BIOSFÉRA

Literatura

Strahler, A. – Strahler, A. (1999): Introducing Physical Geography. Wiley, New York, 575 s. **Kapitola**: Global Ecosystems, s. 197 - 235.

Attenborough, D. (1990): Planeta žije. Panorama, Praha, 334 s.
Duvigneaud, P. (1988): Ekologická syntéza. Academia, Praha, 414 s.
Horník, S. (1986): Fyzická geografie II. SPN, Praha, 319 s. **Kapitola**: Biogeografie, s. 197 – 287.
Jakrlová, J. – Pelikán, J. (1999): Ekologický slovník terminologický a výkladový. Fortuna, Praha, 144 s.

1. Úvod

- *biosféra* = složka FG sféry; všechny živé organismy Země (rostliny + živočichové)
  Strahler&Strahler obr. **P1** s. **7**
- *oživená vrstva* = zahrnuje povrch souše, svrchní část oceánu do hloubky přibližně 100 m a přilehlé části atmosféry
  Strahler&Strahler obr. **P2** s. **7**
- *biogeografie* = věda zabývající se rozšířením, vývojem a změnami organismů a jejich společenstev v prostoru a čase; předmět studia: biosféra a zákonitosti její prostorové diferenciace
- *ekologie* = věda která studuje vztahy (interakce) mezi organismy a jejich prostředím
- *ekosystém* = celek tvořený živými organismy a prostředím ve kterém žijí; organismy jsou v ekosystému spojeny jednak mezi sebou navzájem a jednak s prostředím toky energie a látek
- základní třídění ekosystémů:
  - akvatické (vodní)
  - terestrické (suchozemské)

akvatické ekosystémy: a. marinní, b. sladkovodní

marinní: a. otevřený oceán, b. brakické vody, c. korálové útesy.

sladkovodní: a. jezera a rybníky, b. vodní toky, c. různé typy mokřadů (např. rašeliniště a slatiniště).

terestrické ekosystémy: *biomy*

- *biom* = oblast ve které je víceméně uniformní klima, půdy a vegetace; biomy se vymezují na základě charakteru vegetace
  základní typy biomů:
  1. les
  2. step
  3. savana
  4. poušť
  5. tundra

2. Energetické toky v ekosystémech

sluneční záření = zdroj energie pro biosféru

2.1 Potravní řetězce

- *fotosyntéza*
- *autotrofní organismy – heterotrofní organismy*

- energetické toky v ekosystémech:
  nadzemní: herbivoři, karnivoři a omnivoři
  podzemní (půda): dekompozitoři
- *potravní řetězec, potravní síť* = přenos energie ekosystémem přes posloupnost několika kroků či úrovní – primární producenti (zelené rostliny); konzumenti prvního, druhého a třetího řádu; dekompozitoři

Strahler&Strahler obr. **8.1** s. **198**

- *respirace* = ztráta energie podél potravního řetězce

Strahler&Strahler obr. **8.2** s. **199**

2.2 Biomasa, čistá primární produkce a klima

- *biomasa* = hmota suché organické hmoty v ekosystému; jednotka: kg/m^2 nebo t/ha.
- *čistá primární produkce* = množství využitelné energie vyprodukované v ekosystému rostlinami za jeden rok
- faktory ovlivňující čistou primární produkci:
  - sluneční záření: a. intenzita, b. délka slunečního svitu (délka dne)
  - teplota (teplota vzduchu a půdy)
  - dostupnost vody

Strahler&Strahler obr. **8.3** s. **200**

- hodnoty produkce v klimatických pásmech vyjádřené hmotností uhlíku (kg) vyprodukovaného na jednotkové ploše (1m^2) za rok

Produkce	Klimatické pásmo
nejvyšší (> 800)	vlhké rovníkové
velmi vysoká (600-800)	pobřežní monzunové a pasátové, tropické střídavě vlhké a suché
vysoká (400-600)	tropické střídavě vlhké a suché (JV Asie), vlhké subtropické, oceánské západních pobřeží
střední (200-400)	středomořské, vlhké kontinentální
nízká (100-200	suché tropické (semiaridní), suché mírné (semiaridní), boreálních lesů
velmi nízká (0-100)	suché tropické (aridní), suché mírných šířek (aridní), boreálních lesů, tundrové

3. Organismy a prostředí

3.1 Biotop

- *biotop* = stanoviště; místo obývané určitým společenstvem organismů; charakterizován abiotickými a biotickými vlastnostmi prostředí

Strahler&Strahler obr. **8.4** s. **201**

3.2 Organismy a voda

- *xerofyty* = rostliny adaptované na sucho
- oblasti výskytu xerofytů:
  - místa s rychlým odtokem vody (např. skalní výchozy, …)
  - pouště
  - oblasti s výrazně suchou sezónou
- adaptace xerofytů na sucho:
  - brání ztrátě vody z těla
  - vylepšená schopnost vodu získat
  - krátký životní cyklus
- *sklerofyty* = rostliny s tvrdými, tlustými, kožovitými listy; středomořské klima
- *opadavá* a *vždyzelená* vegetace

- *suchomilná zvířena* = často podobné strategie jako rostliny

3.3 Organismy a teplota
- teplota jako *přímý (optimální teplota, teplotní limity)* a *nepřímý* faktor
- chladnější klima → méně druhů organismů
- *studeno-krevní* a *teplo-krevní* živočichové
- rozdílné adaptace studenokrevných a teplokrevných živočichů na chlad a horko
- *hybernace*

3.4 Ostatní klimatické faktory
- ***světlo***
  jarní efeméry = byliny lesního podrostu které projdou svým životním cyklem brzy zjara, kdy na stromech ještě chybí listí
  fotoperioda = období denního světla; závislost na zeměpisné šířce a ročním období
- ***vítr***
  vlajkové stromy

Strahler&Strahler obr. **8.37** s. **230**

3.5 Ekologická sukcese
- *ekologická sukcese* = proces vývoje ekosystému (vývojová řada) při kterém jedno společenstvo rostlin a živočichů nahrazuje druhé a který směřuje ke stabilnímu konečnému stavu
- *klimax* = stabilní společenstvo rostlin a živočichů na konci sukcesní řady
- *disturbance* = narušování ekosystému; a. přirozené, b. antropogenní
- *primární* a *sekundární sukcese* – sekundární sukcese probíhá na místech kde již předtím existovala vegetace a je mnohem rychlejší než primární sukcese

Strahler&Strahler obr. **8.10** s. **205**
- *pionýrské rostliny*

4. Přirozená vegetace
- *přírodní vegetace* = vegetace která se vyvíjí bez vlivu člověka
- *člověkem ovlivněná vegetace*
- *zavlečené druhy* = organismy které byly přeneseny člověkem z jejich domovských ekosystémů do cizího prostředí

4.1 Vegetační formace a životní formy rostlin
- Raunkiaerův *systém životních forem*:
  - fanerofyty
  - chamaefyty
  - hemikroptofyty
  - geofyty
  - helofyty
  - hydrofyty
  - therofyty
  - epifity

Horník a kol. obr. **3.6** s. **212**
- *jednoleté* a *vytrvalé rostliny*
- příklad *vegetační formace*: les – je tvořen několika vrstvami (patry) tvořenými různými životními formami

Strahler&Strahler obr. **8.11** s. **207**

5. Terestrické ekosystémy – biomy

- pět základních typů biomů:
  les
  savana
  step
  poušť
  tundra

Strahler&Strahler obr. **8.13** s. **208-209**

- biomy lze dále dělit na menší jednotky podle typu *vegetační formace*; např. v rámci biomu les lze rozlišit šest hlavních vegetačních formací

Biom	Vegetační formace	
Les	Deštný les nízkých šířek	
	Monzunový les	
	Subtropický vždyzelený les	Listnatý (vavřínový)
		Jehličnatý
	Listnatý les mírných šířek	
	Jehličnatý les	Boreální
		Pobřežní
	Sklerofytní les	Sklerofytní les
		Sklerofytní řídkolesí
		Sklerofytní křoviny
Savana	Vlhká savana (člověkem podmíněná)	
	Savanové řídkolesí (suchá savana)	
	Trnitá savana	
	Zaplavovaná savana (pantanal)	
	Llanos	
	Campos	
Step	Dlouho-stébelnatá step	
	Krátko-stébelnatá step	
Poušť	Polopoušť	
	Trnitá polopoušť	
	Suchá poušť	
Tundra	Arktická tundra (keříčková, mechová a lišejníková)	
	Horská tundra	

5.1 Biom les

- v rámci biomu les lze rozlišit 6 vegetačních formací:
  deštný les nízkých šířek
  monzunový les
  subtropický vždyzelený les
  listnatý les mírných šířek
  jehličnatý (boreální) les
  sklerofylní les

5.1.1 Deštný les nízkých šířek

Klima: vlhké rovníkové klima, monzunové a pasátové pobřežní klima
Geografické rozšíření:

rovníkové deštné lesy
J Amerika: povodí Amazonky; Afrika: Konžská pánev a pobřeží Guinejského zálivu; Indomalajská oblast: Indonésie od Sumatry až po západní ostrovy Tichomoří
tropické deštné lesy
Pasátové oblasti: Filipíny, V pobřeží střední Ameriky, Karibská oblast, V pobřeží Madagaskaru, SV pobřeží Austrálie, V pobřeží Brazílie
Monzunové oblasti: jihovýchodní Asie = Vietnam, Laos, JV Čína a Z pobřeží Indie a Myanmaru
Strahler&Strahler obr. **8.18** s. **212-213**
Charakteristika:
Strahler&Strahler obr. **8.14** s. **210**

- vnitřní struktura deštného lesa – tři patra (*Strahler&Strahler* obr**. 8.15** s**. 210**, *Horník a kol.* obr. **3.22** s. **275**)
  emergenty, chůdovité a deskovité kořeny
- *liány*
- *epifyty*
- velká *druhová diverzita* → několika km^2 = až 3000 druhů dřevin
- silný zástin půdy a spodních pater lesa
- obrovská produkce biomasy, rychlá mineralizace opadu a recyklace živin, nízký obsah organických látek v půdě
- *horský deštný les*
- *vysokohorský mlžný les*
- fauna: největší diverzita druhů v korunách stromů, málo velkých savců

5.1.2 Monzunový les

Klima: střídavě vlhké a suché tropické klima (střídání delší deštivé sezóny se suchou a o něco chladnější sezónou)
Geografické rozšíření: asijské monzunové oblasti – Indie, Myanmar, Thajsko a Kambodža; střední část jižní Afriky; střední a jižní Amerika (lemují deštné lesy)
Strahler&Strahler obr. **8.20** s. **216**
Charakteristika:
Strahler&Strahler obr. **8.19** s. **213**

- stromy shazují listí během období sucha
- nemají spojitý zápoj stromů → více prosvětlené, lépe vyvinutá spodní patra než v deštném lese
- stromy nižší než v deštném lese; druhová rozmanitost rovněž menší (cca 30 – 40 druhů dřevin/ha)

5.1.3 Subtropický vždyzelený les

Klima: vlhké subtropické klima (mírná zima a dostatek srážek po celý rok)
Geografické rozšíření: JV Spojených států, J Čína, J Korea a J Japonsko
Strahler&Strahler obr. **8.21** s. **216**
Charakteristika:

- tento typ lesa se objevuje ve dvou podobách:

➢ *Subtropický listnatý vždyzelený les*

- některé stromy mají kožovité listy, les je rozvolněný → dobře vyvinutá spodní patra
- druhová skladba: neopadavé duby, vavříny (*vavřínové lesy*) a magnólie; ve spodních patrech = stromovité kapradiny, malé palmy, bambus, hojné liány a epifyty

- dlouho zemědělsky využívané oblasti – přírodní vegetace většinou chybí
- ➢ *Subtropický jehličnatý vždyzelený les*
- výskyt pouze na JV Spojených států
- písčité půdy + opakující se požáry
- dominantním druhem dřevin = borovice

5.1.4 Listnatý les středních šířek

Klima: vlhké kontinentální klima

Geografické rozšíření: takřka výhradně na severní polokouli - V část Severní Ameriky, Z Evropa, V Asie; malá oblast listnatého lesa rovněž v Patagonii

Strahler&Strahler obr. **8.23** s. **218-219**

Charakteristika:

Strahler&Strahler obr. **8.24** s. **218**

- stromy kompletně shazují listí v zimě
- silný zástin půdy → synuzie podrostu je poměrně slabě vyvinutá – *jarní efeméry*
- druhová skladba: dub, buk, bříza, ořešák, líska, javor, jilm a jasan; listnáče obvykle doprovázeny i některými jehličnany (jedle, smrk)
- fauna: nejoživenější je přízemní vrstva (příznivé vláhové a teplotní podmínky) – největší počet jedinců i druhů = hrabaví živočichové, větší býložraví savci, predátoři, hojná ptačí fauna, málo je omnivorů (medvěd)

5.1.5 Jehličnatý les

Klima: klima boreálního lesa

Geografické rozšíření: oblasti vysokých zeměpisných šířek – široký cirkumpolární pás v Eurasii a Severní Americe; nejdále k jihu sestupuje v horských oblastech – v Evropě se jehličnaté lesy vyskytují ve všech pohořích, v Severní Americe sestupují k jihu podél Kordiller

Strahler&Strahler obr. **8.25** s. **220-221**

Charakteristika:

Strahler&Strahler obr. **8.24** s. **218** = lesotundra

- malá druhová diverzita dřevin – velké plochy se skládají pouze z jednoho nebo dvou druhů stromů
- boreální lesy Severní Ameriky, Evropy a západní Sibiře jsou tvořeny převážně smrkem a jedlí, ve středu severní Sibiře a ve východní Sibiři modřínem
- *tmavá (smrková) tajga*
- *modřínová tajga*
- *borová tajga*
- *horská tajga*
- na severu přechod do *lesotundry*
- *pobřežní jehličnatý les*: vyskytuje se pouze podél Z pobřeží Severní Ameriky v úzkém pásu od severní Kalifornie po jih Aljašky; klima se vyznačuje silnými orograficky zesílenými srážkami a mírnými teplotami → existence nejhustších jehličnatých lesů na světě s největšími stromy světa
- fauna: podobní zástupci živočišného světa v Severní Americe i v Eurasii – medvěd hnědý, vlk, liška, kuna, norek, rosomák, los, jelen, bobr, v zimě sobi, celá řada ptačích druhů: tetřev hlušec, tetřívek obecný, ořešník kropenatý, jeřábek lesní, v létě tažné druhy

5.1.6 Sklerofytní les

Klima: středomořské klima

Geografické rozšíření: Středomoří, Kalifornie, Chile, Kapská oblast v jižní Africe, Austrálie
Strahler&Strahler obr. **8.28** s. **222**
Charakteristika:
Strahler&Strahler obr. **8.29** a **8.30** s. **222** a **223**

- rozlišují se tři vegetační formace slerofytního lesa:
  - *sklerofytní les* – se zapojenou klenbou stromů
  - *sklerofytní řídkolesí* – stromy pokrývají pouze 25 – 60% plochy
  - *sklerofytní křoviny* – křoviny pokrývají zhruba 1/2 povrchu
- stromy a keře jsou adaptovány na letní horka malými, tvrdými, kožovitými, tlustými listy bránícími ztrátě vody transpirací
- Středomoří:korkový dub, dub cesmínový, borovice, olivy; dnes většinou náhradní křovinaté formace = *macchie*
- Kalifornie: pobřežní horské hřbety – různé druhy dubů; jižněji se vyskytují přirozené sklerofytní křoviny = *chaparral*

5.2 Biom savana
Klima: tropické střídavě vlhké a suché klima; ostře vyhraněné období dešťů a sucha
Geografické rozšíření: často podél oblastí rovníkového deštného lesa; Afrika, Jižní Amerika, v menší míře Indický subkontinent a Z část Madagaskaru
Strahler&Strahler obr. **8.20** s. **216-217**
Charakteristika:
Strahler&Strahler obr. **7.13** s. **171**

- podstatu savany tvoří rostlinné skupiny s odlišnými ekologickými nároky – dřeviny a traviny
- přírodní savany – pouze určité klimatické a edafické podmínky (1. půda: kamenitá nebo extrémně chudá na živiny, 2. klima: pouze 300 – 600 mm srážek, 3. stagnující podzemní nebo povrchová voda) – jinak se jedná o antropogenně podmíněnou savanu
- důležitý faktor ekologie savany = požáry → zvýhodnění trav na úkor dřevin
- *galeriové lesy* = lesy vázané na vyšší hladinu podzemní vody podél vodních toků
- **Afrika**
  Vlhká savana (člověkem podmíněná – mýcení + vypalování lesa)
  Savanové řídkolesí (suchá savana)
  Trnitá savana
- **Jižní Amerika**
  Zaplavovaná savana (pantanal)
  Llanos
  Campos
- fauna: vzhledem k deštným lesům podstatně větší druhová diverzita (hlavně savci); optimální podmínky pro život herbivorů (schopnost rychlého běhu), predátoři, mravenci a termiti, plazi (ještěrky a hadi [jedovatí]), ptáci (běžci a kurovití, letci: supi a orli)

5.3 Biom step
Klima: suché kontinentální klima, vlhké subtropické klima (Jižní Amerika)
Geografické rozšíření: Eurasie, Severní Amerika, Jižní Amerika (Uruguay, Argentina), jižní Afrika (Vysoký Veld)
*Strahler&Strahler o*br. **8.33** s. **226-227**
Charakteristika:

Strahler&Strahler obr. **8.31** a **8.32** s. **224** a **225**

- půdy = hluboké, humózní a velmi úrodné → stepi přeměněny na ornou půdu, světové obilnice
- v rámci stepí se rozlišují dvě hlavní vegetační formace:
- ➢ *dlouho-stébelnaté stepi*
- ➢ *krátko-stébelnaté stepi*

- **Dlouho-stébelnaté stepi**

- sušší oblasti vlhkého kontinentálního klimatu (léto s dostatkem půdní vody)
- především tráva s dlouhými stonky společně s širokolistými bylinami

Východoevropské stepi: dvě klidová období (zima a léto) + dvě období vegetačního rozvoje; trávy s xeromorfně stavěnými listy a mohutně vyvinutým kořenovým systémem (kavyly a kostřavy); na S na kontaktu s listnatým lesem se vyvinula přechodná *lesostepní zóna*; antropogenně podmíněná step = maďarská pusta (vznik z lesostepi); J Morava (Pavlovské vrchy) = stepní bezlesí.

Severoamerické stepi (prérie): obecně stepi S Americe – vnitrozemí USA a J Kanada; teploty ubývají od jihu k severu, srážky klesají od východu k západu → od východu k západu S – J protažené pásy: *lesostep*, *dlouho-stébelnatá prérie, smíšená prérie a krátko-stébelnatá prérie*

dlouho-stébelnaté prérie – od pobřeží Mexického až do kanadského Saskatchewanu = tzv. pravé prérie; srážkové úhrny vysoké (600 – 1000 mm) – důvodem absence stromů = vysoké traviny vítězí v konkurenčním boji s dřevinami + časté požáry + silné vypásání stády velkých kopytníků; tráva až 2 m vysoká (vousatka) a řada druhů širokolistých bylin; *smíšené prérie* – více se uplatňují nízké traviny na úkor vysokých travin a bylin.

Jihoamerické stepi (pampy): vlhké subtropické klima s mírnou zimou a dostatečnými srážkami (800 – 1000 mm); bezlesost pampy nejasná: buď antropogenními vlivy (zakládání požárů) nebo přirozené faktory (opakující se sucha, fyziologicky suché jílovité půdy).

- **Krátko-stébelnaté stepi**

- dvě fáze vegetačního rozvoje a dvě fáze klidu
- trávy s krátkými stonky rostoucí v ostrůvcích a trsech, vyskytují se holé plochy bez vegetace

Středoasijské stepi: extrémně kontinentální klima s dlouhým obdobím zimního klidu (září – květen); zima bez sněhu → suchá jara, rozvoj vegetace až v červnu až srpnu.

Severoamerické stepi: pás podél východního úpatí Skalnatých hor; silně suché klima (300 – 450 mm srážek); nízká „bizoní“ tráva a tráva „grama“.

- fauna: dobře pohybliví, býložraví, stádoví kopytníci; hlodavci; šelmy a draví ptáci; stepní adaptace = schopnost rychlého běhu a skákání, hrabání nor

5.4 Biom poušť

Klima: suché tropické a subtropické klima, mírné kontinentální klima (střední Asie)

Geografické rozšíření: pás pouští S Afriky a JZ Asie, střední Asie, jižní Afrika, Severní Amerika, Jižní Amerika, Austrálie

Strahler&Strahler obr. **8.34** s. **226-227**

Charakteristika:

- vysoké letní teploty, velké výkyvy teplot (až 50°C během jednoho dne), silná insolace a malá vlhkost vzduchu
- rostlinstvo zahrnuje dvě skupiny:

1. efemerní druhy (therofyty, geofyty)
2. xerofyty (sukulenty + sklerofyty)

rostliny adaptované na vysoké koncentrace solí v půdě = halofyty

- dílčí vegetační formace:
- *polopoušť*
- *trnitá polopoušť*
- *suchá poušť*
- fauna: hmyz + různé druhy hmyzožravých netopýrů a ptáků, hlodavci, plazi (ještěrky)

5.5 Biom tundra

Klima: oblasti tundrového klimatu.

Geografické rozšíření: převážně na severní polokouli na sever od polární stromové hranice

Strahler&Strahler obr. **7.34** s. **190**

Charakteristika:

- chladné klima – nejteplejší měsíc nemá průměrnou teplotu vyšší než 10°C, krátké vegetační období (2 – 3 měsíce), v létě dlouhá fotoperioda → podporuje fosyntetickou aktivitu
- trvale zmrzlá půda (permafrost) – v létě taje svrchní vrstva, hlubší partie půdy zůstávají zmrzlé, takže tavná voda se nemůže vsáknout → krajina má v létě bažinatý ráz
- hromadění surové organické hmoty
- silné působení mrazu na půdu + silné zimní větry → zakrslé dřeviny (vrby a břízy)
- vegetační formace tundry:
- *arktická tundra (keříčková, mechová a lišejníková tundra)*
- *horská tundra*
- *lesotundra*
- fauna: diverzita druhů malá, ale velký počet jedinců v populaci; sob, pižmoň severní, zajíc bělák, polární liška (pesec), hranostaj, vlk, lední medvěd, ptáci: sovice sněžná, bělokur sněžný a rousný; adaptace tundry = ptáci i savci získávají v zimě bílé zbarvení; bodavý hmyz (komáři a muchničky)

5.6 Výšková stupňovitost vegetace

- s rostoucí nadmořskou výškou klesá teplota a rostou srážky → změny vegetace s nadmořskou výškou = *výšková stupňovitost*

Strahler&Strahler obr. **8.38** s. **231**

5.7 Klimatické gradienty a charakter vegetace

- se změnou zeměpisné šířky a délky se mění i klima → změny vegetace se zeměpisnou šířkou a délkou = *horizontální zonalita vegetace (šířková pásmovitost, meridionální pásmovitost)*

Strahler&Strahler obr. **8.39** s. **232**