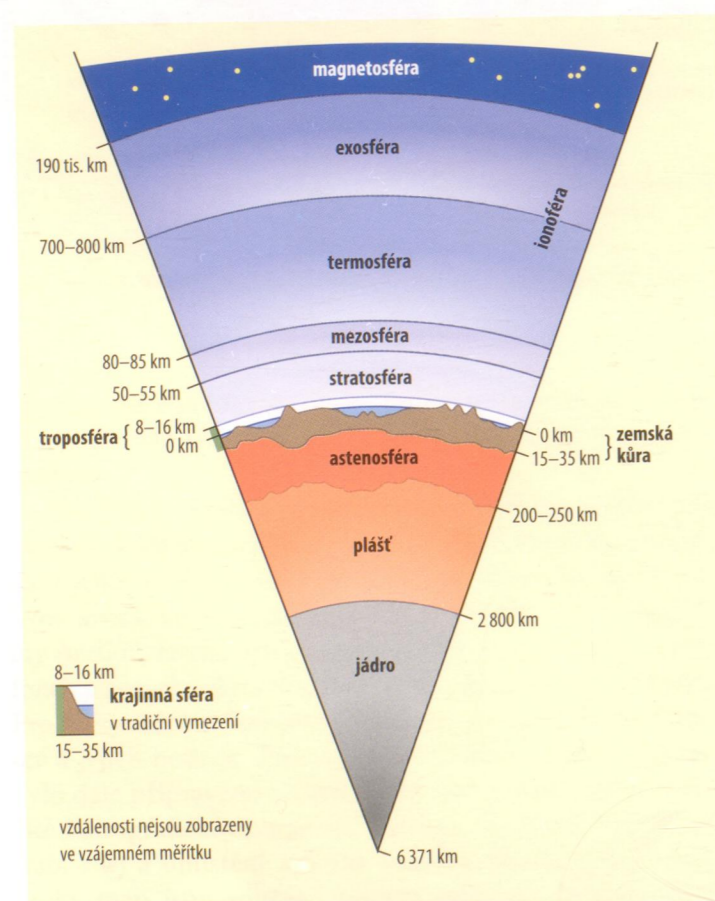


## II / Přírodní regionalizace Země

Planeta Země se ve vertikálním směru skládá z posloupnosti koncentricky uspořádaných vrstev čili geosfér. Bráno od středu Země se jedná o následující vrstvy – jádro, plášť, astenosféru, zemskou kůru, troposféru, stratosféru, mezofosféru, termosféru, exosféru a magnetosféru. Ačkoliv spolu tyto geosféry souvisejí, zůstávají relativně samostatné. Za krajinnou sféru přitom bývá tradičně označován složitý systém vzájemného pronikání a spolupůsobení atmosféry, hydrosféry, pedosféry, biosféry a zemské kůry. Z výše uvedených geosfér se jedná zejména o zemskou kůru s troposférou, nicméně z důvodu významného vlivu na dění v krajinné sféře prostřednictvím konvektivních pohybů magmatu (viz dále) a přítomností ozónu bývají do krajinné sféry řazeny i nejsvrchnější část zemského pláště (astenosféra) a stratosféra (ozonosféra).

Přestože se většina uvedených geosfér vyznačuje *kontinuitou*, jejich objektivní vlastností je vnitřní *diferenciace*.



Obr. II.1 Schéma geosfér planety Země

Tato diskontinuita se navenek projevuje členěním geosfér do specifických jednotek, tj. relativně homogenních segmentů různého charakteru, rozměru a míry stejnorodosti. Příčinou této diferenciace je mimo jiné vlahově energetická a materiálová bilance jednotlivých oblastí planety Země (podle Kolejky 2013) – obr. II.1.

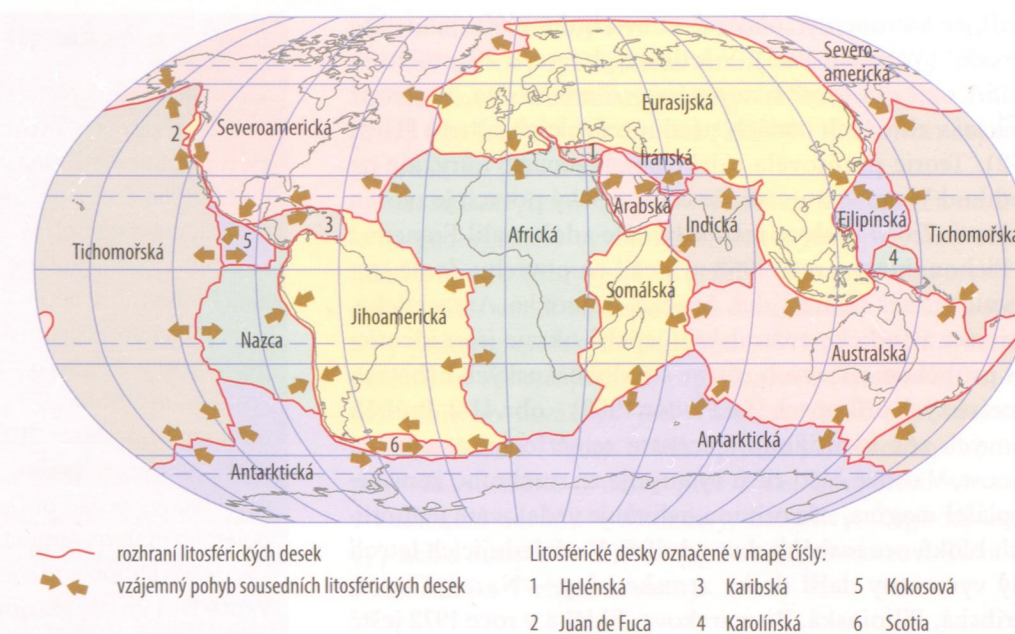
### II.1 HORIZONTÁLNÍ DIFERENCIACE ZEMĚ

Horizontální, někdy též teritoriální diferenciace je způsobena tzv. *primárními faktory diferenciace*, tj. přitažlivostí nebeských těles (Měsíce a Slunce) a charakteristikami planety Země. K těmto charakteristikám se obvykle řadí rotace Země, oběh Země kolem Slunce, tvar zemského tělesa, sklon zemské osy, fyzikální procesy v jednotlivých geosférách atd.

Stejně množství slunečního záření se v závislosti na zeměpisné šířce rozloží na nestejně velké plochy zemského povrchu. Od rovníku směrem k pólům intenzita sluneční radiace postupně klesá a zmenšuje se množství dodávaného tepla. Na tomto faktu je založena *klasifikace podnebných pásů* (viz dále). S tím souvisí také pásovitě uspořádání dalších fyzickogeografických složek krajiny – půd, režimu odtoku vody na souši, rozšíření rostlin a živočichů. Opakem geo-

#### BOX II.1 ZÁKONITOSTI V ROZLOŽENÍ OCEÁNŮ A PEVNIN

- Oceány a kontinenty jsou na Zemi rozloženy proti sobě: Afrika a Evropa proti Tichému oceánu, Severní Amerika proti Indickému, Austrálie proti severní části Atlantiku, Antarktida proti Severnímu ledovému oceánu. Výjimkou je jen poloha Jižní Ameriky, která leží proti jihovýchodní Asii.
- Kontinenty tvoří dvojice (kromě Antarktidy): Severní a Jižní Amerika, Evropa a Afrika, Asie a Austrálie. Tyto dvojice jsou odděleny zónou aktivních projevů endogenní zemské dynamiky, doprovázené zemětřeseními a sopečnou činností.
- Kontinenty mají přibližně trojúhelníkový půdorys se základnou obrácenou k severu.
- Jižní kontinenty mají západní pobřeží konkávní, východní konvexní.
- Ostrovní skupiny jsou časté podél východních okrajů kontinentů, u západních pobřeží většinou chybějí.



Obr. II.2 Desky zemské kůry se směry jejich pohybu

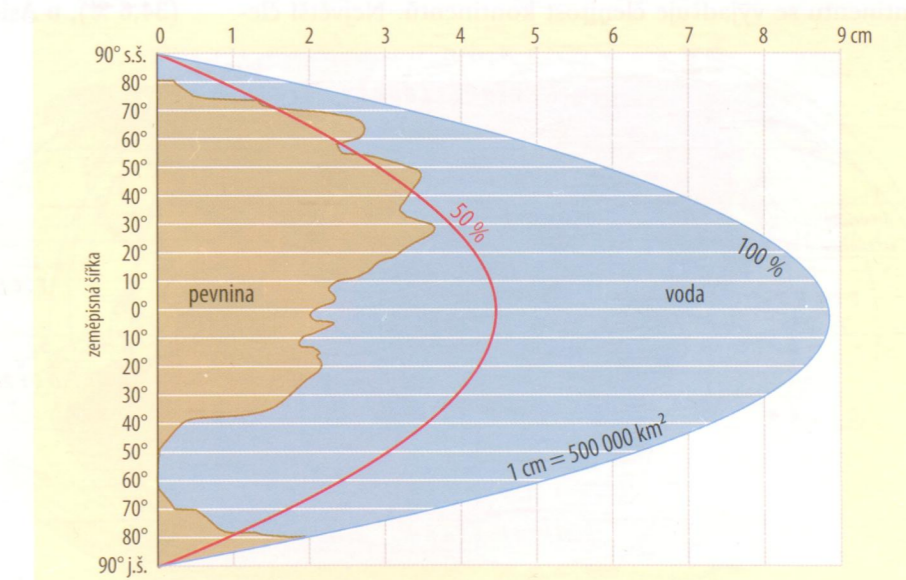
grafické zonálnosti je *azonálnost*. Jednotlivé přírodní složky pak nejsou uspořádány v závislosti na zeměpisné šířce. Azonální jevy jsou závislé hlavně na přízemní části geosféry – geologické stavbě, litologickém složení hornin, morfologii zemského povrchu, rozdělení pevnin a oceánů nebo na vzdušném proudění či mořských proudech.

#### Horizontální diferenciace kontinentů a oceánů

Kontinenty a oceány jsou na zemském povrchu rozloženy nepravidelně. Jejich dnešní utváření je výsledkem dlouhodobých geologických procesů, při nichž se utvářela nová pevninská a oceánská zemská kůra. V období prahor, asi před 570 milióny lety, existoval na zemském povrchu pouze jeden pevninský celek *Pangea*, obklopený jediným svě-

točným oceánem *Panthalassou*. Hluběji do této prapevniny vnikalo od východu moře *Tethys*. Na konci prvohor, v permu, se asi před 250 milióny lety začala *Pangea* rozpadat na dva prakontinenty, *Laurasii* na severu a *Gondwanu* na jihu. Tento rozpad pokračoval dále v období druhohor a na jejich konci, v období křídý, již existovaly zárodky dnešních kontinentů. Zbytkem zaniklých prakontinentů jsou *pevninské štíty*, které tvoří nejstarší a geologicky stabilní jádra dnešních kontinentů. Z původní Laurasie vznikly Severní Amerika a Eurasie, z původní Gondwany vznikly Jižní Amerika, Afrika, Antarktida a Austrálie.

S teorií o posunu kontinentů přišel v roce 1845 Alexander von Humboldt. Odvodil ji od skutečnosti, že linie vzdálených pobřeží u různých kontinentů do sebe zapadají (např. pobřeží Afriky a Jižní Ameriky). V roce 1912 zveřejnil další německý vědec Wegener *teorii kontinentálního driftu*, v níž



Obr. II.3 Zastoupení vodstva a pevnin v různých zeměpisných šířkách



vedl, že kontinenty „plavou“ ve svrchním plášti jako „kry ve vodě“ (Wegener 1915). V šedesátých letech 20. století se v USA objevila *teorie o rozpínání oceánského dna*, k němuž dochází v riftových zónách středooceánských hřbetů (Hess 1962). Teorie popisovala i drift desek zemské kůry, ale na rozdíl od Wegenera uvádí, že celý zemský povrch je tvořen deskami. **Teorii deskové tektoniky** dále zdokonalil Francouz Le Pichon, který v roce 1968 vymezil na povrchu Země šest hlavních desek (Eurasijská, Africká, Americká, Antarktická, Pacifická a Indicko-australská), jejichž okraje jsou identické s průběhem riftových zón ve středooceánských hřbetech a oceánských příkopech (Le Pichon 1968) – obr. II.2. Průběh riftových zón identifikují epicentra zemětřesení a sopečná činnost. V osové části riftů vystupuje ze svrchního zemského pláště magma, zde tuhne a ovlivňuje vzdalování jednotlivých bloků oceánského dna od riftů. V následujících letech byly vymezeny další desky zemské kůry – Nazca, Cocos, Karibská, Filipínská, Bismarckova, Fidži a v roce 1972 ještě desky Arabská, Iránská a Gorda. Tloušťka hlavních desek se pohybuje v rozmezí 70–100 km a zahrnují celou zemskou kůru až po svrchní část zemského pláště.

Z celkové plochy Země 510,1 miliónů km<sup>2</sup> zaujímá světový oceán 360,7 miliónů km<sup>2</sup> (70,7 %) a pevnina 149,4 miliónů km<sup>2</sup> (29,3 %). Převaha vodních ploch je ještě výraznější na jižní polokouli (80,9 %) než na severní (60,7 %). Pevnina zaujímá přes 50 % plochy jen v pásu 45–70° severní šířky, v němž se nachází Eurasie a Severní Amerika (obr. II.3). Na jižní polokouli nemá pevnina v žádném rovnoběžkovém pásu větší zastoupení než 25 %. Převaha vodních ploch nad plochou souše ještě lépe vynikne, je-li na Zemi vyčleněna *pevninská polokoule* a *oceánská polokoule*. Pól oceánské polokoule se nachází jihovýchodně od Nového Zélandu a oceán na ní zaujímá 89 % plochy. Pevninská polokoule má pól poblíže ústí Loiry do Atlantského oceánu a i na ní zaujímá oceán přibližně 53 % plochy.

Podle podílu ostrovů a poloostrovů na celkové ploše kontinentu se vyjadřuje členitost kontinentů. Největší čle-

#### BOX II.2 ČLENĚNÍ SVĚTOVÉHO OCEÁNU

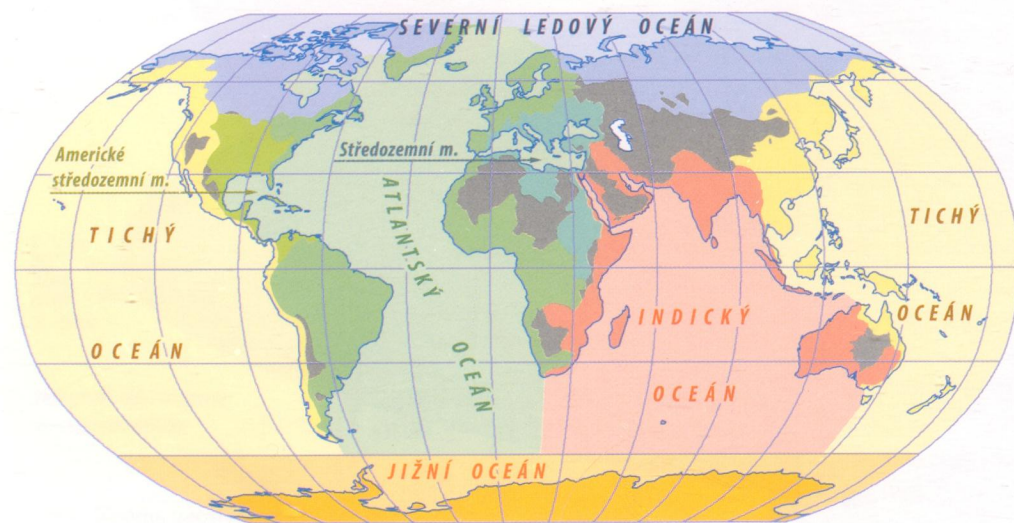
V minulosti se oceány a moře členily pomocí různých kritérií – zeměpisných, hydrologických, geologických, ekonomických i politických. Dnes se berou v úvahu především obrys břehové linie pevnin, zejména jejich výrazné výspy (mysy), morfologické komplexy dna, existence samostatné atmosférické a proudové cirkulace, popřípadě fyzikálně-chemické a biologické vlastnosti vod.

V roce 1845 vydělila britská **Královská geografická společnost** pět oceánů: Atlantský, Tichý, Indický, Arktický, Antarktický. Poslední dva ohraničila polárními kruhy. Významný německý oceánograf, profesor **Otto Krümmel**, uvedl ve svých dílech z let 1879 a 1904 jen tři oceány: Atlantský, Tichý a Indický. Dnešní Severní ledový oceán přiřadil k Atlantiku a nazval jej Severním polárním mořem. Antarktický oceán přiřadil ke všem oceánům jako jejich jihopolární součásti.

V roce 1953 vydalo **Mezinárodní hydrografické byro** v Monaku (IHB) speciální publikaci No. 23 Limits of oceans and seas, v níž vyčleňuje na povrchu Země čtyři oceány: Atlantský, Tichý, Indický a Severní ledový. Atlantský a Tichý oceán byly rozděleny na rovníku na severní a jižní část. Dále byly stanoveny hranice vedlejších moří, které zpravidla tvořily nejkratší linie mezi mysy, poloostrovů nebo ostrovů. Průlivy se přitom nedělí, ale přiřčují se vždy k jednomu oceánu.

Významným milníkem v rámci vymezení Jižního oceánu bylo zjištění, že Antarktický cirkumpolární proud, známý též jako Západní příhon, hraje významnou roli v cirkulaci vody ve světovém oceánu. Jeho chladné vody se mísí s teplejšími vodami ze severu a hranice jejich styku se nazývá Antarktická konvergence. Na základě této konvergence v roce 2000 **Mezinárodní hydrografická organizace** uznala pátý oceán – Jižní oceán (IBCSO 2014) – obr. II.4.

nitost má Eurasie. Ostrovy a poloostrovů zaujímají 26 % její celkové plochy. U samostatné Evropy je to však ještě více (34,6 %), u Asie 24 % její plochy. Velmi členitá je i Severní



Obr. II.4 Členění světového oceánu s vyznačením úmoří jednotlivých oceánů z bezdrtokových oblastí  
Poznámka: bezdrtokové oblasti vyznačeny šedou barvou

Tab. II.1 Rozloha a horizontální členitost světadílů

Světadíl	Rozloha tis. km <sup>2</sup>	Podíl z plochy pevniny %	Délka pobřeží km	Členitost pobřeží <sup>3)</sup>
Evropa	10 382	7,0	37 900	1:3,5
Asie	44 410	29,7	70 600	1:3,2
Afrika	30 329	20,3	30 500	1:1,6
Severní Amerika	24 360	16,3	75 600	1:4,9
Jižní Amerika	17 843	11,9	28 700	1:1,9
Austrálie	8 910	6,0	19 700	1:1,9
Antarktida	13 175	8,8	24 700 <sup>1)</sup>	1:1,9
<b>Pevnina</b>	<b>149 060</b>	<b>100,0</b>	<b>287 700<sup>2)</sup></b>	<b>1:3,0</b>

Poznámky: <sup>1)</sup> bez šelfového ledu, <sup>2)</sup> bez ostrovů Oceánie, <sup>3)</sup> číslo udává, kolikrát je skutečná délka pobřeží světadílů delší než obvod kruhu, který má stejnou plochu jako světadíl.

Amerika (25,5 %), následuje Austrálie (19%). Nejmenší členitost mají Afrika (2,1 %) a Jižní Amerika (1,1 %).

Horizontální členitost se vyjadřuje také pomocí *koeficientu vývoje pobřeží*. Ten se určuje jako podíl skutečné délky pobřeží a délky obvodu kruhu o stejné ploše, jakou má světadíl. Především díky ledovcové modelaci (členité pobřeží fjordového typu) a značnému množství ostrovů má nejvyšší hodnotu koeficientu Severní Amerika (4,9). Podobně členité pobřeží má i Evropa (3,5) a Asie (3,2) – viz tab. II.1.

**Ostrovy.** Vyskytují se v různých vzdálenostech od pobřeží, samostatně nebo ve skupinách. Mají celkovou plochu 9,9 miliónů km<sup>2</sup>, což představuje kolem 7 % plochy souše. Podle genetického původu se dělí na dvě velké skupiny: pevninské a samostatné (oceánické).

*Pevninské ostrovy* jsou oddělené části kontinentu, s nímž mají podobnou geologickou stavbu a zpravidla podobný geomorfologický vývoj a modelaci reliéfu. Podle doby odloučení a vzdálenosti od pobřeží světadílu se tu projevují

větší či menší rozdíly ve flóře a fauně. Do této skupiny patří největší ostrovy světa, mezi nimiž 18 má větší plochu než 100 tisíc km<sup>2</sup>. Příkladem jsou největší ostrov světa Grónsko (2 175 600 km<sup>2</sup>), Nová Guinea (785 000 km<sup>2</sup>), Borneo, resp. Kalimantan (746 546 km<sup>2</sup>).

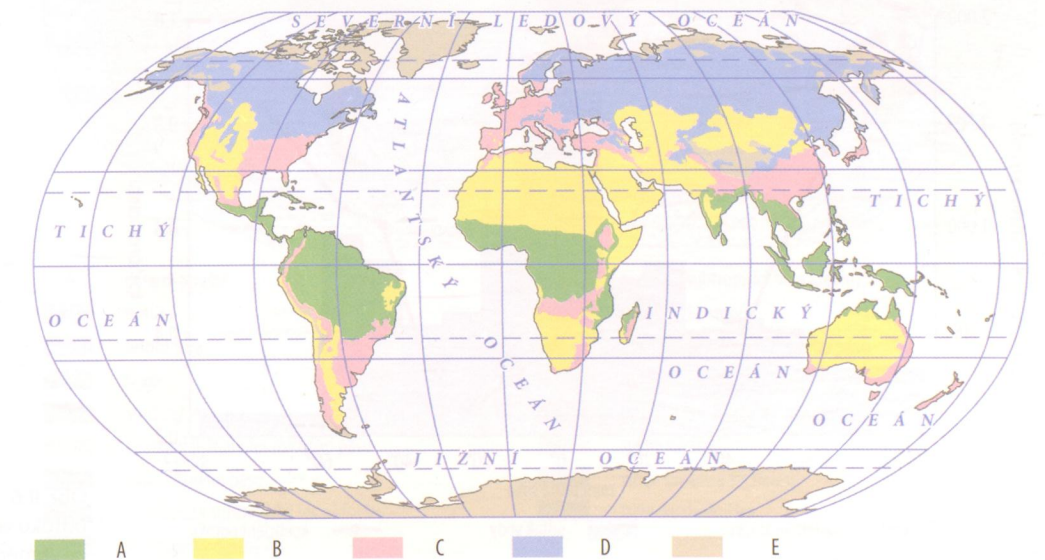
*Samostatné (oceánické) ostrovy* vznikly v oceánech nezávisle na geologickém vývoji kontinentů. Jsou převážně sopečného původu (Havajské, Kurilské, Kanárské, Azorské o.) nebo jejich vznik se sopečnou činností souvisel a později byly pokryty mořskými sedimenty. V tropických oblastech oceánů se vyskytují četné organogenní (korálové) ostrovy rozmanitého utváření. Jedná se například o pobřežní či bradlové útesy (Velký bradlový útes při severovýchodním pobřeží Austrálie o délce přes 2 tis. km, bradlové útesy v Indickém oceánu – Maledivy, Lakadivy, Čagoské ostrovy) nebo atoly s vnitřními lagunami (souostroví Tuamotu v centrálním Tichém oceánu).

#### Makroregionální diference klimatu – klimatické oblasti

Ve světě nejvíce používaná *klasifikace klimatu podle Köppena* (též označována jako Köppen-Geigerova, poslední úprava obou klimatologů v roce 1936) je založena na teplotním a srážkovém režimu a jejich vlivu na biotu jednotlivých přírodních pásem (Köppen 1936). V Köppenově klasifikaci je rozlišeno pět hlavních klimatických pásem (označených A, B, C, D, E) s 11 základními klimatickými typy (obr. II.5). Důležité je ovšem podotknout, že na tuto diferenciaci má vliv i výšková zonalita.

##### A. Tropické (megatermální) podnebí

1. Ekvatoriální podnebí (Af)
2. Tropické monzunové podnebí (Am)
3. Periodicky suché podnebí savan (Aw)



Obr. II.5 Klimatické oblasti podle Köppenovy klasifikace klimatu



**B. Suché (aridní a semiaridní) podnebí**

1. Semi-aridní podnebí (*BSh, BSk*)
2. Aridní podnebí (*BWh, BWk*)

**C. Mírné (mezotermální) podnebí**

1. Středozevní podnebí – teplé podnebí se suchým létem a vlhkou zimou (*Csa, Csb*)
2. Teplé podnebí s vlhkým létem a suchou zimou – zahrnuje Vlhké subtropické podnebí a Subtropické horské podnebí (*Cwa, Cwb, Cwc*)
3. Teplé vlhké podnebí (celoročně) – zahrnuje Vlhké subtropické podnebí, Oceánické podnebí a Subpolární oceánické podnebí (*Cfa, Cfb, Cfc*)

**D. Kontinentální (mikrotermální) podnebí**

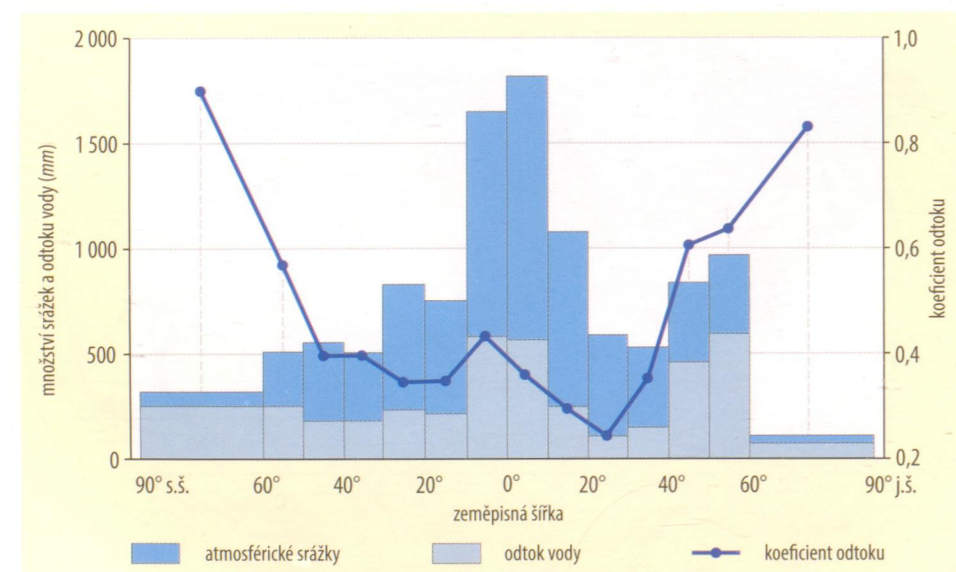
1. Kontinentální podnebí se suchým létem a vlhkou zimou – zahrnuje Středozevní kontinentální podnebí a Subarktické podnebí (*Dsa, Dsb, Dsc, Dsd*)
2. Kontinentální podnebí s vlhkým létem a suchou zimou – zahrnuje Vlhké kontinentální podnebí a Subpolární podnebí (*Dwa, Dwb, Dwc, Dwd*)
3. Kontinentální vlhké podnebí (celoročně) – zahrnuje (*Dfa, Dfb, Dfc, Dfd*)

**E. Polární a alpské podnebí**

1. Polární podnebí a horské podnebí nad 3 000 m n. m. (*ET*)
2. Ledové podnebí – podnebí trvalého mrazu (*EF*)

**Makroregionální diference v rozdělení atmosférických srážek a odtoku vody na souši**

Zonální uspořádání lze spatřovat i v rozdělení atmosférických srážek a odtoku vody na souši. Roční srážkové úhrny obecně klesají od rovníkového pásu přes subtropy a mírné šířky do polárních oblastí (obr. II.6). Tomu však neodpovídá rozdělení odtoku vyjádřené pomocí tzv. odtokového součinitele



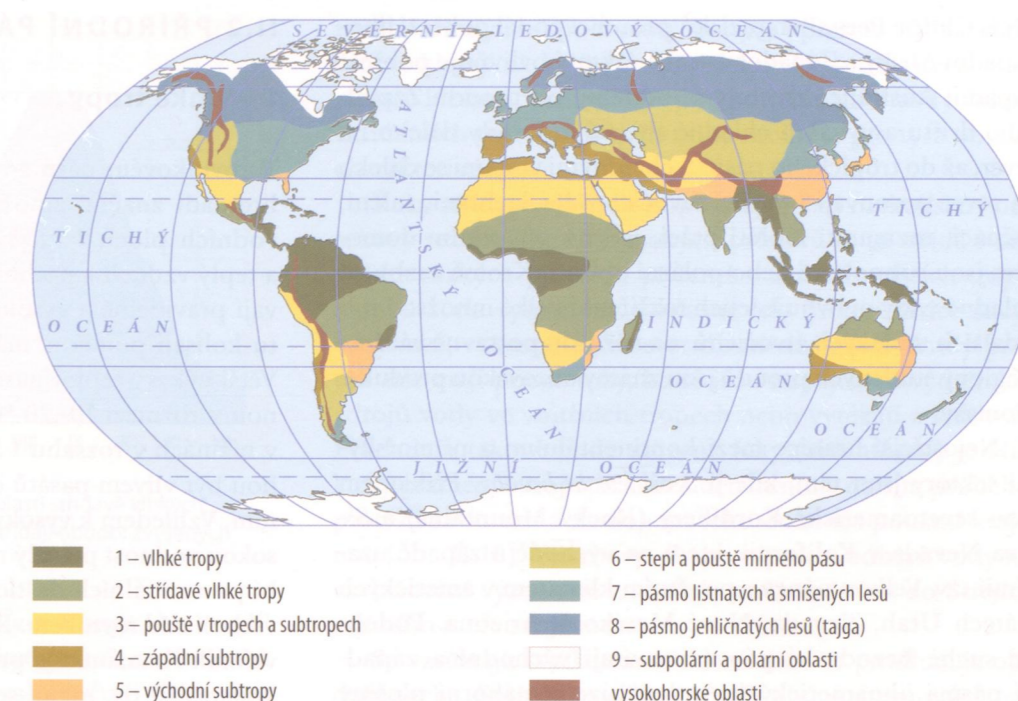
Obr. II.6 Rozdělení atmosférických srážek, odtoku vody a koeficientu odtoku v závislosti na zeměpisné šířce

(koeficientu odtoku). Ten udává pomocí desetinného čísla v rozsahu 0–1 či procentuálního podílu, jaký podíl vody ze spadlých srážek odečte po povrchu. Vzhledem k vysokým srážkám kolem rovníku zde dosahuje koeficient odtoku hodnoty kolem 36 %. Vyšší odtok je zde však limitován vysokou spotřebou vody hustou vegetací tropických deštných lesů a vysokým výparem (evapotranspirací). V pásmu vnějších tropů (v obrátníkových šířkách) hodnota koeficientu klesá k hodnotám kolem 20–28 % vzhledem k vysokému výparu (ovlivněn převládajícím vysokým tlakem vzduchu a pravidelnými pasátovými větry), dobré infiltraci a větší vodní jímavosti půd. Směrem do vyšších zeměpisných šířek hodnota koeficientu stoupá přes mírný pás (40–60%) do subpolárních a polárních oblastí, kde dosahuje hodnot 80–90 %. To je dáno nižším výparem a slabou infiltrací vody do půdy, která je dlouhodobě zmrzlá (permafrost), a rovněž nižší spotřebou vody řídkou vegetací tundry.

**Globálně-makroregionální diference krajinné sféry**

Nejvýše postavenou krajinnou jednotkou Země jsou geografické/krajinné pásy. Celkem je jich na obou polokoulích třináct, a to jeden rovníkový (ekvatoriální), dva subekvatoriální, dva tropické, dva subtropické, dva mírné, dva subpolární a dva polární. Pásy bez předpony sub- mají své vlastní vzduchové hmoty, u pásů s předponou se střídavě vyskytují vzduchové hmoty pásu severnějšího (např. v zimě severní polokoule) nebo jižnějšího (např. v létě severní polokoule).

S ohledem na rozdílné podmínky zavlažení se v rámci geografických pásů rozlišují sektory – přímořské, přechodné a kontinentální. Největší rozdíly mezi těmito sektory jsou v mírném a subtropickém pásmu Eurasie, kde má pevnina značnou rozlohu. Od pobřeží oceánu směrem do nitra kontinentu se



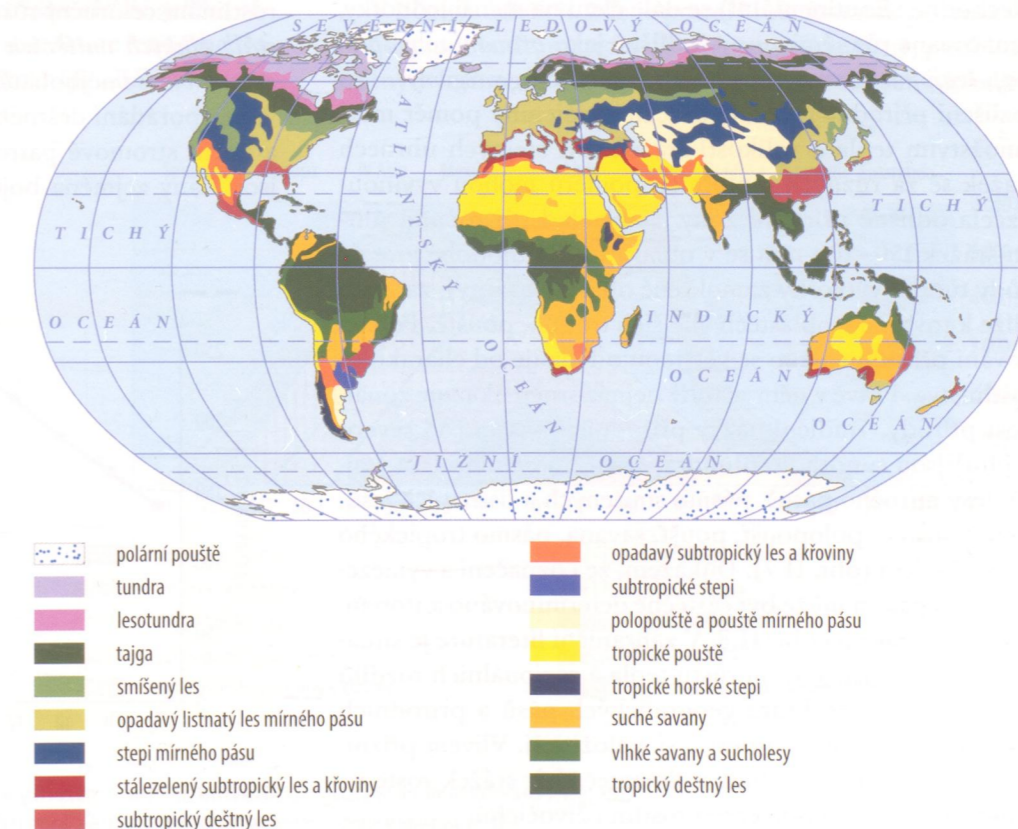
Obr. II.7 Přírodní pásma na Zemi  
Poznámka: autor vychází v dalším textu z tohoto systému regionalizace

zpravidla výrazně mění krajinná struktura – vlhké lesy přímořského sektoru jsou nejprve vystřídány suchou stepí, poté polopouštěmi a nakonec pouští kontinentálního sektoru.

Poněkud odlišná situace je v tropech (území mezi oběma obrátníky): Pasátové větry (severovýchodní na severní polokouli, jihovýchodní na jižní polokouli) přinášejí vláhu pouze východním okrajům kontinentů, kde jsou rozšířeny vlhké

tropické lesy. Vnitřní a západní regiony mají suché a horké podnebí. Pouště zde dosahují až k břehům oceánů (Sahara a Namib v Africe k pobřeží Atlantského oceánu, Atacama v Jižní Americe ke břehům Tichého oceánu, Great Sandy Desert v západní Austrálii na pobřeží Indického oceánu).

Svůj podíl na výskytu těchto pobřežních pouští mají rovněž studené oceánské proudy – Humboldtův, omývající po-



Obr. II.8 Rozšíření horizontálních geomů v krajinné sféře Země  
Zdroj: Kolečka 2013



břeží Chile a Peru, Benguelský, proudící podél pobřeží jihozápadní Afriky a Západoaustralský, který ovlivňuje pobřeží západní Austrálie. Všechny se oddělují od proudu Západního driftu a vynášejí chladné subpolární vody daleko na sever, až do tropického pásu. S chladnými vodami se daleko na sever posouvají i mořští živočichové – lachtani, tuleni, tučňáci, rozmanití mořští ptáci, jejichž původním domovem jsou subpolární nebo polární oblasti. Kromě vazby na chladné vody ovlivňuje jejich rozšíření i velké množství ryb a dalších mořských živočichů, na něž jsou potravně vázány. Regiony studených proudů jsou známy obrovskou produkcí biomasy.

Nejostřejší hranice mezi kontinentálními a přímořskými sektory jsou tam, kde ji tvoří *horské hradby*. Příkladem jsou severoamerické Kordillery (Rocky Mountains) a Sierra Nevada v Kalifornii, které na východě a západě uzavírají tzv. Velkou pánev s pouštním klimatem v amerických státech Utah, Nevada, Nové Mexiko či Arizona. Podobné suché bezodtoké pánve uzavírají východní a západní pásma jihoamerických And na území náhorní plošiny Altiplano se slanými jezery Salar de Uyuni, Lago Poopó nebo horská pásma Sierra Madre Oriental a Sierra Madre Occidental na území Mexika, uzavírající náhorní plošinu Mesa Central a poušť Chihuahua. Výraznou hranicí mezi přímořským a kontinentálním sektorem je i Velké předělové pohoří, táhnoucí se podél východního pobřeží Austrálie, které zabraňuje pasátovým větrům v průniku do vnitrozemí.

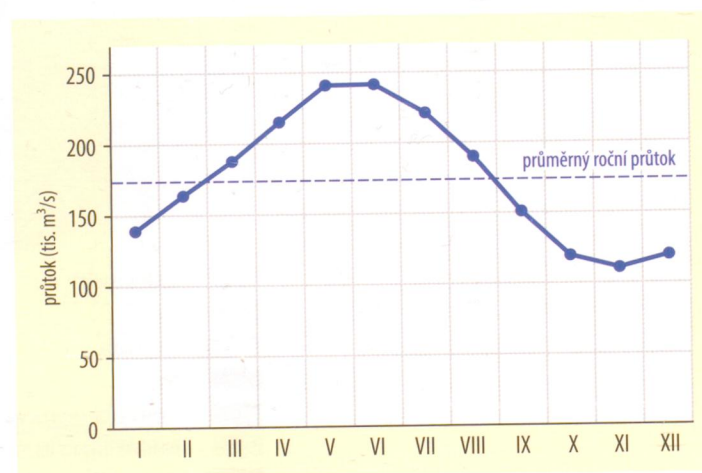
Sektory jednotlivých geografických pásů (přimořské, přechodné i kontinentální) se dále člení na menší jednotky, označované různými autory odlišně jako *přírodní zóny* (*pásma*), *krajinná pásma*, *geosystémy*, „*geomy*“ či „*georegiony*“. Pro rozlišení přírodních zón je důležitý vzájemný poměr mezi množstvím tepla a velikostí srážek. Při stejných úhrnech srážek se za různých teplotních poměrů mohou vyvinout i zcela odlišné přírodní zóny. Například při ročním úhrnu srážek 150–200 mm se v oblastech dlouhodobě zmrzlé půdy tunder vytvořily zamokřené oblasti (bažiny), zatímco blíže k rovníku v oblastech vnějších tropů – pouště. Pojmenování přírodních zón se většinou odvozuje od charakteru rostlinstva. Právě v něm se totiž nejnázorněji ukazuje zonalita přírody. Tradiční názvy přírodních pásem (od severu k jihu) jsou tundra, lesotundra, zóna boreálního lesa (tajga, lesy mírného pásu), pásmo smíšených a listnatých lesů, step, lesostep, polopoušť, poušť, savana, pásmo tropického deštného lesa (obr. II.7). Důkazem, že i označení a vymezení těchto pásem může být částečně determinováno autorem, je kategorizace na obr. II.8. V zahraniční literatuře je situace ještě pestřejší. Vlivem růstu tepla a regionálních rozdílů v zavlažení je struktura geografických pásem a přírodních zón směrem k rovníku pestřejší a složitější. Vlivem příznivých teplotních podmínek a dostatečných srážek roste ve vlhkých tropech biodiverzita rostlin i živočichů.

## II.2 PŘÍRODNÍ PÁSMA ZEMĚ

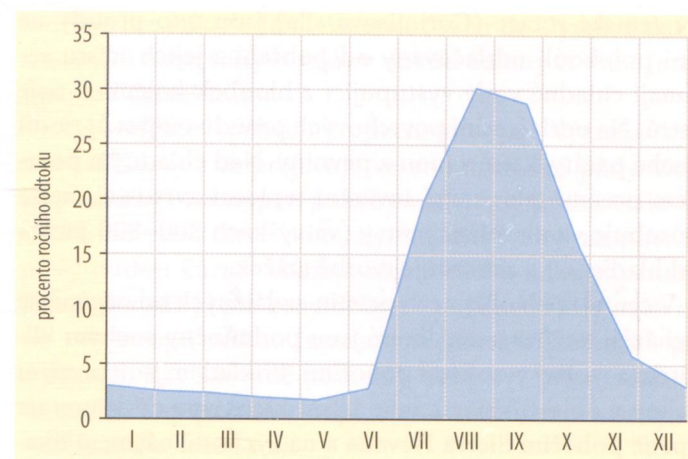
### 1 – Vlhké tropy

V rovníkovém pásu se vlivem intenzivní sluneční radiace hromadí značné množství tepla. Díky vysokému výparu vodních ploch řek, jezer a močálů zde vystupuje vlhký a teplý vzduch a podmiňuje vznik oblaků, z nichž vypadávají pravidelné a vysoké srážky. Průměrné měsíční teploty tu kolísají poměrně málo, zpravidla v rozmezí 24–28 °C. Větší výkyvy teplot nastávají však během dne a noci, většinou v rozmezí 10–20 °C. Roční úhrny srážek se pohybují v nížinách v rozsahu 1 500–2 500 mm, na návětrí hor mohou být vlivem pasátů dokonce výrazně vyšší, i přes 8 000 mm. Vzhledem k vysokým srážkám mají rovníkové řeky vysokou vodnost po celý rok, přičemž se ještě zvyšuje v období po zenitálních deštích na jaře a na podzim, kdy Slunce vrcholí nad rovníkem. Rovníkový režim má největší světový veletok Amazonka s průměrným dlouhodobým průtokem kolem 220 tis. m<sup>3</sup> za sekundu (obr. II.9), jejíž hladina na středním toku každoročně kolísá až o 10 metrů a řeka se rozlévá do široké říční nivy. Také při normálním vodním stavu je však na středním toku široká kolem 10 km a na dolním dosahuje šíře až 85 km (box 9.5). Velmi vodné jsou i její přítoky, z nichž Madeira, Rio Negro a Tocantins patří do desítky světových řek s největším průtokem. Rovníkový režim odtoku má i největší řeka Afriky Kongo (Zair) – box 10.3.

Díky vysokým teplotám a značné vlhkosti se kolem rovníku vytváří tzv. „skleníkové klima“, které umožňuje rostlinám celoroční růst, kvetení i tvorbu plodů. V oblasti *stále vlhkých vnitřních tropů* se vytvořilo *pásmo tropických deštných lesů* s nejbohatší vegetací na Zemi. Typické je patrovitě uspořádání deštného lesa (byliny, keře, spodní, střední a horní stromové patro), přičemž vztahy mezi rostlinami jsou dány zejména bojem o světlo. Největší rozlohu mají



Obr. II.9 Průtok Amazonky v průběhu roku  
Poznámka: stanice Óbidos (střední tok na území Brazílie)



Obr. II.10 Odtokový režim Modrého Nilu v oblasti střídavě vlhkých (vnějších) tropů. Poznámka: Během roku se střídají období zvýšených a snížených průtoků.

v povodí rovníkových řek Amazonky a Konga. Na rozdíl od lesů mírného pásma, kde se vyskytuje kolem 40 druhů stromů a keřů, zde jejich počet přesahuje čtyři tisíce. Pro faunu tropických deštných lesů je typické velké množství druhů hmyzu, ptáků a plazů. Vyskytuje se zde však velmi málo druhů savců.

### 2 – Střídavě vlhké tropy

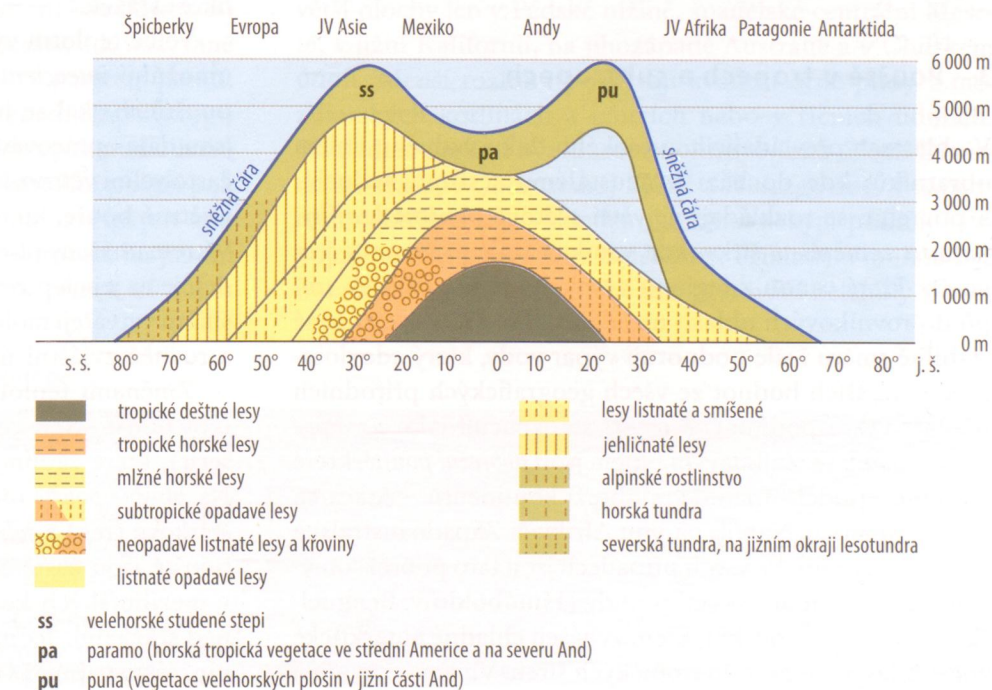
Po obou stranách stále vlhkých vnitřních tropů se na severní i jižní polokouli táhnou *střídavě vlhké tropy*. Teploty jsou zde trvale vysoké, ale pravidelně se střídají období deště a období sucha. S rostoucí vzdáleností od rovníku je letní období deště a zimní období sucha stále výraznější. Během suché

roční periody mohou teploty stoupat i přes 40 °C, zatímco v noci klesají až k 10 °C. Ve velehorských oblastech však mohou klesat noční teploty i pod bod mrazu. Právě střídání extrémních teplot v průběhu dne i roku je pro tyto oblasti charakteristické.

Řeky střídavě vlhkých tropů mají velmi rozkolísaný odtokový režim. Období vysokých průtoků se tu střídá s obdobím nízkých průtoků, přičemž v oblasti vnějších tropů mohou zcela vyschnout. Občasné řeky jsou v Africe nazývány *vádí*, v Austrálii či Severní Americe *creek*. Trvalý průtok zde mají pouze toky, které jsou napájeny z vydatných zdrojů vody ve vnitřních tropech nebo vytékají z ledovců. Příkladem takové jinde zrozené řeky (alochtonní) je Nil, který pramení v tropickém deštném lese a v dalším průběhu protéká savanami a na dolním toku dokonce pouštní krajinou (obr. II.10). Vlivem vysokého výparu a odběrů vody na zavlažování významně zmenšuje směrem k ústí do Středomořího moře svoji vodnost.

Se vzrůstající vzdáleností od rovníku se prodlužuje období sucha. Snižuje se výška stromů, ubývá stromových patér i bohatství rostlinných druhů. Lesy jsou světlejší a v územích s 2 až 3 měsíci sucha postupně přecházejí ve *vlhké tropické savany*. V nich dominují travnaté a keřovité porosty s roztroušenými skupinami stromů nebo palem. Travniny mohou dosahovat výšek 2–3 metry (např. vysokotrávní savany *llanos* v povodí řeky Orinoko v Jižní Americe). Největší plochy zaujímají savany v Africe, v Jižní Americe a v severní Austrálii. Při dalším poklesu srážek a prodloužení období sucha nastupují *suché savany* a *křovinné savany*.

V říčních údolích, kde je po celý rok dostatek povrchové a podzemní vody, rostou stále zelené *galériové lesy*, podobné deštným lesům vnitřních tropů. Stromy v suchých a křovinných



Obr. II.11 Schéma rostlinných výškových stupňů od Arktidy po Antarktidu



ných savanách rostou už při ročních úhrnech srážek nad 300 mm díky dlouhým kořenům, které dosáhnou na hladinu podzemní vody. Jejich typickými zástupci jsou baobaby (v Africe), blahovičnický (eukalypty, v Austrálii), akácie a různé druhy prýsčů včetně mnoha rozmanitých křovin.

Savany vynikají *bohatstvím zvířat*. Příznačnými obyvateli *africké savany* jsou stáda býložravých kopytníků – zeber, antilop, žiraf, buvolů, pakoňů. Na vrcholu potravního řetězce tu jsou velké šelmy – lvi, gepardi a leopardi. V zalesněných krajinách žijí stáda slonů, v okolí jezer a řek se setkáme s krokodýly, hrochy, plameňáky, volavkami. Z hmyzu jsou typičtí termiti a kobyly. Poměrně málo větších býložravců obývá *jihomoerické savany* (vlhčí vysokotrávní *llanos* nebo sušší *campos*), např. nejmenší jelen na světě pudu jižní (též jelínek pudu). Z dalších savců jsou početní pásovci, mravenečníci, pes hřivnatý a zejména hlodavci – viskača, divoké morče a mara. Největším ptákem jihomoerických savan a pamp je nandu pampový. Na náhorních plošinách žijí na území horských stepí (vlhčích *paramos* či suché *puny*) velbloudovití – lama, alpaka, vikuňa a guánako. Typickými obyvateli *australských savan* jsou býložraví vačnatci, kteří jsou přizpůsobeni delšímu období sucha – klokan, koala, ježura, vakomyš. Velmi bohatá je fauna ptáků s mnoha druhy papoušků a andulek. Největším ptákem je pštros emu. V australské savaně se vyskytuje také pestré společenství plazů (agamy, scinkové) včetně řady jedovatých druhů. Tajpan a pakobry jsou nejedovatějšími hady na světě. Zástupcem šelem je pes dingo, v minulosti to byl ještě vakovlk tasmánský, dnes již vyhynulý.

Provázanost horizontálního a vertikálního principu regionální diferenciace je patrná zejména v rámci rostlinných výškových stupňů, které v sobě spojují výškovou a šířkovou zonalitu (obr. II.11).

### 3 – Pouště v tropech a subtropích

V oblastech převládajícího vysokého tlaku vzduchu kolem obratníků, kde dochází k neustálému sestupu vzduchu k povrchu, se rozkládají největší světové *pouštní krajiny*. Jsou to zeměpisné šířky, kde vznikají stále přízemní větry *pasáty*, které vanou z regionů vysokého tlaku vnějších tropů do rovníkových oblastí nízkého tlaku. Díky své značné stabilitě směru i síle podporují výpar vody, který zde dosahuje nejvyšších hodnot ze všech geografických přírodních pásem. Takto podmíněné *pouště* se označují jako *pasátové* nebo *klimatické*. Zajímavým typem jsou *pobřežní pouště*, které se táhnou podél západních pobřeží kontinentů – Atacama v Jižní Americe, Namib na jihu Afriky či Západoaustralská poušť v Austrálii. Ve všech případech jsou tato pobřeží omývána studenými mořskými proudy (Humboldtův, Benguelský a Západoaustralský), které vynášejí chladné antarktické vody daleko na sever do tropických šířek. Vlivem uchylující

síly zemské rotace (Coriolisova síla) jsou tyto proudy na jižní polokouli odtlačovány od pobřeží a jejich místo zaujmají chladné vody vystupující z hloubek kolem tří tisíc metrů. Na odtlačování povrchových proudů mají svůj podíl i suché pasáty, které vanou z pevniny. Nad chladným povrchem oceánu tak vzniká inverzní teplotní zvrstvení, které způsobuje vznik mlžné vrstvy (ve výškách 300–800 metrů nad hladinou) a zabraňuje tvorbě srážek.

V centrálních oblastech pevnin vzdálených od oceánů se nacházejí *vnitřní pouště*, které jsou podmíněny suchým klimatem a izolací vysokými pohořími. Příkladem jsou pouštní krajiny v oblasti Velké pánve USA, které jsou odděleny na západě pohořím Sierra Nevada a na východě pásmem Skalistých hor (např. Nevadská poušť, Solná poušť). Podobného typu je poušť Cihuahua v Mexiku, izolovaná od oceánů pohořími Sierra Madre Oriental a Sierra Madre Occidental. Největší plochu zaujímají vnitřní pouště v Asii – pouště Karakum a Kyzylkum na území Turkmenistánu a Uzbekistánu, nově vzniklá poušť Aralkum v Uzbekistánu a Kazachstánu (vzniklá negativním nadměrným odběrem vody z obou přítoků), pouště na Arabském poloostrově, Velká solná poušť v Iránu, poušť Taklamakan v západní Číně, poušť Gobi na území Mongolska a severní Číny.

Vlivem intenzivního slunečního záření a chybějící vegetace stoupají v pouštích teploty ve stínu na 50–55 °C, během zimních nocí mohou však klesnout i pod bod mrazu (zvláště na území vnitřních pouští). Zpravidla jsou denní výkyvy teplot vyšší než amplituda teplot během roku. Roční úhrny srážek uvnitř Sahary dosahují 5–10 mm, na jejich okrajích 50–100 mm. Za nejsušší poušť světa je považována Atacama, kde například severochilské město Arica udává 0,8 mm ročních srážek v dlouhodobém průměru. Ve vodní bilanci pouští dominuje výpar, který výrazně přesahuje velikost srážek.

Velké teplotní výkyvy během dne a noci i během roku umožňují *intenzivní mechanické zvětrávání hornin*. Na úpatí pouštních skal se hromadí mocné nánosy zvětralin, které jsou dále opracovávány eolickou činností. V pouštích bývá často velmi větrno, zvláště v poledních hodinách. Časté jsou i větrné bouře, které zasypávají lidská sídla i komunikace. Větretem unášený písek ohlazuje skaliska a bloky hornin a modeluje na jejich povrchu rozmanité tvary. Větry pravidelných směrů vytvářejí mohutné písečné akumulace – *přesypy (duny)* a rovněž zvláštní útvary v podobě pŕlměsíce – *barchany*.

Změnami teploty, vlivem větru a vody vznikají různé typy pouští. Nejvíce rozšířené jsou *kamenné pouště* (hamada, serir), které zaujímají přes 70 % plochy pouštních krajin. Na *písečné pouště* (erg) připadá asi 20 % plochy. *Oblázkové, štěrkové (reg)* a *solné pouště* zaujímají menší území. Solné pouště jsou časté zejména ve vnitřních oblastech pevnin, v mezihorských kotlinách a pánvích, kde převládá výpar nad srážkami. Jedná se zpravidla o bezodtoké oblasti pevnin, často vyplněné slanými močály či jezery. Příkladem mo-

hou být tzv. *salar* v Jižní Americe (Salar de Uyuni, Salar de Atacama) nebo šotty či *sebhy* v oblasti Sahary či slané jezero Qom na území Iránu.

Ve vnějších suchých tropech je výpar výrazně vyšší než srážky, což se projevuje ve vodní bilanci půdy. Zcela tu převládají vzestupné pohyby vody, kdy půdní vlaha vynáší k povrchu četné minerály, které vytvářejí na povrchu půdy tvrdou kůru – solnou, sádrovcovou nebo vápennou. *Zasolování půd* je pro zemědělství v pouštních krajinách tropů a subtropů velkou hrozbou včetně obdělávaných polí v oázách. Zavlážená pozemky musí být proto současně odvodňovány (meliorovány), aby odvodňovací kanály odváděly nadbytečné soli.

### 4 – Západní subtropy

Postoupíme-li od obratníkových oblastí (vnějších tropů) do vyšších zeměpisných šířek, setkáme se přibližně kolem 30. rovnoběžky severní i jižní šířky s tzv. *středomořským podnebím v subtropích*. Zpravidla se rozlišují subtropy s obdobím zimních dešťů a subtropy s obdobím letních dešťů. Ve většině případů se *subtropické oblasti se zimními srážkami* nacházejí na západních pobřežích kontinentů. Výjimkou je pouze oblast Středomoří, která vybíhá daleko na východ až k severnímu pobřeží Perského zálivu a Arabského moře. Pro středomořské podnebí jsou charakteristické změny tlaku vzduchu v průběhu roku. Tím se mění i podmínky pro vznik srážek.

V létě se subtropická oblast vysokého tlaku vzduchu přesouvá směrem do vyšších zeměpisných šířek a s ní se posouvá i pásmo *pasátů*. V západních subtropích pak nastává horké a suché období. Velmi výrazná sucha bývají zvláště v evropsko-africkém východním Středomoří, kde od jara do podzimu vanou suché severovýchodní pasáty, zde nazývané *etésiové větry*. V zimě se tlaková výše spolu s pásmem pasátů posouvá opět blíže rovníku. Oblasti západních subtropů včetně evropsko-afrického Středomoří jsou pak pod vlivem převládajícího západního proudění. Cyklonální počasí pak přináší zimní srážky, které mohou být na návětrných svazích hor i velmi vydatné (např. V Boce Kotorské na jižním pobřeží Jaderského moře spadne za rok přes 4 600 mm

srážek). Dokladem toho jsou i mimořádně velké povodně, které se mohou v zimním období vyskytnout na tocích směřujících do Středomořího moře ve Španělsku, jižní Francii, Itálii či severní Africe. Většina těchto řek má *mediteránní odtokový režim*, kdy od listopadu do března odečte kolem 70 % ročního objemu odtoku. Podstatná část této vody pochází přitom ze zimních dešťů, menší část z jarního tání sněhu. V létě řeky naopak ztrácejí vodu, přičemž mnohé toky zcela vysychají, zejména na ostrovech a v jižních částech poloostrovů Pyrenejského, Apeninského či Balkánského nebo na severním pobřeží Afriky. Takové řeky se označují jako občasné. V zimě, kdy jsou jejich koryta protékána, se do odtoku zapojuje i podzemní voda. Typickými *půdami* západních subtropů jsou *kambizemě* na žulových horninách nebo tmavočervené hlinitojílovité půdy na vápencích označované *terra rossa* (rubifikované kambizemě).

Evropsko-africké Středomoří se díky dlouhodobé lidské činnosti od období antiky silně proměnilo. To se týká především půd a vegetace. K výraznému *odlesnění* došlo již v období starověkého Řecka a Římské říše. Po odlesnění následovala zrychlená půdní eroze, zejména na svazích hor a při pobřeží, kvůli níž byl na mnoha místech zcela obnažen skalní podklad. Typickou vegetační formací Středomoří jsou řídké, tvrdolisté a stále zelené křoviny, označované jako *macchie*, které mají hluboké kořeny a jsou přizpůsobené dlouhému období letního sucha. Ty nemají žádný hospodářský význam a vyskytují se na územích původních piniových a dubových lesů. Kulturní lesy zaujímají dnes v západních subtropích jen malou rozlohu a jsou ohroženy častými letními požáry (zejména v Kalifornii a Austrálii).

V západních subtropích se vzhledem k rozmanitému reliéfu a podnebí setkáváme s různými způsoby obdělávání půdy a chovu dobytka (tab. II.2). Orná půda zaujímá větší plochy jen v Pádské nížině, španělské centrální Meseť, v jižní Kalifornii, na jihozápadě Austrálie a v Chilském údolí. Menší rozlohu pokrývají kvalitní orné půdy v mezihorských kotlinách a pánvích nebo v říčních údolích. Příkladem mohou být krasové doliny *polje* na území Dinárského krasu, v Chorvatsku, Bosně a Hercegovině. V západních subtropích je vzhledem ke klimatickým podmínkám hojně rozšířeno *závlahové zemědělství*. Příkladem mohou být intenzivně využívané plochy pro pěstování zeleniny a ovo-

Tab. II.2 Potenciál zemědělství v západních subtropích

Regiony	Způsob využití	Podnebí, reliéf	Plodiny, zvířata
španělská Meseta, Alžírská vysočina, jihozápadní Austrálie	extenzivní obilnářství	suché plošiny a pánve	pšenice, ječmen, kukuřice
španělské „huertas“, střední Kalifornie, jižní a jihozápadní Austrálie, Chilské údolí	závlahové zemědělství	pobřeží, úpatí hor, pánve	vinná réva, ovoce, citrusy, zelenina, bavlna, tabák, cukrová třtina
Řecko, střední Itálie	dřeviny a smíšené kultury	vlhké vysočiny	olivy, ovoce, vinná réva, tabák, obilí
pohoří Apeniny, Atlas, svahy Chilských And	chov dobytka (střídavé pastviny)	vlhké hory, suché podhůří	kozy, ovce, méně skot a osli (maso, vlna, mléko)

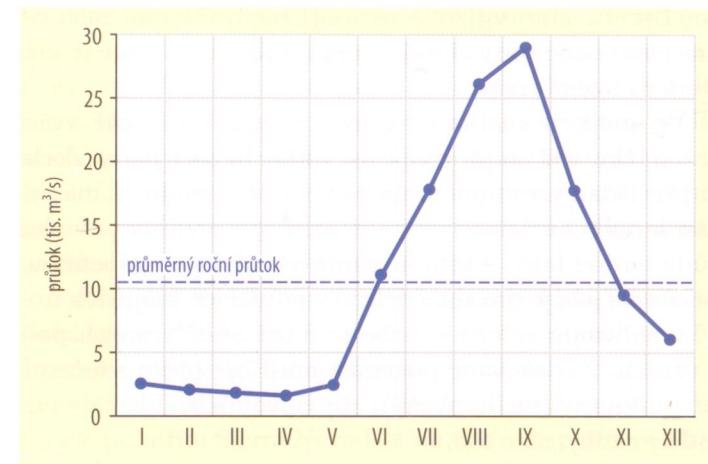


ce, tzv. „huertas“ ve Španělsku, na svazích často terasované. K zavlažovaným kulturám patří v západních subtropích i bavlna, tabák, kukuřice, vinná réva a cukrová třtina. Typickým znakem evropského Středomoří jsou *smíšené zemědělské kultury*. Jedná se o patrovité uspořádání plodin, které zde zavedli Arabové. Horní patro tvoří olivovníky, citrusy, mandloně a smokvoně, součástí dolního patra jsou vinná réva, zelenina a rostliny poskytující koření a aromatické látky, někdy i obilniny. Navíc kvůli udržení vlhkosti v půdě se na malých pozemcích střídají různé plodiny.

## 5 – Východní subtropy

Na východních okrajích kontinentů mezi obratníky a mírnými šířkami se nacházejí *subtropické oblasti s letními srážkami*. Mají sice na různých kontinentech podobné klima, ale ne zcela totožné. Některé z těchto regionů jsou po převážnou část roku vlhké, přesto zde však letní srážky výrazně převažují. Patří sem jih Brazílie, severovýchod Argentiny kolem dolního toku řeky Paraná a jejích přítoků, jihovýchod USA včetně poloostrova Florida, východní pobřeží Austrálie či jihovýchodní oblast Afriky.

Poněkud odlišná je klimatická situace v oblastech kolem Arabského moře, Bengálského zálivu, Jihočínského moře, v regionech Přední a Zadní Indie. Tady dochází k výrazným změnám směru větrů, mořských proudů a atmosférických srážek během roku. Pro tyto regiony je typické *monzunové podnebí* (od arabského „mausin“ – roční období). Vzhledem k mohutné masě pevniny se asijský kontinent v létě silně prohřívá. Rovníková oblast nízkého tlaku vzduchu se následkem toho posouvá daleko na sever až k 30° severní šířky. Jihovýchodní pasát proniká z jižní polokoule přes rovník k severu, kde se vlivem Coriolisovy síly (uchylující síla zemské rotace) stáčí vpravo a pokračuje jako jihozápadní vítr směrem na asijskou pevninu. Vodou silně nasycený mořský vzduch, označovaný jako *letní monzun*, přináší na poloostrov Přední Indie a do jihovýchodní Asie intenzivní srážky. Ke srážkově nejbohatším územím na Zemi patří ze-



Obr. II.12 Průtok Mekongu v průběhu roku

jména návětrné svahy hor (Himálaj, indický Západní Ghát). V Čerápuňdži v indickém státu Ásám dosahují průměrné roční srážky 11 430 mm, přičemž zde v letech 1860–1861 bylo naměřeno dokonce 22 987 mm za rok. Rekordní je i maximální měsíční srážka, tj. 9 300 mm za měsíc červenec roku 1861. Souvislé období dešťů začíná již počátkem léta (v červnu) a postupně přechází do bouřkových lijáků, které trvají zpravidla až do září. Na konci léta vznikají nad prohřátými vodami okrajových východoasijských moří tropické cyklóny, zde nazývané *tajfuny*. Bývá jich i několik desítek ročně a vlivem intenzivních dešťů, následných povodní, sesuvů svahů a silného větru mají velký ničivý účinek na lidská sídla i infrastrukturu.

Řeky s monzunovým odtokovým režimem (obr. II.12) se během letního monzunu vylévají do údolní nivy a způsobují katastrofální povodně. Do skupiny monzunových řek patří veletoky jižní, jihovýchodní a východní Asie – Indus, Ganga a další indické řeky, Brahmaputra, Iravadi, Salwin, Menam, Mekong, Si-ťiang (Xi Jiang), Jang-c’-ťiang (Chang Jiang), Žlutá řeka (Huang He) a rovněž v oblasti mimotropických monzunů řeka Amur na Dálném Východě.

V zimě se nad regionem vnitřní Asie rozprostírá oblast vysokého tlaku vzduchu, z níž proudí chladnější a suchý

vzduch od severovýchodu do jižní Asie. Tento *zimní monzun* přináší jasné a suché počasí, někdy poněkud chladné. V jihovýchodní a východní Asii přináší často zimní monzun kromě chladného a suchého podnebí i prach z rozsáhlé sprašové oblasti na středním toku Žluté řeky. Na Filipínách i v Japonsku může být zimní monzun také bohatý na srážky, protože se stačí nasycit vodou nad Jihočínským mořem.

Díky dobrým vláhovým podmínkám se v oblastech východních subtropů vyskytují převážně *stále zelené lesy*, na jihu Korejského poloostrova a japonských ostrovech Kjúšú a Šikoku a rovněž v jižní a střední Číně jsou doplněny bujným podrostem rododendronů a magnolií (tab. II.3). Severněji pak přecházejí v lesy opadavé a smíšené. Charakteristickými stromy východní Austrálie jsou blahovičnický (eukalypty), na jihovýchodě USA bahenní borovice a duby. Na jihu Brazílie a v Laplatské nížině Argentiny a Paraguaye převládají vlhké savany, během prosince a března zaplavané při velkých rozlivech řek Paraná, Paraguay a Uruguay.

## 6 – Stepi a pouště mírného pásu

Vzhledem k velmi nerovnoměrnému rozdělení vodstva a pevnin na severní a jižní polokouli nelze zejména v zeměpisných šířkách mírného pásu hledat identické přírodní oblasti na obou polokoulích. I když na obou polokoulích převládají vodní plochy nad plochami souše, díky mohutné masě kontinentů Eurasie a Severní Ameriky a pestrému reliéfu se zde vyvinula *výrazná kontinentalita klimatu*, která ovlivňuje rozmanitost vegetace v různých přírodních oblastech.

V kontinentálním podnebí s horkými léty a studenými zimami se v jižní části mírného pásu vyvinuly stepi a pouště. V zimním období se povrch reliéfu výrazně ochlazuje a nad centrální částí Eurasie vzniká mohutná tlaková výše, která brání přílivu vlhkého vzduchu z oceánu. V létě se povrch naopak značně ohřívá a vlhký oceánský vzduch přináší nad pevninu srážky. Současně se však uplatňuje výpar, který v letních měsících převyšuje srážky, a odčerpává tak z půdy vodu potřebnou pro růst vegetace. V pásmu stepí se proto setkáváme se dvěma obdobími vegetačního klidu (v zimě z důvodu nízkých teplot, v létě z důvodu nedostatku vláhy) a dvěma obdobími růstu vegetace (na jaře a na podzim). Hlavním vegetačním obdobím je však jaro, a to vzhledem k tomu, že letní horka odčerpávají z půdního profilu značné množství vody. Letní *aridita* (suchost) *podnebí* je tak rozhodujícím faktorem, který podmiňuje utváření vegetace v kontinentálních oblastech mírného geografického pásu.

*Stepi* zauímají značné rozlohy v centrální Asii, východní Evropě, Severní i Jižní Americe. Pásmo stepí začíná již ve střední Evropě na území Maďarska, kde pusty Bugac a Hortobágy představují původní lesostep, která byla díky zemědělskému využívání přetvořena do podoby dnešní *druhotné*

*stepi*. Právě stepi se táhnou od jižní Ukrajiny (dolní Podněstří) přes střední a dolní tok řeky Don, střední Povolží, jižně od pohoří Ural a severní část Kazachstánu, jižní pás Sibiře, Zabajkalsko a severní Mongolsko až do severovýchodní Číny. Roční srážkové úhrny ve stepích se zpravidla pohybují v rozmezí 300–500 mm. Východně od Kaspického jezera a jižně od pásma stepí se prostírají až k vysokým pohořím centrální a východní Asie *polopouštní a pouštní krajiny* mírného pásu. Z důvodu značné vzdálenosti od oceánu a izolovanosti horskými masivy sem nepronikají vláhonosné větry. Pronikání monzunů od jihu brání horské hradby Himálaje, Karákoramu, Hindukúše a Tibetské náhorní plošiny. Monzunům od Pacifiku stojí v cestě Severočínská hornatina a pohoří Velký Chingan. Na rozdíl od pouští ve vnějších tropech a subtropích je pro tyto pouště charakteristická velmi chladná zima s teplotami až  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Roční srážky nepřesahují 300 mm, přičemž v pouštních oblastech jsou nižší než 100 mm.

Na území Severní Ameriky jsou stepi označovány jako *prérie*. Táhnou se za řekou Mississippi až k podhůří Skalnatých hor, zejména ve střední části povodí Missouri a jejích přítoků a na středním toku řeky Arkansas. Jejich rozšíření souvisí s postupným ubýváním srážek od Atlantského oceánu směrem na západ, přičemž jejich vymezení přibližně koresponduje s ročními srážkovými úhrny pod 500 mm na východě a 300 mm na západě. V mezihorských kotlinách Skalnatých hor (v češtině někdy též Skalistých) a v oblasti Velké pánve (mezi Skalnatými horami a pohořím Sierra Nevada) přecházejí prérie do polopouští a pouští. Stepí v Jižní Americe (též mimotropické savany) mají poněkud mírnější klima a jsou vlhčí (800–1 000 mm ročních srážek) než v Severní Americe nebo v Asii. Laplatská nížina umožňuje pronikání vlhkých jihovýchodních pasátů z Atlantského oceánu daleko do vnitrozemí. V zimě se tu zpravidla nevykytují mrazy. Argentinské stepi, označované jako *pampy*, se prostírají západně od dolního toku řeky Paraná a zálivu La Plata až do vnitrozemí, kde už sušší pampy přecházejí v polopouště v podhůří And. Na jihu zasahují od La Platy až k řece Colorado. Vyskytují se i v jižní Brazílii, kde se táhnou od pobřeží Atlantiku až po řeku Paraná. Pravidelné střídání vlhkých a suchých období i celkově nízké roční úhrny srážek neumožňují růst stromů. Vegetační kryt je tvořen převážně *víceletými travami* a cibulovitými bylinami. Podstatná část biomasy je soustředěna do bohatých kořenových systémů, které umožňují překonat období sucha. Hlavním vegetačním obdobím je jaro, kdy dochází k dynamickému růstu rostlin. Ve vlhkých oblastech severoamerických stepí dosahují travní porosty voustky až dvoumetrového vzrůstu, v asijských a evropských stepích jsou nejvíce zastoupeny kostřavy a kavyly dorůstající až půl metru. V polopouštích a pouštích Střední Asie je častá slanomilná vegetace (slanobýl, pelyněk, ostřice), v pouštích a polopouštích Severní Ameriky převládají *kaktusy a opuncie*.

Tab. II.3 Potenciál zemědělství ve východních subtropích

Regiony	Typická vegetace	Plodiny, zvířata
východní Asie (Korejský poloostrov, japonské ostrovy, střední a jižní Čína)	borovice, cypřiše, cedry, bambus, rododendron, magnolie, vavřík, kafrovník, okrasná třešeň (sakura)	rýže, čaj, sója, bavlna, cukrová třtina, zelenina, citrusy, morušovník
východní Austrálie (Queensland, Nový Jižní Wales)	eukalypty, palmy, pabuky, stromové kapradiny	cukrová třtina, kukuřice, pšenice, ananas, chov dobytka (ovce, skot)
jihovýchodní Afrika	nohoplod, liány, více druhů listnatých stromů, stromové kapradiny a prýšce, mangrove, aloe	cukrová třtina, tabák, citrusy, sisal, bavlna, čaj, ananas
jihovýchod Severní Ameriky a Florida	stále zelené duby, buky, ořešáky, jasan, jilmy, cypřiše bažinné, magnolie, cesmína	bavlna, kukuřice, tabák, cukrová třtina, rýže, sója, citrusy
Jižní Amerika (jižní Gran Chaco, jih a východ Brazílské vysočiny)	araukárie, pabuky, nohoplod, brazilská borovice, palmy, kaučukovník, cesmína paraguayská	krmivo pro dobytek (hlavně vojčtška), kukuřice, pšenice, chov skotu



Typickým půdním typem stepí jsou černozemě, nejméně nejúrodnější půdy na Zemi. Bujné porosty trav a specifický režim půdní vláhly umožnily vznik *hlubokého humusového horizontu*. Vlivem pravidelného střídání vlhkých a suchých období se mění směr pohybu vody v půdě. Ve srážkovém období jsou produkty rozkladu organické hmoty dopravovány sestupně do hlubších částí půdního profilu. V období sucha a vysokých teplot, kdy se uplatňuje výpar, převládá vztlínání vody z hlubších půdních horizontů směrem k povrchu půdy. Živiny a soli jsou tak vynášeny k povrchu. V polopouštích a pouštích na jihu mírného pásu převládá vzestupný pohyb vody v půdě. Zatímco voda se na povrchu vypaří, soli se hromadí v povrchovém horizontu. Vysoká aridita podnebí, kde převládá výpar nad srážkami, způsobuje vznik *zasolených a šedých půd*.

Říční síť není v pásmu stepí a polopouští příliš hustá. Řeky jsou charakteristické velkou rozkolísaností průtoků, přičemž většina vody oteče při jarním tání sněhu a následných dešťových srážkách na počátku léta. Řada řek centrální Asie zásobovaných tavnou vodou z ledovců a sněhu vysokých pohoří končí v bezodtokých pánvích nebo slaných močálech a jezerech (např. v Tarimské pánvi západní Číny, Aralském jezeru, jezeru Balchaš a dalších). Tyto řeky, které mají na horních tocích glaciální nebo sněhový horský režim a vysokou vodnost, ztrácejí v podhorských oblastech vodu a mizí v bezodtokých pánvích. Bývají také označovány jako *jinde zrozené či alochtonní*.

Hlavními zástupci *stepní fauny* jsou hlodavci. V eurasijských stepích žije syseľ, křeček, zajíc, krtek, kočka stepní (manul), rys karakal, orel stepní, sup, jeřáb nebo bažant. Zástupci býložravců jsou sajga tatarská a osel kulan, v minulosti tu žil i kuň Převalského, který je postupně znovu navrácen do přírody. V amerických prériích žila dříve početná stáda bizonů, kromě nich tu najdeme například vidlorohy americké, kojoty, psouny, tetřívky či sovy. V jihoamerických pampách žije mara stepní, zajíc pampový, jelínek pudu, velký nelétavý pták nandu pampový a zástupce velbloudovitých lama guanako.

Oblasti stepí a druhotných stepí mají mimořádný význam ve světovém zemědělství. Rozoráním se proměnily v nejvýznamnější *světové obilnice*, kde se pěstuje zejména pšenice a kukuřice. To platí o stepním pásmu jihovýchodní Evropy včetně druhotných evropských stepí, prerie Severní Ameriky i jihoamerické pampy. Ve stepních oblastech světa i sušších polopouštích je rozšířeno závlahové zemědělství, které tu má dlouhou tradici.

## 7 – Pásmo listnatých a smíšených lesů

Toto přírodní pásmo nabízelo člověku odedávna příjemné klima se čtyřmi ročními obdobími, dostatečné množství vody a kvalitní půdu vhodnou k obdělávání. V pásmu list-

natých a smíšených lesů vznikly vyspělé státy světa, které postupně přetvořily původní přírodní ekosystémy do podoby dnešní kulturní krajiny. Listnaté a smíšené lesy jsou hojně rozšířeny ve východní polovině USA, v oblastech západní, střední i východní Evropy a značnou plochu pokrývají rovněž na východě Asie (na území severovýchodní Číny, Korejského poloostrova a na jihu ruského Dálného východu. Na jižní polokouli zaujímají menší plochy na jihu Chile, v jihovýchodní Austrálii a na Novém Zélandu. Toto pásmo lesů se nachází v oblastech oceánického a přechodného podnebí s rovnoměrným rozložením srážek během roku. Listnaté lesy potřebují pro svůj růst vegetační období v trvání 4–6 měsíců a *méně chladnou zimu*. Od počátku osídlování tohoto přírodního pásma byly lesní porosty přeměňovány na *zemědělskou půdu*. V místech kde listnaté lesy zůstaly, byly stromy postupně nahrazovány rychle rostoucími smrkem a borovicí, které se lépe hodily pro hospodářské využití. Postupně tak vznikala *kulturní krajina* tvořená mozaikou polí, luk, lidských sídel a uměle vysazených *kulturních lesů*. Původní listnaté a smíšené lesy se v Evropě zachovaly jen na malých plochách, které jsou často chráněny. Jen na západních pobřežích kontinentů s vlhkým a mírným oceánským podnebí zůstaly ještě zachovány *trvale zelené listnaté lesy*, jejichž menší areály se dochovaly v Tasmánii, na Novém Zélandu a na jihu Chile. V západní Evropě jsou na jejich původních plochách trvale zelené louky. Dále do nitra kontinentu, díky ubývajícím srážkám a rostoucí kontinentalitě klimatu, přecházejí stále zelené listnaté lesy v opadavé listnaté lesy a dále od moře ve smíšené lesy. Druhové zastoupení je však u evropských lesů podstatně chudší než v Severní Americe a ve východní Asii.

Pásmo listnatých lesů v Evropě bylo ovlivněno kontinentálním zaledněním, při němž vyhynuly některé teplomilné druhy dřevin. Ledovec postupoval k jihu a před ním ustupovala rovněž teplomilná vegetace. Narazila však na rovnoběžkovou pohoří (Alpy, Sudetská soustava, Karpaty), která nemohla překonat. Jinak tomu bylo v oblasti dnešní Severní Ameriky a východní Asie, kde pásemná pohoří protažená v severojižním směru (Appalačské pohoří, Sychote Aliň, Velký Chingan) takovému ústupu nebránila. Po skončení poslední doby ledové tam poté listnaté lesy obsadily svá původní stanoviště. Ve východoasijských lesích se vyskytují druhy, které v Evropě nacházíme jen v parcích a přírodních rezervacích (jinan, magnólie), v severoamerických lesích jsou kromě převládajících buků a javorů zastoupeny rovněž druhy v Evropě již vyhynulé, např. liliovník, šácholan, ambron, ořechovce (hikora, pekan). V oceánském a přechodném podnebí západní a střední Evropy dominují *buky*, směrem k severu se objevují i jehličnaté stromy, hlavně smrky a jedle. Směrem do nitra kontinentu se vzhledem k rostoucí kontinentalitě klimatu uplatňují *dubové lesy*, které lépe odolávají většímu kolísání teplot a častějším obdobím sucha. V jižní části Západosibiřské nížiny jsou již dubové

lesy prostoupeny habry a lipami a směrem k severu a východu přecházejí v jehličnatou tajgu.

Přirozeným vegetačním krytem říčních údolí jsou *lužní lesy*. Vyskytují se v občasně zaplavovaných říčních nivách na štěrkopískových a písčítých sedimentech, kde je hladina podzemní vody blízko povrchu. V lužních lesích, které jsou silně ovlivněny proudem řek a voda zde stojí po delší dobu, převládají rychle rostoucí dřeviny, vrby a topoly. Vzhledem k měkkému dřevu bývají označovány jako *měkké luhy*. *Naopak tvrdé luhy* jsou takovým typem lužního lesa, kde převládají stromy s tvrdým dřevem, hlavně dub letní, jasan a jilmy. Jsou jen občasně zaplavované a voda zde stojí kratší dobu. Lužní lesy dnes pokrývají daleko menší plochu než v minulosti. Postupně totiž ustoupily vlivem zemědělského využívání říčních niv a následkem regulací vodních toků včetně zatopení při stavbách přehradních nádrží.

V mírném humidním klimatickém pásmu se pod listnatými a smíšenými lesy vyskytují *kambizemě* (původně hnědé lesní půdy). Bohatý bylinný podrost a každoroční opad listů jim dodávají dostatečné množství organického materiálu pro tvorbu humusu. Kambizemě se u nás vyskytují v pahorkatinách a vrchovinách, jsou poměrně úrodné a hojně zemědělsky využívané.

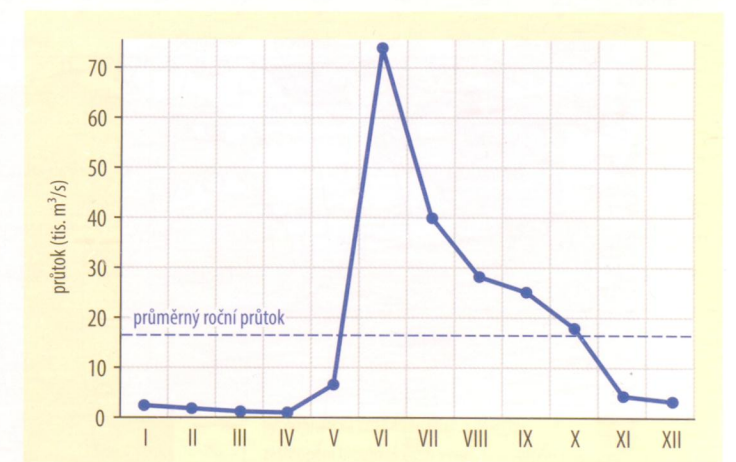
Druhové složení fauny v prostředí listnatých a smíšených lesů není vzhledem k roztržitosti jejich areálů v celém světě jednotné. V Evropě byl největším zástupcem zvířeny zubr, dnes se vyskytující jen na polsko-běloruském pomezí v přírodní rezervaci. Běžnými zástupci zvířat jsou jeleni, srnci, divoká prasata, zajáci, jezevci, lišky, kuny a řada druhů ptáků. Ve východní Asii žijí v listnatých a smíšených lesích také velké šelmy, tygr sibiřský, leopard skvrnitý, medvědi, vlci a rosomáci a také divoká prasata.

## 8 – Pásmo jehličnatých lesů (tajga)

Toto pásmo patří k nejzachovalejším přírodním ekosystémům Země. Díky drsným klimatickým poměrům s dlouhými a chladnými zimami a omezeným možnostem pro zemědělství pronikal člověk do rozlehlých jehličnatých lesů Sibíře a Kanady jen pozvolna. Souvislé pásmo jehličnatých lesů se táhne od atlantského pobřeží Skandinávského poloostrova přes severní část Ruské tabule (evropského Ruska), západní i východní Sibíře až ke břehům Tichého oceánu. Od tichomořských břehů Aljašky pak pokračuje přes severní oblasti Kanady až k pobřeží Hudsonova zálivu na poloostrov Labrador na pobřeží Atlantského oceánu. Celková délka tohoto pásma je kolem 10 tisíc kilometrů. Na Sibíři, kde dosahuje jehličnatý les největší rozlohy, dostal název *tajga*, který je používán v mnoha jazycích. Celkem zaujímá tajga asi 17 % plochy souše. Z hlediska druhového složení dominují ve vlhkém prostředí smrky, na sušších místech převažují spíše borovice. V regionu východní Sibíře, kde

dochází k velkým výkyvům teplot převládají modříny, které současně tvoří nejsevernější hranici lesa. Podmínkou rozšíření jehličnatých lesů je dostatek vody a trvání vegetačního období v délce 1–4 měsíce. Severní ohraničení tohoto přírodního pásma je dáno zkrácením vegetačního období pod jeden měsíc, kdy postupně přechází v lesotundru a severněji v tundru polárního pásu. Jižní ohraničení tajgy je závislé na velikosti srážek. V regionech, kde se vegetační období prodlužuje přes čtyři měsíce, přechází při dostatku srážek tajga ve smíšené a listnaté lesy. Ve Střední Asii, kde je srážek nedostatek (pod 300 mm ročně), přechází jehličnaté lesy přímo do stepí.

Vymezení tajgy je tedy především klimatické. Celoročně je *podnebí humidní*, kdy srážky převládají nad výparem. Léto je krátké a poměrně teplé, zimy bývají dlouhé a velmi chladné. Na severovýchodě Sibíře klesají v zimě teploty hluboko pod bod mrazu, přičemž se jedná o nejchladnější oblast celé severní polokoule. Extrémně kontinentální klima se projevuje i nejnižšími dosaženými zimními teplotami. *Za nejchladnější obydlené místo* na světě a *pól chladu* bývá označována vesnice Ojmjakon na řece Indigirka, kde byla 26. ledna 1926 naměřena teplota  $-71,2$  °C. Roční kolísání teplot tu může přesáhnout i 100 °C. Sněhová pokrývka trvá v tajze od šesti do osmi měsíců. Zatímco na západě Eurasie – ve Skandinávii, na severu Ruské tabule či v západní Sibíři – bývá v zimě až jeden metr sněhu, na území centrální a východní Sibíře dosahuje sněhová pokrývka jen 30–50 cm. To souvisí s kontinentálním klimatem těchto regionů, charakterizovaným úbytkem srážek. Severními oblastmi pásma tajgy probíhá hranice *dlouhodobě zmrzlé půdy* (permafrost, ruský „večnaja merzlota“). Na území centrální Sibíře (přibližně na východ od toku Jeniseje) klesá tato hranice daleko na jih až k 50° severní zeměpisné šířky, tedy až na území mongolských stepí. Permafrost se většinou vyskytuje v oblastech, kde klesá průměrná roční teplota pod bod mrazu. V let-



Obr. II.11 Průtok Leny v průběhu roku  
Poznámka: nížinné řeky v pásmu lesa v Asii a Kanadě mají nejvíce rozkolísaný průtok



ním období na povrchu permafrost do určité hloubky taje. Hloubka tání (tzv. činná vrstva) se v době oteplování klimatu posouvá stále hlouběji, což přináší řadu problémů pro stavby i komunikace. Při degradaci permafrostu se z půdy rovněž uvolňuje čpavek, který se v něm nachází v podobě zmrzlého metylhydrátu. Jedná se o další skleníkový plyn, který přispívá k oteplení klimatu.

V prostředí jehličnatých lesů se vytvořily *podzolové půdy*. Díky dostatečnému zavlažení a rozkladu spadlého jehličí v nich vzniká tenký a kyselý humusový horizont. Po vsaku srážkové vody dochází k jejímu okyselení a vymývání sloučenin železa. Ty se hromadí hlouběji (zpravidla v hloubce 40–60 cm), přičemž často vytvářejí nepropustnou vrstvu pro další infiltraci vody či pronikání kořenů do větších hloubek. Tato železitá krusta může být spolu s permafrostem příčinou zamokření území a vzniku močálů.

Doprava je v pásmu tajgy zatím poměrně řídká. Větší komunikace vznikly spíše na jejím jižním okraji. Omezené je také využití řek pro říční plavbu, která probíhá jen ve třech až čtyřech letních měsících. Větší dopravní využití se předpokládá v souvislosti s otevřením nových ložisek nerostných surovin a budoucím napojením komunikací na severskou námořní dopravu. Tento možný vývoj souvisí s velmi rychlým oteplováním Arktidy, kdy nárůsty teplot oproti stabilnímu období 1950–1980 představuje dnes na pobřeží Severního ledového oceánu až 3 °C. Jeho okrajová moře jsou v letním období zcela bez ledu a umožňují bezpečnou plavbu pro nákladní lodě.

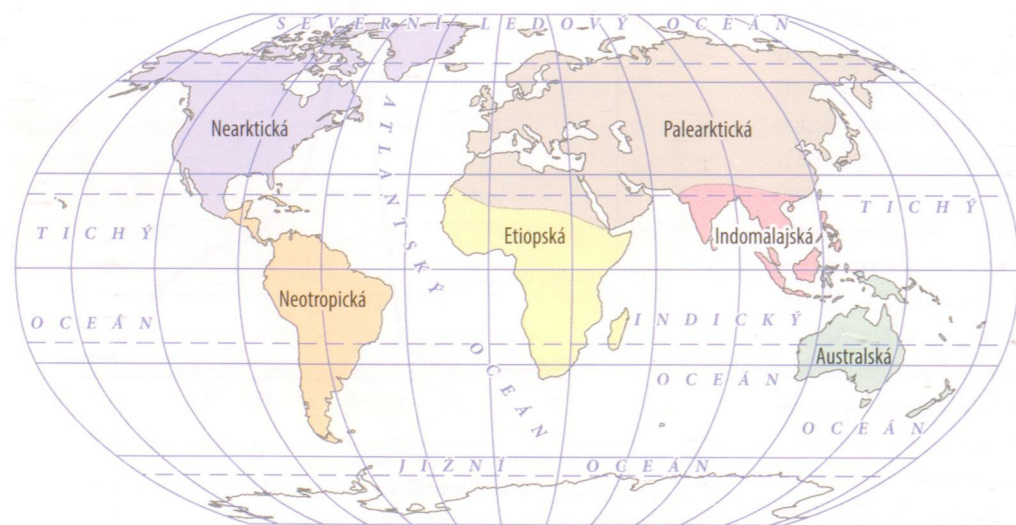
## 9 – Subpolární a polární oblast

V *subpolárních pásech* širokých od 500 do 1 500 km se prolínají vlastnosti obou sousedních geografických páسů, mírného a polárního. Jižní hranice subarktického pásu severní polokoule je identická s hranicí lesotundry a tajgy. Subark-

tida je charakteristická nízkými zimními teplotami, které klesají i pod  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nejnižší teploty byly naměřeny v Ojmjakonu na severovýchodě Sibiře ( $-71,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) a ve vesnici Snag na Aljašce ( $-63\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). V létě se sem dostává teplejší vzduch z mírného pásu. Roční srážkové úhrny se v tomto pásu pohybují v rozmezí 300–400 mm. Celý subarktický pás je pokryt na souši dlouhodobě zmrzlou půdou (permafrostem), který v létě taje do hloubek 1–5 metrů. Tato tzv. činná vrstva se v poslední době, kdy se oteplování klimatu projevuje nejvýrazněji právě v Arktidě, neustále prohlubuje. *Subarktický pás* na jižní polokouli se prostírá severně od jižního polárního kruhu a s výjimkou několika menších ostrovních skupin zahrnuje pouze vodní plochy Antarktického (Jižního) oceánu.

Pro *polární oblasti* jsou typické nízké teploty vzduchu i vody, rozsáhlé zalednění souše, trvale i periodicky zamrzlá vodní hladina oceánů. Většina živočichů je vázána na vodní prostředí oceánů, vegetace je velmi chudá nebo zcela chybí. Život velmi řídké populace je ovlivněn střídáním polárního dne a polární noci.

*Severní polární oblast*, označovaná jako *Arktida*, je na jihu (hranice se subarktickou oblastí) vymezena izotermou  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  v nejteplejším měsíci, kterým je červenec. Naopak střední teplota nejchladnějšího měsíce (leden) nepřesahuje  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Plocha Arktidy je asi 26,5 mil. km<sup>2</sup>. Z toho Severní ledový oceán se svými okrajovými moři zaujímá asi 70 % a zbytek připadá na ostrov Grónsko a severní okraje Eurasie a Severní Ameriky. Severní geografický pól se nachází v centrální části Severního ledového oceánu, na dně oceánské pánve s hloubkou kolem 4 200 m. Teploty se na severním pólu pohybují v lednu v rozmezí od přibližně  $-43\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), v létě vystupují na úroveň bodu mrazu. Oblast kolem severního pólu, tzv. *Arktická (Centrální) pánev* s rozlohou kolem 5 mil. km<sup>2</sup>, bývá tradičně označována jako „Země věčného ledu“. Ještě před dvaceti lety byla pokryta 3–4 metry mocnou vrstvou víceletého ledu „packeis“. Jeho plocha se však



Obr. II.14 Hlavní zoogeografické oblasti Země

v periodě oteplování klimatu neustále zmenšuje, přičemž víceletý led je nahrazován ledem dvouletým či jednoletým. Oproti období stabilního klimatu (1950–1980) se ledová pokrývka Severního ledového oceánu pravidelně na konci léta zmenšuje asi na dvě pětiny jeho rozlohy. Srážky jsou v Arktidě velmi nízké. V centrální oblasti jsou pouze sněhové a dosahují ročního úhrnu v rozsahu 100–150 mm, v okrajových regionech v rozsahu 200–250 mm.

Na pevnině Arktické oblasti ústí do Severního ledového oceánu několik velkých řek (Ob, Jenisej, Lena – obr. II.13, Mackenzie). Nejméně osm měsíců v roce jsou jejich dolní toky zamrzlé a pro vodní dopravu se nedají využívat. Největší průtoky mají v době tání sněhu, kdy v časném létě (v červnu) přichází povodeň z horních a středních částí povodí, která láme led a často nakupenými krami ucpává říční koryta. Všechny tyto veletoky mají *sněhový nížinný režim* s velkou rozkolísaností průtoků.

*Vegetace* je v arktickém pásmu velmi řídká, a pokud se vůbec vyskytuje, má nízký vzrůst. V arktických mrazových pouštích rostou jen mechy a lišejníky, v jižnější tundře jsou zastoupeny i některé druhy kvetoucích rostlin. Z živočichů žijících na souši se v létě nejdále na sever dostávají lední medvědi a polární lišky, v zimě se obyvatelé tundry stěhují na jih do pásu tajgy. V létě je tundra bohatá zejména na ptactvo a množství hmyzu (komáři). Z mořských živočichů jsou četní zejména tuleni a mroži.

*Jižní polární oblast, antarktická*, má rozlohu asi 52 mil. km<sup>2</sup>. Prostírá se od jižního geografického pólu v Antarktidě až po zónu jižní konvergence, které leží kolem  $55^{\circ}$  jižní zeměpisné šířky a je současně hranicí Jižního (Antarktického) oceánu. V centrální části Antarktické oblasti leží kontinent Antarktida, která je přibližně z 95 % pokryta kontinentálním ledovcem. Antarktický ledovec má rozlohu 13,9 mil. km<sup>2</sup>, ob-

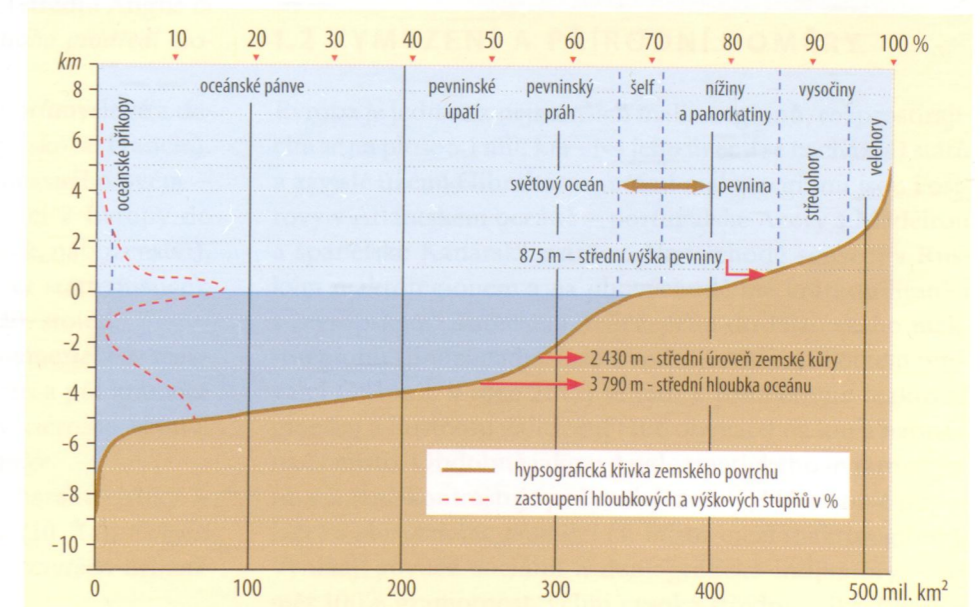
sahuje asi 90 % veškeré ledovcové hmoty na pevnině Země a dosahuje mocnosti přes 4 tis. metrů. Na povrchu ledovce leží i jižní geografický pól v nadmořské výšce 2 835 m.

*Podnebí* Antarktidy je velmi chladné a suché. Ve střední části se po většinu roku udržuje oblast vysokého tlaku vzduchu. Cyklonální činnost se silnými větry se uplatňuje na pobřeží. Střední roční teplota se pohybuje v centru Antarktidy kolem  $-56\text{ }^{\circ}\text{C}$  (v létě  $-36\text{ }^{\circ}\text{C}$ , v zimě  $-72\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Poblíže ruské polární stanice Vostok byla naměřena i dosud nejnižší zjištěná teplota na Zemi  $-89\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Zatímco uprostřed kontinentu spadne jen několik milimetrů sněhových srážek za rok, na pobřeží kolem 600–700 mm a na hladině okrajových moří v rozsahu 1 000–2 000 mm zpravidla dešťových srážek.

Půdy nejsou vzhledem k trvale zmrzlému povrchu vyvinuté. Zástupci *vegetace* jsou lišejníky a mechy, na Antarktickém poloostrově a některých ostrovech se vyskytuje několik druhů kvetoucích rostlin. Stromy a keře se zde nevyskytují. *Faunu* zastupují druhy vázané na mořské prostředí. Jedná se o různé druhy velryb, tuleně, lachtany, delfíny, z ptáků jsou typičtí tučňáci, chalupy, albatrosi, rackové, bouřňáci. Moře rovněž oplývá bohatstvím měkkýšů, koryšů a ryb.

## Hlavní zoogeografické oblasti Země

Živočišstvo Země se vyvíjelo podobně jako její rostlinstvo a v úzké závislosti na něm. Pokud porovnáme faunu souše a oceánů, můžeme konstatovat značné rozdíly v druhové diverzitě (počtu druhů) i abundanci (početnosti jedinců). Kolem 75 % druhů živočichů žije na souši, v oceánech jsou však jednotlivé druhy podstatně hojnější. Na rozdíl od rostlin nejsou živočišná pásma či výškové stupně (areály výskytu) tak zřetelné (výrazně oddělené) jako u rostlin, a to



Obr. II.15 Hypsografická křivka zemského povrchu  
Poznámka: na vodorovných osách jsou plochy jednotlivých výškových a hloubkových stupňů (v mil. km<sup>2</sup> dole nebo v % povrchu Země nahoře).



vzhledem k jejich pohyblivosti a často sezónnímu stěhování. Při popisu areálů rozšíření živočichů na Zemi se vydělují tzv. *zoogeografické oblasti*, v nichž se současně zobrazují i zákonitosti vývoje světové fauny (obr. II.14). Nejbohatší živočišstvo je na území jihovýchodní Asie (oblast indomalajská) a Jižní Ameriky, nejchudší v oblasti tundry v Eurasii a Severní Americe. Zcela jedinečná fauna s vysokým zastoupením původních druhů se vyskytuje v australské zoogeografické oblasti díky dlouhodobému izolovanému vývoji. Ve většině zoogeografických oblastí však již zvířena nemá původní druhové složení.

### II.3 VERTIKÁLNÍ DIFERENCIACE ZEMĚ

Vertikální diference (členitost) zemského povrchu lze nejlépe vyjádřit pomocí *hypsografické křivky*, která znázor-

ňuje zastoupení hlubkových a výškových stupňů na povrchu Země (obr. II.15). Asi 25 % plochy souše zaujímají nížiny (do 200 m n. m.), v rozmezí výšek 200–1 000 m n. m. leží 46,2 % plochy, ve středohorské oblasti v rozmezí 1 000–2 000 m n. m. se nachází 15,2 % a na velehory nad 2 000 m n. m. připadá 13,2 % z celkové rozlohy souše. *Střední nadmořská výška* pevniny je 875 m. Nejvyšší hodnotu má v Antarktidě (zaledněný povrch kontinentu 2 020 m), následuje Asie s 960 m n. m. a střední nadmořská výška Evropy činí 340 m n. m.

Výrazně vyšší je rozmezí hloubek ve světovém oceánu. *Střední hloubka oceánu* (3 790 m) přesahuje více než čtyřikrát střední výšku pevniny. Pobřežní vody šelfových moří (do hloubky 200 m) zaujímají kolem 7,5 %, hlubkový stupeň 0,2–3 km asi 17,3 %. Dominantní zastoupení mají hloubky v rozmezí 3–6 km, kde leží 73,8 % oceánského dna. Pouze 0,15 % plochy oceánského dna leží v hloubce pod 7 km.

## 1/ Evropský makroregion

### 1.1 HLAVNÍ ZNAKY

Tab. 1.1 Základní data o Evropském makroregionu (2016)

Rozloha		Obyvatelstvo		Hustota zalidnění	HDP		HDP na obyvatele	Gramotnost	Střední délka života
mil. km <sup>2</sup>	%	mil.	%	obyv./ km <sup>2</sup>	bil. USD	%	tis. USD	%	roky M/Ž
5,1	3,7	541	7,3	106	19,4	25,6	38	100	78/83

Zdroj: CIA 2016, United Nations 2016, World Bank 2016

- Evropa náleží podle plochy k třem *nejmenším makroregionům* – pouze na 4 % rozlohy světové souše (5,1 mil. km<sup>2</sup>), vyšší je *relativní podíl obyvatel* – 7,3 % (540 mil. obyvatel v roce 2016), má však *nejvyšší ekonomický potenciál* (25 % HDP z celosvětové produkce).
- Výhodná geografická poloha zaručuje *efektivní kontakty* s ostatním světem.
- Prvořadá *role moře* při propojení jednotlivých částí Evropy a spojení se světem; polovina makroregionu leží na poloostrovech a ostrovech; velká horizontální členitost (délka pobřežní linie je srovnatelná s několikanásobně rozsáhlejší Afrikou).
- Relativně bohaté *přírodní zdroje* – agroklimatické a hydrologické – vhodné pro zemědělské aktivity a rozvoj sídel; nyní již poměrně *vyčerpané surovinové zdroje* stály při rozvoji řady průmyslových oblastí (střední Anglie či Porúří); vysoká míra ovlivnění *přírodního prostředí* člověkem.
- *Ohnisko lidského pokroku* – místo vzniku průmyslové a demografické revoluce (Anglie, Nizozemsko a Francie).
- *Jádro západní (technické) civilizace* současného světa – proces, který se vyznačuje šířením inovací z Evropy do ostatních částí světa: kulturní vlivy (jazyk, náboženství), ekonomické a politické vlivy (organizace státu, justice); prvořadá role Evropy až do poloviny 20. století.
- *Velký ekonomický potenciál* – po Angloamerickém makroregionu nejvyšší HDP na obyvatele (tři a půl krát více než je světový průměr), dominance terciárního ekonomického sektoru; vysoká *produktivita práce*.
- Kvalitativně příznivé demografické charakteristiky – nízká mortalita a kojenecká úmrtnost (10 ‰), *nejvyšší střední délka života* mezi makroregiony; završen urbanizační proces.

- *Vysoká životní úroveň* obyvatelstva – vysoká míra vzdělanosti, kvalifikovaná pracovní síla, vysoká míra demokracie a tolerance.
- Problémem se v posledních letech stala mimořádně vysoká imigrace uprchlíků z válkou postižených oblastí (Sýrie, Afghánistán, Libye aj.) a také ekonomická migrace obyvatel Afriky a Blízkého východu za kvalitnějším životem a sociálními dávkami vyspělých evropských států.
- Kvalitní a *hustá komunikační síť* (relativně krátké dopravní vzdálenosti) – pozitivně ovlivňuje ekonomický vývoj, zahraniční obchod a *cestovní ruch* (50 % zisku ze světového cestovního ruchu).
- *Evropská unie* – makroregion, kde dosáhla integrace států nejvyššího stupně.

### 1.2 VYMEZENÍ A PŘÍRODNÍ POMĚRY

Evropa je jedním z nejmenších makroregionů, rozprostírajícím se na ploše 5,1 mil. km<sup>2</sup>. Na jeho území se nachází 41 států a závislé území Gibraltar; součástí makroregionu jsou i ostrovy v Atlantském oceánu – portugalské Azory s Madeirou a španělské Kanárské ostrovy. Na východě sousedí s Ruským makroregionem a na jihovýchodě má krátkou hranici s „evropským“ Tureckem, náležejícím do Islámského makroregionu (jihozápadní Asie a severní Afrika). Počtem obyvatel (541 mil. v roce 2015) se řadí k průměrným makroregionům a hustotou zalidnění (106 obyvatel na km<sup>2</sup>) naopak na 3. místo. Obdobně jako u Angloamerického makroregionu výrazně kontrastuje počet obyvatel (7,3 % světové populace) s *ekonomickou produkcí* (1. místo mezi makroregiony). Vynikají rovněž sociální a demografické indikátory – téměř 100% gramotnost, velmi vysoká střední délka života –