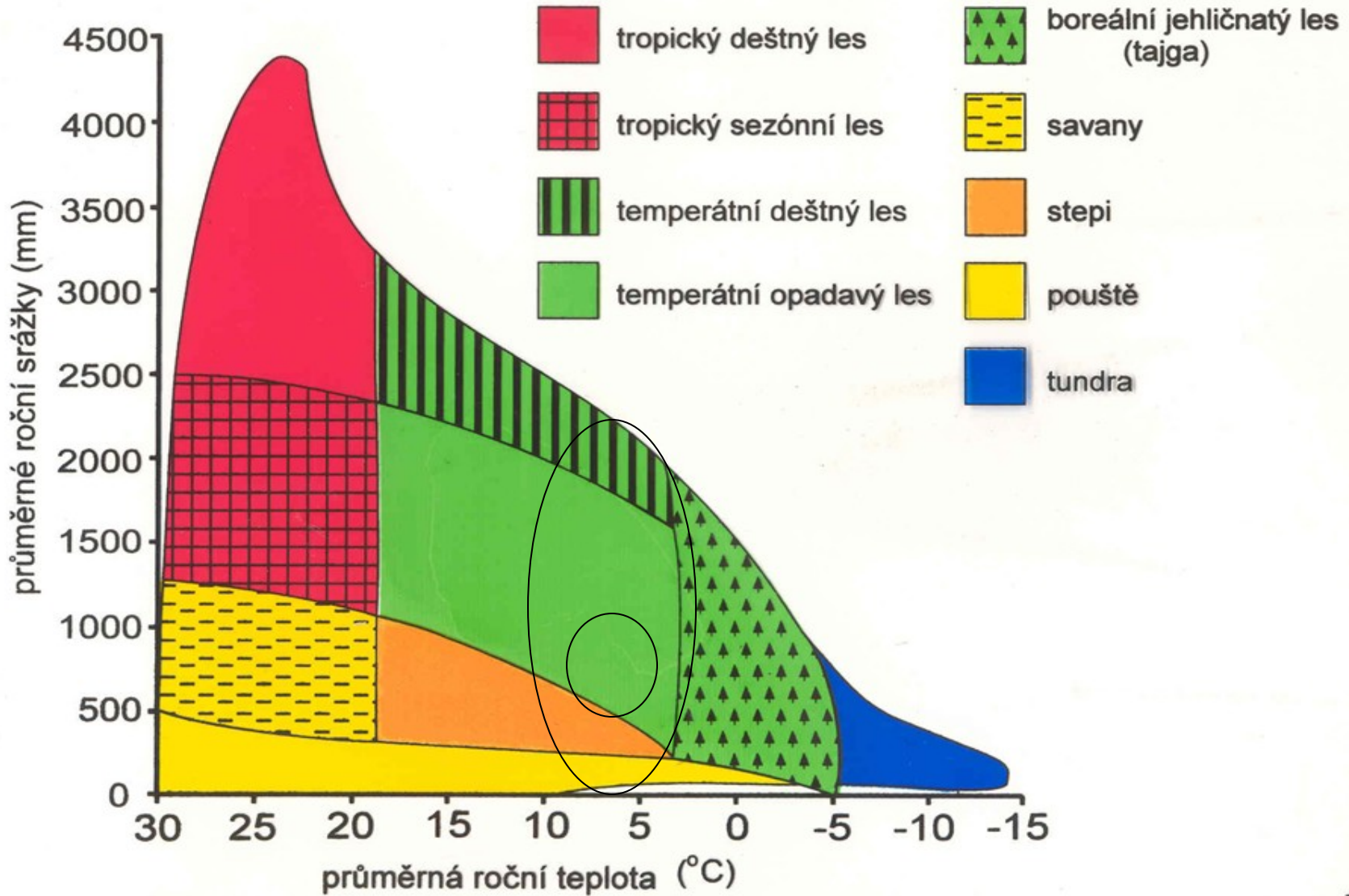


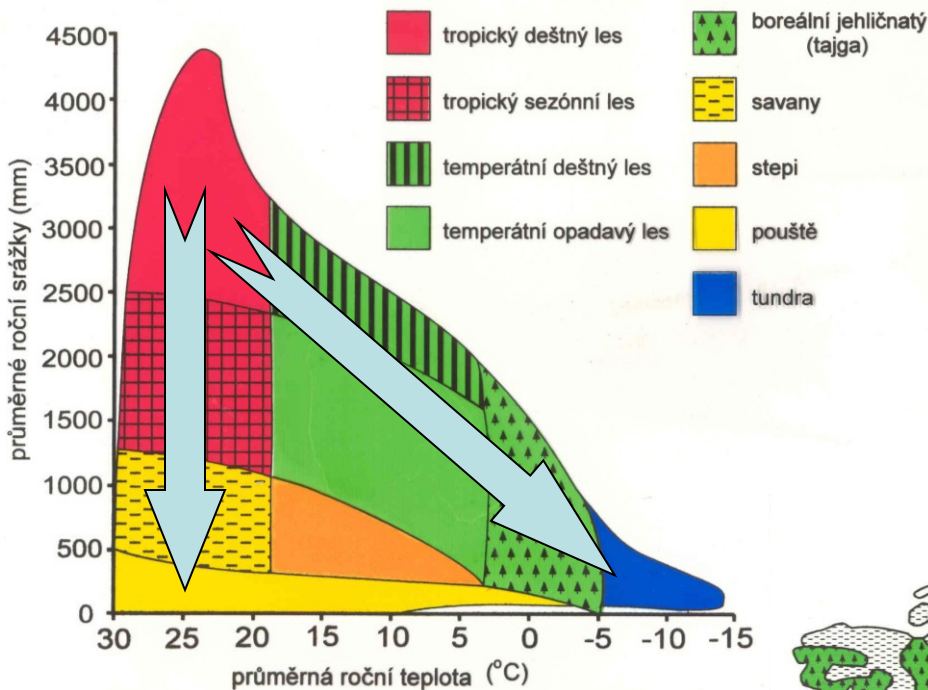
# **Strunatci a EKOSYSTÉMY**

**(s důrazem na e. mírného pásu)**

# Rozšíření biotů v závislosti na teplotě a srážkách



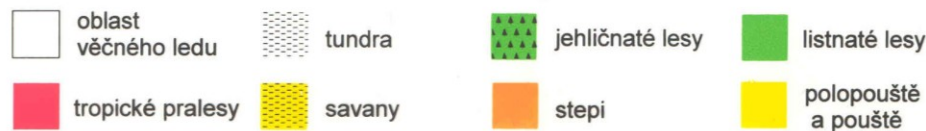
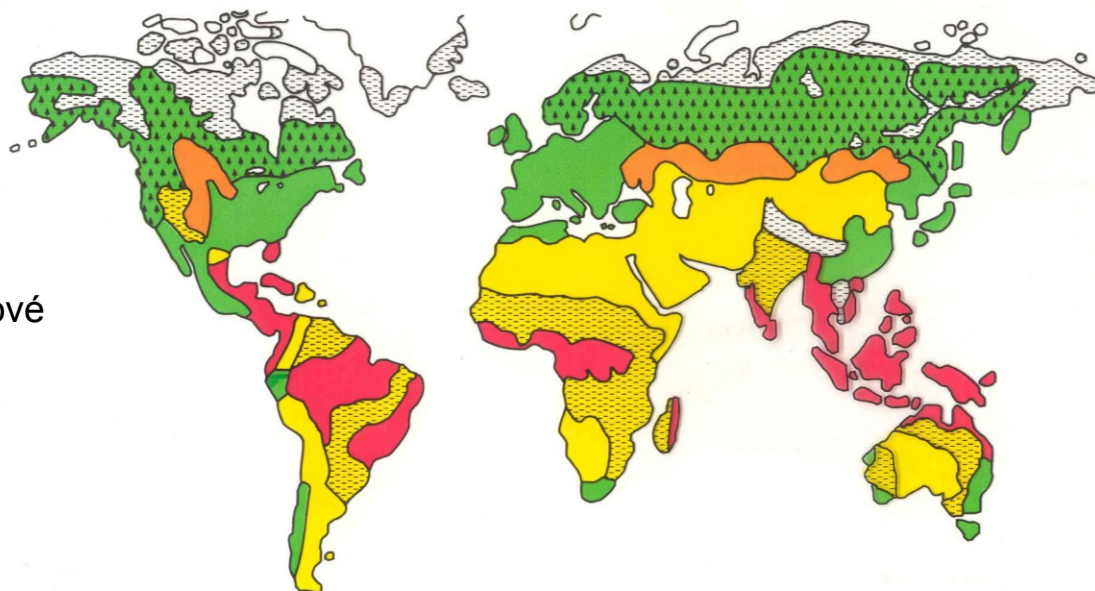
## Rozšíření biomů v závislosti na teplotě a srážkách



**Biomy** - společenstva velkých oblastí Země (se substrátem a makroklimatem) s jednotnou fyziognomií podle převládajících dominantních druhů (opadavé listnaté stromy v biomu opadavého listnatého lesa). Biom zahrnuje i soubor zoocenóz daného bioregionu.

**Zonální biomy** (zonobiomy) odpovídají makroklimatu.

Mapa hlavních suchozemských biomů



## Typy biomů:

**hylaea** – tropické, subtropické, horské, monzunové deštné lesy

**litoraea** – teplé pobřežní a břehové ekosystémy, chladné podmáčené ekosystémy

**skleraea** – suché stromové a křovinné formace

**stepi** – travinné ekosystémy horké i teplé zóny

**pouště** – ekosystémy horké, teplé a suché zóny

**silvaea** – opadavé listnaté lesy

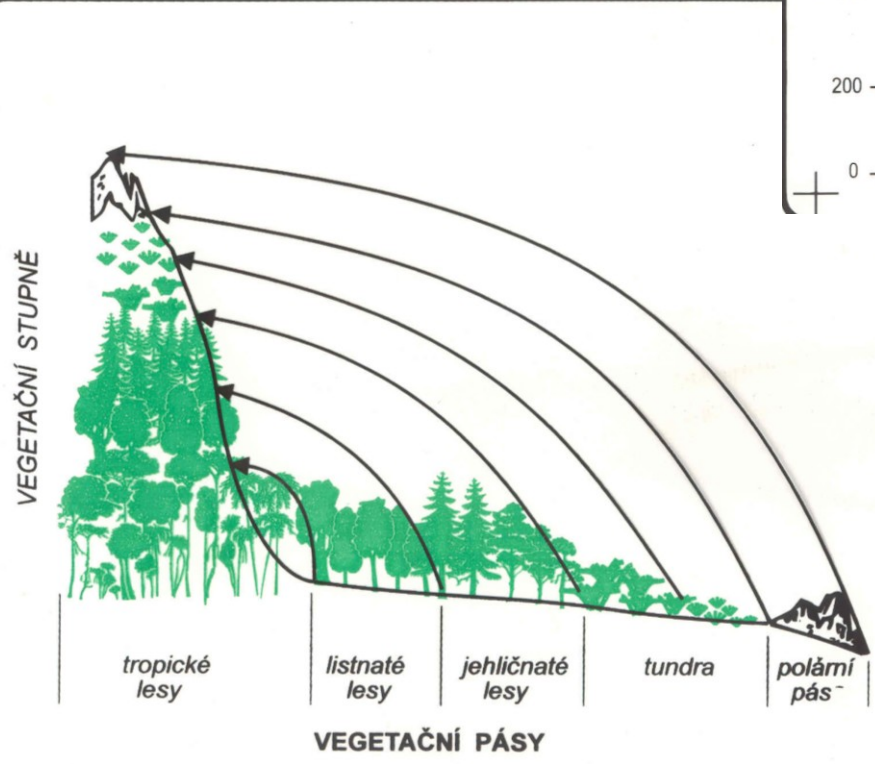
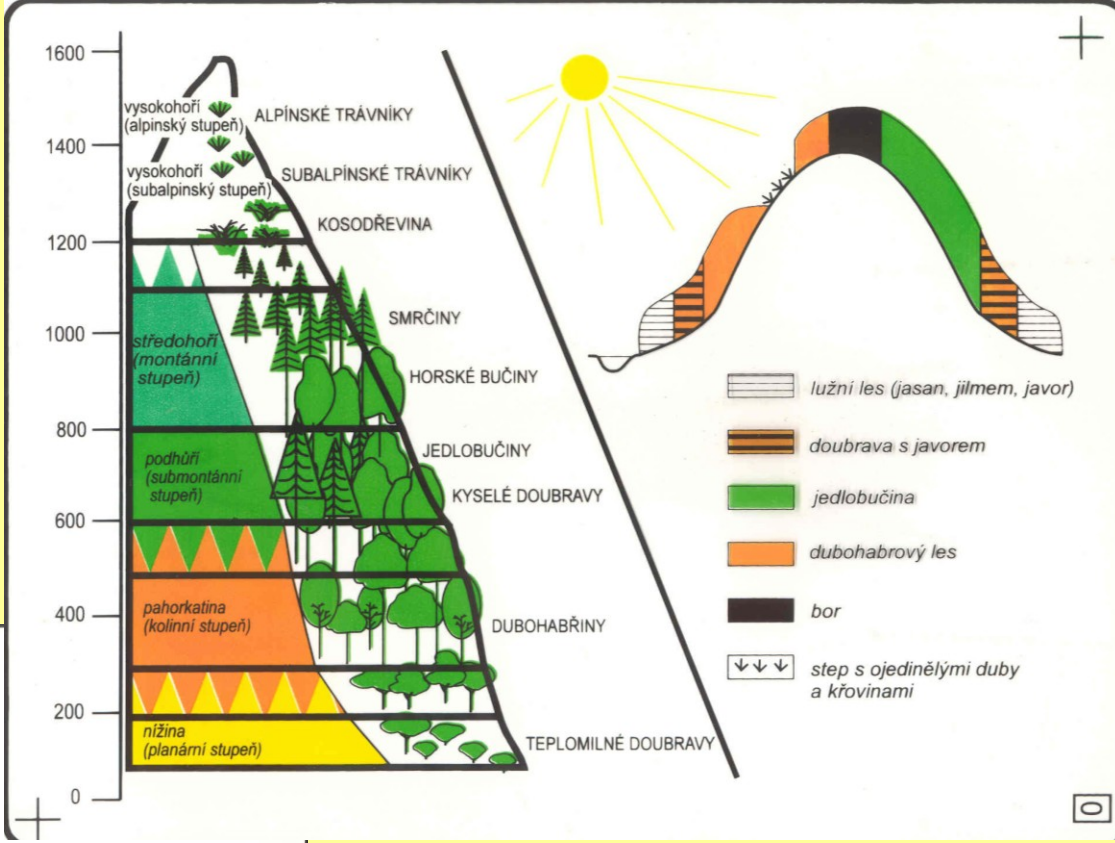
**tajga** – chladné jehličnaté lesy

**tundra** – studené travinné formace se zakrslými křovinami

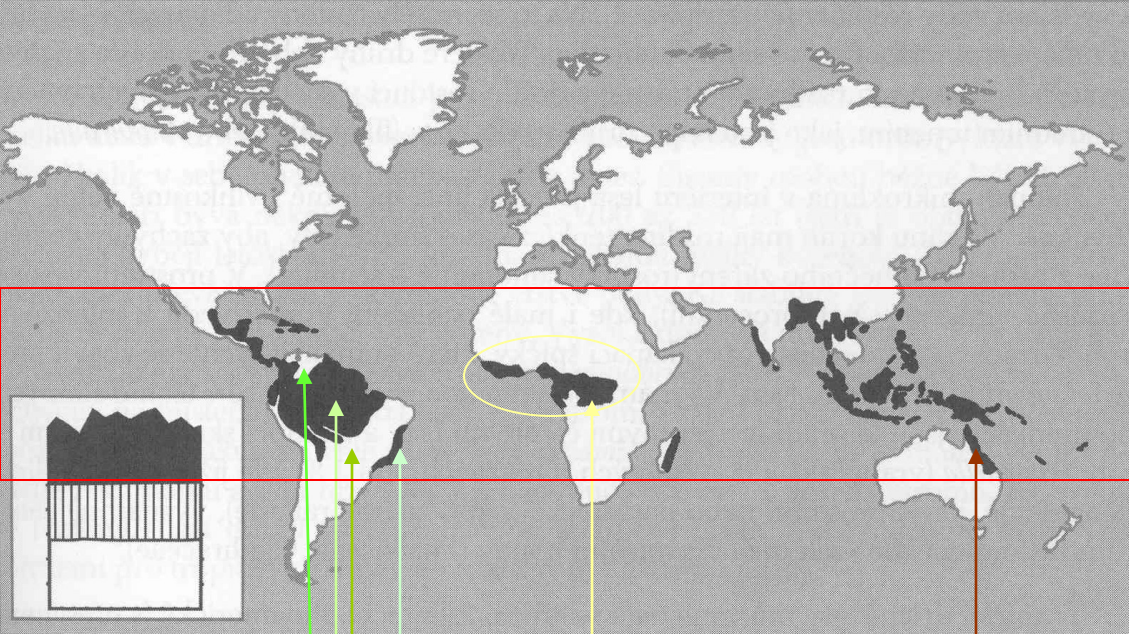
# Azonální biomy – vlivy zvláštností

- pedobiomy
- orobiomy

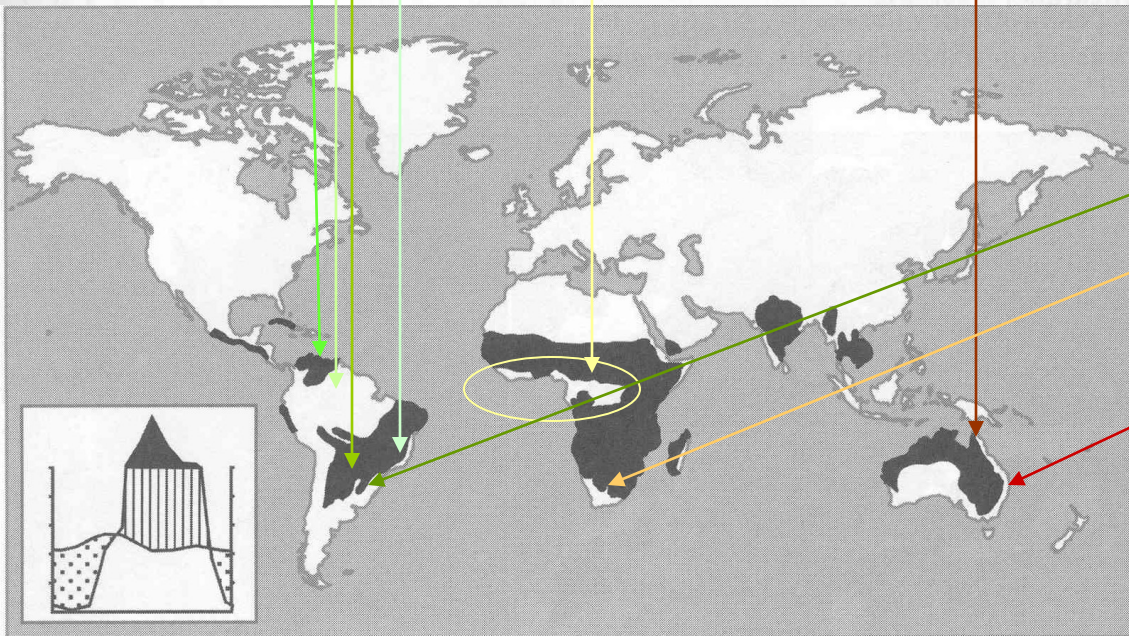
## Pedobiomy – podle zvláštností půdy



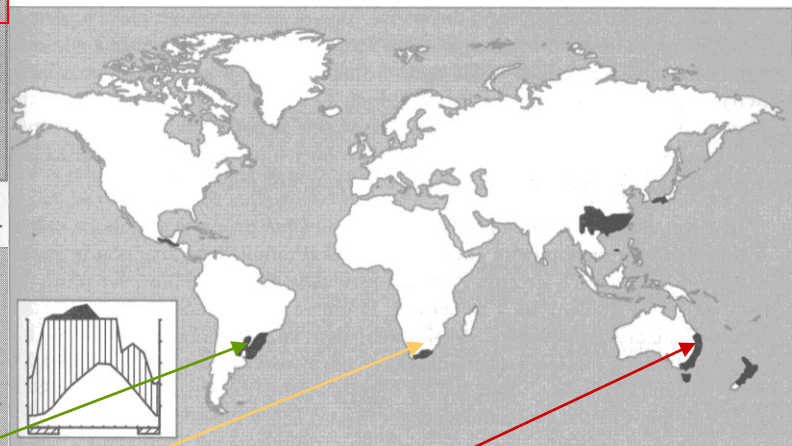
Orobiomy – ovlivněné nadmořskou výškou  
b. s výškovými vegetačními pásy



**Obr. 26** – Rozšíření tropických deštných lešů a odpovídající zjednodušený klimadiagram. Podle různých zdrojů.



**Obr. 30** – Rozšíření tropických sezonních lešů a savan a odpovídající zjednodušený klimadiagram. Podle různých zdrojů.



**Obr. 36** – Rozšíření vždyzelených lešů teplé temperární zóny a odpovídající zjednodušený klimadiagram. Podle různých zdrojů.

## Dělení tropických lesů

Deštný les – nad 2000 mm pravidelných srážek, koruny 24 – 36, max. 70 m

Horské (mlžné) lesy

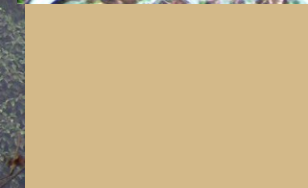
Střídavě vlhké lesy (druhotné) – 2 – 5 měsíců sucha, druhově chudší, tvarově rozmanitější, stálezelené a opadavé stromy

Suché lesy – sucho 5 – 8 měsíců, bez stálezelených stromů, nevysoký





**Primární  
tropický  
deštný  
les –**  
v nadmořské  
výšce 700 m  
– přechod k  
orobiomu  
horského  
trop. lesa -  
Kamerun



... přechodové stadium

... v sekundární zemědělské  
krajině zbudou zoufalci

Když se kácí  
les, létají ...







**Hylaea – sekundární les blízky deštnému (stř. Amer. – Guatemala)**



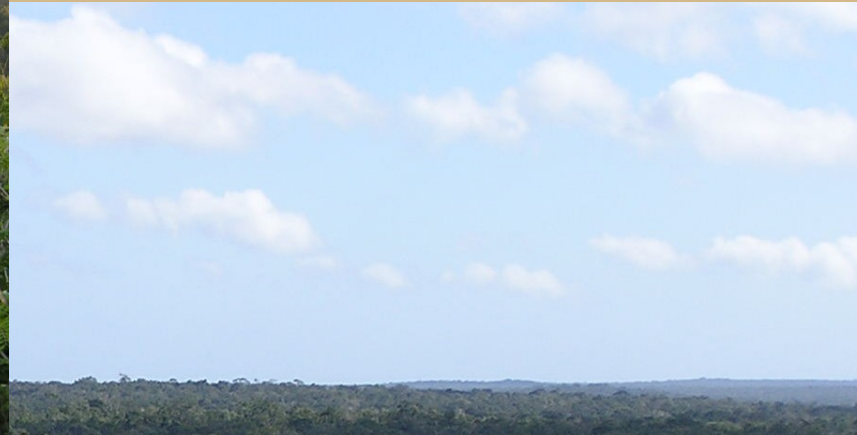
Patrná **strukturace porostů** v údolí řek

Čím vlhčí les, tím intenzivnější pochody v korunách



s nižší vlhkostí lesa řidnutí korun a zintenzivnění pochodů v nižších patrech

## Patrná patrovitost korun





**V australském tropickém deštném lese**  
jsou významně zastoupeny i blahovičníky

# Australský deštný les



**Tabon lesní**  
inkubuje vejce energií prostředí

Australský deštný les



Zbytky afrického deštného lesa



# Tropický deštný les – významní obratlovci

<b>Neogea</b> (jiho- a středoamer.)	<b>Etiopis</b> (africký)	<b>Orientalis</b> (východoindický)	<b>Notogea</b> (australský)
vřeštan, chápan, kosman, malpa	gorila, šimpanz gueréza	vyšší primáti (orang., gibbon, makak) tana	kuskus
ocelot, jaguár		tygr, kočka rybářská	
lenochod, tapír	okapi, bongo, lesoň	tapír	
aguti, paka, kapybara		letucha	
vačice			koala, ptakopysk kasuár
hoacin, hoko		bažant	tabon, lyrochvost
ara, amazoňan			rosela
tukan			
kolibřík	strdimil	→	→



Převaha mladých nemohutnějších dřevin ve  
**střídavě vlhkém lese** subtropické až tropické  
oblasti – Guatemala, Petén





Zbytky afrického temperátního  
dešťového lesa - Knysna

**Nahovětvec**  
*Podocarpus*  
*falcatus* –  
(Big Tree) –  
650 let,  
výška 39 m,  
dřevní hmota  
kmene 61,1 m<sup>3</sup>

Okraj temperátného dešťového lesa s patrnou patrovitostí

... provazovky (*Usnea* spp.) v korunách stromů a na zemi ...

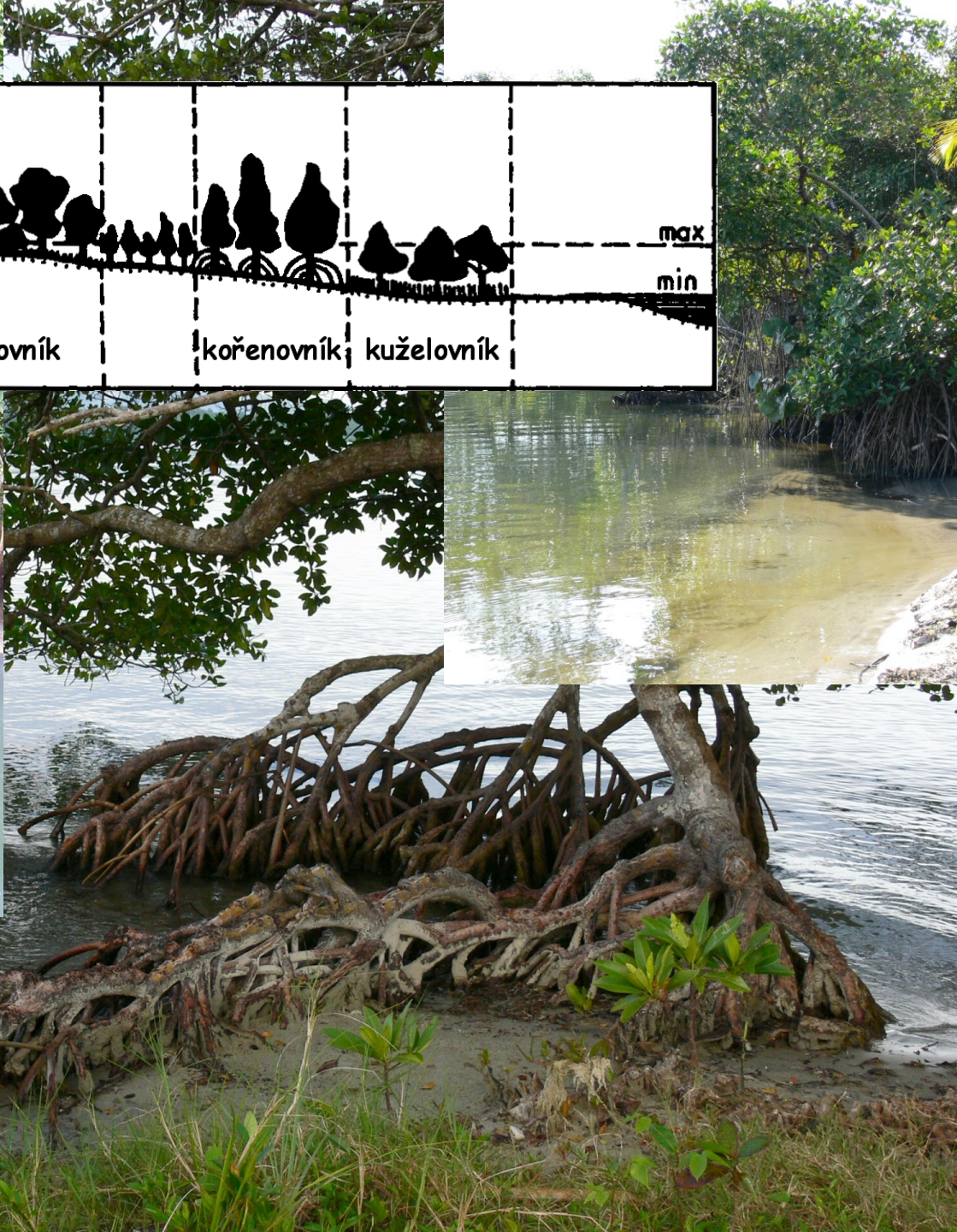
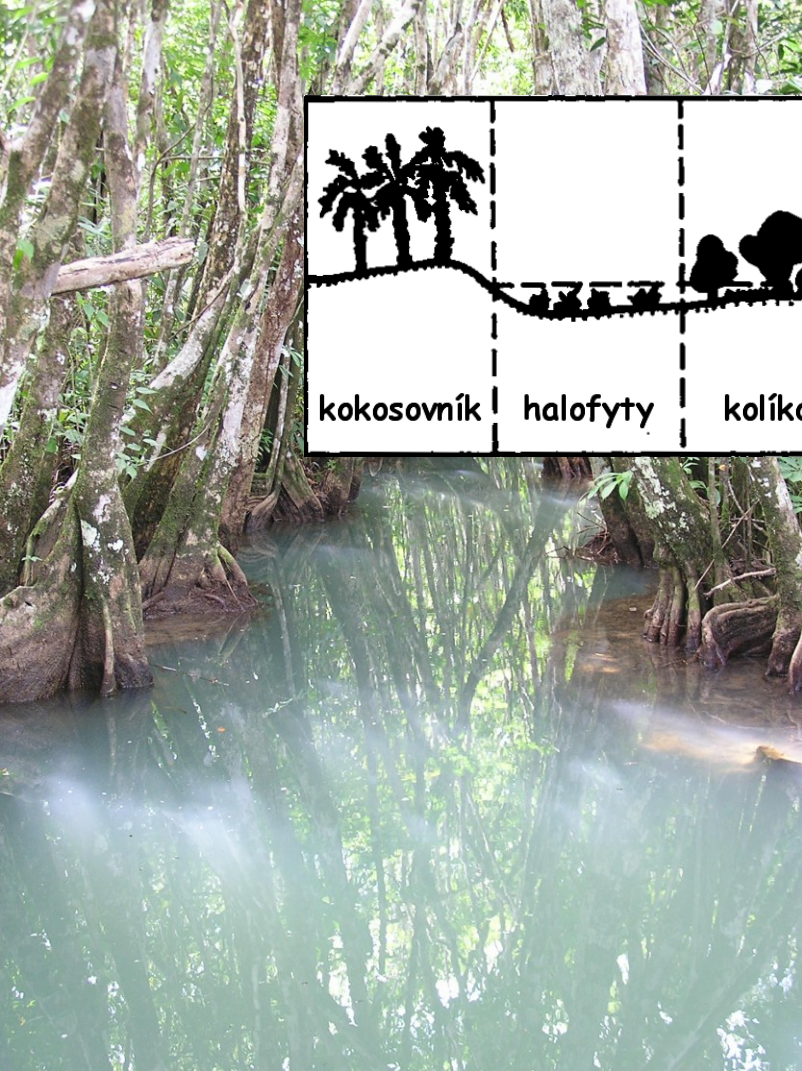
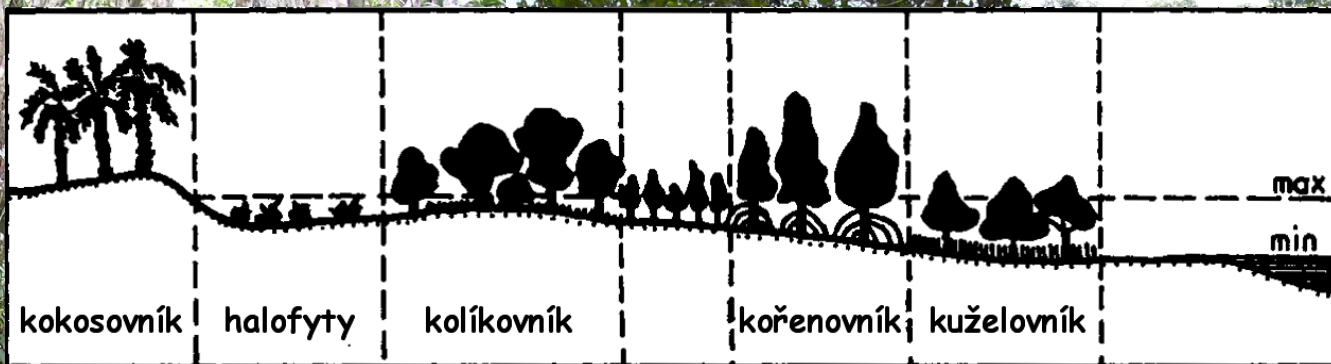




Vnitřek jihoafrického pralesa temperátních podmínek

Zbytky cedebergských, již  
nepůvodních jehličnatých lesů j.  
Afriky





**Mangrove** – pobřežní pedobiom na přechodu od marinního ekosystému k následujícímu typu



**Litoraea** – teplý  
mokřadní biot jezera  
Atitlán




Táhnoucí kormoráni

Nejrozsáhlejší mokřadní biom –  
oceán (marinní b.) s příbřežní linií







**Velryba jižní *Balaenoptera australis***

Nejrozsáhlejší mokřadní biot – **oceán (marinní b.)** bez příbřežní linie

## Ekosystémy korálových útesů

Korálové útesy jsou velké podmořské útvary složené z korálů. Nejdelší korálový útes leží na SV pobřeží Austrálie – **Velká útesová bariéra** (někdy i Velký bariérový útes), více jak 2 000 kilometrů dlouhý a 2 – 150 kilometrů široký. Korálové útesy jsou tvořeny **koloniemi korálů**.



Koráli jsou mořští **žahavci**, kteří žijí přisedle na mořském dně. Jsou to **polypi**, živočichové s trávicí dutinou - **láčkou** a s **rameny**, která lapají plankton. Vylučují **uhličitan vápenatý** (vápenec), ze kterého si kolem sebe budují ochranné **schránky**. Schránka tvoří vnější kostru, živočich žije uvnitř. Když korál uhyne, jeho schránka zůstává a časem ztverdne. Na mrtvých schránkách roste další „patro“ schránek, takže korálový útes se zvolna zvětšuje. Někteří koráli žijí v symbióze se zelenými řasami. Lépe tak využívají produkované organické látky. Koráli obsahují fluorescenční barviva, která **odrážejí škodlivé záření** a chrání tak symbiotické řasy.



Velikost korálů se pohybuje od několika milimetrů do několika centimetrů. Koráli, kteří **víc „fotosyntetizují“**, mají většinou menší polypy a jsou větevnaté, ty které jsou víc **závislé na planktonu**, mají větší polypy a jsou spíš kulovité. Korálový útes, který se stává útočištěm i zdrojem potravy mnoha dalších druhů živočichů.

Každý druh korálu má svůj vlastní růstový tvar, čímž vzniká značná rozmanitost útesu. Koráli se mohou vyskytovat **soliterně** nebo v **koloniích**. Mohou vytvářet **větvené trsy (větvník)** nebo trsy **masívní - kulovité**, pokud se jednotliví jedinci dotýkají po celé délce svých stěn (**mozkovník**).



...a takhle jsme to viděli na vlastní oči



I když **soliterní** (jednotliví) koráli se vyskytují i v mořích mírného pásma, korálové útesy existují pouze v zóně mezi 30. stupněm severní a jižní zeměpisné šířky. Obecně platí, že útesotvorné korály **nerostou hlouběji než do 30 m pod hladinou** a ve vodě **chladnější než 18°C**. Voda, kde se korálům daří bývá průhledná, azurově modrá či indigová. Koráli potřebují **čisté podloží** bez zvířených částic - **skalnaté dno**. Vyžadují určitou **salinitu** (slanost), nerostou tedy při ústí řek. Na okrajích útesů bývají měkké a ohebné druhy – vydrží narážející vlny, křehké druhy jsou v klidnějších vodách.

Korál může být narůžovělý, sytě růžový, jasně žlutý, modrý nebo křiklavě zelený, ale ne bílý. To je známka poškození, „**bělení korálů**“. Symbiotické řasy odumírají a koráli získávají bílou nebo krémově bílou barvu. Je to nevratný proces, koráli také odumírají a jejich kostry postupně porůstají **zelené řasy**. Býložravé želvy a ježovky je nestačí likvidovat. Vybělených míst na korálových útesech přibývá. **Vlny, koráložravé ryby** („**papouškovité**“ ryby), **ježovky, hvězdice** a mnoho dalších organismů a faktorů prostředí přispívají k postupnému rozpadu vápenatých koster korálů, jejich fragmentaci a tvorbě aragonitové hmoty, ze které postupem času může vzniknout kompaktní hornina. K tomuto procesu výrazně přispívají i některé vápenaté druhy mořských řas.

K velkoplošnému odumírání korálových útesů docházelo už v 60. letech 20. století. Dnes je více nebo méně **poškozeno 70 % korálových útesů**.

Ukázka rozmanitosti  
souvislého  
korálového rifu





**Sladkovodní ekosystémy –**  
determinanta: pohyb vody  
(podrobněji v e. mírného pásu)



**Savana** – travinné, keřové  
i stromové porosty (j. Afrika)







**Travinný biom**

**Zebra stepní *Equus quagga burchelli***





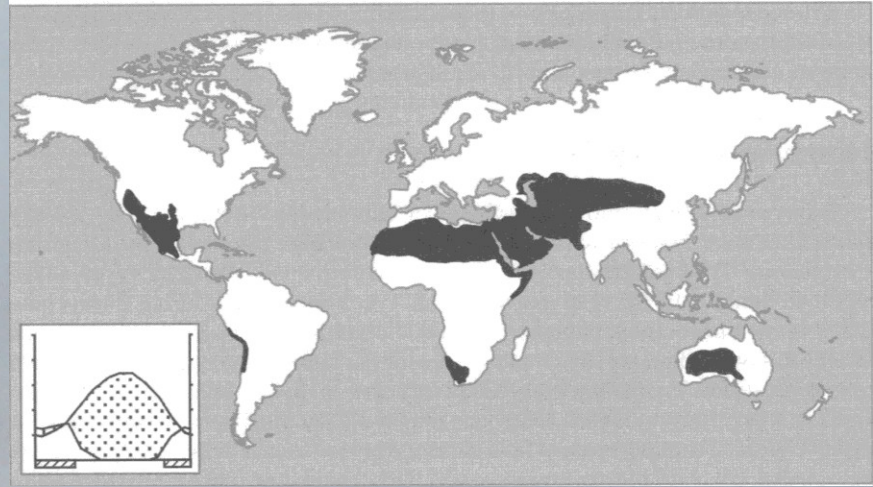
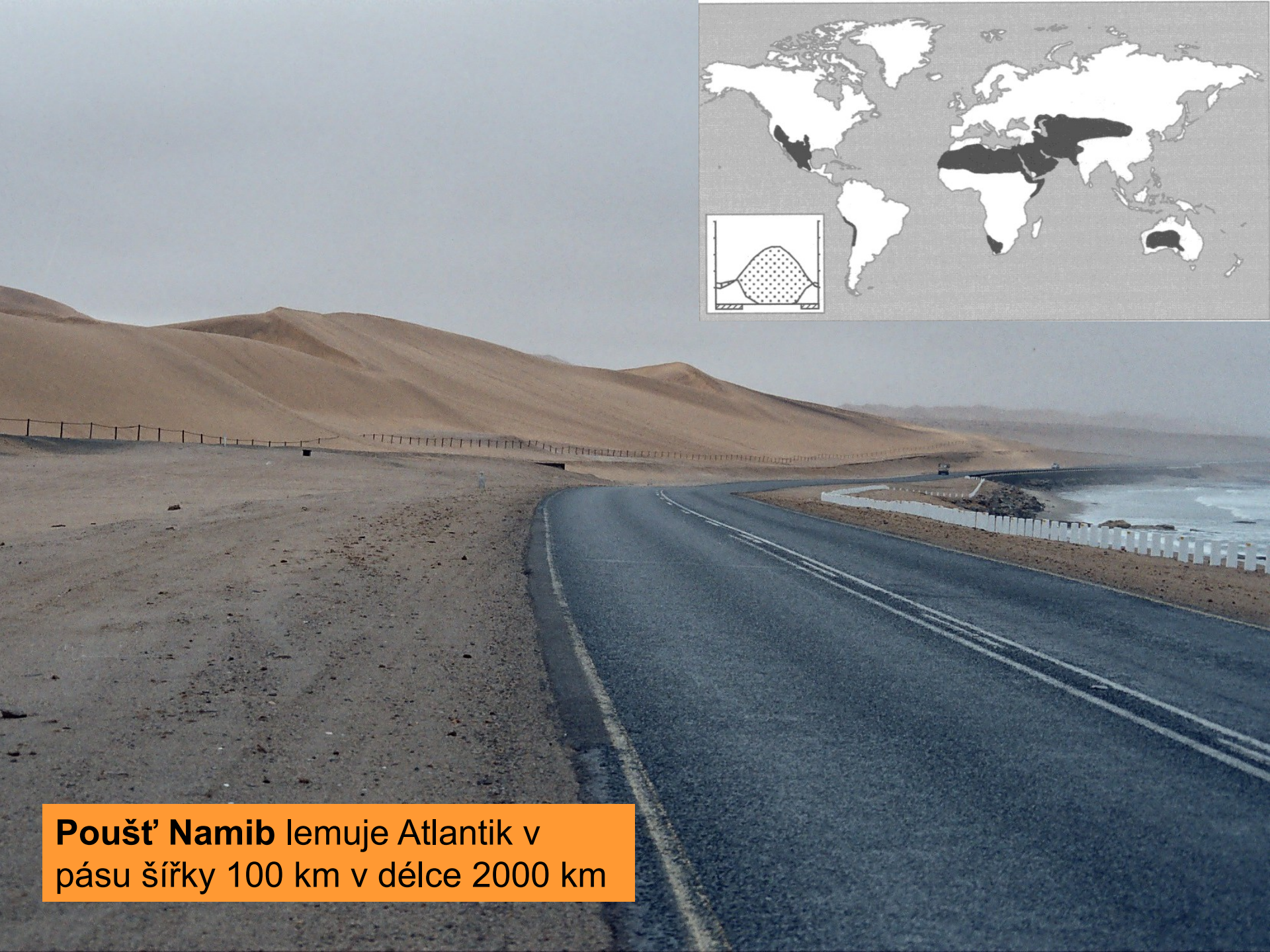
Africký polopouštní biom  
s antilopou skákavou  
(*Antidorcas marsupialis*)  
a dalšími



V polopouštních podmínkách jsou zřizovány i pěstosí farmy.

# Australský polopouštní biom





**Poušť Namib** lemuje Atlantik v  
pásmu šířky 100 km v délce 2000 km



Adaptovanou rostinou je  
welvičia *Welwitschia mirabilis*

# TRAVINNÉ BIOMY – významní obratlovci

(zahrnují křovinato-travinnou savanu až travinné stepi mírného pásu)

<b>Neogea</b> (jihoamer.)	<b>Nearktis</b> (severoamer.)	<b>Palearktis</b> (eurasij.)	<b>Etiopis</b> (africký)	<b>Orientalis</b> (indický)	<b>Notogea</b> (australský)
lama	bizon, jelenec	sajga, velbloud	žirafa, antilopa, gazela přímorožec, skákavka, pakůň, zebra	gazela, axis	klokan
	vlk	↔ vlk	gepard, lev, hyena	hyena	dingo
		tarbík		dikobraz	ježura
nandu			pštros		kakadu, andulka emu agama



formace mezi 30. a 40. rovnoběžkou:  
**Středozevní tvrdolisté lesy (STL)**

### Příhodné podnebí

( $x_{t-rok}$  15 °C,  $x_{t-zima}$  10 °C, roční srážky 500 – 600 (800) mm s minimálně 5-i měsíčním vlhkým obdobím) podporovalo rozvoj civilizací.

Zemědělství a vinařství obsadily nejpříznivější klimatomy, méně příznivé a zdevastované půdy využívá pastevectví. Špatně přístupné a neúrodné svahy zůstávají lesům. Potřeba námořní dopravy zvyšovala tlak na potřebu dřeva. To vše vede ke kácení lesů, žďáření, degradaci půd a následně splachům půdních horizontů až na horninový podklad. Většina listnáčů STL dobře zmlazuje – to umožňuje vznik druhotných (pařezových) lesů, houštin a křovin se společným označením **matorral**.

V různých oblastech Středozevní má rozdílné označení:

**macchie** (vyšší m.) a **garigue** (nižší m.)

**frygana** (nižší m.) v Řecku (frygana = garigue), **šibljak** (proutí – v.m.Balkánu)

**tomillares** ve Španělsku (trnité stromy, aromatické keře).

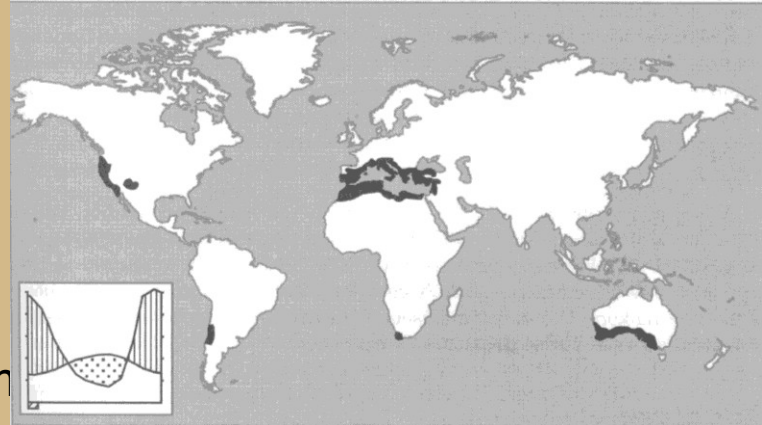
Na ostatních kontinentech obdobně funguje

**chaparral** (vyšší m.) v Sev.Americe

**espinal** (vyšší m.) v Chile

**fynbos** (nižší m.) a **veld** v jižní Africe

**brigalow-scrub, mallee, mulga** a „lebedová“ **step** v Austrálii



Antropogenní degradace  
změnila STL do různých podob  
- zde spíše **macchie**

1. **macchie** – vždyzelené křoviny, nejrozšířenější vegetační typ Středozeří
  - primární – křoviny nejteplejších a nejsušších míst  
(*Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* subsp. *oleaster*)
  - sekundární „typická“ – vzniklá degradací tvrdolistých doubrav  
(*Juniperus oxycedrus*, *Laurus nobilis*, *Arbutus unedo*)

2. **frygana** – na suchých vápencových svazích, řidší porost s nižšími keři a bylinami
3. **šibljak** – opadavé lesy a křoviny s příměsí vždyzelených druhů  
(*Spartium junceum*, *Rosmarinus officinalis*)



**Dub kermeský *Quercus coccifera***  
dominanta východostředozeimních STL  
slouží i jako potrava

**Pistácie** *Pistacie terebrintha*  
je dalším tvůrčím rodem STL





**Olivovníky evropské** *Olea*  
*europaea* rostou i zdivočele



**Odlišení vítečníku sítinového**  
*Spartium junceum* od janovce je  
zkušenostní

**Planiku *Arbutus unedo***  
nalezneme jinde jako okrasný keř





Rozsáhlá **deforestace** (demacchiace) pobřeží –  
rozvoj turistiky?

**Trnovník Kristův** *Paliurus spina-christi*  
patří k obtížně proniknutelným  
křovinám macchie





**Frygana (garigue) ostrova  
Fénix a výzkumné práce**



# Skleraea v J. Africe



Unikátním biotem je Succulent Karoo s oranžovou dvoutvarkou chobotnatou a rypošem prasečím *Bathyergus suillus*



**Aloe rozkladitá (*Aloe dichotoma*)**  
- taky „les“ biomu skleraea



## Fynbos biome

– plošně se shoduje s Kapskou květenou oblastí (Capensis, Cape Floral Kingdom), která je rozlohou nejmenší oblastí světa. Květena je však velice bohatá a zahrnuje kolem 8 tisíc druhů, 165 rostlinných čeledí, z toho je 7 endemických. Endemických rodů je 21 % a endemických druhů je 73 %. Srážky jsou v zimním období, obdobně jako ve Středomoří. Kapská květenná oblast byla značně narušena evropskou kolonizací. Fynbos biome se dělí na 2 skupiny vegetačních typů a to: **Fynbos a Renosterveld.**

Vlastní **Fynbos** se vyznačuje výskytem stálezelených nízkých stromů a keřů s listy s užší plochou čepelí (jehlicovitého a šupinovitého tvaru), převažují však nižší až nízké keře, keříky a polokeře s listy pro podmínky letního sucha a tepla. Charakteristické komponenty: **proteoidní, ericoidní a restioidní.**

**Renosterveld** je význačný výskytem malých nízkých keříků a polokeřů, hlavně z čeledi Asteraceae (hvězdicovité) s malými chlupatými listy na mělkých půdách teplých a suchých svahů.

- vlastní fynbos
  - horský fynbos (Stolová hora, mys Dobré naděje, Cederberg)
  - písečný fynbos (mys Agulhas)
- renosterveld
  - horský renosterveld (dělený podle polohy) (Riversdale)



Písečný (bochánkový) fynbos



Mimo písčný podklad přechod ke křovinatému fynbosu



# Australské tvrdokřovinaté formace – **scrub** (nižší)



Australské tvrdokřovinaté formace – **mallee** (vyšší)



# Základní ekosystémy mírného pásu:

**skleraea** – teplé a suché křovinné porosty  
(viz výše)

**litoraea** – chladné podmáčené e. – mokřady  
(rybníky, toky, přehradní jezery, močály)

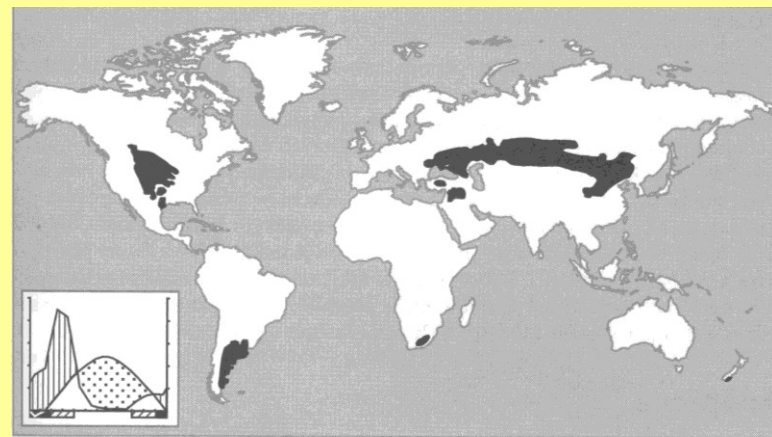
**stepi** – travinné ekosystémy teplé i chladné zóny (střední Asie)

**pouště** – ekosystémy suché zóny (Gobi)

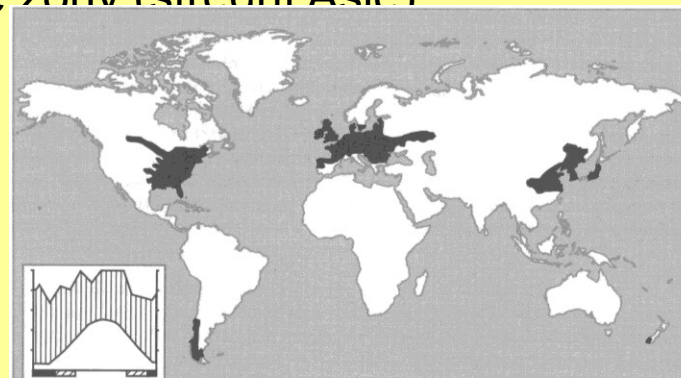
**silvaea** – opadavé listnaté lesy

**tajga** – chladné jehličnaté lesy

**tundra** – studené travinné formace  
se zakrslými křovinami



Obr. 41 – Rozšíření stepí a odpovídající zjednodušený klimadiagram. Podle různých zdrojů.



Obr. 37 – Rozšíření opadavých zdrojů.



Obr. 42 – Rozšíření boreálních jehličnatých lesů a odpovídající zjednodušený klimadiagram. Podle různých zdrojů.



Obr. 44 – Rozšíření tundry a odpovídající zjednodušený klimadiagram. Podle různých zdrojů.

**Litoraea** -  
chladný mokřadní biot

Hlavní zástupci: Ryby,  
oboživelníci, (plazi),  
ptáci, savci



## Jiná podoba mokřadu mírného pásu - **Delta Dunaje**



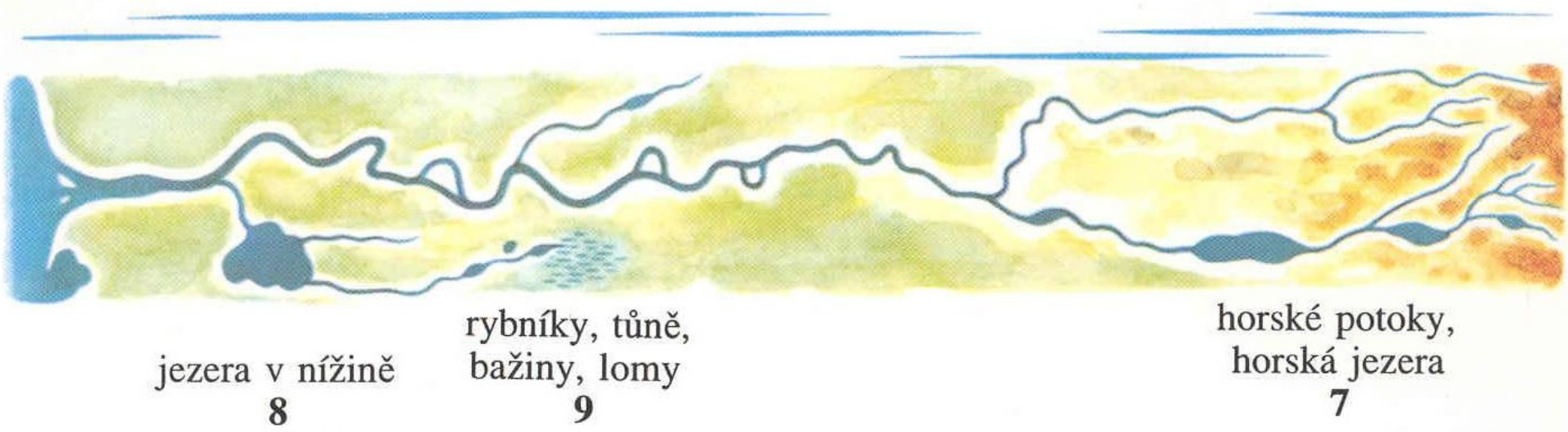
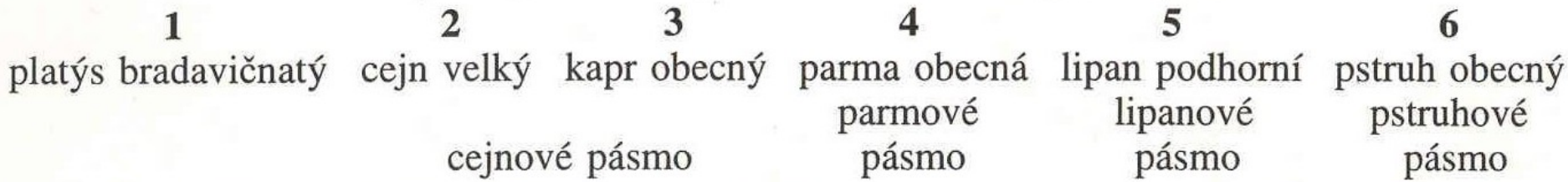
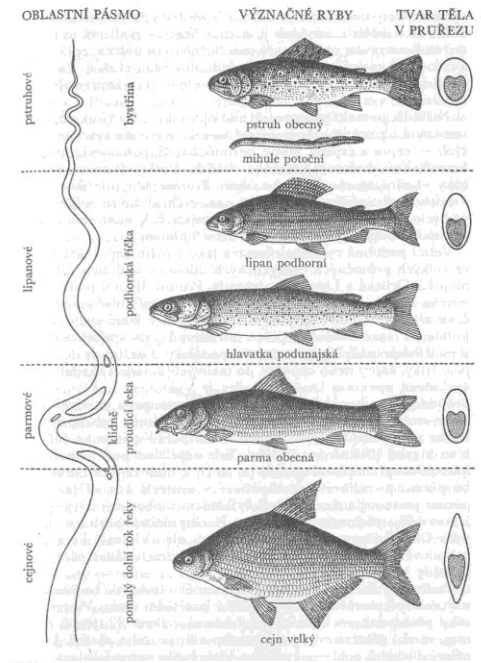
### **Význační obratlovci:**

**Ryby:** divoká forma kapra (sazan), sumec, sled'ec (tažný), jeseteři, cejni, plotice, boleni, karasi, candáti  
kuňky, skokani skřehotaví  
užovky (obojková)

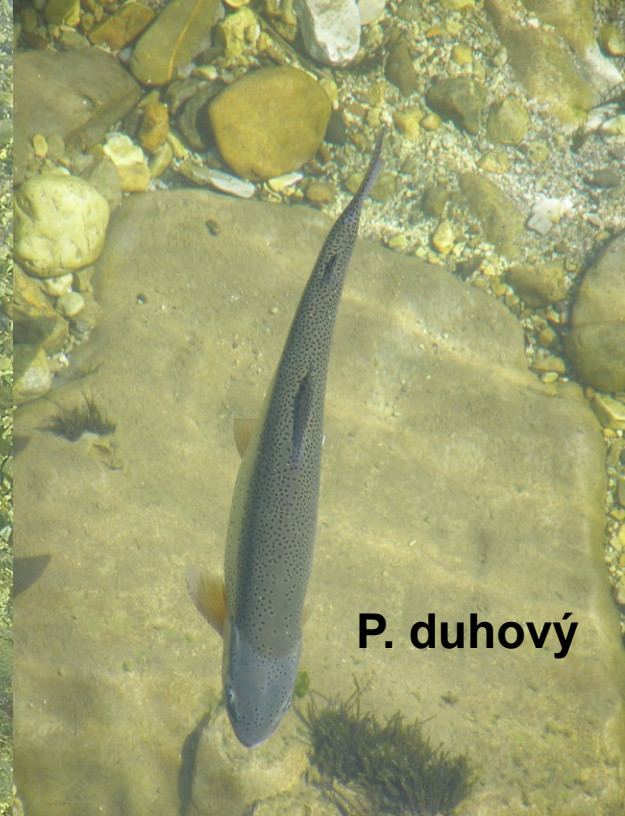
**ptáci:** volavky, kormoráni, kachny, bahňáci, racci a rybáci, rákosníci, konipas  
drobní hlodavci, prase divoké, kočka divoká

# Litorae – tekoucí až stojaté sladkovodní ekosystémy (vody se zrychleným, resp. zpomaleným oběhem)

## Rozčlenění tekoucích vod na rybí pásma



**Tekoucí sladkovodní ekosystém char. pstruhové řeky  
(bez producentů) – srovnej s DD**



**P. duhový**



Co signalizují tyto vody?



Lakušník vzplývavý  
*Batrachium fluitans*



Evropská step (Ukrajina) s kavylovým spol.  
v detailu



Podoba zkulturněné evropské **stepi**  
(Enisala, Rumunsko)



## **STEPI:**

- východoevropské
- středoasijské (celiny)
- severoamerické (prérie)
- jihoamerické (pampy)



## **Charakterističtí obratlovci**

**eurasijských stepí:** v minulosti kůň Przewalského, z dalších sajga tatarská, osel kulan, dále stepní svišť bobak, sysel, křeček, slepec, zajíc, krtek, vlk, kočka stepní, rys karakal, orel stepní, sup, bažant a jeřáb

**severoamerických prérií:** bizon, dále vidloroh americký, kojot prériový, psoun prériový, tetřívka prériová, sova zemní

**jihoamerických pamp:** mara stepní, zajíc pampový, jelenec quazny, jelínek pudu (p. jižní), lama guanaco, nandu pampový

**Psoun prériový**  
*Cynomys ludovicianus*





Chladný a suchý bióm má rozmanitou podobu



**Sylvaea – opadavý listnatý les**  
říčního údolí má jinou podobu v  
létě a zimě

V Evropě, jako jediném kontinentu,  
lesů přibývá. Největší část patří do  
tajgy, část do sylvaea.

Žijí zde někteří obojživelníci, mnozí  
ptáci, drobní a velcí savci.





**Bučiny v  
chladnějších  
polohách**



**Smrčiny** v podhorských oblastech (Českomoravská vrchovina, Cikháj) odpovídají tajze

**Horské smrkové lesy**  
(Julské Alpy)







**Bory ...**

**... na písčích ...**

Zvláštním nelesním ekosystémem jsou **horské klečové porosty**





Jehličnatý neopadavý les - **tajga**

Přechod do tundry



Vlastní tundra



# Jaké máme vlastně lesy?

- 1. Tropický deštný les – > 2000 mm pravidelných srážek**
  - 1a. Nížinný tropický deštný les (pra-) (Amazonie, střední Afrika, Nová Guinea, ?Austrálie?)**
  - 1b. Horský t.d.l. – nad 1200 m n.m., horizontální srážky**
  - 1c. Mlžný tropický deštný les – orobiom 2000 – 3000 m n.m.**
- 2. Tropický sezónní les – 3 – 6 měsíců sucha → nižší vzrůst**
- 3. Savana ?**
- 4. Tvrdoolisté křoviny ? (v Evropě macchie a garigue)**
- 5. Temperátní deštný les – proměnlivá teplota, vysoké srážky**
- 6. Temperátní opadavý les – proměnlivá teplota, sezónní srážky**
- 7. Boreální jehličnatý les – nízká teplota, sezónní srážky**

## Kontrolní otázky:

1. Určující dřeviny a živočichové ekosystémů australské oblasti
2. V čem spočívá příbuznost a podobnost australské a jihoamerické oblasti?
3. Adaptace rostlin a živočichů pouštním podmínkám