÍNKY – přemnožení
- růstová křivka

Vztahy mezi populacemi

- záporné:
 - konkurence A-B, B-A
 - predace, parazitismus, A-B
- kladné: různé formy symbiózy (př. lišejník)
- k udržení biologické rovnováhy

Rozsah společenstva - PROSTOROVÝ

- společenstvo lesa
- společenstvo kaluže v lese; společenstvo roztočů v rourkách choroše; společenstvo rozkladačů v srnčím trusu; nebo společenstvo mikroorganismů v žaludku srnce;
- Prostor je dán naším zájmem (ve škole dle věku a schopností dětí)

Cíle ekologie společenstev

- dva základní přístupy
- 1) studium zákonitostí ve složení společenstev
- Popis, nalezení závislostí (faktory prostředí), zmapování typů společenstev (PŘEDEVŠÍM METODA POZOROVÁNÍ)
- 2) poznání procesů ve společenstvu
- vysvětlit mechanismy fungování a organizace společenstev na základě procesů (např. podíl kompetice a predace na formování společenstev, vliv přímých a nepřímých důsledků introdukce druhu do společenstva apod). (PŘEDEVŠÍM METODA EXPERIMENTÁLNÍ)
- NĚKDY JE NUTNÁ VZÁJEMNÁ KOMBINACE OBOU PŘÍSTUPŮ
- Pro práci s dětmi převažuje první způsob (deskriptivní), ale je možný i experimentální (jednoduché pokusy)

Popisné charakteristiky společenstva

- *seznam druhů* (případně s ohodnocením jejich kvantitativního zastoupení).
- je závislost počtu druhů rostlin na velikosti plochy.
- *mapování druhové bohatosti*. Může být vyjádřena buď jako počet druhů na určitou plochu, nebo jako počet druhů na určitý počet individuí.

Druhy společenstev

- **Les** (nejbohatší společenstva)
- dubovohabrové, bukovo-jedlové, smrčiny, lužní lesy
- prostředí bohaté na vodu: rašeliniště, rybník, jezero, potok, řeka
- Louka
- Městský trávník
- ČIHAŘ, J. a kol. Příroda v ČR a SR

Dělení dle biotopů (Čihař a kol.)

- Lidská sídliště
- Pole, louky, pastviny
- Vody a jejich okolí
- Lesy
- Hory
- Rašeliniště
- Stráně, stepi, písčiny
- Skály, sutě, lomy, zdi
- Opuštěná ohniště, spáleniště
- Koprofilové (zdravotní policie)

Společenstvo lesa

- Lesní patra
- Světové strany a jejich vliv na vegetaci
- Lužní lesy: záplavy, vyoká hladina spodní vody (vrba, topol, jasan, olše)
- Dubohabrové: teplejší, střední n.v.
- Borové doubravy: na písčínách
- Bučiny: Pahorkatiny, podhůří
- Přirozené smrčiny: vyšší hory (i jeřáb ptačí)

Les



Ekosystém lesa

- Nejbohatší společenstvo
- Význam: zadržování vláhy, odolnost vůči mrazům a vedrům, ochrana vůči větrům (podnebí); protierozní účinek, zdroj suroviny, lesní plody v jídelníčku, místo pro odpočinek
- Monokultura X smíšený les

Rašeliniště

- Nevhodná pro růst dřevin, bohatá na vodu
- Rašeliník, vlhkomilné traviny



Louka



Louka

- Neobyčejná pestrost tvarů, barev a vůní – to je svět bylin. Ve větších plochách toto společenství tvoří porost luk s mimořádnou druhovou rozmanitostí jež je výsledek široké mozaiky tvrdých životních podmínek. Svahy, meze jsou stinné i osluněné, suché i vlhké, strmé i mírné, mají různou orientaci ke světovým stranám a různě hlubokou či úrodnou půdu, která se vyvíjí na každém podloží rozdílně.

Ekosystém louky

- Na loukách rozhodují o prostorovém uspořádání traviny, jejich výška a způsob růstu, ale vždy je tam dostatek prostoru pro **desítky druhů nízkých a vysokých travin i širokolistých bylin.**



Barevná louka – nejen o kráse

- funkční přizpůsobením tvrdým životním podmínkám daného prostředí.
- U některých druhů rostlin převládají **tmavé barvy květů** (růžová, červená, modrá či fialová), absorbce UV-záření. Buněčné šťávy mají také vyšší koncentraci cukrů, což rostlinám umožňuje úspěšně přežít přízemní mrazíky i krátkodobé mrazy.
- Větší rozměry květů **nápadně živých barev** a vydávajících intenzivní **vůni** jsou významným přizpůsobením pro úspěšnému **opylení**
- jiné skupiny rostlin se přizpůsobily neustálému větrnému proudění, tak že větrosprašnost se u nich stala jedním ze způsobů opylování.

Ekosystém mokřadů a rybníků

- území s půdou **nasycenou vodou** trvale nebo zaplavenou po určité období roku
- Představují **přechodný biotop** mezi vodními a suchozemskými ekosystémy.
- Mokřady jsou nenahraditelnou součástí krajiny, vynikají **vysokou druhovou rozmanitostí**,
- Některé mokřady z krajiny vymizely činností člověka – odvodňováním stanovišť.



Rybníky



- sladkovodní ekosystémy, vytvořené v krajině člověkem. Většinou slouží k chovu ryb.
- Členění životního prostoru rybníka:
 - a) prostor u dna, kde převládají. (druhy žijící na pevném podkladu dna a v mělkých usazeninách)
 - b) volná povrchová vrstva vody - **plankton**, který se pasivně vznáší ve vodním sloupci; - **nekton** - živočichové pohybující se aktivně
 - c) litorál: pásmo příbřežní

Rozdělení vodních rostlin:

- mikrofyty: fytoplankton (řasy, sinice, bičíkovci, rozsivky) - důležití primární producenti
- makrofyty: a) rostliny ponořené (vodní mor kanadský)
b) rostliny vzplývavé (leknín lakušník)
c) rostliny vynořené (rákos, orobinec)

Vodní mor kanadský



Lakušník okrouhlý



TUŽ

- Jaká je povaha „růstu“ vztahu člověk a prostředí
- Propojení ekologických, ekonomických a sociálních přístupů

EKOLOGICKÝ PŘÍSTUP

- respektovat zákony biosféry, zachování diverzity (malá znalost důsledků změn v biosféře)
- prevence negativních vlivů na prostředí
- nové technologie, obnovitelné zdroje, recyklace
- zamezit plýtvání, šetření přírodními zdroji

EKONOMICKÉ HLEDISKO

- ekologická náročnost, která se však musí vyplatit
- ekologický přístup rovněž ekonomicky výhodný (srovnání cen za ekologické produkty X chudoba lidí)
- dlouhodobá ekonomická účinnost je řešení (nepostačí dotace, daňové výhody)

SOCIÁLNÍ HLEDISKO

- mezilidské vztahy
- respekt ke kulturám
- odstraňování chudoby, nemoci
- spolupráce zemí při řešení problémů

SOUČASNÉ GLOBÁLNÍ PROBLÉMY SVĚTA

- nerovnoměrnost vývoje lidské populace na dosaženém stupni vědecko-technického poznání
- exponencionální růst lidské populace
- rozdíly v ekonomikách

1. Růst lidské populace

- demografická revoluce / stabilizace
- příčiny: přírůstek potravinových zdrojů, zlepšení zdravotního stavu, vliv tradic (natalita), chudoba a nevzdělanost, levná dětská pracovní síla, nezajištěné stáří
- od 1000 dolarů /rok – stabilizace
- 20% zemí 163 dolary/rok!!!
- 20% zemí 22 808 dolarů/rok
- ČR: 10 000 dolarů/rok (průměrný čistý příjem většiny)

2. Válka a ekologická katastrofa

- 65 000 000 obětí za 1. a 2. sv. válku
- nebezpečí jaderného konfliktu a umrznutí

3. globální ekologické problémy

- skleníkový jev
- narušení ozonové vrstvy
- toxické látky narušují atmosféru, hydrosféru, pedosféru
- ohrožení velkých biotů (tropické deštné lesy a oceány)
- vymírání druhů
- vysoušení ekosystémů, stavební činnost, těžba

3. globální ekologické problémy

- genetické změny organismů
- nedostatek přírodních zdrojů (pitná voda, úrodná půda)
- nadměrný lov, rybolov
- ohrožování zdraví (toxické látky, závadná voda)
- ekologické katastrofy (smrště, povodně, průmyslové havárie)

Ohrožování základních podmínek života

- KLIMATICKÉ ZMĚNY A ZNEČIŠŤOVÁNÍ
OVZDUŠÍ
- a) ozonová vrstva
- b) zvyšování skleníkového efektu
- c) kyselá dešť

a) ozonová vrstva

- freony (rozkládají ozon, 1 atom chloru rozloží až 1000 molekul ozonu!!!)
- dlouhodobý rozklad (130 let)
- dopady: rakovina, oční nemoci, imunitní systém, nižší výnosy (rozklad chlorofylu)
- úmluvy: Montrealský protokol, Kodaňská úmluva

b) zvýšení skleníkového efektu

- 50% CO₂, metan, oxid dusíku, freony
- oteplení biosféry
- problém spalování fosilních paliv



Znečišťování troposféry

- c) a kyselá dešť

Důsledky znečištění ovzduší

- hospodářská zvířata – nižší výnosy
- SO₂ – u rostlin žloutnutí, narušení fotosyntézy, uhynutí (podél silnic)
- ničení i materiálů a stavebních konstrukcí

Data na internetu ČHMÚ

- http://www.chmu.cz/uoco/oco_main.html

Ohrožení vod

- moře a oceány: chemické i radioaktivní znečištění
- vodní toky z pevnin, havárie, nadměrný rybolov
- stoupá spotřeba sladké vody
- podzemní voda: chemizace prostředí
- povrchová voda: vodohospodářské stavby
- rybníky (pozitivní): ohrožení eutrofizací

Eutrofizace

Znečišťování vod

- odpadní vody, zejména v rozvojových zemích
- ve vyspělých zemích KLESÁ (v období 1990-95 o téměř 30%)
- stoupá počet čističek vody

Důsledky znečištění vod

- odmašťování peří ptactva; úhyn jiker
- toxické látky a úhyn ryb, planktonu
- šíření nemocí (např. žloutenka) vodami

Problém půdy

- obdělávaná 11% souše (Evropa 30%)
- plocha orné půdy na obyvatele: 0,14ha
- těžké stroje (mechanismy)
- vodní eroze
- desertifikace
- pesticidy (boj proti škůdcům) – avšak postupná koncentrace v tělech rostlin