

Krajinná ekologie

- 2. textová část

RNDr. Martin Culek, Ph.D.
Geografický ústav Př. F. MU Brno

Antropogenní faktory 2. - pojmy

- **Synantropní druhy** – druhy šířící se s člověkem, ale ne vlivem záměru člověka, tedy se s ním šíří často proti jeho vůli, např. potkan, ale nově se synantropizují i druhy dříve se člověku vyhýbající (kuny skalní hledají bydliště v motorech aut). Jde o rostliny i živočichy.
- **Domestikace** – člověkem chtěné připoutání některých živočichů k sobě:
 - 1. samovolná (pes, kočka, holub)
 - 2. násilná (kráva, kůň)
- **Introdukce** - zavádění nových druhů do naší bioty. Může být buď úmyslná (za účelem pěstování) nebo neúmyslná (nechtěná). Zpravidla se pojem používá u rostlin. V ČR je člověkem zavlečeno přes 40 % druhů současné flóry státu!
- Introdukované druhy rostlin dělíme na:
 - **1. Archeofyty** - zavlečené druhy před r. 1500 (dobou velkých zámořských objevů). Zpravidla zavlečeny již v neolitu (ca před 7000 lety) a často se jedná o obilniny a plevely polí (vlčí mák, kokoška pastuší tobolka) – původem zpravidla na Blízkém východě (Sýrie atd.). Adaptovaly se v naší přírodě a ta si na ně již „zvykla“, podobně člověk. Přesto některé z nich jsou stále obtížné polní plevely.
 - **2. Neofyty** – druhy zavlečené po r. 1500 až do současnosti. Jsou zpravidla z velkých dálek, klimaticky podobných oblastí východní Asie či Severní Ameriky. Většinou zavedeny jako okrasné druhy, často ovšem zplaněly a nebezpečně se šíří (trnovník akát, bolševník, křídlatky, netýkavka malokvětá a žláznatá). Jde i o užitkové druhy (brambory, rajčata ...). Pocházejí často z oblastí s větší biodiverzitou, jsou tak více „vytrénovány“ k boji s ostatními druhy, navíc naše druhy proti nim nemají dostatečnou obranu, proto některé neofyty vstupují do našich ekosystémů a mnohdy vytlačují naše původní druhy. Těm říkáme invazivní druhy (viz ony křídlatky a netýkavky). To je dost velký problém pro ochranu přírody, ale někdy ty druhy i vyloženě i hospodářsky škodí (šíření neofytních hospodářsky nevhodných druhů do luk, lesů – tam např. akát, javor jasanolistý), či škodí lidem – např. jedovaté bolševníky vysoké až 5 m - při dotknutí otoky.
- **Repatriace** – člověkem provedený návrat vyhubeného druhu na původní lokalitu. U nás např. bobr, rys na Šumavě. Zpravidla provádí ochrana přírody. Někdy nesprávně nazývána reintrodukce – to je však opětovné zavedení nepůvodního druhu.

Antropogenní faktory 3

- **Přímé vlivy člověka** (zasažen sám organismus, ne jeho stanoviště) :
- **Mýcení** (za účelem zisku dřeva, od neolitu až do 19. stol. i kvůli zisku půdy), **žďáření lesa** (jen pro zisk půdy, u nás skončilo v 15. stol.)
- **Kosení** - louky - zastoupeny částečně druhy pův. lesů, částečně nepůvodní, částečně mokřadní nebo ekotonové. Na nehnojených jen 1x ročně sečených loukách výskyt atraktivních květin, často chráněných. Bez kosení postupně vlivem sukcese zarostou dřevinami a vrátí se tam po desetiletích les.
- **Pastva** – tou vznikly a udržují se pastviny, vzniká jiné biotické společenstvo než na louce!! I když obé vypadá jako travnatý porost. Na pastvinách se rozšiřují tzv. pastevní plevely, které si dokázaly vytvořit obranu proti pasení, takže z hlediska zemědělců jsou škodlivé. Jde o druhy trnité (jalovec, hlohy, bodláky), jedované (koniklece), nebo silně aromatické, že zvířatům nechutnají (mateřídouška). Jelikož dnes se málo pase, tak mnohé pastevní plevely, často atraktivní, zanikají zárustem vyšších rostlin (zastínění), neboť jsou všechny silně světlomilné. Bez pasení pastviny zarůstají vysokými travami a lesem – velký problém souč. ochrany přírody, která tak na své náklady často musí nechat chráněné lokality vypásat.
- **Úmyslné výsevy a vysazování:** Rostliny – pole i lesy (douglaska, jedle obrovská, dub červený, ale i modřín nebo jiné stanovištně nepůvodní druhy). Živočichové – u nás vysazení kvůli lovu muflon, daněk, jelen sika, bažant ad. Kamzík pro ozdobu. Tyto druhy ovšem následně mění původní ekosystémy.
- **Úmyslná likvidace organismů chemická** – hl. pesticidy:
 - Rostlin: Plevely – herbicidy (totální, selektivní)
 - Živočichů: insekticidy (na hmyz), rodenticidy (na hlodavce) – zasahují ale nejen škodl. org., Otrávené návnady – myslivci, rolníci.
- **Úmyslná likvidace organismů mechanická:**
 - Rostlin - orba, vyrývání a trhání rostlin, čištění osiva – téměř u nás vyhynul koukol †
 - Střelba lovných zvířat, ale i predátorů (šelmy, dravci) =►
 - =► i změna konkurenčních vztahů =► i sekundární změny v biotě =► následné změny v krajině, např. zlikvidování vlků mělo za následek přemnožení divokých prasat (ničí úrodu, louky a prameniště, způsobují šíření plevelů v lesích) a srnčí – likvidují nárosty mladých dřevin v lesích, musí se pak uměle sázet a chemicky ošetřovat proti okusu, stavět oplocenky.

Antropogenní faktory 4.

- **Nepřímé vlivy člověka** – nezasahuje organismus, ale **mění stanoviště organismů** – dost záludné, protože se zdá, že se organismů nikdo nedotýká a nic jim nehrozí.
- **Likvidace biotopů** při výstavbě – zde je to zjevné.
- **Vysušování (odvodňování)** – hl. prameniště, rašeliniště, i v lesích! Ale též omezení záplav hrázemi – v lužních lesích šíření habru, javoru babyky na úkor typických lužních dřevin (topoly, duby letní, olše, vrby).
- **Zavlažování (+zasolování)** – v ČR málo, problém v horkých polosuchých tropech a subtropích. Vzniká neplodná půda, šíří se nevyužitelné halofyty – ani dobytek je nechce pást.
- **Ochuzování půdy** – hrabání listů na stelivo, vyvětvování stromů, pasení dobytka v lesích – praktikováno od neolitu až do 18-19. stol. Dnes už ne – ale občas by to bylo kvůli odstranění živin a ochraně bylinného patra i vhodné.
- **Hnojení** polí způsobuje hodně živin i na níže ležících loukách (ale i okraje lesů, příkopy, meze...) – šíření nitrofytů a ruderalních druhů i mimo pole. **Hnojí se i rybníky** a to hodně – plné řas, sinic, bakterií – nelze se koupat, jako ještě v 70. letech 20. st.
- **Spad oxidů dusíku z atmosféry (hl. z dopravy)** – zahlcuje živinami, hl. dusíkem i lesy (pak šíření kopřiv, netýkavek, svízele přítuly). Sumárně nazýváno **Akcelerovaná eutrofizace (urychlené přehlcení místa živinami)**.
- **Imise – kyselá deště** – okyselují jezera, kde pak špatně rostou ryby. Poškozují i smrkové a jedlové lesy – odumírání. Silně okyselené půdy se nedaří zalesnit (např. východní Krušné hory). Od r. 1995 v ČR podstatně redukovány, ale lesní půdy se regenerují pomalu.
- **Opuštění hospodaření** – u antropog. podmíněných spol. - **devastace luk a pastvin (zánik jalovce) – už jsme řešili, konec lesní pastvy (podporovala obnovu jedlin)**
- **Zestepnění krajiny** odlesňováním a likvidací remízků, mokřadů a luk - u nás do r. 1990, od té doby zarůstáme keři a stromy, máme nyní opačný problém – mizí nelesní stanoviště pro hmyz, hl. motýly.
- **Globální změna klimatu** – v průměru oteplení a vysušení – šíření teplomilných druhů, hl. hmyzu (např. kudlanka nábožná – byla jen na již. Moravě, za 40 let se dostala až do Polska). Oteplení, sucho a pěstování umělých smrčín v sušších oblastech způsobilo populační explozi kůrovce – nevhodné smrčiny zlikvidoval, ovšem velké hospodářské ztráty. Hrozí i u nás šíření tropických nemocí přenášených hmyzem. **Příchod šakala** k nám z jihu (ojediněle již. Mor.)

Odvodněná údolnice



- Zde byly původně louky a potůček. Pod údolnicí je dnes potrubí, do kterého ústí menší trubky, svádějící vodu z půdy.
- Následně se to celé zahrnuje a může se pohodlně orat.
- Ovšem při povodních tudy stéká malá řeka a intenzivně eroduje půdu, odnáší živiny i chemikálie, které navíc pak škodí níže v tocích a nádržích.
- U Žďáru na Dražanské vrchovině, ca 480 m.



Odvodňování lesů

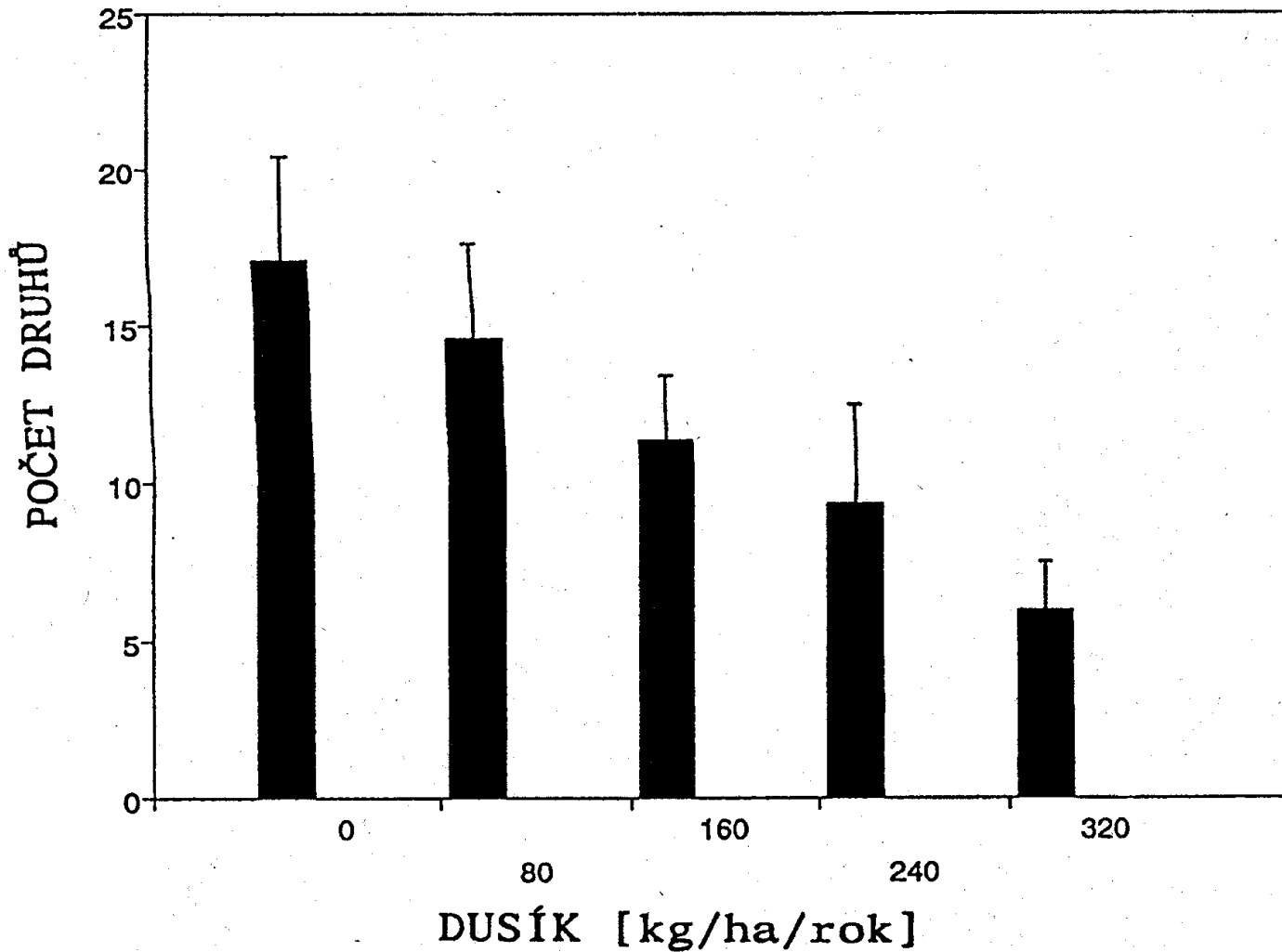
- Dělalo se hlavně dřívě, aby půda nebyla zbažinělá, dobře se vše rozkládalo a stromy se nevyvracely.
- Kupodivu se občas dělá i dnes – pramenná oblast Svatky pod Žákovou horou
- Důsledkem je vymizení lesních mokřadů, pramenišť, rašelišť a jejich druhů. Ztráta zásob půdní vody – vysychání toků v suchém létě. ⁶



Důsledek

- Nádrž plná toxických sinic.
- Zvláště je podporuje nadbytek fosforu – z hnojení polí, z fekálií.
Neodstraní ho ani čistírny odpadních vod, jen trochu omezí.

Vliv množství dusíku na biodiversitu



Obr.36.: Ukázka vlivu intenzity hnojení na počet druhů ve vzorkových plochách 4 x 2 m na podhorských pastvinách u Mariánských Lázní. Experiment byl vyhodnocen po 20 letech aplikace hnojiva.

Dalo by se předpokládat, že když více pohnojíme např. travní porost, může v něm být více druhů, protože se všechny užíví. Opak je pravdou, jak ukázal tento pokus. Nadměrné množství dusíku dokáže využít nejlépe jen několik nejvyšších a nejagresivnějších trav, které mimořádně vyrostou a vytlačí všechny ostatní druhy. Chci-li mít květnatou louku, musím ji držet „o hladu“. Hnojení dusíkem zvláště nesnášejí orchideje, proto u nás tolik ubyly a stále mizí.

Samozřejmě vše v ekologii má své limity. Pokud bude plocha téměř bez živin, vydrží to také jen pár druhů, a pokud nebudou žádné živiny, nebudou ani žádné rostliny.

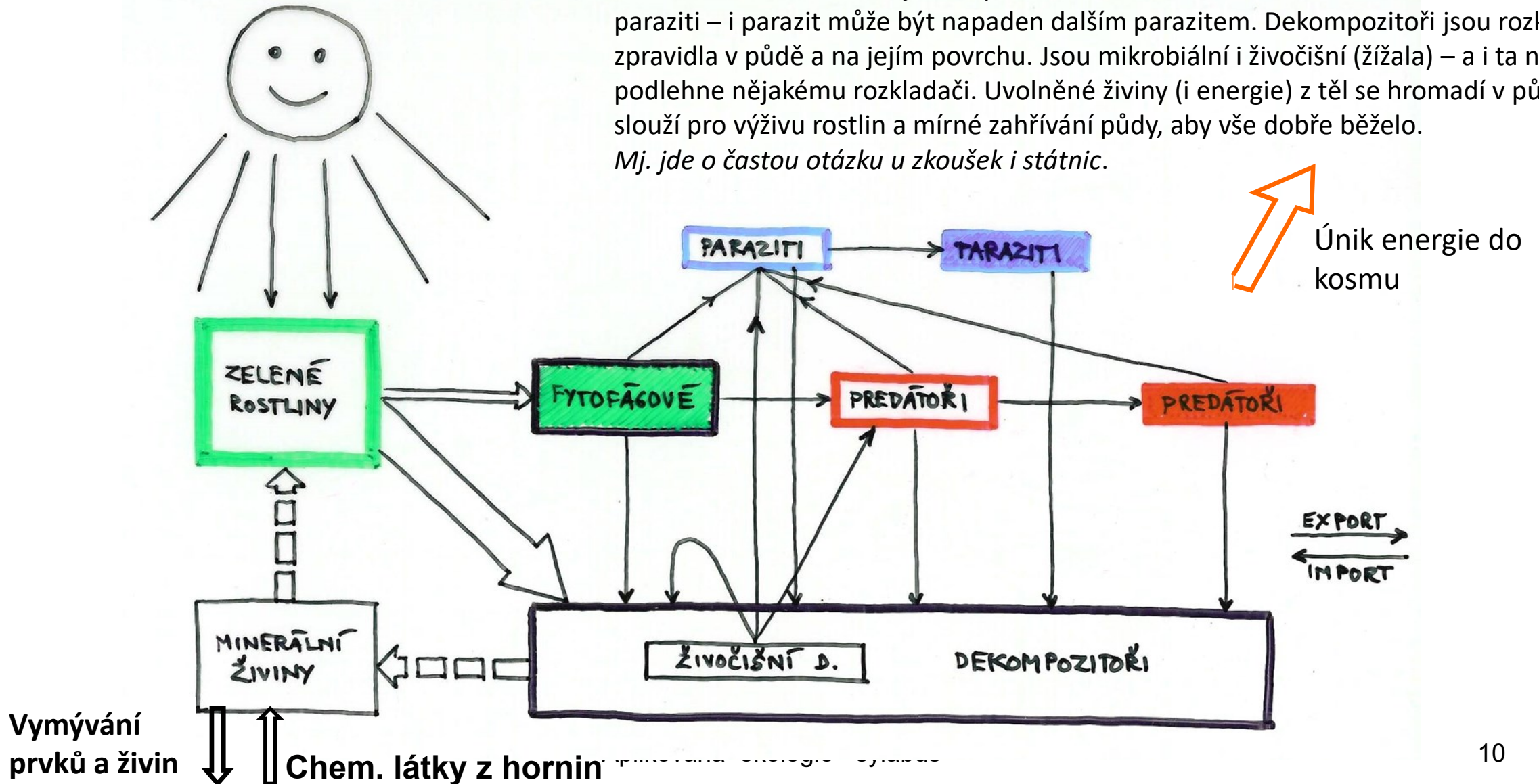
Ale existuje i opačná limita – když něco přehnojím, tak vytvořím v půdě koncentrovanější roztok než je v rostlině a způsobím, že půda přes rostlinné membrány „vycucne“ z rostliny všechnu vodu, ta pak uschne. Tedy ve výsledku mám opět poušť.

Ekosystémy

- **Ekosystém** – základní pojem ekologie. Označuje propojení druhů v biocenóze a biocenózy s jejím abiotickým prostředím. Ale není to jakýkoliv soubor druhů v nějakém místě, ale již natolik vyzrálý, že zde jsou potřební producenti (zelené rostliny), konzumenti (stačí býložravci, masožravci být nemusejí) a destruenti (rozkladači) a oběh hmoty a energie je zajištěn.
- Ekosystém: Obecný pojem, nevyjadřuje prostorovou velikost ani hierarchii (ekosystém akvária, planety)! Má ale hranice a lze ho mapovat.
- Zavedl Angličan A.G. Tansley v r. 1935
- Analogie Rus A.N. Sukačev 1942 – biogeocenóza
- Analogie Čech A. Zlatník – 60. léta 20. stol. – Geobiocenóza
- V geobiocenologickém systému zde na ústavu stále pracujeme – výhodné pro jasně zachycenou vazbu charakteru stanoviště na charakter bioty.
 - Jsou i jiné systémy, např. botanici mají fytocenologický systém – klade hlavní důraz na skladbu druhů, málo na stanoviště
- **Ekosystém** – vždy otevřený systém !! Tedy s okolím si vyměňuje hmotu i energii. S výjimkou ekosystému celé Země, ta si hmotu s kosmem téměř nevyměňuje = polouzavřený ekosystém.
- **Tj. neustálá výměna látek a energie s okolím ekosystému**

Schéma ekosystému

Tento obrázek doporučuji si překreslit, možná i několikrát zopakovat – až to budete výborně znát. Je to nejjednodušší a při tom dostatečně komplexní. Věnujte se i těm šipkám – je to směr pohybu hmoty a energie v ekosystému. Tento pohyb právě dělá z ekosystému celek. Fytofágové jsou býložravci, predátoři jsou masožravci, přičemž menší masožravec může ještě být sežrán dalším, větším masožravcem. Podobně paraziti – i parazit může být napaden dalším parazitem. Dekompozitoři jsou rozkladači, zpravidla v půdě a na jejím povrchu. Jsou mikrobiální i živočišní (žížala) – a i ta nakonec podlehne nějakému rozkladači. Uvolněné živiny (i energie) z těl se hromadí v půdě a slouží pro výživu rostlin a mírné zahřívání půdy, aby vše dobře běželo. *Mj. jde o častou otázku u zkoušek i státnic.*



Chování ekosystémů – pojmy

- **Ekologická stabilita** = lidově řečeno „zdraví“ ekosystému.
- **Ekologická stabilita** = schopnost ekosystému vyrovnávat změny způsobené vnějšími činiteli a zachovávat přirozené vlastnosti a funkce. (§5 zákona o ŽP z r. 1991). Kupodivu to není stav! Ekol. stabilita ovšem také zahrnuje i vnitřní autoregulační vazby, které ekosystému umožňují dále existovat a tlumit všelijaké vnitřní „výbuchy“, vyhynutí nějakého člena atd.:
- Ekol. stabilita – vnitřní (ekosystém je sukcesně vyzrálý, už se moc nemění a zvládá své vnitřní „výbuchy“ a vymření nějakého druhu – má zde náhradní). Neznamená to vždy však, že je takový ekosystém odolný vůči stresorům z okolí – např. přirozená smrčina vysoko v horách může snadno podlehnout imisím. Ovšem bez vnitřní ekologické stability není ani stabilita vnější a pochopitelně ani celková.
 - vnější (ekosystém je schopen čelit tlakům z okolí, nemění při nich podstatně a nevratně svou strukturu). Jak je uvedeno výše, takový ekosystém zpravidla musí mít i vnitřní ekologickou stabilitu).
- **Homeostáze** – je dynamický stav rovnováhy, v našem případě ekosystému. Toto je tedy opravdu stav. Ale není statický, ekosystém prodělává různé výchylky (malé změny), ale neustále se vrací do původního stavu.
- **Udržovaný ekosystém** – může být stabilní a homeostatický za podmínky, že je mu člověkem stále dodávána tzv. dodatková energie, příp. i hmota. Příklad: Louka, pole. Vyžadují hnojení, sečení, chemickou ochranu nebo mechanické kypření atd. Pokud tato antropogenní intervence skočí, systém se propadá do nestability a mění se časem v jiný ekosystém, např. les. To je odbornější popis toho, že louka se může jevit jako stabilní a homeostatický ekosystém, ale nesmíme zapomenout na tu dodatkovou energii, jejíž vklad ale zrovna třeba na místě nevidíme.
- **Překročení prahu odolnosti ekosystému** – každý živý organismus i ekosystém vydrží jen něco. Jakmile je stresor příliš silný, dojde k překročení prahu odolnosti a organismus onemocní nebo přímo umírá, ekosystém se rozpadá, zhroutí:
- **Zhroucení ekosystému** nastává při překročení prahu odolnosti ekosystému. Ale neznamená to, že vzniká holá poušť – jen vzniká jiný ekosystém, možná ale pro nás nevýhodný. Výjimečně v hraničních podmínkách života skutečně můžeme vytvořit poušť (viz šíření Sahary) – ale i to je ekosystém, i když hodně chudý. Někdy však zhroucení ekosystému chceme – např. vypálení lesa, abychom získali jiný ekosystém – pole.

Ekologická diversita a stabilita

- Zpravidla: Čím větší biodiverzita, tím větší stabilita. Proč: Pokud v ekosystému vypadne jeden z druhů (vyhyne), mohou jej zastoupit jiné, podobné. Pokud je biodiverzita malá a např. býložravci jsou zastoupeni jen jedním druhem a ten vyhyne, zelené rostliny nemá kdo vypásat a celý ekosystém se může změnit v les. Reálně je to pochopitelně složitější.
- Proto velkou vnitřní ekologickou stabilitu a homeostázi mají např. rovníkové pralesy. Ostatně se také v klidu mohly vyvíjet už ca 7 milionů let a vznikla zde řada potřebných druhů.
- Změněný ekosystém (myšleno člověkem) slouží člověku pro produkci požadovaných plodin. Má zpravidla nižší diversitu, je nestabilní, neustále probíhá snaha o sukcesi, nutnost dodatečné energie. Čím více změněný, tím více energie (gradace: pastvina – intenzivní louka – pole – zeleninový záhon).
- Lidstvo nemůže mít jenom stabilní pralesy s velkou biodiverzitou, neživili bychom se. Potřebujeme změněné ekosystémy, které budou produkovat žádané plodiny. Ale zároveň potřebujeme i ekologickou stabilitu krajiny. Jak na to? Pomůže pojem sekundární diverzita krajiny:
- **Sekundární diverzita (krajiny):** Krajina není tvořena jen poli či lesy, ale nestabilní části krajiny (pole) kombinujeme a odizolujeme prostřednictvím stabilních ekosystémů, např. lesů. Jenže to je náročné na plochu, proto v úrodných polních krajinách se snažíme vložit alespoň biokoridory, vlastně jakési minimalizované pásy dřevin, lesa. Ty slouží jako migrační trasa pro lesní druhy, které nám zvyšují biodiverzitu v polní krajině a zároveň slouží k odizolování nestabilních ekosystémů, v tomto případě polí.
- Pokud tyto pásy lesa napojíme alespoň místy na větší lesíky (biocentra) a propojíme je dále do krajiny vzniká tzv. **Územní systém ekologické stability krajiny (ÚSES)**. Jeho tvorba však je sofistikovanější a na základě biogeografických podkladů, existuje na to metodika. Viz zvláštní studijní materiál.

Realizace ÚSES – Křižanovice u Vyškova

Lokální biokoridor z r. 1990 v r. 2001



Foto M. Čulák, 2001

Regionální biokoridor

Loděnice u Pohořelic – z r. 2000, délka 2 km, foto z r. 2001



Fota M. Culek, 2001

„Čehovická oáza“ – regionální biocentrum na Hané u Prostějova

