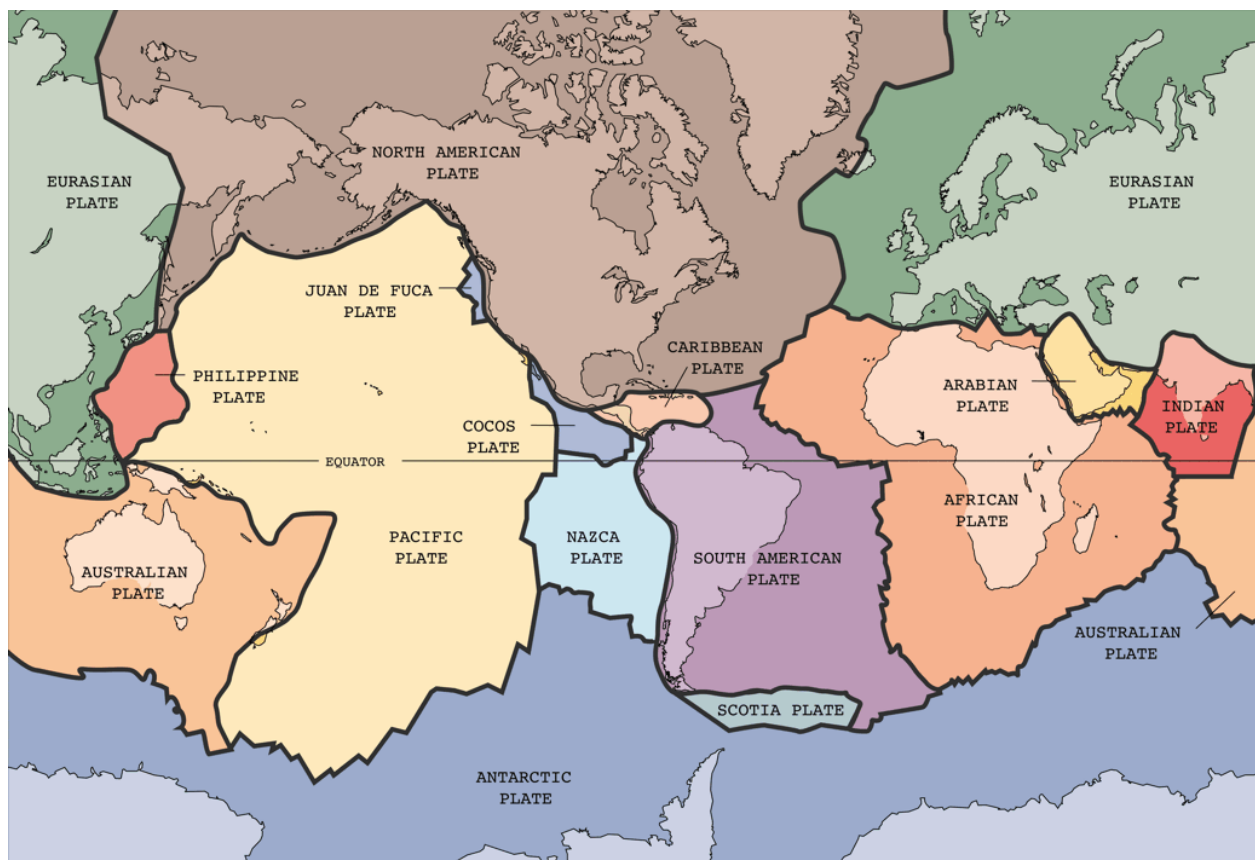


2. Geologické a geomorfologické poměry

2.1. Desková tektonika

Na pevninském území Latinské Ameriky zasahují tři litosférické desky. Jejich vzájemné pohyby, spolu s pohyby desek sousedních, byly rozhodující pro vytváření dnešní podoby kontinentu, zejména jeho reliéfu.



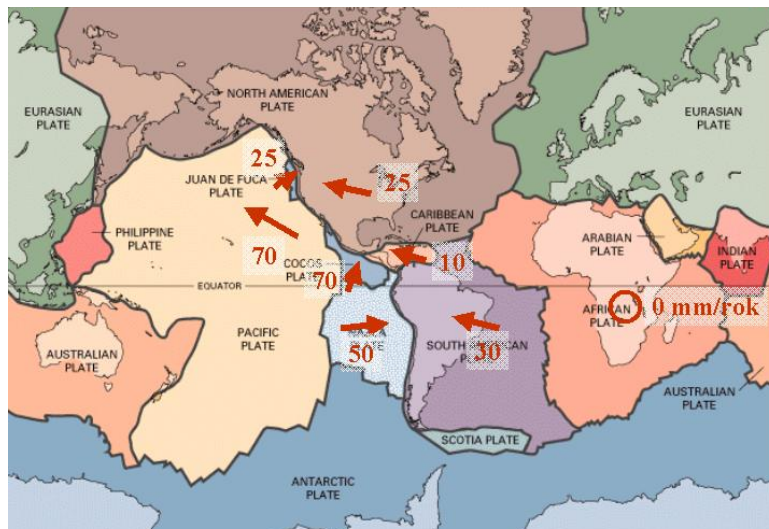
Obr. 2.1.1 Litosférické desky

Severní Karibik a Mexiko leží na jižním okraji **Severoamerické litosférické desky** (*North American Plate / Placa Norteamericana*). Na západě Severoamerická deska sousedí s deskou Pacifickou, východní hranicí je pak Středoatlantský hřbet. Z jihu je omezena ostrovy Portoriko, Haiti, Kajmanským příkopem (*Cayman Trough*) a systémem transformních zlomů na pevnině Střední Ameriky (zejména zóna Motagua-Polochic / *Falla Motagua-Polochic* a zlom Oriente) od **Karibské litosférické desky** (*Caribbean Plate / Placa del Caribe*). Ta je na jihozápadě omezena Středoamerickým příkopem (*Middle America Trench*), na východě ostrovním obloukem Malých Antil, jižní hranice nebývá vymezována jednotně, tvoří ji pás zlomů podél severního pobřeží Jižní Ameriky. Ta je jako celek tvořena **Jihoamerickou litosférickou deskou** (*South American Plate / Placa Suramericana*), kterou omezuje z východu Středoatlantský hřbet a ze západu přibližně 5 900 km dlouhý (ale v průměru jen 65 km široký) Peruánsko-chilský příkop (*Peru-Chile Trench / Atacama Trench*). K deskám na pevnině, které mají

oceánský i pevninský typ kůry, přiléhají ze západu dvě desky s výhradně oceánským typem kůry: ke střední Americe a Mexiku **Kokosová litosférická deska** (*Cocos Plate / Placa de Cocos*) oddělená od pevniny v délce 2 800 km již zmíněným Středoamerickým příkopem a k jihoamerické pevnině **litosférická deska Nazca** (*Nazca Plate / Placa de Nazca*).

Všechny zmíněné desky se pohybují, ty, které tvoří pevninu, ve shodném směru „od Afriky“, tj. na západ až severozápad. Jejich rychlost je ale rozdílná (severoamerická deska asi 25 mm/rok, karibská 10 mm/rok a jihoamerická 30 mm/rok) a proto jsou vzájemná rozhraní buď transformní (ta v rovnoběžkovém směru, např. severní a jižní okraj karibské desky), nebo konvergentní (východní okraj karibské desky, pod který se zasouvá oceánská kůra „rychlejší“ desky jihoamerické).

Desková tektonika je důležitým faktorem i pro západní okraj kontinentu. Kokosová deska a deska Nazca se posouvají téměř kolmo k pevnině, tj. v prvním případě na sever až severovýchod (70 mm/rok), v druhém na východ (50 mm/rok). Výsledkem je v obou případech konvergentní zasouvání oceánské zemské kůry pod západní okraj americké pevniny provázené vznikem rozsáhlého horského systému And, zemětřesnou a vulkanickou činností.



Obr. 2.1.2 Relativní pohyby litosférických desek v Americe (referenční deska: africká)

2.2. Geologický vývoj Latinské Ameriky

Obecně platí, že jádra severoamerické a jihoamerické litosférické desky tvoří geologicky nejstarší a také nejstabilnější předkambrický podklad a jeho mladší pokryv. Horotvorné pohyby, vytváření vrásných nebo zlomových pohoří, se zpravidla odehrávalo na jejich okrajích.

2.2.1 Regionální geologické jednotky Severní Ameriky

Do Latinské Ameriky vlastní jádro Severní Ameriky (laurentinská platforma – **Laurentia**, jejíž část na území Kanady a USA se označuje jako **kanadský štít**) nezasahuje.

Z vrásových pásemných pohoří v lemu laurentinské platformy jsou součástí Latinské Ameriky **Severoamerické Kordillery**, které jsou nejvýraznější horskou pásemnou strukturou Severní Ameriky a tvoří součást souvislého cirkumpacifického horstva. Jejich dílčí morfostrukturní jednotky jsou výsledkem dvou hlavních třetihorních geotektonických cyklů, mlado– a staroalpidního, a také výsledkem primárního morfostrukturního členění celého horského pásu na východní (vnitřní, vývojově starší) a západní (pobřežní, vývojově mladší) pásmo. Prostor mezi západním a východním pásmem byl rozlámán a vyzdvižen podél zlomů, což v některých případech provázela sopečná činnost spojená se vznikem lávových příkrovů. Na rozdíl od severní části pásma Kordiller nemělo v jejich latinskoamerické části výraznější vliv na reliéf kvartérní zalednění (pouze lokálně – horské ledovce).

Další geologickou jednotkou jsou **pobřežní atlantské pánve** kolem Mexického zálivu, které navazují na rozlehlé mesozoicko-terciérní šelfové uloženiny Atlantského oceánu.

2.2.2 Regionální geologické jednotky Střední Ameriky

Geologický vývoj středoamerické oblasti je determinován jejím postavením mezi dvěma dílčími americkými deskami. Pod samostatnou rozměry poměrně malou Karibskou deskou se z východu podsouvá oceánská kůra Atlantského oceánu a z jihozápadu kůra Tichého oceánu. Severní a jižní hranice desky jsou většinou transformní.

Morfologické rysy Střední Ameriky jsou odrazem odlišného vývoje jednotlivých částí desky. Poloostrov Yucatán (který ale leží ještě na severoamerické desce) má charakter **plošiny s křídovou tabulí**, kterou z jihu uzavírají horstva při transformním rozhraní severoamerické a karibské desky – poměrně nízké pohoří Maya (*Maya Mountains*; Victoria Peak, nejvyšší hora Belize, dosahuje 1 120 m n. m.) a podstatně vyšší pohoří Sierra de los Cuchumatanes (až do 3 500 m).

Výraznou jednotkou je **středoamerická vysočina** s výškami až kolem 3 500 m. Velmi výraznou součástí vysočiny je pobřežní horský řetězec vulkanického původu od hranic Mexika až na území Kostariky. Ten lemuje zhruba ve vzdálenosti 150 km rozhraní karibské a kokosové litosférické desky. Dominující vulkanické fenomény (vyhaslé i činné stratovulkány, lávové příkrovy, kaldery apod.) dávají celému horskému řetězci specifický morfologický ráz. Pohoří má zhruba severozápado-jihovýchodní směr, zachovaly se v něm ale i starší hercynské struktury na tento směr kolmé (např. v Nikaragui).

Antilská oblast se geologicky (v souladu s členěním geografickým) dělí na Velké a Malé Antily. **Velké Antily**, ostrovní pás, k němuž patří Kuba, Jamajka, Haiti, Portoriko a geologicky i Panenské ostrovy, je tvořen zbytky vrásových a zlomových pohoří. Na **Malých Antilách** je určující vulkanická činnost (od terciéru), která určila morfologii

vývojově mladší vnitřní části ostrovního oblouku. Ta kontrastuje s tabulovým rázem vápencové oblasti Malých Antil ve vnější části oblouku.



Obr. 2.2.2. Řetězec vulkánů ve Střední Americe

2.2.3 Regionální geologické jednotky Jižní Ameriky

Jádrem kontinentu je plošně rozsáhlá **brazilská platforma** a podstatně menší patagonská platforma. Brazilská platforma je tvořená předkambrickým krystalinickým podkladem (podobně jako např. Český masiv) a platformním pokryvem, zaujímá rozsáhlé území zhruba mezi řekou Orinoko, atlantským pobřežím, Jižními pahorky u Buenos Aires a úpatím And. Části platformy bez výraznějšího sedimentárního pokryvu se označují jako **brazilsko-guyanský štít**. Na povrch se dostává krystalinikum (tj. geologický základ) platformy ve dvou oblastech – v Brazilské vysočině a Guyanské vysočině (oblast překrytou sedimenty tvoří ve středu platformy Amazonská nížina a na okrajích Orinocká a Laplatská nížina). Jedná se o území geologicky stabilní, vrásněním nebylo zasaženo od konce proterozoika. Proterozoická vrásnová pásemná horstva a hlubinné zlomy rozdělují platformu na guayanský, centrální a brazilský blok. Dnešní podobu dostala oblast během vrásnění And, kdy způsobily tlaky ze západu pohyby jednotlivých bloků, zejména pokles centrálního (Amazonská nížina) a vyzdvižení brazilského podél zlomu při jihozápadním pobřeží Brazílie. Vyzdvižením jihozápadního okraje vznikla typická asymetrická stavba Brazilské vysočiny (strmější jihovýchodní svah, rozvodnice v blízkosti pobřeží, převládající podoba mírně nakloněného zarovnaného povrchu). Teprve po těchto pohybech se vytvořila dnešní říční síť.

Brazilské platformě se plošným charakterem blíží **patagonská platforma**. Na rozdíl od ní ale byla konsolidována mnohem později – koncem paleozoika, popř. až během triasu.

Západní okraj Jižní Ameriky je současně oblastí subdukce oceánské kůry Pacifiku a kontinentální kůry jihoamerické desky. **Andy** představují nejtypičtější příklad pohoří lemujícího okraj kontinentu, vyvinutého na subdukčním deskovém rozhraní. Jde o pásemné horstvo zlomově vrásnového typu. Zlomové systémy je rozdělují do řady paralelních jednotek v nichž se střídají vyvýšeniny s paralelními sníženinami a údolními nebo příkopovými propadlinami a náhorními plošinami. Struktury označované jako **deflekce** (např. patagonská, aricko-santacruzská či huancabamská) jsou místa, kde se

pohoří náhle stáčí jiným směrem. Deflekce rozdělují andskou oblast na jednotlivé dílčí části. Výrazným znakem And je přítomnost rozsáhlých žulových plutonů různého stáří, které pokrývají přibližně 15 % jejich rozlohy (jde o vůbec největší žulové intruze na světě). V rámci horského pásma se projevuje vulkanická činnost. Jižní část pohoří byla ve čtvrtohorách zčásti přemodelována ledovci, jihochilské pobřeží tím získalo typickou fjordovou podobu.

Jak vlastně vznikly Andy?

Jak už jsme uvedli, Andy jsou považovány za klasický případ horstva vznikajícího na subdukčním rozhraní, kde se oceánská litosféra podsouvá pod přesunovanou kontinentální litosféru. Tento fakt často vede k zjednodušené představě, že „mechanismus“ vzniku horstva spočívá jen na zdvihu a vulkanismu. Tomu sice současný stav v podstatě odpovídá, ale vývoj And začal už v mesozoiku a geologický vývoj byl v jednotlivých částech pohoří značně odlišný. V Centrálních Andách se předpokládá nepřerušovaná subdukce od mesozoika. Podsouvání desky Nazca na vznikajícím Peruánsko-chilském hlubokomořském příkopu začalo na přelomu triasu a jury, kdy se původně „pasivní“ západní okraj Ameriky proměnil v aktivní konvergentní deskové rozhraní. Subdukce započala ještě před tím, než došlo k oddělení Jižní Ameriky od Afriky. V této počáteční fázi se vytvořil ostrovní oblouk při pobřeží severního Chile a současně docházelo k menším intruzím žul v oblasti Východní Kordillery. Hlavní etapa zdvihu pohoří nastala ve *svrchní křídě* a počátkem *kenozoika*. V té době docházelo k největším intruzím žulových plutonů, které vedly k vyzdvižení Západní Kordillery. Dalším důsledkem proniknutí obrovských hmot žul blízko pod povrch bylo vytvoření tlakového napětí směřovaného k východu, které vedlo k vyvrásnění a zdvihu Východní Kordillery. Mezi těmito dvěma pásmy se vytvořila strukturní pánev, která dnes tvoří náhorní plošinu Altiplano.

Moderní etapa vývoje pohoří započala v *miocénu*, kdy se obnovila vulkanická činnost a pronikání žul k povrchu (intruze). Na *rozhraní pliocénu a kvartéru* vulkanizmus začal zesilovat a vznikly tlaky, které vedly k intenzivnímu vrásnění a vzniku přesmyků ve Východní Kordilleře. Během této doby se vytvořila řada vysokých, úzkých hřbetů, tím jak byla Východní Kordillera tlačena na pevný brazilský štít.

Příčiny vyvrásnění západního a východního pásma And jsou tedy zcela rozdílné. V oblasti Západní Kordillery dochází k tahovému napětí a zdvih je způsoben pronikáním žul blízko pod povrch (tedy „tlak zdola“), Východní Kordillera se zase zdvihá v důsledku tlakového napětí a zkracování zemské kůry v důsledku růstu vulkanického řetězce na západ od ní (tedy zužování prostoru, „tlak ze strany“).

2.3. Reliéf Latinské Ameriky

2.3.1 Reliéf Mexika a pevninské části Střední Ameriky

Horský systém, který vyplňuje většinu území Mexika až po výraznou sníženinu Tehuantepecké šije, je geneticky součástí **Severoamerické Kordillery** a většinou je k ní řazen i geomorfologicky. Pojetí, která z jihu ukončují (evidentně pod vlivem průběhu politických hranic) Severoamerickou Kordillera údolím Rio Grande u El Pasa a Kalifornským zálivem, působí poněkud spekulativně.

Mladý vrásno-zlomový a vulkanický horský systém, který zůstává stále tektonicky aktivní, má i v Mexiku strukturu dvou pásem uzavírajících náhorní plošinu. Východní pásmo, které navazuje na Skalnaté hory (*Rocky Mountains*) v USA, se označuje jako *Sierra Madre Oriental*. Pohoří dlouhé téměř 1200 km (šířka je asi pětina) dosahuje v nejvyšších partiích nadmořských výšek přes 3500 m (*Cerro Potosí*, 3713 m). Na řadě míst má podobu silně rozčleněného okraje plošiny a není ani výraznou bariérou vzhledem k oblastem při Mexickém zálivu. Zcela odlišný velehorský ráz má západní pásmo Kordiller – *Sierra Madre Occidental*, přestože jeho absolutní nadmořská výška je

téměř o 500 m nižší (*Cerro Mohinora*, cca 3250 m). Oblast mezi Sierrou Madre Oriental a Sierrou Madre Occidental zaujímá *Mexická náhorní plošina (Mesa Central)*. V severním Mexiku je nižší (kolem 1000 m) a tvoří ji izolovanými hřbety oddělené bezodtoké pánve. Směrem k jihu se zvedá do nadmořských výšek kolem 2000 m a nabývá podoby vysočiny *Anáhuac* s dvěma velkými údolími: Mexickým (*Valle de México*) a Toluckým (*Valle de Toluca*). Obě údolí mají příjemné horské tropické podnebí (mírná suchá zima a vlhké léto), a historicky se v nich nacházela centra nejvyspělejších předkolumbovských civilizací (dnes pak centra moderního mexického státu).

Západní pásmo, náhorní plošinu a východní pásmo Severoamerické Kordillery přerušuje podél rovnoběžky 20° s. š. příčné vulkanické pásmo označované jako *Mladovulkanická Kordillera (Eje Volcánico Transversal)*. Pohoří široké asi 100 km dosahuje k oběma pobřežím (délka 900 km) a leží v něm nejvyšší mexické vrcholy, většinou aktivní vulkány – *Pico de Orizaba / Citlaltépetl* (5610 m n. m., poslední erupce ale proběhla už koncem 17. století), *Popocatepetl* (5 452 m n. m.) a *Iztaccíhuatl / Ixtaccíhuatl* (5 286 m n. m.). Vulkanické pásmo přechází k jihu v *Sierru Madre del Sur (Teotepec, 3 703 m n. m.)*, která klesá do nížiny Tehuantepecké šije (*Istmo de Tehuantepec*) jen 200 m vysoké a 192 km široké.

Západní pobřeží Mexika lemuje úzká **Pobřežní nížina Tichého oceánu** (*Llanura Costera del Pacífico*), ve východní části státu pak leží podstatně rozsáhlejší **nížina Mexického zálivu** (*Llanura Costera del Golfo*) a **poloostrov Yucatán** tvořený vápencovou plošinou s krasovými tvary.

Soustava pohoří ležících mezi Tehuantepeckou a Panamskou šjí se většinou označuje jako **Středoamerická Kordillera** (*Cordillera Centroamericana*). Její členění není jednotné, jasně rozeznatelný je vyšší vulkanický pás podél tichomořského pobřeží přerušovaný jen zálivem Fonseca (*Golfo de Fonseca*). Vulkány tohoto pásu dosahují nejvyšších nadmořských výšek, (*Volcán Tajumulco* v jihozápadní Guatemale je svými 4210 m n. m. nejvyšší horou Střední Ameriky vůbec. Specifický morfologický ráz řetěze daný jednotlivými sopkami je pro oblast natolik specifický, že se stal i ústředním motivem státních znaků většiny středoamerických republik.



Obr. 2.3.1 Řetězec vulkánů Středoamerické Kordillery ve znaku Salvadoru

Nejvyšší je Středoamerická Kordillera v Guatemale (vedle zmíněného Tajumulca několik dalších vrcholů přesahujících 3 500 m) a v Kostarice (*Cerro Chirripó*, 3819 m n. m.), ve střední části je nepoměrně nižší (*Cerro Las Minas* v Hondurasu – 2849 m, v Nikaragui ale jen do 2100 m). V Nikaragui došlo podél tichomořského pobřeží k tektonickému zlomu a vytvořila se příkopová propadlina vyplněná jezery Managua a Nikaragua. Na území Kostariky a Panamy se pásmo Kordiller zužuje a postupuje obloukem na Panamskou šíji (*Istmo de Panamá*), kde končí. Spoj mezi Středoamerickými Kordillerami a jihoamerickými Andami probíhá jako zbytek tichomořského pásma hornatými poloostrovy na západě Kostariky a Panamy.

2.3.2 Reliéf Karibiku

Vývojově můžeme odlišit v Karibiku 3 zóny, které se liší nejen geologickou minulostí, ale také charakteristickými tvary reliéfu:

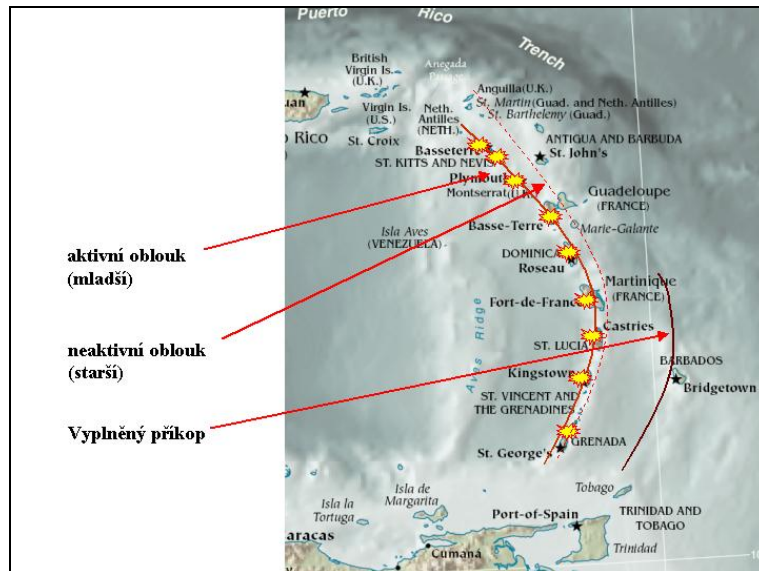
1) **vnitřní antilský oblouk** („závětrný“), pro který je typická vulkanická aktivita a odpovídající tvary reliéfu. V současnosti je v Malých Antilách 19 aktivních vulkánů (na 11 ostrovech), severně od Grenady je aktivní i podmořská sopka *Kick-'em-Jenny*. Pro sopečné ostrovy jsou typické velké výškové rozdíly, výraznější jsou ostrovy ve středu oblouku, které převyšují 1000 m (nejvyšší *La Soufrière* na Guadeloupe 1467 m n. m., jen o 20 metrů nižší *Morne Diablotins* na Dominice, ten o 50 metrů převyšuje *Montagne Pelée* na Martiniku atd.)

2) **střední antilský oblouk**, který je geologicky pokračováním Středoamerické Kordillery (část Jamajky, část Kuby, Hispaniola, Portoriko) a dosahuje nejvyšších nadmořských výšek a

3) **vnější antilský oblouk** („návětrný“), který je tvořen zejména nízkými vápencovými plošinami s četnými krasovými jevy odpovídajícími např. Yucatánu (západní Jamajka, část Kuby, Bahamy, Barbados).

Jak již bylo uvedeno, současný **reliéf středního oblouku** karibských ostrovů je geneticky úzce spjat s vývojem Středoamerické Kordillery a někdy bývá celý ostrovní oblouk Velkých a Malých Antil chápán jako jejich pásmo, které se odděluje od hlavní části Kordillery v Hondurasu a pokračuje k východu přes Jamajku, jihovýchodní Kubu, Haiti a Portoriko, z kterého se obloukem vrací na jihoamerický kontinent. Na ostrovech mají **Kordillery** většinou charakter vysokých pohoří vyplňujících okraj (Kuba, Jamajka) nebo střed (Haiti, Portoriko) ostrovů. Na Kubě vystupují v délce 250 a šířce 30 km na jižním okraji jako pohoří *Sierra Maestra* s nejvyšší horou ostrova *Pico Turquino* (kolem 2000 m), na východě Jamajky v pohoří *Blue Mountains* (*Blue Mountain Peak*, 2256 m). Tento horský hřbet pokračuje na jižní Hispaniole pohořími *Massif de la Hotte* (*Pic Macaya*, 2347 m, uvádí se ale i 2444 m, pohoří vytváří jižní poloostrov Haiti) a *Massif de la Selle* (*Pic de la Selle*, 2680 m, nejvyšší hora státu Haiti). Na Hispaniole má pokračování i Sierra Maestra z Kuby – pásmo pohoří *Cordillera Central* s vůbec nejvyšší horou celého Karibiku *Pico Duarte* (3087 m). Nižší je pokračování těchto hor (se

shodným názvem) na Portoriku (*Cerro de Punta*, 1338 m). V Malých Antilách je toto pásmo ještě patrné na východní části ostrova Guadeloupe, znovu se pak objevuje na Barbadosu a pak již na jihoamerickém šelfu, na ostrovech Tobago a Trinidad, odtud pokračuje na pevninu a navazuje na Venezuelské Andy.



Obr. 2.3.2 Poloha vnitřního, středního a vnějšího antilského oblouku v Malých Antilách

2.3.3 Reliéf Jižní Ameriky

Díky své geologické stavbě a geomorfologickému vývoji je reliéf Jižní Ameriky jednodušší. Při západním okraji se od jižních okrajů Karibského moře až po Patagonii zvedá pásemné pohoří And. Jádrem kontinentu je starý brazilsko-guayanský štít prolomený hlubokou depresí, kterou vyplnila mladými sedimenty Amazonka a její přítoky. Mezi oběma základními jednotkami se rozprostírají nížiny (Orinocká, Amazonská, Laplatská a menší nížiny při pobřeží Atlantského oceánu na jihu kontinentu).

2.3.3.1 Reliéf And

Andy (*Cordillera de los Andes*), které se táhnou od poloostrova Toco na Trinidadu až do Ohňové země, jsou nejdelším (9000 km) a jedním z nejvyšších (*Cerro Aconcagua*, 6959 m) horských systémů světa. Lemují severozápad a západ celé Jižní Ameriky a představují také důležitou klimatickou bariéru kontinentu, izolující jeho střed a východ od vlivu Tichého oceánu a západ od vlivu Atlantiku. Po hřebenech And, relativně blízko k Tichému oceánu, také prochází hlavní meziocéánské rozvodí. Pohoří bylo vyvrásněno v terciéru a kvartéru a jeho vývoj stále pokračuje (recentní tektonické pohyby, sopečná

činnost a zemětřesení probíhající jak v horách, tak v oblasti Peruánsko-chilského příkopu v Pacifiku). Pohoří lze rozdělit na tři základní části:

- 1) **Patagonské Andy** – sahají od Ohňové země až po záliv Peñas (*Golfo de Peñas*) na 47° j. š. odkud vybíhá k západu do Pacifiku podmořský Chilský hřbet (na divergentním rozhraní Antarktické litosférické desky a desky Nazca)
- 2) **Centrální (Chilsko-peruánské) Andy** – sahají od zálivu Peñas až po deflekcí Amotape na hranicích Peru a Ekvádoru, kde se severozápadní směr pohoří lomí na severovýchodní
- 3) **Severní (Kolumbijsko-venezuelské) Andy** – táhnou se od Amotape k severovýchodu a posléze k východu až po spojení s Karibským ostrovním obloukem.

2.3.3.1.1 Severní Andy

Severní Andy se, zejména v Kolumbii a Venezuele, silně větví a vytvářejí mezi sebou široká údolí a úvaly s pobřežním a vnitřním hřbetem. Celý systém se zpravidla dělí na Karibské Andy (ve Venezuele), Severozápadní Andy (v Kolumbii a na západě Venezuely) a Ekvádorské Andy.

Karibské Andy (*Cordillera de la Costa*) začínají na východ od jezera (zálivu) Maracaibo (*Lago de Maracaibo*) a táhnou se rovnoběžkovým směrem podél pobřeží Karibského moře. Jedná se o vývojově nejmladší část And, ve srovnání s ostatními částmi pohoří relativně nízkou. Nejvyšší je střední část pohoří u Caracasu (*Pico (de) Naiguatá*, 2 765 m). Horské pásmo je přerušeno zálivem Cariaco (*Golfo de Cariaco*), oddělená východní část pohoří vytváří poloostrov *Península de Paria* vybíhající k Trinidadu, v jehož severní části pohoří pokračuje jako *Northern Range* (*Cerro del Aripo*, 940 m).

Jako **Severozápadní Andy** se označuje část And severně od ekvádorsko-kolumbijské hranice rozvětvená do tří paralelních pásem převážně poledníkového směru, mezi nimiž leží vnitřní plošiny nebo kotliny. Severní hranicí přesahují do Venezuely až k deflekcí Karibských And, jejichž směr na linii Severozápadních And téměř kolmý. Paralelní pásma se označují podle světových stran – Západní, Centrální a Východní Kordillera (*Cordillera Occidental, Central a Oriental*), vzájemně jsou oddělena hustě zalidněnými údolními řek Cauca a Magdalena. V Západní a především v Centrální Kordilleře nacházíme vyhaslé i činné sopky (*Nevado del Huila* 5750 m, *Nevado del Ruiz* 5400 m), ve *Východní Kordilleře* tyto projevy chybí. Nejvyšší částí Východní Kordillery je severovýchodní skupina *Sierra Nevada de Cocuy* (*Alto Ritacuba*, 5493 m), severně od ní se pohoří větví na východní *Cordilleru de Mérida* s největší venezuelskou horou *Pico Bolívar* (5007 m) a na západní *Cordilleru de Perijá* (3750 m). Na severozápad od ní je oddělen hráštový masiv *Sierra Nevada de Santa Marta* ležící až při samotném pobřeží Karibského moře. Na něm se nachází nejvyšší kolumbijský vrchol *Pico Cristóbal Colón* (5775 m).

Ekvádorské Andy se člení na dvě paralelní Kordillery – Západní a Východní (*Cordillera Occidental a Oriental*). Východní Kordillera je vysoká kolem 4000 m, asi o 1000 m nižší je Kordillera Západní. Pásma leží blízko sebe a uzavírají řetěz menších kotlin s nadmořskou výškou kolem 2500 m. Podél zlomů ohraničujících kotliny se tyčí

mohutné kužely sopek vyhaslých (nejvyšší hora Ekvádoru *Volcán Chimborazo* 6297 m, *Volcán Cayambe* 5790 m aj.) i činných (*Volcán Cotopaxi* 5897 m, *Volcán Sangay* 5230 m aj.).

2.3.3.1.2 Centrální Andy

Centrální Andy v Peru, Bolívii, severním a středním Chile a severozápadní Argentině zahrnují *Peruánské Andy* a (vlastní) *Centrální Andy*.

Peruánské Andy jsou pokračováním Ekvádorských And a úzkými údolními řek Marañon a Huallaga jsou rozčleněny do tří hlavních hřebenů – Kordillera Západní (*Cordillera Occidental*), Centrální (*Central*) a Východní (*Oriental*). Nejvyšší je hřbet Západní Kordillery *Cordillera Blanca* s horou Nevado de Huascarán (6768 m, nejvyšší hora Peru). Směrem k jihovýchodu se Peruánské Andy postupně rozšiřují.

(Vlastní) **Centrální Andy** jsou nejširší částí celého pohoří (přes 700 km). V jejich mohutném západním pásmu se projevuje sopečná činnost, pás sopek kopíruje severní chilsko-argentinskou a celou chilsko-bolivijskou hranici (s přesahem do Peru) a zahrnuje 44 potenciálně činných vulkánů. Většina tohoto pásu se řadí k Západní Kordilleře (*Cordillera Occidental*), mezi nejvyšší vrcholy patří *Volcán Gaullátiri* (6060 m, v Chile v blízkosti hranic s Bolívií), *Nevado de Sajama* (6542 m – nejvyšší hora Bolívie) a *Nevado Coropuna* (6426 m, nejvyšší sopka v Peru). Pod Západní Kordillerou se vyvinula jižně od 19° j. š. ještě *Pobřežní Kordillera* (*Cordillera de la Costa*) s vrcholy do 2000 m, která dosahuje největších nadmořských výšek ve středním Chile (sahá až na poloostrov Taitao). Pro Pobřežní Kordilleru jsou typické zdenudované hřebeny a v severní části aridní formy reliéfu. Od ostatních částí And ji odděluje tektonická deprese Podélného údolí (*Valle Longitudinal*, též *Depresión Intermedia*), která s jedním přerušením prochází chilské území až k 42° j. š.

Mezi západním a poměrně širokým a složitě strukturovaným východním pásmem jsou v Centrálních Andách uzavřeny plošiny zvané *puny*. Vytvořily se v různých nadmořských výškách (až přes 4000 m) a jsou zpravidla bezodtoké. Nejrozlehlejší mezihorskou kotlinou je suché bolivijské *Altiplano*, které je přes nadmořskou výšku kolem 4000 metrů a poměrně nepříznivé klimatické podmínky hustě zalidněné, leží na něm mj. milionové město La Paz. Na severním okraji Altiplana na bolivijsko-peruánských hranicích leží jezero Titicaca. Nad ním se zvedá *Královská Kordillera* (*Cordillera Real*) s vrcholy *Nevado Ancohuma* (6427 m), *Nevado de Illimani* (6438 m) a dalšími, jako součást východního pásma. Na královskou Kordilleru navazuje na jihovýchodě *Centrální Kordillera* (*Cordillera Central*, kolem 6 000 m v nejvyšší části *Cordillera de Lipez*) a dále k východu (až k 23° j. š.) hřbety *Východní Kordillery* (*Cordillera Oriental*, do 4000 m).

Jižně od Bolívie se Andy postupně zužují a mění se i lokální názvy jednotlivých pásem. Právě v této části se tyčí nejvyšší americké hory *Cerro Bonete* (6872 m) v Argentině, (*Nevado*) *Ojos del Salado* (6880 m, nejvyšší hora Chile, na hranicích s Argentinou) a mohutná *Cerro Aconcagua* (6959 m, nejvyšší hora Argentiny i celé Latinské Ameriky). I zde je několik vyhaslých či činných sopek (např. *Maipo*, 5 323 m).

2.3.3.1.3 Patagonské Andy

Patagonské Andy, nejjižnější výběžek And, jsou mnohem nižší (*San Valentin* jako jediný překračuje 4km hranici – měří 4058 m). Pohoří má na severu aktivní vulkanickou oblast, po celé délce je silně zaledněno. Pokračují i na ostrovech a poloostrovech až na Ohňovou zemi (*Yogan*, 2 469 m). Na východě na ně navazuje pustá Patagonská vysočina, budovaná většinou staršími křídovými vrstvami s výškou kolem 750 m.

2.3.3.2 Reliéf Brazílské vysočiny

Brazílská vysočina (*Planalto Brasileiro*), která zaujímá předkambrickou jihoamerickou platformu, vyplňuje dvě třetiny brazilského území a místy přesahuje i do sousedních zemí. Předkambrické horniny vystupují na povrch v podobě Západobrazilského a Východobrazilského štítu. Reliéf štítů je převážně rovinný (jedná se o staré zarovnané povrchy ukloněné v důsledku vyzdvižení jihozápadního okraje štítu mírně k severozápadu), s výškami 200–300 m na severu a 800–900 m v centrální části. Z rovin občas vystupují osamocené vrcholy (např. nepojmenovaný vrchol ve státě Goiás, 1691 m, nebo *Pico de Roncador*). Východobrazilský štít dosahuje největších výšek při jihovýchodním pobřeží Brazílie a horskými hřebeny příkře spadá k Atlantskému oceánu. Jednotlivé masívy mají často specifické tvary „cukrových homolí“. Nejvýše vystupují sierry (portugalsky *serra*) při Atlantském pobřeží v zázemí Rio de Janeira (*Pico das Agulhas Negras*, 2791 m, *Pico da Bandeira*, 2 890 m). Na severovýchodě a východě je vysočina lemována úzkým pásem atlantské nížiny. V Brazílské vysočině také nacházíme rozsáhlé tektonické sníženiny vyplněné mohutnými vrstvami sedimentárních hornin paleozoického, mesozoického a kenozoického stáří. Ty tvoří často kuestový reliéf a ve vyšších oblastech (pískovcové stolové plošiny), vytvářejí chapady. Sníženina řeky Paraná je vyplněna stupňovitou lávovou plošinou.

2.3.3.2 Reliéf Guyanské vysočiny

Guyanskou vysočinu (*Macizo de les Guayanas / Guiana Highlands*) na sever od Amazonské nížiny tvoří rozsáhlá paleozoická tabule (zhruba 2000 x 1000 km) často ohraničená příkrými srázy a stupni. Dnešní reliéf tvoří mírně zvlněné roviny s výškou 150–400 m s jednotlivými ostrovními horami. Ty jsou místně označovány jako tepui, vzhledem k izolovanosti jsou známé výskytem endemických druhů. Řeky, které na vysočině pramení, překonávají stupně vodopády, které patří k nejvyšším na světě (*Salto Angel* na přítoku řeky Caroní, 978 m). Nejvyšším segmentem vysočiny je pohoří *Pacaraima* (*Pacaraima Mountains / Serra Pacaraimã / Sierra Pacaraima*) na venezuelsko-brazilsko-guyanském pomezí. Jeho vrchol *Roraima* (2 810 m) v blízkosti trojmezního bodu je nejvyšší stolovou horou světa a dlouho byl pokládán za nejvyšší vrchol celé Guyanské vysočiny. Teprve v roce 1965 byl zaměřen poblíž rovníku vrchol *Pico da Neblina* (3 014 m), který se stal nejvyšším bodem vysočiny (i Brazílie). Podél pobřeží Atlantského oceánu obklopuje vysočinu Guyanská nížina.

2.3.3.3 Nížiny Jižní Ameriky

Nížiny Jižní Ameriky tvoří souvislý pás oddělující navzájem velké jihoamerické horské systémy. Mezi Andami a Guyanskou vysočinou, na levém břehu stejnojmenné řeky, leží **Orinocká nížina** (*Llanos del Orinoco*). Nížina je od jihozápadu k severovýchodu 1400 km dlouhá, maximální šířka je 400 km. Leží v oblasti tektonického poklesu, její plochý reliéf tvoří říční sedimenty. Nížina tvoří klimaticky i biogeograficky jedinečné území, charakteristické je subekvatoriální klima a savana llanos (viz biogeografie).

Prostor mezi Andami, Guyanskou a Brazílskou vysočinou vyplňuje **Amazonská nížina**, která je největší aluviální nížinou na světě (téměř 6 mil. km²). Většina jejího území má nadmořskou výšku do 100 m. Nížina zahrnuje celou pánev řeky Amazonas, charakterizuje ji především plochý nebo jen mírně zvlněný reliéf s hustou říční sítí. Většina nížiny je pokryta vlhkými tropickými lesy – tato část se označuje jako *Selvas*.

Mezi Brazílskou vysočinou a Andami leží **Laplatská nížina**. Její mírně zvlněný reliéf se svažuje od And k pobřeží. Tradičně se dělí na dvě oblasti lišící se především klimaticky a biogeograficky: severní Gran Chaco a jižní Pampy (Pampas). Jejich hranicí je přibližně rovnoběžka 29° j. š.

Gran Chaco je tropická rovina rozkládající se západně od řek Paraná a Paraguay. Vyplňuje laplatský tektonický pokles a je tvořena mírně zvlněným reliéfem s výškami do 500–600 m (na západě). Centrální část má rovinný povrch a na východě přechází v močálovitou nížinu Paraguaye. **Pampy** (*Pampas*) se rozkládají jižněji (až k řece Colorado). Povrch tvoří akumulární rovina (30–150 m nadmořské výšky) pokrytá spraší (vyšší úrodnost půd). Obecně mají Pampy příznivější podmínky pro zemědělskou výrobu než Grand Chaco, jejím hlavním limitem jsou ale směrem k západu se rychle snižující srážky. Západní Pampy (*Pampa Seca*) jsou proto až polopouštní bez stálé říční sítě, zatímco Východní Pampy (*Pampa Húmeda*) s kvalitní černozemní půdou jsou obilnicí kontinentu.

2.3.3.4 Reliéf Patagonie

Patagonie (*Patagonia*) je geomorfologicky netypický jihoamerický region, rozkládající se na jih od řeky Colorado mezi Andami a pobřežím Atlantiku. Povrch tvoří stupňovité vysočiny a plošiny (mesy) zvedající se od východu (200 m) na západ (2200 m). V předandské depresi se rozkládají velká ledovcová jezera: *Lago Nahuel Huapi* (550 km²), *Lago Buenos Aires* (2400 km²), *Lago Viedma* (1090 km²) aj.