



FUNKCJONOWANIE RZEŻBY W RÓŻNYCH OBSZARACH MORFOKLIMATYCZNYCH

Peru & Chile & Boliwia 2009

30.01-15.02 2008 (18 dni)

Organizator:

**Wydział Geografii i Studiów Regionalnych UW
Stowarzyszenie Geomorfologów Polskich**



PROGRAM RAMOWY

Środkowo-Zachodnia część Ameryki Południowej to obszar niezwykle zróżnicowany pod względem rzeźby i procesów, które ją kształtują. Przyczyną tego jest ogromna, położona tuż nad Oceanem Spokojnym, bariera górską - Andy. To one wpływają na klimat tego obszaru decydując o zróżnicowaniu rzeźby po ich wschodniej i zachodniej stronie. To one powstały na skutek ruchu płyt kontynentalnych, który w dużej mierze zdecydował o rozwoju rzeźby tego obszaru. To one, ze względu na bardzo duże deniwelacje wpływają na niezwykle dynamikę procesów rzeźbotwórczych. To one decydują, że w obszarze tym występują jedne z największych na świecie form rzeźby. To one wpływają w największym stopniu na możliwości i rodzaj działalności człowieka. To one, mimo wybudowania przez cywilizację Inkaską, a nawet Preinkaską, wspaniałych, ogromnych miast pozwoliły ukryć ich istnienie aż do początku XX wieku.

Zamiarem organizatorów jest pokazanie uczestnikom obszarów o jak najbardziej zróżnicowanej rzeźbie. Mając na uwadze możliwości czasowe, w tak ogromnych krajach ograniczono obszar planowanych Warsztatów do Peru południowego oraz północnego Chile i północnej Boliwii.

Rzeźba denudacyjna

Z uwagi na znaczne deniwelacje dochodzące na niewielkich obszarach nawet do 5000m, a także na zróżnicowaną litologię, w obszarze tym występują prawie wszystkie typy ruchów masowych. W obrębie słabiej nachylonych stoków widoczna jest przede wszystkim intensywna soliflukcja oraz osuwanie, natomiast na stokach o większym nachyleniu zachodzi często bardzo intensywne odpadanie i obrywanie. Brak szaty roślinnej, zwłaszcza na wschodnich stokach Andów sprzyja, mimo niewielkich okresowo występujących opadów, splukiwaniu zarówno bruzdowemu, jak i zmywom powierzchniowym. Największymi formami są więc stożki usypiskowe i deluwialne w obszarach górskich oraz na przedpolu wschodnich stoków. Jedno z osuwisk utworzyło największe na świecie jezioro tego typu.

Rzeźba fluwialno-denudacyjna

Występują tu prawie wszystkie typy koryt rzecznych. W obszarach wysokogórskich dominują rzeki proste i kręte o dużej sile erozyjnej, tworząc jedne z najgłębszych kanionów na świecie, między innymi słynny Kanion Colca o głębokości

3000m, czy Kanion Cotahuasi – 3300m, a więc dwa razy głębsze niż Kanion Kolorado w USA. W zachodniej, suchej części Andów dominują rzeki okresowe, których koryta typu roztokowego wypełniają się wodą raz na kilka lub nawet kilkanaście lat. Rzeki roztokowe spotkać można także w środkowej części Andów, w obrębie Altiplano, gdzie w korytach następuje zwiększona akumulacja materiału transportowanego z obszarów wysokogórskich. U podnóża stoków wschodnich, w części zdecydowanie bardziej wilgotnej, dominują rzeki meandrowe, a na obszarze lasów tropikalnych – rzeki anastomozujące. Na bardzo dynamiczny rozwój sieci dolinnej i form międzydolinnych największy wpływ mają intensywne procesy endogeniczne, duże deniwelacje oraz ogromne, charakterystyczne dla tego obszaru różnicowanie klimatyczne.

Rzeźba glacjalna

W obszarze, który odwiedzimy, liczne szczyty osiągają wysokość ponad 5000m n.p.m, a niektóre z nich nawet ponad 6000m n.p.m., a więc znacznie powyżej granicy wiecznego śniegu i nawet współcześnie pokryte są lodowcami. Mimo, że formy rzeźby glacjalnej są dojrzałe i dobrze wykształcone, to nie są one formami dominującymi. Wynika to głównie z faktu, że najwyższe szczyty to głównie izolowane stożki wulkaniczne, a znacznie rzadziej pasma górskie. Brak większych obszarów o mniejszym nachyleniu umożliwiającym akumulację śniegu spowodował, że w centralnej części Andów nie powstały lodowce tak duże jak w innych górach świata. Dodatkową przyczyną słabszego rozwoju lodowców, zwłaszcza we wschodniej części tego obszaru są małe opady występujące nawet na dużych wysokościach.

Rzeźba eoliczna

Formy rzeźby eolicznej, zarówno akumulacyjne jak i erozyjne, z uwagi na bardzo suchy klimat oraz dużą dostawę materiału z plaż Oceanu Spokojnego rozwinęły się bardzo dobrze. Są one zróżnicowane zarówno pod względem typu jak i wielkości. To właśnie w południowym Peru pierwszy raz opracowano, stosowane do dziś, metody pomiarów barchanów. Peru może poszczycić się również występowaniem największych wydym gwiaździstych oraz podłużnych. Tu znajduje się najwyższa na świecie wydma, która osiąga wysokość prawie 450m. Duże wrażenie robią również formy erozyjne, zwłaszcza znacznych rozmiarów misy deflacyjne, w których obecnie występują otoczone palmami piękne jeziora.

Rzeźba litoralna

Wybrzeża Oceanu Spokojnego są bardzo urozmaicone – od wysokich skalistych wybrzeży klifowych, często z dobrze wykształconą platformą abrazyjną, po wybrzeża płaskie z bardzo szeroką plażą, intensywnie zasilaną przez fale przyboju i prądy morskie w materiał, który jak już wspomniano, po wyschnięciu podlega intensywnej deflacji. Na wybrzeżach występuje również kilka poziomów teras morskich, które związane są nie tylko ze zmianami poziomu wszechoceanu, ale przede wszystkim z bardzo małą stabilnością tektoniczną obszaru.

Działalność sił wewnętrznych a rzeźba

Jak już wspomniano, duża intensywność rzeźbotwórcza sił wewnętrznych decyduje pośrednio i bezpośrednio o rzeźbie tego obszaru. Najbardziej spektakularnymi formami związanymi bezpośrednio z działalnością sił wewnętrznych są licznie występujące wulkany. Są one w większości wulkanami czynnymi, stanowiąc zagrożenie dla działalności człowieka.. Również trzęsienia ziemi wpływają

na istotne zmiany w rzeźbie, jak również stymulują znaczną część procesów egzogenicznych, zwłaszcza ruchy masowe w obrębie stoków, erozję fluwialną czy procesy brzegowe.

Planowana trasa to około 4500km.

PERU

Kraj o niebywałych kontrastach przyrodniczych, krajobrazowych i kulturowych. Zamieszkiwany przez potomków Inków, Indian i hiszpańskich kolonizatorów. Wszyscy zostawili po sobie bogatą spuściznę: Inkowie – Machu Picchu i nie tylko, Hiszpanie – bogate katolickie kościoły i klasztory, Indianie – tradycyjne stroje czy pływające wyspy. Cała kultura wkomponowana jest w zróżnicowany jak nigdzie na świecie krajobraz wzbogacony w zróżnicowaną faunę i florę: wybrzeża Oceanu Spokojnego z lwami morskimi i głuptakami, Altiplano, z lamami, alpakami, guanako czy wikuniami, najgłębsze na świecie kaniony z kondorami, największe w Ameryce Południowej jezioro Titicaca, będące jednocześnie najwyższym na świecie położonym jeziorem żeglownym, Andy – wulkany, ośnieżone sześciotysięczniki, liczne przełęcz drogowe na wysokości równej Mont Blanc.

Dzień 1

Przelot z Warszawy do Limy.

Nocleg w Limie

Dzień 2

Lima - stolica Peru - położona nad brzegiem Oceanu Spokojnego na wysokim klifie, z którego niczym kondory starują parolotniarze. Założona w 1535r. nazywana była Miastem Królów.

Zobaczymy starą, kolonialną część miasta.

Po południu przejazd do Paracas.

Nocleg nad Oceanem Spokojnym w Paracas.

Dzień 3

Paracas - najciekawszy na wybrzeżu peruwiańskim rezerwat ptactwa i zwierząt morskich. Niskie, piaszczyste wybrzeża na kontynencie kontrastują z wysokimi, skalistymi wyspami, które wyrastają z oceanu na wysokość kilkudziesięciu metrów. Liczne nisze skalne powstałe na skutek silnej abrazji wywołanej przez wysoką, oceaniczną falę dają schronienie nie tylko ptakom ale nawet większym ssakom. Ostatnie silne trzęsienie ziemi, które miało miejsce w maju 2007r. zmieniło znacznie linię brzegową wysp, jak również spowodowało zawalenie się wielu próżni skalnych, w tym ogromnego naturalnego mostu. Płyniemy łodzią na Islas Ballestas. Dzięki zimnym prądom morskim możemy obserwować lwy morskie i pingwiny oraz kormorany, głuptaki, pelikany i flamingi. Na lądzie oglądamy bardzo dużych rozmiarów (maksymalnie ok. 25m) znaki na piasku, nie zniszczone przez naturę od kilkuset lat. Jest to świadectwo nadszpiewanie małej erozji, której niewielka siła związana jest najprawdopodobniej ze znikomą ilości opadów (jedno z najsuchszych miejsc na ziemi) oraz położeniem nad oceanem, który dostarcza w postaci aerozoli soli konserwujących podłoże.

Przejazd do oazy Huacachina znajdującej się nad deflacyjnym jeziorem położonym wśród wysokich wydym. Analiza znaczenia intensywności procesów brzegowych dla rozwoju akumulacyjnych form eolicznych. Znaczenie wód

gruntowych dla powstawania wysokich wydym. Zmiany poziomu wód gruntowych a erozyjna działalność wiatru.

Ica – region znany z uprawy winorośli oraz produkcji win i nie tylko ...

Przejazd do Nazca.

Nocleg w Nazca (620m n.p.m.)

Dzień 4

Nazca – Gigantyczne linie przedstawiające wzory geometryczne i rysunki zwierząt, wytyczone na pustynnym płaskowyżu od 900 r. p.n.e do 600r. n.e. Przelot małymi awionetkami nad płaskowyżem Nazca. Z niewielkiej wysokości można również obserwować interesujące, szerokie na prawie kilometr koryta rzek roztokowych oraz stożki napływowe tworzące się w czasie przepływu epizodycznych rzek. To niewątpliwie bardzo cenne dla geomorfologa doznanie możliwe jest tylko przy dobrych warunkach pogodowych.

Przejazd do Arequipy malowniczą trasą wzdłuż wybrzeża oceanu i interesujących, powstających dzięki jego działalności wydym. Rozważania dotyczące czynników wpływających na szybkość przemieszczania się wydym, szczególnie barchanów w kontekście zagrożenia dla działalności człowieka (w tym przypadku zasypywania głównego ciągu komunikacyjnego Ameryki Południowej – Panameryki).

Nocleg w Arequipie (2325m n.p.m.)

Dzień 5

Arequipa (2325m n.p.m.). Klasztor Św. Katarzyny, imponujący przykład architektury sakralnej, założony w 1580r. jako jeden z najbardziej luksusowych klasztorów na świecie. Plaza de Armas z ogromną katedrą z 1656 roku, Iglesia de la Compania z kaplicą Św. Ignacego.

Nocleg w Arequipie (2325m n.p.m.)

Dzień 6

Przejazd do Chivay miejscowości położonej w pobliżu kanionu Colca. Droga do Chivay prowadzi przez spektakularne obszary Parku narodowego Salinas i Aguada Blanca. Ośnieżone szczyty Andów - od czynnego wulkanu El Misti 5822 m n.p.m. w okolicach Arequipy, poprzez szczyt Chachani (6075m n.p.m.) leżący w pobliżu drogi (najwyższy punkt na drodze 4800m n.p.m.) po najwyższy szczyt w regionie - Ampato (6380m n.p.m.). Rzeźba wulkaniczna i glacialna.

Przejazd wzdłuż kanionu Colca do Cabanaconde. Kanion uważany za jeden z najgłębszych na świecie został „zdobyty” zaledwie 25 lat temu przez polskich kajakarzy. Procesy wypiętrzające a erozja fluwialna. Wielowiekowa działalność człowieka – imponujące tarasy rolnicze pochodzące z czasów inkaskich i preinkaskich.

Nocleg w Cabanaconde (3290m n.p.m.)

Dzień 7

Poranny przejazd do Cruz del Condor, obserwacja kondorów, powrót przez Chivay do Arequipy.

Nocleg w Arequipie (2325m n.p.m.)

Dzień 8

Pampa de la Hoya - to właśnie tu Finkel ponad 50 lat temu opracował metodę pomiaru barchanów, która do dziś stanowi wzorzec dla badań tego typu wydm na świecie. Ocena czynników wpływających na rozwój barchanów. Cechy sedimentologiczne materiału wydmowego a kształt i szybkość przemieszczania się barchanów.

Dolina Moquena – rozwój rolnictwa na tradycyjnie nawadnianych terasach rzecznych w zachodniej części pustyni Atacama – jednym z najsuchszych obszarów na świecie.

Przejazd przez Tacna do Chile

Nocleg nad Oceanem Spokojnym w Arica

CHILE

Najbardziej wydłużony (południkowo) kraj na świecie (4300km), co sprawia, że położony jest zarówno w strefie okołobiegunowej jak i międzyzwrotnikowej. My zobaczymy tylko jego północne krańce, choć niewątpliwie, ze względu na swoje zróżnicowanie geograficzne kraj ten zasługuje na dłuższy pobyt. W północnej części występuje za to największe zróżnicowanie rzeźby. Nadmorskie tereny to suche obszary pustyni Atacama (średni roczny opad wynosi 0.3mm). Przemierzając się w kierunku wschodnim zobaczymy krajobrazy pustynne i półpustynne, wyżej – region pojezierzy, a jeszcze wyżej – krajobraz pokrytych śniegiem wulkanów. Duża aktywność procesów endogenicznych sprawia, że również procesy egzogeniczne są bardzo intensywne.

Dzień 9

Arica – spokojne miasto kolonialne położone nad oceanem uważane za miasto wiecznej wiosny. Przez najsuchszą część pustyni Atacama jedziemy w stronę Kordyliery Wschodniej. Rzeźba fluwialno-denudacyjna, dobrze widoczne różnorodne procesy stokowe.

Nocleg w Putre (3500m n.p.m.)

Dzień 10

Przemierzamy Kordyliere Wschodnią w kierunku Altiplano przez Park Narodowy Lauca, który wchodzi w skład Światowego Dziedzictwa Biosfery Lauca. Park ten znany jest z interesującej rzeźby wulkanicznej. Zobaczymy liczne stożki wulkaniczne oraz zastygłe strumienie lawy. Odwadniająca ten region rzeka Lluta głęboko wcina się w podłoże zbudowane z wulkanicznych tufów. Liczne trzęsienia ziemi i wybuchy wulkanów nawiedzające ten obszar sprzyjają powstawaniu osuwisk. Około 8000lat temu wybuch wulkanu Parinakota (6348m n.p.m.) wywołał jedno z nich. Osuwisko o objętości 6km³ zablokowało odpływ rzeki Llute w wyniku czego powstało największe na świecie jezioro o takiej genezie – Chungara. Ma powierzchnię 21,5km² i głębokość 33m. Położone jest na wysokości 4517m n.p.m., co plasuje je również jako jedno z najwyższych położonych stałych jezior na świecie. Na obszarze parku występuje również największa w Chile liczba gatunków ptaków.

Po przekroczeniu granicy Chilijsko-Boliwijskiej udamy się na Altiplano – rozległe obniżenie tektoniczne położone w Chile, Boliwii i Peru na wysokości 3400-5000m n.p.m.

Nocleg w La Paz (3630m n.p.m.)

BOLIWIA

Jedyny kraj andyjski bez dostępu do morza, które zastępuje jezioro genezy tektonicznej – Titicaca, najwyżej położone (3812m n.p.m.) żeglowne jezioro na świecie (długość 230x90km, powierzchnia 9000km², głębokość maksymalna 272m). Boliwia, zamieszkała głównie przez Indian Ajmara i Keczua, składa się z dwóch odmiennych części: zachodniej – wyżynno-górskiej i wschodniej – nizinnej porośniętej przez lasy tropikalne. My zobaczymy część północno-zachodnią.

Dzień 11

La Paz – najwyżej na świecie położona stolica (choć nieformalna). Znajduje się w Andach Środkowych na wysokości od 3600 do 4100 m n.p.m., nad brzegami rzeki La Paz, u podnóża masywu wulkanicznego Illimani 6882m n.p.m. Plaza Murillo z katedrą i pałacem prezydenckim, kolonialna zabudowa miasta. Największą atrakcją są jednak nie zabytki lecz targowiska, na których Indianie Keczua sprzedają „oryginalne” przedmioty codziennego użytku.

Dolina Księżycowa (Valle de la Luna), gdzie na skutek erozji miękkich osadów genezy fluwialnej powstał spektakularny labirynt. Ciekawe, modelowe przykłady struktur charakterystycznych dla środowiska fluwialnego o zmiennym przepływie.

Przejazd wzdłuż Jeziora Titicaca do Copacabany - miejsca cudów związanych z XVI wiecznym wizerunkiem Matki Boskiej Gromniczej.

Przekraczamy granicę Boliwijsko-Peruwiańską i udajemy się do Puno.

Nocleg w Puno (3830m n.p.m.).

Dzień 12

Poranna wyprawa łodzią na zamieszkałe przez Indian z plemienia Uru „pływające wyspy” Uros. Wyspy położone na jeziorze Titicaca zbudowane są z trzciny totora – z której Indianie budują również domy a nawet łodzie. Spacer po pływających wyspach z uginającym się pod stopami podłożem.

Przejazd do Cuzco drogą na wysokości 4000-4500m n.p.m. wśród ośnieżonych andyjskich szczytów (najwyższy 6400m. n.p.m.). Rzeźba wulkaniczna i glacialna. Intensywne procesy stokowe związane z dużą deniwelacją oraz dużą sejsmicznością tego obszaru

Nocleg w Cuzco (3326m n.p.m.).

Dzień 13

Cuzco - stara stolica imperium Inków, najstarsze stale zamieszkane miasto Ameryki. Miasto założone przez pierwszego władcę Inków Manco Capaca w XIIw. Przepiękna architektura kolonialna, Plaza de Armas, XVIw. katedra, kościół Dominikanów. Miastem partnerskim jest Kraków.

Nocleg w Cuzco (3326m n.p.m.).

Dzień 14

Przejazd pociągiem do Machu Picchu. Zarośnięta twierdza z XVI wieku została odkryta dopiero w 1911 roku. Kamienne budowle świątyni, pałaców oraz części mieszkalnej pozwalają docenić wysoki kunszt budowniczych. Miejsce na tyle znane, że nie trzeba zapewne o nim więcej pisać....

Powrót pociągiem do Ollantaytambo – miejscowości położonej na początku Świętej doliny, z zachowanym w niezmiennym od XIII wieku układem brukowanych ulic z ciekawą, inkaską twierdzą.

Nocleg w Ollantaytambo (2800m n.p.m.)

Dzień 15

Przejazd w kierunku oceanu przez dziewicze tereny andyjskie do niedawna okupowane przez partyzantów ze świetlistego szlaku. Przepiękne krajobrazy górskie, szczyty o wysokości ponad 6000m n.p.m., Park Narodowy Ampay oraz Pampas Galeras, przy odrobinie szczęścia można z drogi zobaczyć lamy, alpaki itp.

Nocleg w „lokalnym” hostelu w Puquio (3500m n.p.m.)

Dzień 16

Przejazd przez Nazca do Huacachiny. Zmniejszamy wysokość o 3000m przepiękną, widokową drogą zmieniając w ciągu kilku godzin klimat z górskiego zimnego i dość wilgotnego na nizinny – ciepły i bardzo suchy. Zmiana ta oraz bardzo duże deniwelacje pozwalają na obserwacje zróżnicowania procesów denudacyjnych, w tym prawie wszystkie typy procesów stokowych. Dodatkowo, jak prawie wszędzie w Peru stymulującym czynnikiem jest znaczna sejsmika tych obszarów.

Nocleg wśród wydm w Huacachina (420m.n.p.m.)

Dzień 17

Przejazd do Limy wzdłuż żywych i martwych klifów. Odlot do kraju.

Dzień 18

Przylot do Warszawy