

EKOLOGIE LESA

Náplň cvičení



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Cvičení 1 – Vymezení ekologie, ekologie lesa, základní pojmy související s problematikou

Cíl: Opakování základních pojmů, objasnění základních závislostí a vztahů.

Ekologie: věda zabývající se studiem vztahů mezi organismy (biocenózou) a jejich prostředím (biotopem, ekotopem).

Biocenóza: soubor organismů žijících ve společném prostoru, vyznačující se určitou druhovou skladbou, prostorovou strukturou, vzájemnými adaptacemi a spjatými ekologickými vztahy. Biocenóza = zoocenóza + fytocenóza + mikrobiocenóza. Přírodní biocenózy jsou autoregulační systémy vymezené souborem abiotických faktorů.

Ekosystém: soubor organismů (biotické složky) a jejich prostředí (abiotické a biotické složky) v jednotě jakékoliv hierarchické úrovně v daném časoprostoru (H. G. Tansley. 1935)

- pojmy související s ekosystémem – **ekotop, biotop, geobiocenóza, struktura lesního ekosystému, dynamika ekosystému....**

Úroveň organizace ekologických systémů

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

Biom: úroveň organizace ekologických systémů, tvořená souborem strukturálně a fyziognomicky blízkých biocenóz pod vlivem více méně shodných makroklimatických podmínek v rozsáhlých oblastech Země (např. tajga, tundra, step).

- **biom opadavého širokolistého lesa (těž listnatý les severního mírného pásma) – střední Evropa**

Literatura:

Kamlerová K., Knott R., 2006: Les jako ekosystém. Multimediální učební text UEL LDF MENDELU. http://oryx.mendelu.cz/robert/ecosystem/index.php?option=com_content&task=view&id=68&Itemid=45

Kulhavý, J., Suchomel, J. 2003, Ekologie lesa, Multimediální učební text. Ústav ekologie lesa LDF MZLU Brno. www-ldf.mendelu.cz/projekty/ekologie_lesa/vyuka/multi_media_main.htm. (i na CD).

Laštůvka, Z., Krejčová, P., 2000: Ekologie, Konvoj Brno. 184 s.

Odum, E P., 1977: Základy ekologie, Academia Praha. 733 s.

Thomas P.A., Packham J.R., 2007: Ecology of Woodlands and Forests. Description, Dynamics and Diversity. Cambridge. 528 s.

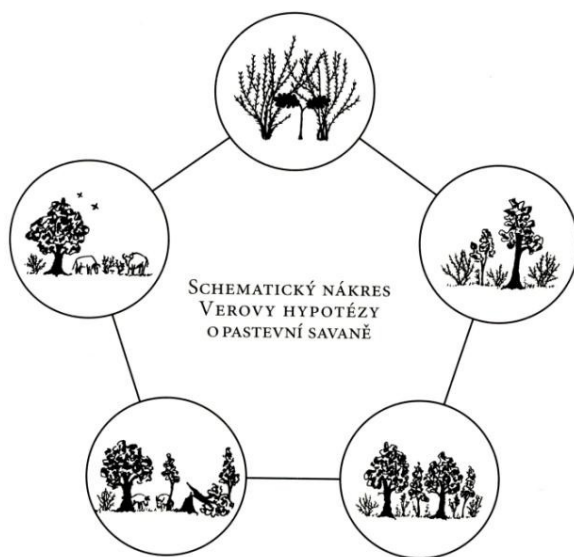
Cvičení 2 – Vývoj lesních ekosystémů ve střední Evropě, vliv člověka

Cíl: Definování základních historických period v průběhu holocénu se zaměřením na změny v druhovém složení dřevin a charakteru lesních ekosystémů, vyvolaných dynamikou přírodních podmínek (klíma, půda, biotické faktory) a nástupem člověka. Detailní analýza v návaznosti na informace z přednášky umožní pochopení charakteru lesních porostů v současnosti.

Klíčová témata:

1. Definice historických period holocénu

2. Hypotéza světlých a rozvolněných lesů nížin a pahorkatin (VERA - pastevní savana)



Dub je schopen klíčit pod ochranou trnitých keřů; postupně vzniká listnatý háj lemovaný trnitým pláštěm, s nejstaršími stromy ve středu; po jejich zestárnutí a pádu se háj otevře velkým býložravcům, ti zabrání regeneraci stromů; trnitým křovinám se býložravci vyhýbají, což umožňuje regeneraci stromů.

RUMINANTS		
browsers	intermediate feeders	grazers
roe deer	reindeer, chamois, red deer, fallow-deer, goat, European bison	ibex, mouflon, sheep, domestic cow, aurochs (extinct)
NON-RUMINANTS		
grazer		
tarpan (extinct)		domesticated horse
omnivorous/grazer		
wild boar		pig

3. Nízké a střední lesy – archetypální lesní tvary jako inspirace v moderním lesnictví

Literatura:

- **Fanta J.**, 2007: Lesy a lesnictví ve střední Evropě (seriál článků v časopise Živa 1-6/2007)
- **Horsák M., Chytrý M.**, 2010: Krajiny zamrzlé v čase II. Jižní Ural – současná analogie střední Evropy ve starém a středním holocénu. Živa 4, 166 – 168.
- **Pokorný P.**, 2011: Neklidné časy. Kapitoly ze společných dějin přírody a lidí. Dokořán. 369 s.
- **Vera F.**, 2000: Grazing Ecology and Forest History. CABI Publishing. 506 pp.

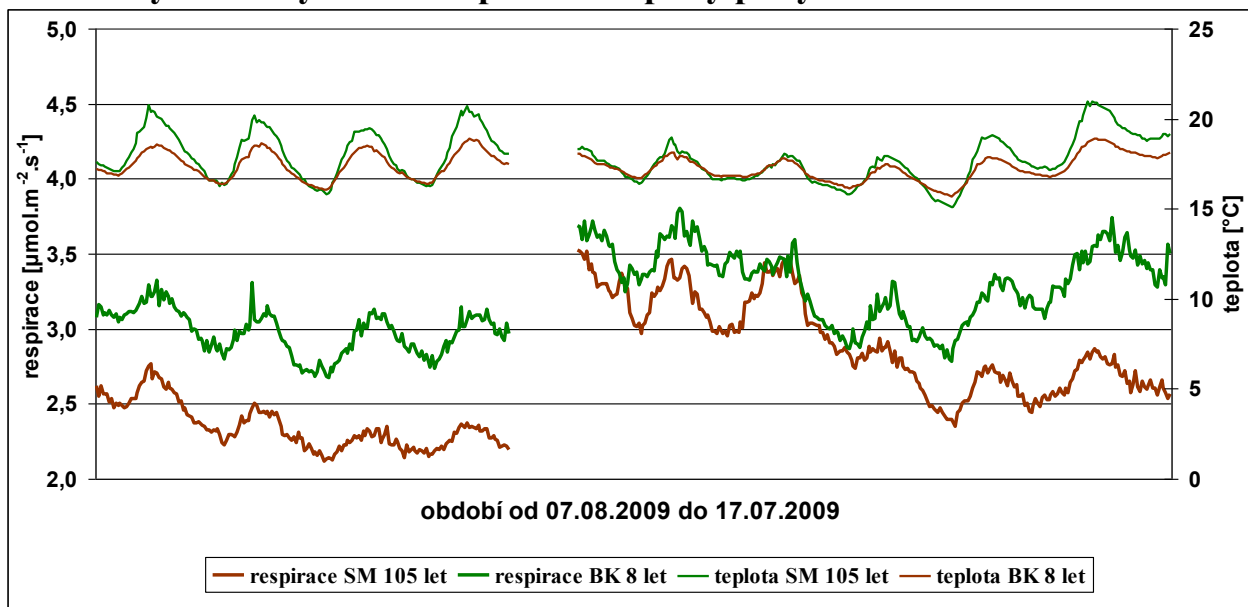
Cvičení 3 – Koloběhy látek v lesních ekosystémech

Cíl: V návaznosti na informace z přednášky, budou prezentovány výsledky výzkumu koloběhu uhlíku a dusíku na příkladové studii ze smrkového a bukového porostu na Dražanské vrchovině (výzkumný stacionár „Rájec“).

Porostní charakteristiky v prezentované studii:

Porost	Věk	Dřevinná skladba
Smrkový porost	105	SM 100
Smíšený porost	125	BK 55, SM 45
Bukový porost	125	BK 100

Příklad výsledků rychlosti respirace a teploty půdy na lokalitě



Cvičení 4 – Primární produkce lesních ekosystémů – funkce abiotických faktorů

Cíl: Opakování základních pojmů, souvisejících s klimatem v lesních ekosystémech a dalšími faktory ovlivňujícími tvorbu primární produkce, včetně znalostí fotosyntézy.

Základní faktory ovlivňující průběh fotosyntézy:

1.) Světlo (energie): sluneční záření

Solární konstanta: hustota zářícího toku dopadajícího na povrch atmosféry.

Fotosynteticky aktivní radiace (FAR): jeho využití lesním porostem pro fotosyntézu je závislé na množství, struktuře a fyziologických vlastnostech listové i architektuře korunové vrstvy.

Kompenzační bod fotosyntézy - stupeň osvětlení, při kterém se stejné množství energie poutá fotosyntézou jako se vydá dýcháním. Vliv expozice na světelné poměry se využívá při přirozené obnově lesa.

Výpočet úbytku světla v lesním ekosystému: $I_p = 100 \cdot e^{-k \cdot Z}$

(k - koeficient dřeviny, smrk = 0,0357, borovice = 0,0230, dub = 0,0300, buk = 0,0414; Z - zápoj v %)

2.) Teplota:

Hranice teploty pro asimilaci našich vyšších rostlin:

minimum (zač. růstu) 1 - 5 °C

optimum (max. růst) 20 - 30 °C

maximum (růst končí) 40 - 50 °C (pro většinu 30 - 40 °C)

3.) Živiny: hlavní biogenní prvky jsou: **N, P, K, Ca, Mg**. Pro fotosyntézu je nezbytný uhlík.

Nejčastěji v minimu je dusík a proto rozhoduje o produkci porostů. Je to podstatný prvek bílkovin, tj. organických látek podmiňujících řadu životních funkcí.

Uhlík tvoří 44 - 50 % hmotnosti sušiny živých organismů. Je lehce přístupný z atmosféry ve formě CO₂.

4.) O₂: je v atmosféře zastoupen více méně konstantně. (21 % objemu). Toto množství je pro růst rostlin nadbytečné. Podle fyziologických pokusů je optimální parciální tlak O₂ asi mezi 1/20 až 1/35 atm. proti normálnímu tlaku O₂ 1/5 atm. Limitujícím se může stát obsah kyslíku v půdě.

5.) CO₂: i když jeho obsah v atmosféře není z hlediska rostlin optimální, ty snášejí i 10-krát vyšší koncentrace než je běžná koncentrace v atmosféře, je tento obsah (0,03 /0,04/ % objemu) dostačující.

Fotosyntéza: definice + procesy probíhající ve světlostní a temnostní fázi

Cvičení 5 – Biodiverzita v lesních ekosystémech

Cíl: Příklad vyhodnocení lokální biodiverzity vybraných lesních porostů na modelové skupině drobných savců:

P1 – smrková monokultura (105 let), P2 – smíšený les s převahou buku lesního, s příměsí jedle a smrku (125 let), P3 – smrková monokultura (30 let), P4 – buková monokultura (40 let). NTP – počet past'onocí (délka odchytu, což je počet pastí+počet exponovaných nocí)

Zjištěné druhy	P1		P2		P3		P4	
	ks	rA	ks	rA	ks	rA	ks	rA
<i>Apodemus flavicollis</i>	23	1,28	23		9		19	
<i>Apodemus sylvaticus</i>	4	*	1		8		4	
<i>Myodes glareolus</i>	5		4		23		2	
<i>Microtus arvalis</i>	1		0		0		0	
<i>Sorex araneus</i>	1		0		0		1	
Celkem jedinců	34		28		40		26	
NTP	1800		1440		1800		1800	
H'	1,004							
E	0,628							

Celkem 128 ks drobných savců. * - prázdné kolonky lze dopočítat na procvičení

Postup: výpočet základních ekologických charakteristik populací a společenstva

1.) *Relativní abundance:*

$rA = n/NTP \cdot 100$; n = počet jedinců, NTP – počet pastí

$rA = 23/1800 \cdot 100$

$rA = \mathbf{1,28}$ pro *Apodemus flavicollis* (viz. tabulka)

2.) *Dominance:*

$D = n_i/n \cdot 100$ (%); n_i – počet jedinců daného druhu, n – počet jedinců všech druhů

$D = 23/34 \cdot 100 = \mathbf{67,7\%}$ pro *Apodemus flavicollis*

Eudominantní: > 10%, dominantní 5-10%, subdominantní 2-5%, recedentní 1-2%, subrecedentní < 1% (Losos et al. 1984).

3.) *Diverzita*

$H' = - \sum (n_i/n) \cdot \log_2(n_i/n)$

- při praktickém výpočtu se však používá místo \log_2 přirozeného logaritmu (ln);

- vzorec je pak tedy $H' = - \sum (n_i/n) \cdot \ln(n_i/n)$

Postup výpočtu H' :

$\frac{n_i/n \cdot \ln(n_i/n)}{Apodemus\ flavicollis} \quad 0,677 \cdot \ln 0,677 = - 0,264$

$Apodemus\ sylvaticus \quad 0,118 \cdot \ln 0,118 = - 0,252$

$Myodes\ glareolus \quad 0,147 \cdot \ln 0,147 = - 0,282$

$Microtus\ arvalis \quad 0,029 \cdot \ln 0,029 = - 0,103$

$Sorex\ araneus \quad 0,029 \cdot \ln 0,029 = - 0,103$

$\Sigma - 1,004$; protože ve vzorci je $-\Sigma$, převedeme znaménko výsledku na +tj. výsledek je $\mathbf{H' = 1,004}$ (pro plochu P1 – viz. tabulka)

4.) *Ekvitabilita (vyrovnanost)*

$E = H' / \ln S$ (S = celkový počet druhů)

$E = 1,004 / \ln 5 = 1,004 / 1,61 = \underline{\underline{0,628}}$ (pro plochu P1 – viz. tabulka)

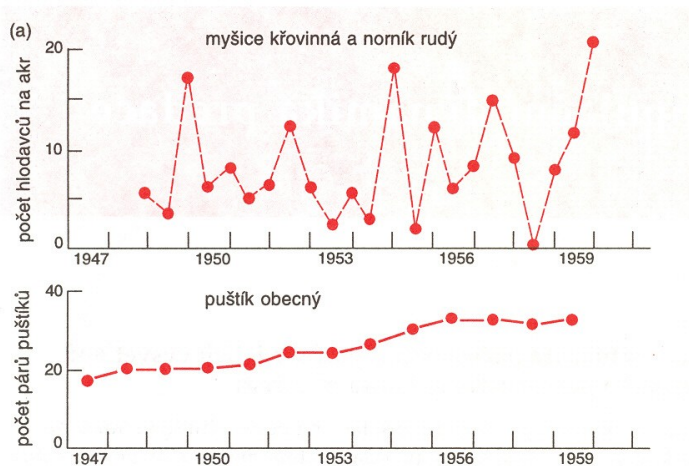
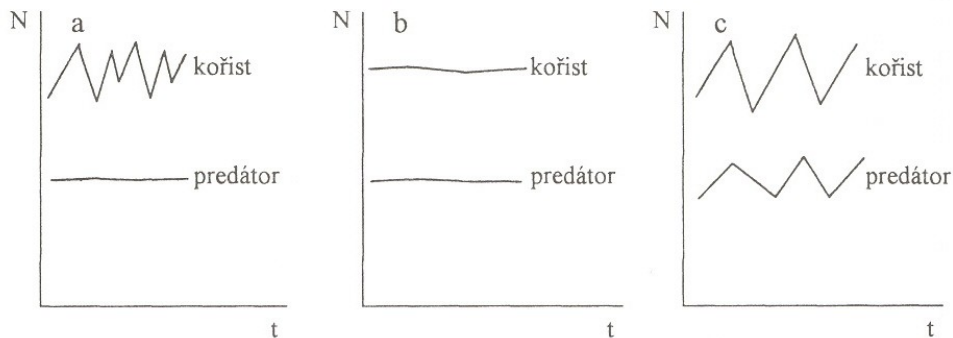
Otázky: Popište každé společenstvo z hlediska dominance, diverzity a vyrovnanosti, porovnejte společenstva jednotlivých stanovišť a uveďte, čím jsou podle vás dané rozdíly způsobeny.

Cvičení 6 – Presentace vybraných významných biotických interakcí v lesních ekosystémech – aplikace v lesním hospodaření

Cíl: Ve formě vybraných příkladů prezentovat význam biotických interakcí pro fungování lesního ekosystému a hospodaření v lesních porostech.

Témata:

1.) Autoregulační mechanismy v ekosystému – systém predátor-kořist



2.) Příkladová studie – bobr evropský v lužních lesích jižní Moravy – kombinace biotických interakcí druhu s ostatními organismy (predace, trofické vztahy), jako významný faktor ovlivňující charakter lesního ekosystému a lesní hospodaření.

3.) Biotické interakce jako základ životních strategií rostlin a živočichů (r, K, C, S strategie).

Cvičení 7 – Koloběh vody v lesních ekosystémech

Cíl: Prezentace praktických příkladů změny vodního režimu v lesním ekosystému. Opakování a procvičení základních pojmů souvisejících s vlhkostním režimem v lesních ekosystémech. Výpočty vybraných parametrů vlhkostního režimu.

1.) Základní pojmy:

Vodní bilance – vztah mezi složkami příjmu, akumulace a výdeje vody pro určitý objekt či prostor v daném čase.

Příjmová složka vodní bilance: - srážky vertikální a horizontální
- přítok vody povrchový a podpovrchový

Výdajová složka vodní bilance – evaporace (výpar fyzikální)
- transpirace (výpar fyziologický)
- odtok povrchový a podpovrchový
- intercepce

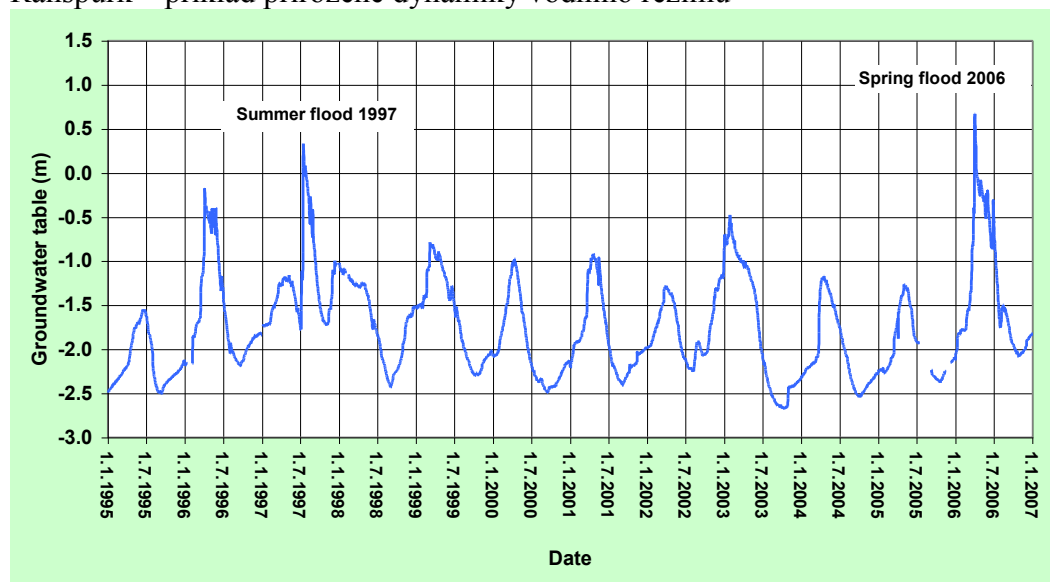
Výpočet vodní bilance a) **dlouhodobě:** $\text{srážky} = \text{výpar} + \text{odtok} + \text{zásaky}$

 b) **krátkodobě:** $R = N - I - A - ET - Z$

R - změny obsahu vody v půdě; N - srážky; A - odtok; ET - evapotranspirace; Z – zasakování

2.) Příkladová studie vodního režimu lužních lesů jižní Moravy

Ranšpurk – příklad přirozené dynamiky vodního režimu



Cvičení 8 – Ekologická stabilita v lesních ekosystémech

Cíl: Diskuze nad vybranými kauzami dobře ilustrujícími problematiku ekologické stability lesního ekosystému. Na vybraných příkladech demonstrovat jednak konkrétní faktory, které ekologickou stabilitu v daných případech ovlivňují, jednak výsledky jejich impaktu na strukturu a stabilitu porostu.

Příkladové studie:

1.) **Problematika ekologické stability klimaxových horských smrčín vs. kulturní smrkové porosty** – vliv významných disturbancí (lýkožrout smrkový, vítr), role zásahového a bezzásahového managementu.

Přístupy k problematice klimaxových smrčín:

a) Přírodovědecký:

- ochrana přírodních procesů bez dalších hledisek – „kůrovec je chráněný organismus“, „nechme přírodu přírodě“

b) Lesnický:

- nejde o hledisko zastaralého lesnictví (produkce dřeva) ale o polyfunkční přístup (ochrana životního prostředí v lesích, funkce lesa jako složky životního prostředí – krajínotvorná role lesního ekosystému

Lesnické paradigma:

- nežádá návrat k hospodářským lesům
- nutnost pozvolného přechodu k přírodě blízkým lesům a také nezbytnost brát předem na vědomí možná environmentální rizika bezzásahovosti
- v lesnické teorii i praxi jsou různorodá rizika devastace funkcí lesa – plynoucí z degradace vzrostlých lesních ekosystémů či dočasného odlesnění – dobře známá

Pohled přírodovědců:

- Jedním z posledních zbytků původní přírody, která nikdy nebyla člověkem ovlivněna a která zde existuje přesně v té podobě, v jaké tu byla před staletími a tisíciletími, jsou šumavské horské smrčiny existující v prvních zónách Šumavského národního parku.
- tento ekosystém nikdy nebyl člověkem významně přímo ovlivněn, což jej činí tak unikátním.
- Nedílnou součástí jejich dynamiky jsou cyklické gradace škůdců, které působí především na nejviditelnější část celého ekosystému – na stromy

Cvičení 9 – Trvalá udržitelnost lesních ekosystémů

Cíl: Prezentace praktické aplikace trvalé udržitelnosti lesních ekosystémů v lesnické politice ČR, prostřednictvím Národního lesnického programu.

NLP - koncept pro uplatnění trvale udržitelného obhospodařování lesů při dlouhodobém zlepšování konkurenceschopnosti lesního hospodářství způsobem, který respektuje národní suverenitu

Čtyři pilíře:

- a) Ekonomický
- b) Ekologický
- c) Sociální
- d) Komunikace

Ekologický pilíř: klíčové akce 6-11

- 6.) Snížit dopady očekávané globální klimatické změny a extrémních meteorologických jevů
- 7.) Zachování a zlepšení biologické rozmanitosti v lesích
- 8.) Rozvíjet monitoring lesů
- 9.) Zlepšení zdravotního stavu a ochrany lesů
- 10.) Snížit dopady starých i současných ekologických zátěží
- 11.) Dosažení vyváženého vztahu mezi lesem a zvěří

Hrozby pro TUH:

- očekávaná klimatická změna a její dopady na LH,
- střet zájmů mezi různými politikami dotýkajícími se lesního hospodářství,
- nadměrné odebírání biomasy z lesů pro energetické účely,
- přetrvávající působení imisí, zejména pak dlouhodobé poškození půd,
- přetrvávající neúměrně vysoké stavy spárkaté zvěře v mnoha honitbách,
- poškozování lesního prostředí návštěvníky lesa,
- odliv obyvatel z venkova v důsledku nedostatku pracovních příležitostí,
- pronájem státních lesů,
- snížená ekologická stabilita lesů ohrožuje vyrovnanost a trvalost produkce dříví,
- nesystematický a nedostatečně kvalifikovaný výkon státní správy lesů zejména na nižších organizačních stupních.

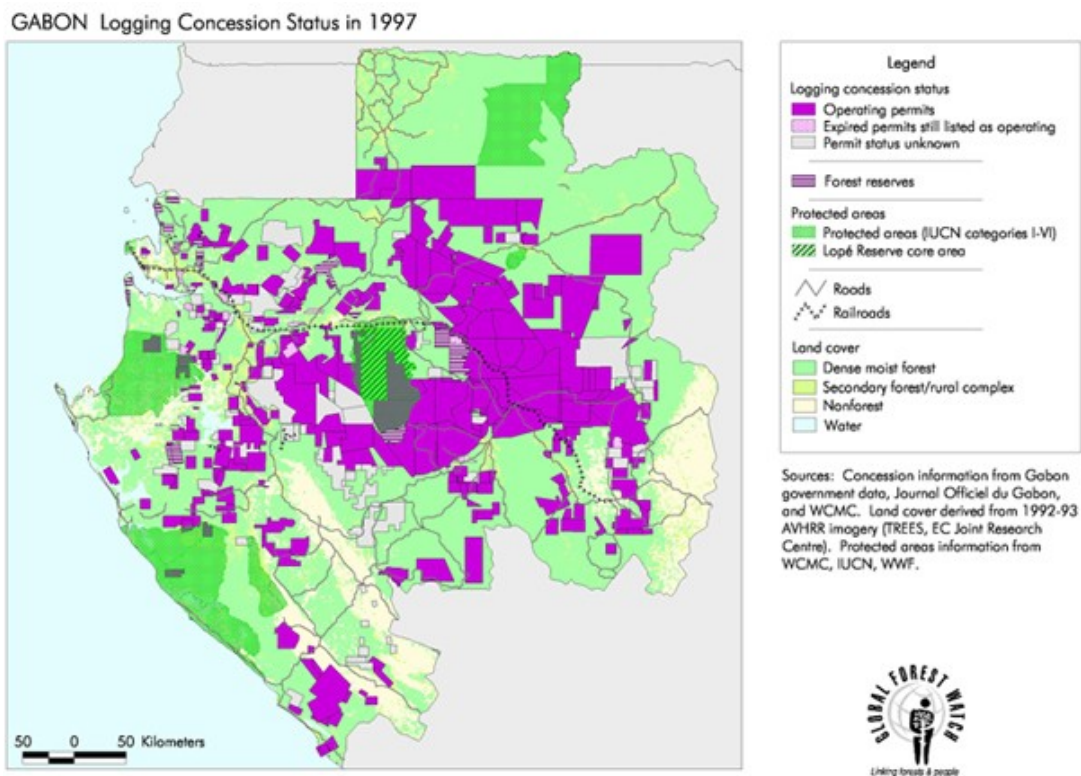
Cvičení 10 – Význam lesních ekosystémů v globálním kontextu

Cíl: Diskuze nad globálními problémy lesních ekosystémů na příkladu vybraných kauz.

Témata:

- 1. Funkce lesů v kontextu globální klimatické změny**
- 2. Exploatace světových lesů a biodiverzita** – příklady z Amazonie (pěstování sóji, chov skotu) a Indonésie (plantáže palmy olejné)
- 3. Mezinárodní obchod s cenným dřevem**
- 4. Trvalá udržitelnost světových lesů** – ochrana primárních lesů, certifikace, selektivní těžba a její důsledky, zúrodnování lesní půdy (Terra Preta), fixace uhlíku.

Příklad neudržitelného využívání tropických lesů na bázi těžařských koncesí (Gabon, západní Afrika)



Literatura:

- Plesník J., Pelc F., 2011:** Současný stav a výhled lesů ve světě a v Evropě. Ochrana přírody, 4: 28-32.
- Plesník J., 2011:** Stav lesů ve světě. Fakta, omyly, polopravdy a emoce. Veronika, 6: 24-25.

