

Úvod do Ekologie lesa



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obsah

- Informace o předmětu
- **Struktura a stavba** lesního ekosystému
- Rozměry a hladiny **biotické organizace** lesního ekosystému
- Fungování (**provoz**) lesního ekosystému
- **Stabilita a diverzita** lesního ekosystému
- Aplikace systémové analýzy při studiu **lesních ekosystémů**

Ekologie, Ekologie lesa

- Je exaktní vědní disciplínou, studující vztahy živých organismů k jejich prostředí, včetně vztahu živých organismů navzájem
- Součást biologických věd, využívá poznatků dalších exaktních věd (matematika, fyzika, chemie, geologie...)
- Počátek Ekologie v 19.století (Ernst Hackel)- „*hospodářství přírody*“
- ***Není nauka o ochraně přírody ani naukou či hnutím za ochranu životního prostředí***
- Podle zaměření ***ekologie krajiny, lesa, produkční ekologie, ekologie rostlin, živočichů...***
- *Autekologie, populační ekologie (demekologie), synekologie*
- Ekologie lesa – studium ekosystémů (Tansley,1935), resp. biogeocenóza (Sukačev, 1942)
- Troficko-dynamická koncepce ekosystému (Lindeman, 1942)
- Ekosystémový přístup (Likens, 1992)
- Základ v systémové analýze (Odum, 1977; Kimmins 1987; Ulrich, 1991; Ågren a Bosatta, 1996)

Specifika lesnické ekologie

- Multidisciplinární synekologická věda
- Ekosystémová ekologie – „lesy“
- Autekologie + populační ekologie – role druhů v ekosystému – interakce
- Vliv člověka – ekologie tzv. kulturních lesů
- Produkční procesy – aplikační výstup v pěstování lesa
- Ekologická stabilita a biodiverzita – aplikace pro trvalou udržitelnost

Cíl předmětu

- Poznání struktury, procesů a fungování (provozu) přírodních a obhospodařovaných lesů na úrovni ekosystému
- Prohloubení schopnosti analytického přístupu k hodnocení informací a schopností syntetického hodnocení získaných informací

Obsah předmětu

- Struktura, procesy a fungování (provoz) přírodních a obhospodařovaných lesů,
- Ekosystémová analýza v holistickém pojetí
- Primární a sekundární produkce, tok energie
- Koloběhy látek a živin
- Biodiverzita, biotické interakce a trofické vztahy
- Stresové chování a principy ekologické stability
- Ekologické základy udržitelného hospodaření v lesích, dopady lidské činnosti na lesní ekosystémy
- Ekosystémové interakce, krajinné a globální aspekty ochrany lesních ekosystémů.

Ukončení předmětu

- Hodnocení účasti na přednáškách
- Povinná účast na cvičeních
- Splnění dvou zápočtových testů (80 %)
- Zápočet
- Závěrečná zkouška v písemné formě (3 otázky) v rozsahu 1 hod. + doplňující ústní zkouška
- <http://inobio.lfd.mendelu.cz/cz>
- Dokumentový server (UIS)

Studijní literatura

- **Begon, M., Harper, J.L., Townsend, C.R.**, Ekologie. Jedinci, populace a společenstva Universita Palackého Olomouc. 1997. 950 s.
- **Kulhavý a kol.**, Ekologie lesa I, Učební text MZLU v Brně. 2003. 220 s.
- **Kulhavý a kol.**, Ekologie lesa II, Učební text MZLU v Brně. 2006. 221 s.
- **Kulhavý a kol.**, Ekologie lesa III, Učební text MZLU v Brně. 2009. 120 s.
- **Míchal. I.**, Ekologická stabilita, Ministerstvo životního prostředí ČR, 1992. 243 s.
- **Poleno Z., Vacek S.**, Pěstování lesů I. - Ekologické základy pěstování lesů, Lesnická práce. 2007. 316 s.
- **Kulhavý, J., Suchomel, J.** 2003, Ekologie lesa, Multimediální učební text. Ústav ekologie lesa LDF MZLU, [www-lfd.mendelu.cz/projekty/ekologie_lesa/vyuka/multi_media_main.htm](http://www.lfd.mendelu.cz/projekty/ekologie_lesa/vyuka/multi_media_main.htm). (i na CD).
- **Townsend C.R., Begon M., Harper J.L.** - Základy ekologie, Universita Palackého Olomouc, 2010, 505 s.

Studijní zátěž

Přímá výuka

přednáška	24 h	0 h
cvičení	22 h	0 h
práce v terénu	4 h	0 h
odborná exkurze	16 h	0 h
konzultace	0 h	20 h

Samostudium

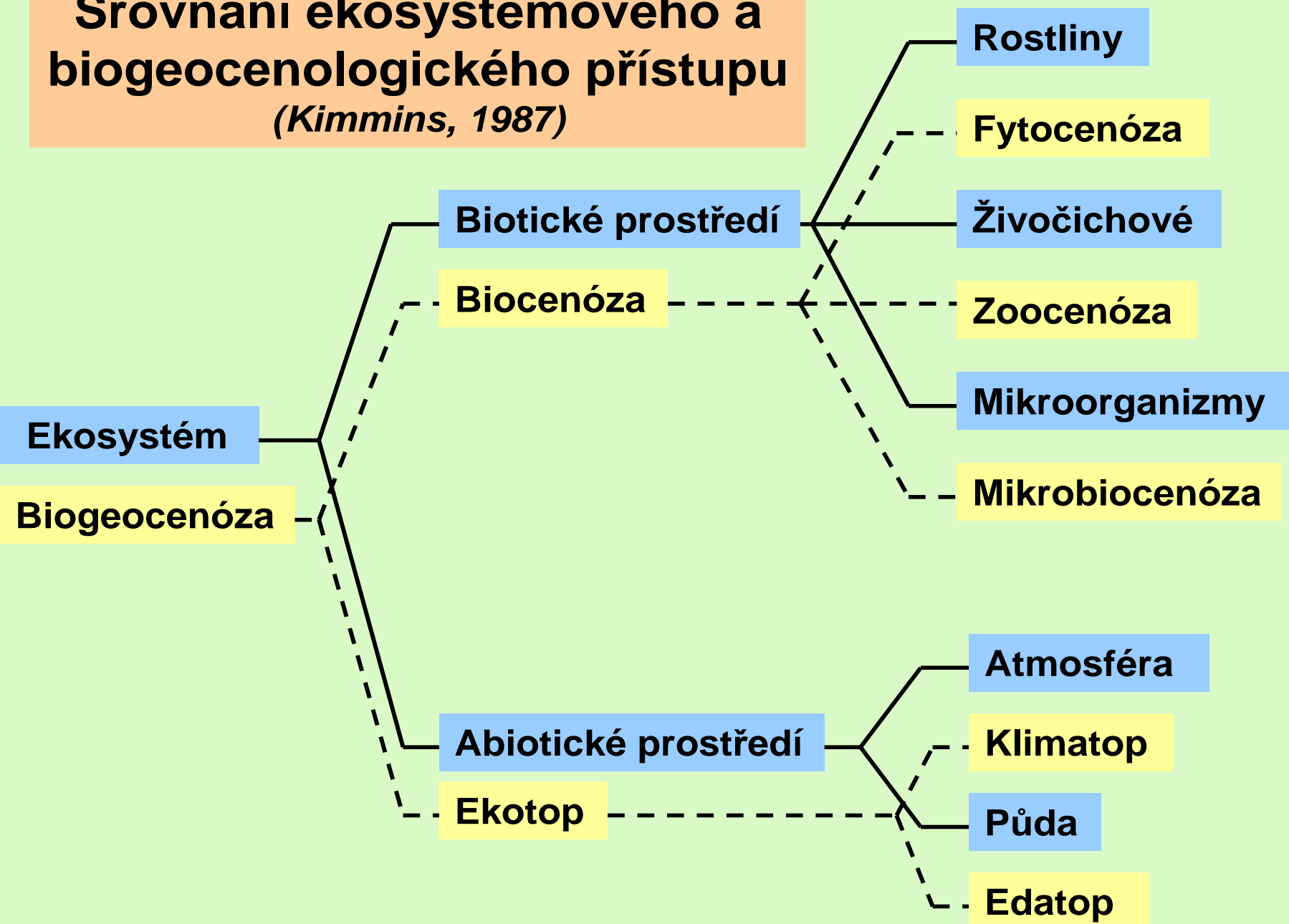
příprava na zkoušku	50 h	60 h
příprava na průběžné hodnocení	0 h	20 h
příprava na průběžný test	20 h	40 h
zpráva z exkurze, výjezdu, praxe	4 h	0 h
Celkem	140 h	140 h

Ekosystém

- Strukturovaný systém, kde jsou ve vzájemných vztazích všechna společenstva organismů (rostlinných a živočišných) spolu s komplexem všech fyzikálních a chemických faktorů, které vytvářejí prostředí těchto organismů (Tansley, 1935)
- Část biosféry, jednotný, složitý, vzájemně propojený a termodynamicky otevřený systém (Odum, 1950, 1977, Otto 1994)
- Interakce a zpětné vazby (negativní, pozitivní) mezi organismy a prostředím
- Atributy ekosystému - struktura (stavba), provoz (fungování) = koloběh prvků a látek, trofické vztahy, jednosměrný tok energie, předávání genetických informací, nepřetržitá autoreprodukce a evoluce.
- Biotická organizace (molekulární – ekosystém)

Srovnání ekosystémového a biogeocenologického přístupu

(Kimmins, 1987)



Struktura ekosystému

- (Eko)system - skládá se z částí a prvků, subsystemy (vegetace, půda, apod.), hranice ekosystému, biotop, ekotop, nika
- Struktura – prostorová vertikální, horizontální
– časová
- Základní atributy systému – přenos látek, hmoty, energie a genetických informací v nich obsažených, autoregulace,
- Vztahy organismů navzájem a k abiotickému prostředí – trofická potravní struktura (energie), trofické řetězce a pyramidy

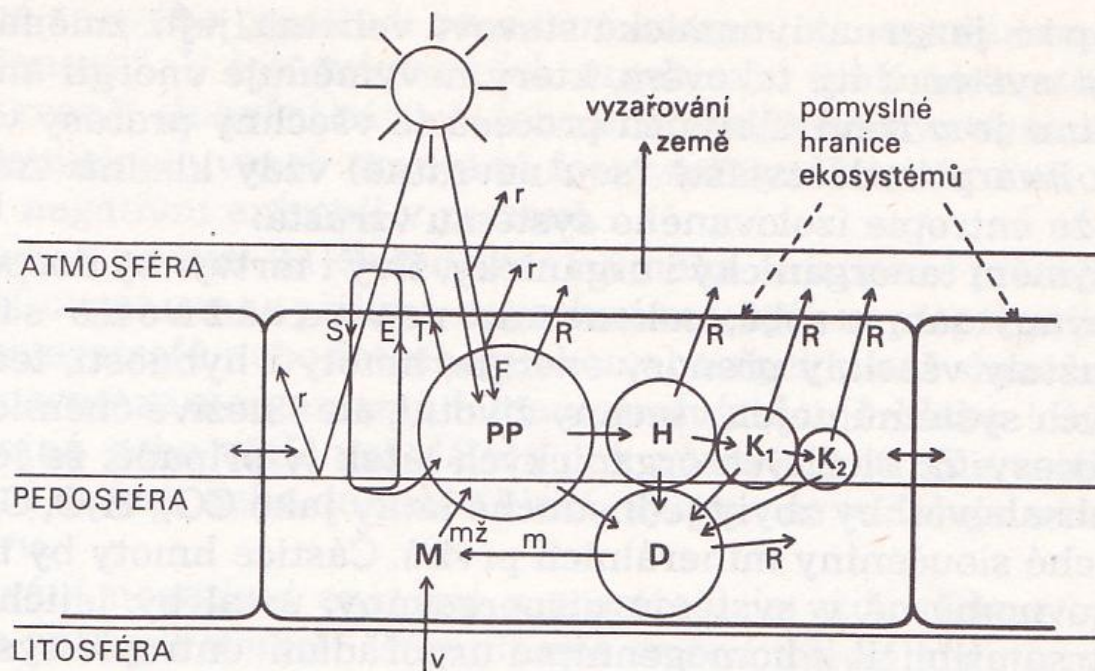
Časoprostorové rozměry a hladiny biotické organizace ekosystému

- Prostorové atributy studia ekosystému – rozměr (biosféra Země-les-rašeliniště-město-park-tůně.....)
- Hladiny biotické organizace (molekulární, buněčné, orgánové, organismální, populační, biocenotické, ekosystémové)
- Časové stupnice (krátkodobé, dlouhodobé procesy, dynamika procesů, opakovanost dějů...)

Úroveň organizace ekologických systémů

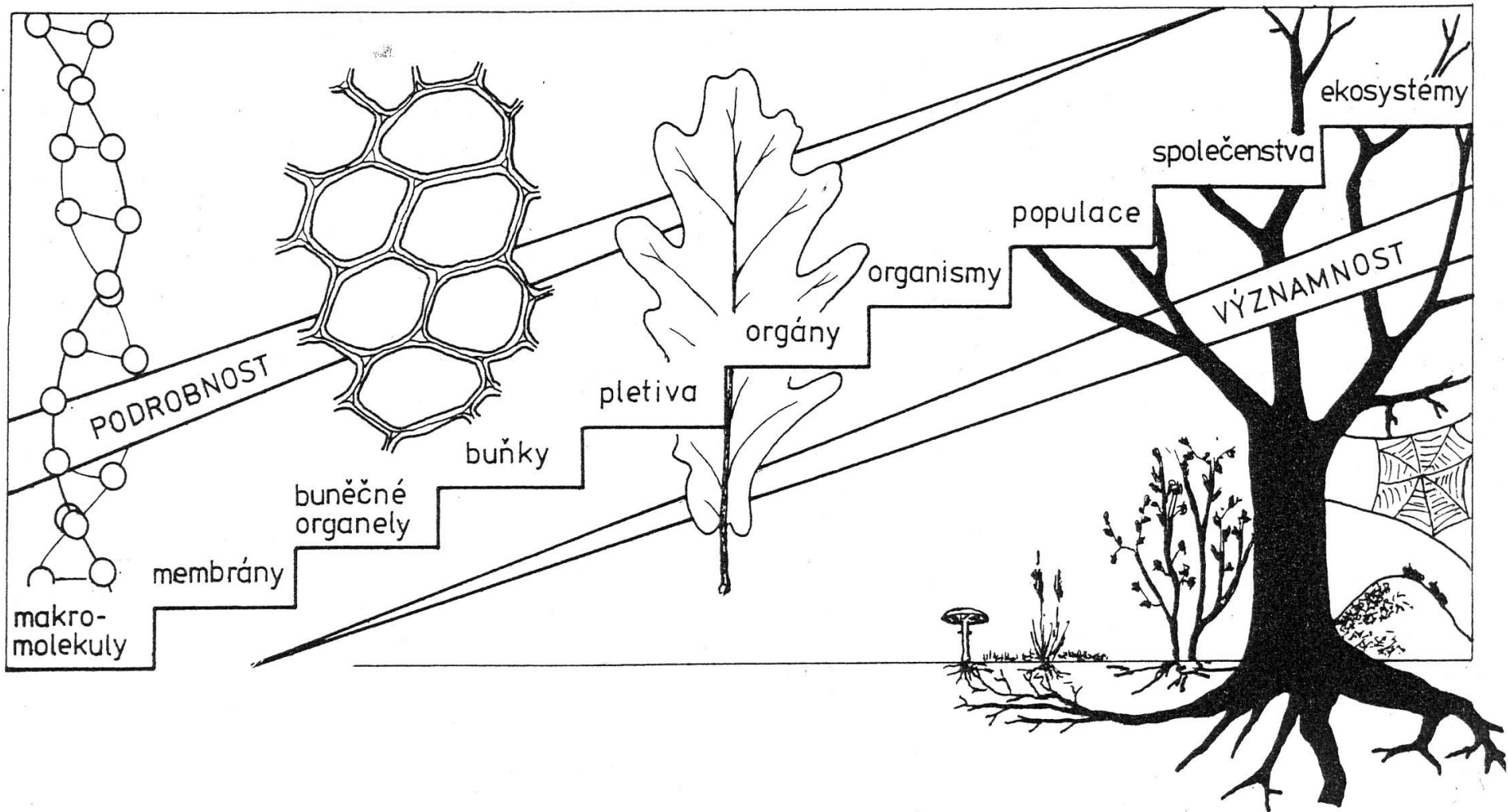
Úroveň organizace	jedinec	populace	biocenóza	biom
prostředí	monotop	demotop	ekotop	bioregion
systém	monocén	democén	geobicén	geobiom

Struktura ekosystému



117/ Schéma obecného ekosystému: *kruhy* – kompartmenty živých organismů, *šipky* – toky energie nebo hmoty, *PP* primární producenti, *H* herbivoři, *K₁*, *K₂* karnivoři různých stupňů, *D* dekompozitoři, *R* respirace, *S* srážky, *E* evaporace, *T* transpirace, *F* fotosyntéza, *r* reflexe slunečního záření z atmosféry, povrchu organismů, povrchu půdy, *M* minerální živiny v půdě, *mž* tok minerálních živin, *m* mineralizace organických látek, *v* zvětrávání matečné horniny (orig.)

Hladiny biotické organizace v lesním ekosystému (Körner, 1993)



Stavba lesního ekosystému

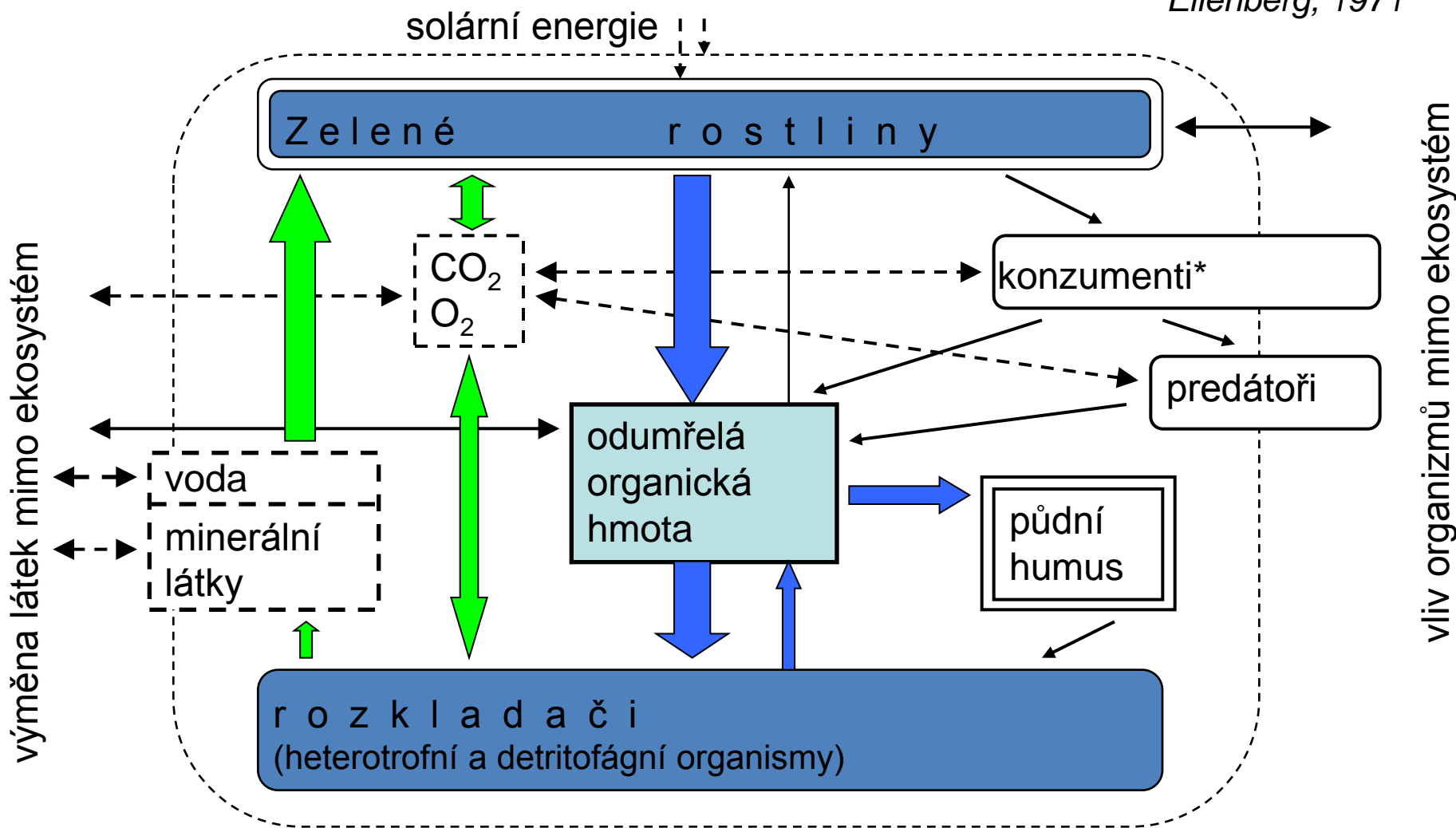
- Organizačně složitá struktura (systém)
- Zjednodušená schémata, matematické modely (klíčové procesy)
- Neživá složka (abiotické faktory)-
záření, teplo, chemismus ovzduší a půdy, voda..
- Živá složka – autotrofní a heterotrofní organismy, makro a mikroorganismy, taxonomické a fyziologické skupiny, producenti, konzumenti, reducenti
- V lesnickém pojetí – stromové, keřové, bylinné patro (etáže), kořeny, půdní fauna, mikroorganismy....

Provoz lesního ekosystému

- Toky a koloběhy látek a minerálních prvků – biogeochemické koloběhy (voda, C, N, S, P, Ca, Mg, K..) - přenos iontů a energie
- Tok energie (vstup, transformace, využití, výstupy podle termodynamického principu – zachování energie, degradace energie – část energie v podobě tepla se ztratí v procesu respirace ..)
- Ekologická energetika jako společný jmenovatel pro kvantifikaci procesů (lidské zásahy...)
- Přenos genetických informací (struktura chromozomů, izoenzymů v genomech, komplexnost)

FUNKČNÍ VZTAHY V EKOSYSTÉMU

Ellenberg, 1971



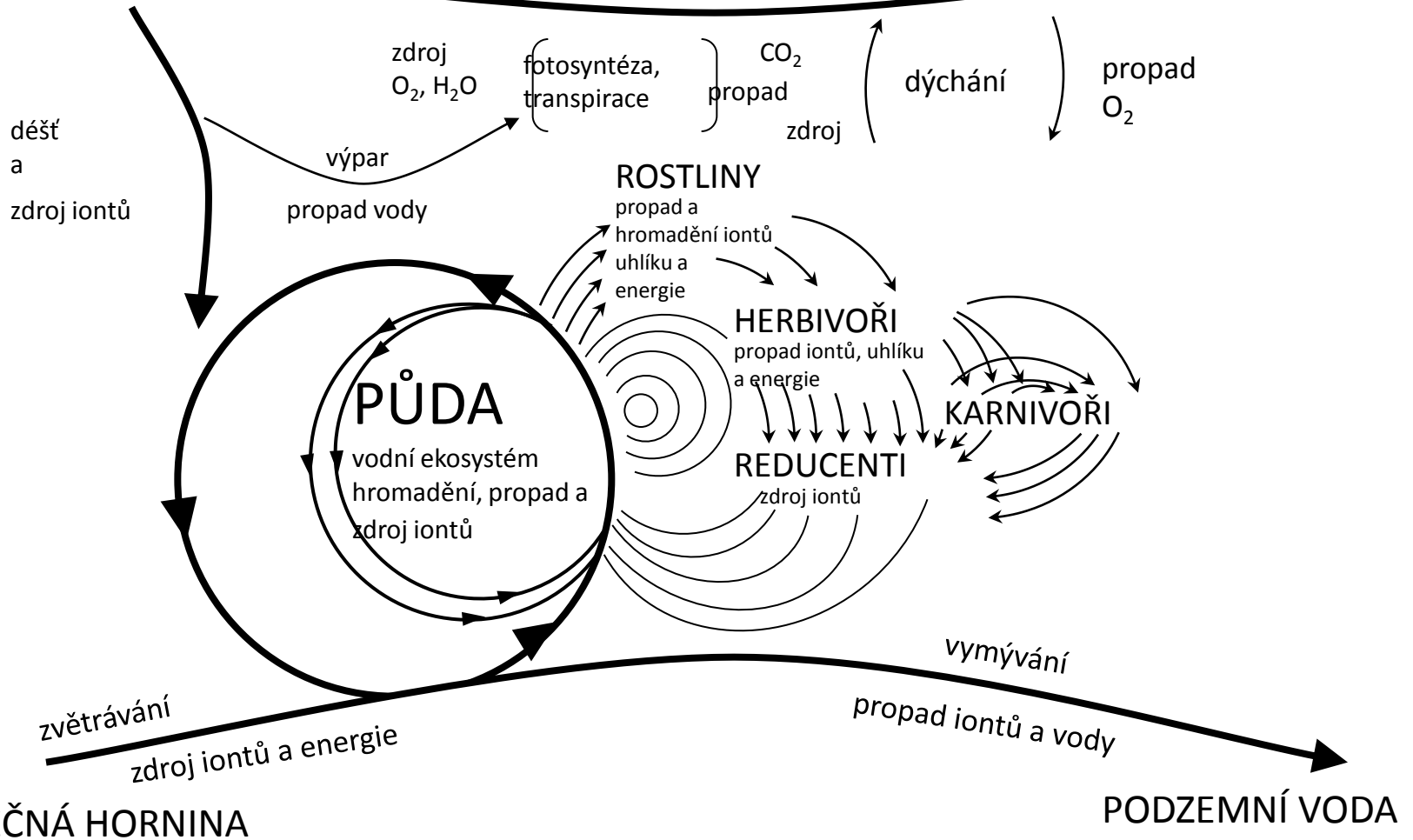
- primární producenti
- sekundární producenti (fytofágové, predátoři, rozkladači)
- lehce rozložitelná odumřelá organická hmota
- nerozložitelná odumřelá organická hmota

- minerální látky
- výměna organických látek
- výměna minerálních látek nebo energie
- ohraničení ekosystému

zdroj energie
N₂, CO₂, H₂O

propad
N₂, CO₂, O₂, H₂O

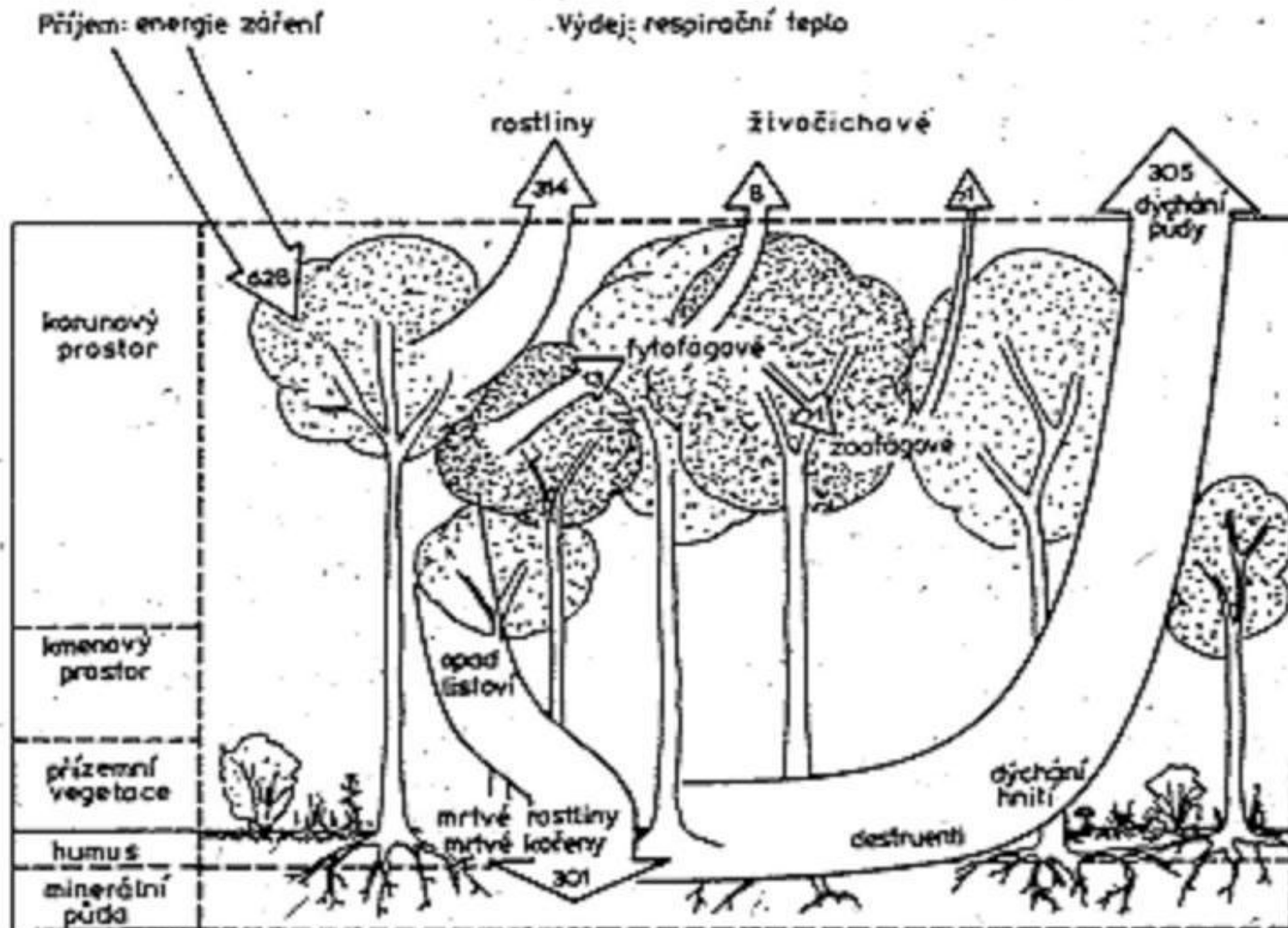
ATMOSFÉRA



Model biogeochemických cyklů a energetických toků v ekosystému

Schulze a Mooney, 1993

Energetická bilance opadavého listnatého lesa



Obr.: Tok energie ve smíšeném lese v oblasti opadavého listnatého lesa ve střední Evropě (v 109 J.ha-1.rok-1). Dle Jeníka (1995).

Přenos genetické informace

- Přenosy a ztráty genetické informace
- Strukturu lesního ekosystému dalekosáhle určují genetické vlastnosti vnesené do systému z genofondu autochtonních populací rostlin a živočichů anebo vlastnosti získané zvenku od populací stejného druhu nebo cizorodých druhů
- Přirozená x umělá obnova lesa.

Stabilita lesního ekosystému

- Rovnovážný stav energomateriálových a informačních vazeb, projevující se setrvalým vývinem, růstem a reprodukcí zúčastněných populací producentů, konzumentů i reducentů.
- Management lesa na úrovni ekosystému – udržení a podpora přírodních procesů a diverzity stanovištní a biologické (bude věnována samostatná přednáška)

Literatura

- Begon, Harper, Townsend: Ekologie – jedinci, populace a společenstva, UP Palackého Olomouc, 1997
- J. Slavíková – Ekologie rostlin, SPN Praha, 1986
- D. Dykyjová a kol.– Metody studia ekosystémů, Academia Praha, 1989
- J. Kulhavý a kol. –Ekologie lesa I, II , III MZLU Brno 2003, 2006, 2009
- I. Míchal – Ekologická stabilita, MŽP Praha 1992

Literatura na WWW

- http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2008_3

Kniha: Forest Ecosystems (Perry et al. 2008) -

http://books.google.cz/books?id=rNfoL3zH6NkC&printsec=frontcover&dq=bibliogroup:%22Forest+Ecosystems%22&hl=cs&sa=X&ei=KvE_UnJ4LZtAaO8oDAAw&ved=0CDMQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false

Kniha: Plant Ecology (Schulze et al. 2005) -

http://books.google.cz/books?id=rDo8hLWtWzgC&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

- <http://www.efi.int/portal/>
- <http://www.iufro.org/>
- <http://www.fao.org/home/en/>

- **Kniha: Carbon and Nitrogen Cycling ... (Schulze et al. 2000) -**
http://books.google.cz/books?id=ku6QwSTDsvEC&printsec=frontcover&hl=cs&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- **Kniha: Spruce Monocultures in Central Europe (Klimo et al. 2000) -**
http://febr.org/files/attachments/publications/proc33_net.pdf
- **Kniha: Functioning and Management of European Beech Ecosystems (Brumme et al. 2000) -**
http://books.google.cz/books?id=YIkEZwZcrxwC&printsec=frontcover&hl=cs&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- **Kniha: Terrestrial Ecosystem Ecology ... (Goran et al. 2010) -**
http://books.google.cz/books?id=tBsMMPLJTLsC&printsec=frontcover&dq=Terrestrial+Ecosystem+Ecology&hl=cs&sa=X&ei=XPY_UuuxEMfGtQac1IHQCw&ved=0CD0Q6AEwAQ#v=onepage&q=Terrestrial%20Ecosystem%20Ecology&f=false
- **Kniha: Forest Ecosystems - Analysis at Multiple Scales (Waring et al. 1998) -**
http://books.google.cz/books?id=6YjhssXQ2AUC&printsec=frontcover&dq=Forest+ecosystems+-+analysis&hl=cs&sa=X&ei=pvc_UvVAOcfFswbW2IGQAg&ved=0CDEQ6AEwAA#v=onepage&q=Forest%20ecosystems%20-%20analysis&f=false
- **Kniha: Causes and Consequences of Forest Growth Trends in Europe (Kahle et al. 2008) -**
http://books.google.cz/books?id=gSFKtxtv1kEC&printsec=frontcover&dq=Causes+and+Consequences+of+Forest+Growth&hl=cs&sa=X&ei=avg_Ura7DojesgbnuICoAw&ved=0CDEQ6AEwAA#v=onepage&q=Causes%20and%20Consequences%20of%20Forest%20Growth&f=false

- **Kniha: Ecology of Woodlands and Forests: Description, Dynamics and Diversity (Thomas et al. 2007) -**
http://books.google.cz/books?id=0Ntvos9aaC8C&printsec=frontcover&dq=Ecology+of+Woodlands&hl=cs&sa=X&ei=Lvk_UrTHLYKctQa0oICICg&ved=0CDMQ6AEwAA#v=onepage&q=Ecology%20of%20Woodlands&f=false

Zkušební otázky

- Vymezení pojmu ekosystém, les jako ekosystém
- Struktura, stavba a provoz lesního ekosystému
- Biotická organizace lesního ekosystému
- Ekologie, ekologie lesa