

KRAJOBRAZ A TURYSTYKA

Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego Nr 14
Komisja Krajobrazu Kulturowego PTG, Sosnowiec, 2010

Piotr GĘBICA

Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie
Wydział Turystyki i Nauk o Zdrowiu, Katedra Geografii
Rzeszów, Polska
e-mail: piotrgebica@wp.pl

WALORY KRAJOBRAZOWE ANDÓW I ICH WYKORZYSTANIE W TURYSTYCE, NA PRZYKŁADZIE PERU, CHILE I BOLIWII

*LANDSCAPE VALUES OF THE ANDES AND THEIR USE IN TOURISM,
AN EXAMPLES OF PERU, CHILE AND BOLIVIA*

Słowa kluczowe: walory krajobrazowe, piętra geoeekologiczne, turystyka, Andy Środkowe
Key words: landscape values, geoeological vertical belts, tourism, Middle Andes

Streszczenie W artykule przedstawiono walory krajobrazowe Andów Środkowych. Zachodnie Andy budują w większości nieczynne stożki wulkanów o kulminacjach przekraczających 6500 m n.p.m. Kordyliera Wschodnia pokryta jest w wielu miejscach lodowcami i odwadniana przez rzeki dorzecza Amazonki i La Platy. Porastają ją wilgotne lasy górskie sięgające ponad 3000 m n.p.m., w których przetrwały ruiny budowli inkaskich. W krajobrazie płaskowyżu Altiplano (3600-4500 m n.p.m.) dominują rozległe bezodpływowe równiny pokryte przez roślinność puny. W północnym Altiplano położone jest jezioro Titicaca, natomiast na południu płaskowyżu ze względu na bardzo niskie opady występują solniska. Zachodni pas wybrzeża i przedgórza Andów zajmuje pustynia Atakama. Na terenach o wysokich walorach krajobrazowych i kulturowych utworzono liczne parki narodowe. Rozmiary ruchu turystycznego, ze względu na słabo rozwiniętą infrastrukturę, są niewspółmiernie małe w stosunku do stopnia atrakcyjności turystycznej.

Abstract The paper presents landscape values of the Middle Andes. The western Andes compose numerous inactive volcanic cones ranging over the 6500 m a.s.l. The Eastern Cordillera are covered by glaciers in many places and drained by rivers of the Amazon and La Plata drainage basins. The basins are covered by humid montane forests reaching an altitude over the 3000 m a.s.l., where the ruins of Inca buildings remain. The landscape of the Altiplano (3600-4500 m a.s.l.) is predominated by vast endorheic plains covered by grass and scrub vegetation (puna). In the northern Altiplano, the Titicaca Lake is located. In the southern Altiplano, due to very little precipitation there are playas with salt crusts. Western belt of coast and foreland of the Andes occupies the Atacama Desert. The national parks were established in the terrains of high landscape and cultural values. Due to the poor infrastructure, tourism development is very low and incomparable to the degree of tourist attractions.

WSTĘP

Andy położone w strefie tropikalnej cechuje jedna z największych na świecie bio- i georóżnorodności środowiska przyrodniczego i zróżnicowanie pionowe krajobrazów opisane w XIX w. przez Alexandra von Humboldta (Messerli, Ives, 1997). Występują tutaj cenne w skali globalnej zasoby środowiska naturalnego, unikalne relikty kultury prekolumbijskiej, pozostałości budowli inkaskich i z czasów kolonizacji hiszpańskiej oraz kultywowane przez lokalne społeczności indiańskie zwyczaje i tradycje.

Celem artykułu jest zaprezentowanie bogactwa walorów przyrodniczych i krajobrazowych Andów tropikalnych oraz ich pionowego (piętrowego) i strefowego zróżnicowania. W artykule podano również typologię krajobrazów naturalnych oraz ich zmiany wywołane działalnością człowieka i procesami naturalnymi. Zwrócono uwagę na fakt, że rozmiary ruchu turystycznego są niewspółmiernie małe w stosunku do stopnia atrakcyjności turystycznej Andów, odznaczających się wysokimi walorami krajobrazowymi. Walory (zasoby) krajobrazowe obok zasobów wodnych, klimatycznych, glebowo-roślinnych, surowców mineralnych i innych należą do najważniejszych zasobów środowiska naturalnego obszarów górskich (Messerli, Ives, 1997).

Artykuł powstał dzięki obserwacjom prowadzonym podczas dwukrotnego pobytu autora w Ameryce Południowej. W styczniu 2009 roku uczestniczyłem w zorganizowanych przez Uniwersytet Warszawski i Stowarzyszenie Geomorfologów Polskich objazdowych warsztatach geomorfologicznych do Peru, Chile i Boliwii. Na przełomie stycznia i lutego 2010 roku wspólnie z geografem Piotrem Libeltem z Krakowa zorganizowaliśmy miesięczny wyjazd do Boliwii. Dzięki licznym wyjazdom terenowym i odbytym wycieczkom mieliśmy okazję poznać wszystkie najważniejsze regiony geograficzne Boliwii. W czasie obydwu wyjazdów dokonywano obserwacji terenowych i pomiarów wysokości przy użyciu lokalizatora GPS, sporządzano notatki oraz wykonano bogatą dokumentację fotograficzną i filmową. Własne obserwacje, sporządzane rysunki i notatki terenowe stanowią podstawę charakterystyki krajobrazów andyjskich i zwiedzanych regionów. Zostały one uzupełnione informacjami zawartymi w czasopiśmie naukowych i podręcznikach. Pomocne były również przewodniki i foldery turystyczne oraz mapy zebrane podczas pobytu w Peru, Chile i Boliwii. Zakupione przed wyjazdem arkusze map topograficznych Cordillera Real 1:50000 wydawnictwa Alpenvereinskartographie ułatwiły odbycie wycieczki i orientację w terenie w czasie przejazdu w masyw Illiampu położony na północ od La Paz.

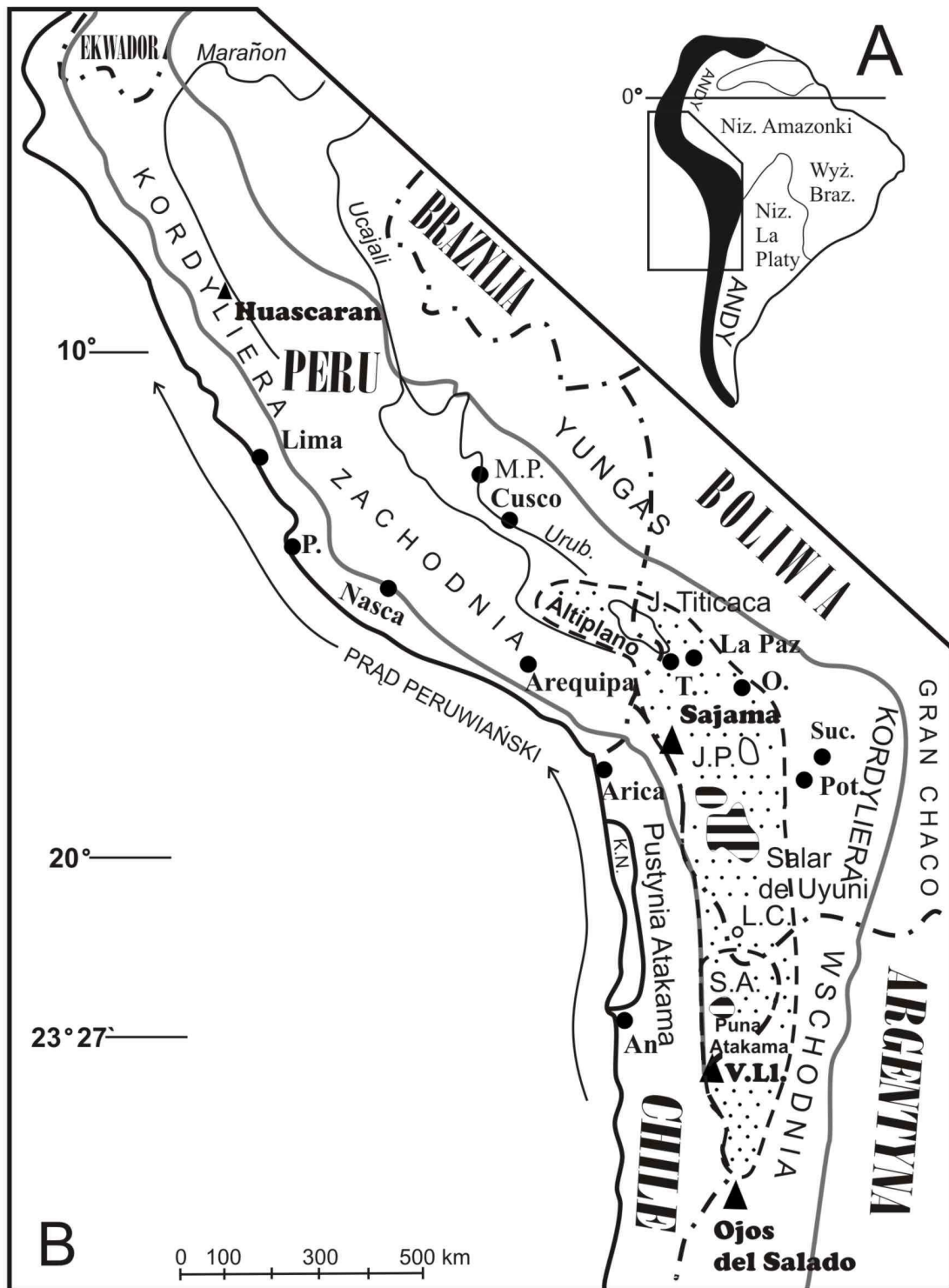
CHARAKTERYSTYKA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO ANDÓW ŚRODKOWYCH

Andy stanowią system młodych gór fałdowych ciągnący się w zachodniej części Ameryki Południowej na długości 9000 km od Trynidadu przez Wenezuelę i Kolumbię po południowe krańce Ziemi Ognistej. Środkowa, najszersza część łańcucha

andyjskiego o szerokości blisko 700 km, wznosząca się powyżej 6500 m n.p.m. reprezentuje Andy Środkowe (ryc. 1A). Rozciągają się one od szczytu Nudo de Pasco (12° S) w środkowej części Peru, przez Boliwię do 29° S w Chile i Argentynie (ryc. 1B).

W podziale fizycznogeograficznym Andy Środkowe dzielą się na dwie prowincje: Andy Peruwiańsko-Boliwijskie i Andy Atakamskie (Balon, 1997). Według geologów północna granica Andów Środkowych przebiega poprzeczną strukturą Amotape między Peru i Ekwadorem. Od tego miejsca pasma górskie Andów zmieniają przebieg z północnego-zachodu na kierunek północno-wschodni (Summerfield, 1991). Andy Środkowe znajdują się w strefie klimatu zwrotnikowego, ale ze względu na znaczne wysokości mają klimat surowy, chłodny z wyraźną piętrowością. Najwyższy szczyt to Ojos del Salado (6893 m n.p.m.) położony na granicy Chile i Argentyny. Andy stanowią wyraźną barierę orograficzną trudną do przekroczenia dla wilgotnych mas powietrza z nad Oceanu Atlantyckiego i Niziny Amazonki. Dlatego wysokie opady rejestrowane są na wschodnim wiecznie zielonym skłonie Andów, podczas gdy po przeciwległej stronie występują obszary pustynne. Pomiędzy wysoko wzniesionymi pasmami Kordyliery Zachodniej i Wschodniej znajdują się rozległe obszary wyżynne (płaskowyż Altiplano i Puna Atakamska). Płaskowyż Altiplano otoczony pasmami kordyliery przedstawia miejscami szeroką na 200 km i ciągnącą się na długości 800 km pofalowaną wyżynę wznoszącą się na wysokość 3650-4100 m n.p.m. To drugi co do wielkości – po Tybecie – płaskowyż górski świata (Guillermo-prieto, 2009) leżący na obszarze Peru, Boliwii, Chile i Argentyny (fot. 1). Są to obszary w dużej części bezodpływowe. Północne Altiplano znajduje się pod wpływem klimatu zwrotnikowego wilgotnego z opadami 500-1000 mm rocznie z wyraźną porą suchą trwającą od czerwca do września. Sieć rzeczna jest tu uboga i tworzą ją w dużym stopniu rzeki okresowe, a rolę najważniejszego ogniwa spełnia rzeka Desaguadero (320 km długości), łącząca dwa największe jeziora płaskowyżu: słodkowodne i żeglowne Jezioro Titicaca (8560 km² powierzchni, 285 m głębokości, położone na wysokości 3810 m n.p.m.) oraz płytkie i słone Jezioro Poopo. Południową część płaskowyżu, ze względu na niskie opady (<200 mm rocznie) zajmują wielkie solniska (salary) z największym na świecie Salarem de Uyuni (ryc. 1B, fot. 2) o powierzchni 10,5 tys. km² i Salarem de Coipasa, które łącznie z istniejącymi jeszcze jeziorami są pozostałością wielkiego zbiornika Tauca funkcjonującego tutaj w późnym plejstocenie (Fornari et al., 2001).

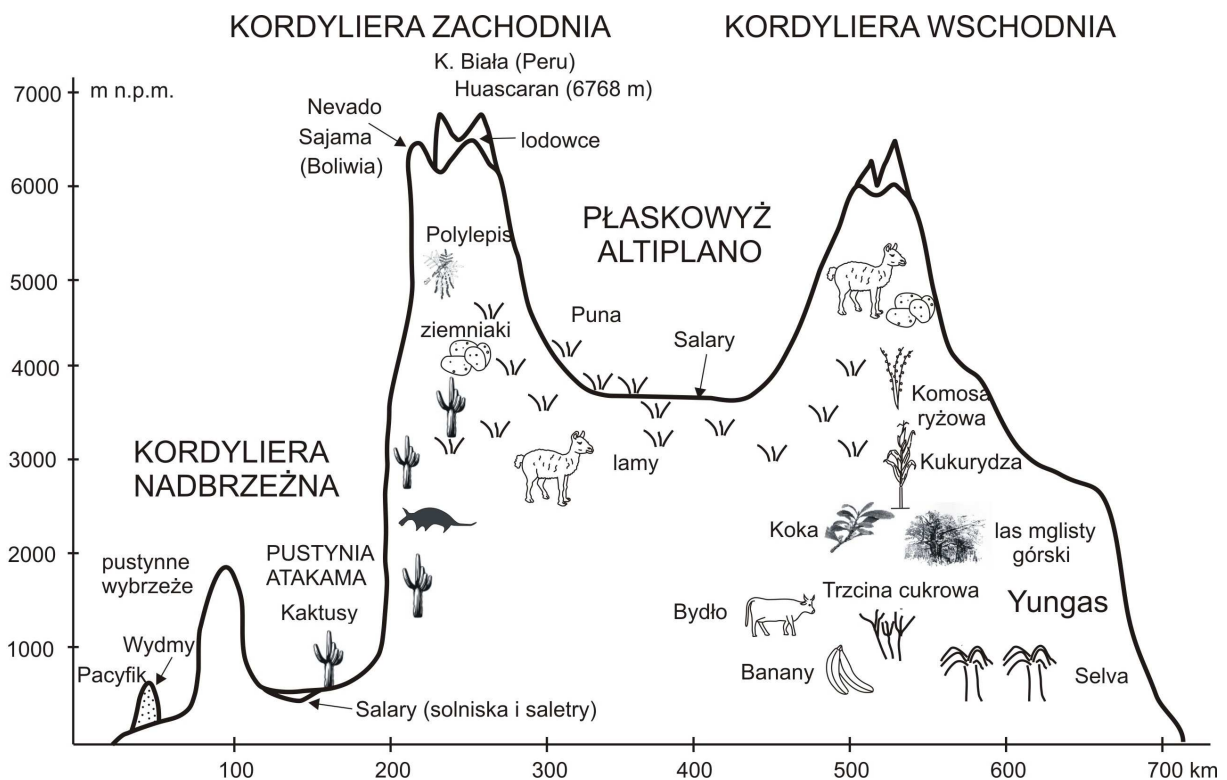
Kordylierę Zachodnią budują pokrywy wulkaniczne oraz liczne, dziś już w większości nieczynne stożki wulkaniczne, wśród których zlodowacony wulkan Sajama o wysokości 6542 m n.p.m. stanowi najwyższą górę Boliwii oraz najwyższy czynny wulkan na ziemi – Llullaillaco (6739 m n.p.m.) położony na granicy Chile i Argentyny.



Ryc. 1. Położenie Andów Środkowych na tle głównych jednostek fizjograficznych Ameryki Południowej (A) i lokalizacja ważniejszych obiektów geograficznych omawianych w artykule (B). K.N.- Kordyliera Nadbrzeżna, V.LI.- Wulkan Lluillaillaco, S.A.- Salar de Atakama, P- Paracas (rezerwat), Urub.- dolina Urubamby, M.P.- Machu Picchu, Suc.- Sucre, Pot.- Potosi, O.-Oruro, An.- Antofagasta, T.- Tiahuanaco, L.C.- Laguna Colorada, J.P.- Jezioro Poopo. *Źródło: opracowanie własne.*

Fig. 1. Location of the Middle Andes on the background of main physio-geographical units of South America (A) and localization of more important geographical sites discussed in article (B). *Source: own elaboration.*

Jej zachodni skłon rozcinają systemy dolin o głębokości dochodzącej do 3500 m (kanyon Colca w Peru) oraz doliny rzek okresowych i epizodycznych należące do zlewiska Oceanu Spokojnego. W części północnej do Kordyliery Zachodniej przylega pas pustynnego przedgórzia Andów z płaskowyżem Nasca (650 m n.p.m.) i wąski pas suchego wybrzeża omywany przez chłodny Prąd Peruwiański, który przyczynił się do powstania w części południowej najsuchszego miejsca na Ziemi - Pustyni Atakama. W krajobrazie zachodniego skłonu Andów dominują pedymenty porozcinane korytami rzek roztokowych, stożki aluwialne i równiny nadbrzeżne pokryte lotnymi piaskami i wydmami oraz klifowe wybrzeża. Przy samym wybrzeżu ciągną się kopulaste szczyty Kordyliery Nadbrzeżnej wzniesione do 2500 m n.p.m (ryc. 2).



Ryc. 2. Schematyczny profil hipsometryczny od pustynnego wybrzeża i zachodniego skłonu Andów po wiecznie zielone lasy wschodniego przedgórzia gór (Yungas).

Źródło: Opracowanie własne.

Fig. 2. Schematic hypsometric profile from the desert coast and western slope of the Andes to the ever green forest on the eastern foreland (Yungas). *Source: own elaboration.*

Na północnym-wschodzie Andy tworzą pasmo Kordyliery Wschodniej i stanowiącej jej odgałęzienie Kordyliery Centralnej zbudowane ze skał osadowych porzecinanych intruzjami magmowymi obfitującymi w bogate złoża surowców metalicznych. Najwyższe wzniesienia Kordyliery Wschodniej – masywy Illimani (6439 m n.p.m.) i niewiele niższy Illiampu (6368 m) są zlodowacone. Kordyliera Wschodnia opada stromym skłonem przedgórzia andyjskiego (region Yungas) w kierunku Niziny

Amazonki, na wschodzie przechodzi stosunkowo łagodnie w region Gran Chaco stanowiący fragment Niziny Parany-La Platy (por. ryc. 1). Rzeki odwadniające wschodnie skłony Andów porośnięte wilgotnymi górskimi lasami tropikalnymi należą do dorzecza Amazonki (Ucayali, Marañon, Purus, Madre de Dios) oraz do dorzecza La Platy (Pilcomayo, Bermejo, Salado) i stanowią zlewisko Oceanu Atlantyckiego.

PIĘTRA GEOEKOLOGICZNE

Jedną z podstawowych właściwości środowiska przyrodniczego obszarów górskich jest piętrowość polegająca na prawidłowej zmienności środowiska wraz ze wzrostem wysokości bezwzględnej. Zmianie ulegają przede wszystkim warunki klimatyczne i uzależnione od nich szata roślinna, świat zwierzęcy, gleby, stosunki wodne i modelujące rzeźbę procesy morfogenetyczne. Do piętrowości klimatycznej i fizycznogeograficznej dowiązują warunki agroekologiczne i osadnictwo. Liczba i rodzaj pięter masywów górskich zależą od wysokości masywu i jego położenia-szerokości geograficznej oraz odległości od mórz i oceanów, ekspozycji stoków i lokalnych warunków geomorfologicznych. Wraz z szerokością geograficzną i stopniem suchości klimatu zmienia się wysokość trzech granic: wiecznego śniegu (powyżej której mogą rozwijać się lodowce), górnej granicy lasy i dolnej granicy lasu (uwarunkowanej wilgotnością i wysokością opadu), oddzielających od siebie cztery podstawowe piętra: kioniwalne (glacjalne), peryglacjalne (tundrowe), leśne, stepowo-pustynne (tab. 1).

Wahania współczesnej granicy wiecznego śniegu w Andach związane jest przede wszystkim z gradientem opadów. Położenie Andów Środkowych w strefie tropikalnej i znaczne różnice wysokości sprawiają, że obszar ten znajduje się w obrębie oddziaływania klimatu podrównikowego i zwrotnikowego górskiego, z zaznaczonym efektem cienia opadowego wyrażającego się spadkiem opadów z około 1500 mm rocznie na wschodnich skłonach Andów do poniżej 500 mm w Kordylierze Zachodniej (Clapperton i in., 1997). W centralnej części Peru na 11^o szerokości geograficznej południowej granica wiecznego śniegu w Kordylierze Zachodniej i Wschodniej leży na podobnej wysokości 4900-4800 m n.p.m., natomiast na północ od jeziora Titicaca na 16^o S w Kordylierze Apolobamba granica wiecznego śniegu przebiega na wysokości 5300 m n.p.m., a na wulkanie El Misti koło Arequipy w Kordylierze Zachodniej osiąga wysokość ponad 5800 m n.p.m (Seltzer, 1993). Dalej ku południowi, na skutek zwiększania się suchości klimatu, wysokość granicy stopniowo rośnie, osiągając największe wartości w pobliżu Zwrotnika Koziorożca. W masywie Llullaillaco (6723 m n.p.m.), położonym na 25^o S, w sąsiedztwie pustyni Atakama, osiąga najwyższą na kuli ziemskiej wysokość ok. 6500 m n.p.m.

Piętro peryglacjalne (subniwalne) – obok porostów, mchów i nagich skał – pokrywają głównie formacje trawiaste zwane puną z dominacją traw kępkowych. Jest to geoekosystem leżący między 3500 a 5500 m n.p.m. (tab. 1), rozciągający się wzdłuż wysokiego grzbietu Andów między 7^o a 27^o szerokości geograficznej południowej.

W obrębie tego piętra następuje spadek ciśnienia atmosferycznego, zmniejszenie wilgotności powietrza, duże wahania temperatury w ciągu dnia dochodzące do 30 °C. Opady są bardzo zróżnicowane przestrzennie i sezonowo. Pod wpływem tych warunków produktywność środowiska jest niska i podlega przestrzennemu zróżnicowaniu (Baied i Wheeler 1993). C. Troll (1968) wyróżnił w obrębie tego piętra trzy strefy życiowe (ekosystemy) puny: puna wilgotna, puna sucha i puna słona, różniące się wielkością opadów, pokryciem terenu i działalnością człowieka (Lauer 1993). Puna wilgotna rozciąga się od 7^o szerokości geograficznej południowej w Peru do środkowego Altiplano w Boliwii. Opady wahają się od 500 do 1000 mm rocznie i są wystarczające dla rozwoju rolnictwa do wysokości 4200 m n.p.m. Tak wysoko sięgają uprawy ziemniaków, komosy ryżowej (qinoa), jęczmienia (ryc. 2, tab. 1). Zasiedlenie tej strefy przez człowieka datuje się od paleolitu, tutaj nastąpiło udomowienie lam i alpак oraz powstanie pierwszych kulturowych centrów miejskich, ogniskujących się głównie nad jeziorem Titicaca (fot. 3). W strefie tej położone są obecnie największe miasta boliwijskie takie jak: La Paz (3600-4000 m n.p.m.), El Alto (4100 m), Potosi (4050 m) i Oruro. Na południowy-zachód od puny wilgotnej rozciąga się puna sucha z opadami w granicach 300-500 mm. Uprawy rolne, poza ziemniakami chuño, powyżej 4000 m są praktycznie niemożliwe, ale względnie bogate pastwiska pozwalają na całoroczny wypas lam i alpак nawet do wysokości 4800 m (por. tab. 1). Na tej wysokości w Andach w strefie tropikalnej przebiega średnia roczna izoterma 0 °C (Johnson 1976). Nałożenie się kilku czynników klimatycznych, takich jak ubogie opady, intensywna radiacja, spadek tlenu i poziomu CO₂ czyni punę suchą miejscem o umiarkowanym ryzyku zamieszkania dla populacji ludzkiej. Na zachód i południe od puny suchej i na płaskowyżu Pustyni Atakama rozciąga się puna słona. Ekstremalna suchość klimatu wyznacza granicę całorocznego zasiedlania. Opady spadają stopniowo z 300 mm na północy i wschodzie do blisko 0 mm na Pustyni Atakama (Arica w Chile). W strefie puny słonej znajdują się położone w południowej Boliwii, Chile i Argentynie niecki jezior wypełnione solą i saletrą chilijską. Górna granica stałego osadnictwa jest niższa niż w punie wilgotnej i suchej, i obniża się do 2000 m n.p.m. (na południe od 26^o szerokości geograficznej południowej).

Piętro leśne sięga w strefie międzyzwrotnikowej do wysokości 3200-3800 m n.p.m. i zależy głównie od wilgotności. Najwyżej (do 3800 m) granica lasu przebiega w obszarach o największych opadach. Wyżej rosną tylko endemiczne gatunki drzewa *Polylepis* (ryc. 1), sięgające na wulkanie Sajamo w zachodniej Boliwii do wysokości 5100 m n.p.m. (Jordan, 1980; Braun, 1997). Piętro leśne jest najszerze i najbardziej zróżnicowane w Andach Północnych i na wschodnim wilgotnym skłonie Andów Środkowych. Północno-wschodnie skłony Andów porastają na wysokości 1000-2500 m n.p.m. wilgotne górskie lasy Yungas (tab. 1, fot. 4), w tym osobliwe lasy mgielne występujące na wysokości 2800-3400 m n.p.m. w których drzewa pokryte są mchem, porostami i orchideami (Cykowska i in., 2007). W piętrze lasów tropikalnych uprawia się: owoce cytrusowe, kawę, trzcinę cukrową, banany i cocę. Natomiast powyżej granicy lasu dominuje uprawa zbóż, w tym kukurydzy, roślin strączkowych i hodowla owiec.

W zachodniej suchej części Andów Środkowych piętro leśne nie występuje – wysokogórska puna piętra peryglacialnego przechodzi bezpośrednio w formację trawiaste piętra stepowo-pustynnego. Wschodnie, podgórskie stoki Andów poniżej piętra leśnego zajmują sawanny. Na zachodnim skłonie Kordyliery Zachodniej strefa pustyni Atakama sięga od suchego wybrzeża Pacyfiku po najwyższe zbocza gór porośnięte jedynie kaktusami (fot. 5).

Tab. 1. Piętra klimatyczno-roślinne i uprawy w Andach Środkowych na przykładzie Kordyliery Wschodniej

Tab. 1. Altitudinal climatic-vegetational belts and cultivated plants in Middle Andes, Eastern Cordillera as example

Wysokość n.p.m. <i>Altitude m a.s.l.</i>	Nazwa piętra <i>Name of altitudinal zone</i>	Temperatura °C (średnia roczna) <i>Temperature (annual average)</i>	Roślinność <i>Vegetation</i>	Uprawy i hodowla <i>Cultivation and breeding</i>
>4500- 5000	Tierra nevada (glacialne)	<0-2	Wieczne śniegi, lodowce, lodowce gruzowe	Lamy, alpaki
3800-4500	Tierra helada (kraina lodu) subniwalne	<6	Porosty, mchy naskalne (yareta), roślinność puny: trawy (ichu), agawowate (potencjalna granica lasu)	Ziemniaki (chuño) Lamy, alpaki, owce
3500-3800		6-10 (mróz w nocy)		Ziemniaki, komosa ryżowa, jęczmień, owce
2000-3200	Tierra fria (kraina zimna) leśne	10-17	Górskie lasy deszczowe (mgielne)	Kukurydza, jęczmień, pszenica, strączkowe, ziemniaki, owce i krowy
1000-2000	Tierra templada (kraina umiar- kowania)	17-23	Wiecznie zielone lasy równikowe	Owoce cytrusowe, kawa, trzcina cukro- wa, coca, hodowla bydła
0-1000	Tierra caliente (kraina gorąca)	>23	Wilgotny las równikowy, palmy (selva)	Kakaowiec, banany, tytoń,

Źródło: opracowanie własne na podstawie Lauer W., 1993. *Human development and environment in the Andes: a geocological overview. Mountain Research and Development, vol. 13, 2, s. 163.*

Source: own elaboration based on Lauer W., 1993. *Human development and environment in the Andes: a geocological overview. Mountain Research and Development, vol. 13, 2, s. 163.*

TYPY KRAJOBRAZÓW NATURALNYCH

Typy i podtypy krajobrazu naturalnego wyróżniono na podstawie potencjalnej roślinności naturalnej, uwarunkowanej stosunkami klimatycznymi i wodnymi, ukształtowaniem terenu i pokrywą glebową. Na obszarze tropikalnym Andów Środkowych wyróżniono 5 typów krajobrazu naturalnego, z tego trzy są typami strefowymi a dwa pozostałe to typy astrefowe.

Typ krajobrazu strefy równikowej zajmuje wschodnie przedgórze Andów (region Yungas) i wnika dolinami, dzięki wilgotnym masom powietrza równikowego, w głąb terenów wysokogórskich (np. dolina Urubamby w Kordylierze Vilcabamba w Peru). Główną formację roślinną stanowią wilgotne, wiecznie zielone lasy (selva) przechodzące na stokach w równikowe wilgotne lasy górskie. Typ krajobrazu strefy podrównikowej występuje na północno-wschodnich stokach Andów i północnym Altiplano (region jeziora Titicaca), w zależności od stopnia suchości obszary te porastają wilgotne mezofityczne lasy, podrównikowe lasy tracące liście w porze suchej i wilgotne łąki górskie (pajonales).

Typ krajobrazu strefy zwrotnikowej reprezentowany jest głównie przez pustynie i tereny półpustynne zachodniego przedgórzia Andów, a także wyżynne wnętrza gór – suche łąki i pastwiska górskie (puna sucha). Odrębny podtyp krajobrazu tworzą solniska (Salar de Uyuni, Salar de Atakama). Tereny pustynne i półpustynne zachodniego przedpola Andów i pustyni Atakama są w większości niezamieszkałe z osiedlami ograniczonymi do miejsc występowania wody podziemnej (oazy) i wzdłuż nawadnianych dolin rzecznych (fot. 6).

Typ krajobrazów wysokogórskich (alpejski lub wulkaniczny), zaznacza swą obecność w wyższych partiach pasma Andów. Na terenie Kordyliery Zachodniej przeważają krajobrazy wulkaniczne. Wiele najwyższych szczytów andyjskich to wygasłe i czynne stożki wulkaniczne niekiedy pokryte lodowcami. Do najwyższych czynnych wulkanów na świecie należą Ojos del Salado (6880 m n.p.m.) i Llullaillaco (6723 m n.p.m.), położone w środkowej części Andów (Puna Atakamska), przy granicy Chile z Argentyną. Są to równocześnie tereny sejsmiczne na których występują trzęsienia ziemi.

Krajobrazy wysokogórskie (alpejskie) współcześnie zlodowaczone i o podtypie rzeźby polodowcowej z okresu zlodowaceń plejstocenijskich, zajmują najwyższe leżące pasma Andów w Peru, Boliwii i Chile (Kordyliea Centralna, Zachodnia oraz Wschodnia). Granica wiecznego śniegu i zasięgi lodowców uzależnione są od ilości opadów przynoszonych przez wilgotne masy powietrza znad Oceanu Atlantyckiego i Niziny Amazonki. Często występują czapy lodowe leżące na stożkach wulkanicznych i wypełniające kratery, a także lodowce górskie dolinne, cyrkowe, wiszące i lodowce gruzowe. Od kilkadziesiąt lat obserwuje się szybkie topnienie i wycofywanie lodowców andyjskich w strefie zwrotnikowej, czego najlepszym przykładem jest płat lodowca Chacaltaya położony powyżej 5300 m n.p.m., w Kordylierze Real w pobliżu La Paz, z czynnym do niedawna i najwyższym położonym na świecie wyciągiem narciarskim (Armstrong i in., 2007).

Typ krajobrazów dolinnych i kotlin (astrefowy) występuje we wszystkich wyżej wymienionych strefach krajobrazowych, ale ze względu na złożoność funkcjonowania i wykorzystanie przez człowieka jest odrębnie wydzielany. Wśród kilku podtypów można wyróżnić głębokie i wąskie odcinki dolin o charakterze kanionów rozcinające obszary płytowe (np. kanion Colca) lub podnoszoną tektonicznie krawędź gór (przełom rzeki Pilcomayo w Kordylierze Wschodniej), doliny wciosowe (V-kształtne) o stromych zboczach i sterasowanych sztucznie stokach (np. dolina Urubamby w Kordylierze Wschodniej) oraz doliny płaskodenne z krętym (lub roztokowym) korytem i sterasowanym dnem.

ZMIANY KRAJOBRAZÓW I ZAGROŻENIA ŚRODOWISKA NATURALNEGO

Andy Środkowe należą do regionów stosunkowo słabo przekształconych przez działalność człowieka. Wynika to z warunków naturalnych, nie sprzyjających intensywnej gospodarce. Znaczne przestrzenie zajmują wysokie góry, suche półpustynne stopy, pustynie i solniska. W czasach prekolumbijskich najsilniej oddziaływaniu człowieka poddane zostały, co stanowi zjawisko raczej nietypowe, wysokie góry. Tutaj w strefie puny wilgotnej w Andach Północnych i Środkowych, rozwinęła się cywilizacja Inków ze stolicą w Cusco. W oddalonych od centrum cywilizacji głębokich dolinach andyjskich przetrwały do naszych czasów ruiny osiedli miejskich (np. Machu Picchu) odkryte dopiero na początku XX wieku.

Częściowo zmienione przez człowieka krajobrazy przejściowe, wykorzystywane gospodarczo w sposób ekstensywny obejmują wysokogórskie tereny pasterskie i rejon prymitywnej uprawy ziemi stosowane na przykład przez plemię Callawaya (Lauer, 1993) w regionie Charazani (Boliwia) oraz krajobrazy przejściowe wykorzystywane przez człowieka intensywnie, gdzie dominuje rolnictwo niezmechanizowane, hodowla lam i alpaka i gospodarka leśna. W Andach krajobrazy kulturowe rolnicze sąsiadują często z krajobrazem naturalnym nie wykorzystanym gospodarczo. Najsilniej przeobrażone krajobrazy przemysłowe, w tym krajobrazy górnicze i krajobrazy miejskie występują niewielkimi płatami wokół największych skupisk ludności położonych na wybrzeżu lub na obszarach wysokogórskich (fot. 7). Największym zagrożeniem dla środowiska naturalnego Andów jest wycinanie lasów tropikalnych, szczególnie na obszarach dorzecza Amazonki w Peru i Boliwii, gdzie ponad połowę powierzchni tych krajów zajmują obszary leśne. Największy ubytek powierzchni lasów w okresie 1981-1990 (średnio 1,1-1,5% rocznie) miał miejsce w Boliwii, znacznie mniejszy był w Peru (poniżej 0,5% rocznie) (Mydel, 1999). Wiele tysięcy hektarów lasów jest obecnie wycinane w Peru pod magistralę drogową łączącą Atlantyk z Oceanem Spokojnym (Conover, 2003). Wycinanie lasów na dużą skalę skutkuje erozją gleby, wypłukiwanej przez deszcze. Szczególnym zagrożeniem dla człowieka są obfite opady deszczu (np. w 1998 na wybrzeżu Peru) powodujące katastrofalne w skutkach powodzie, sploty lawin gruzowych i osuwiska mające związek ze zjawiskiem El Niño (Suplee, 2004). Do naturalnych najniebezpieczniejszych zjawisk należą trzęsienia ziemi wywołujące osunięcie się lodowców, np. w 1970 roku w wyniku

wstrząsu sejsmicznego nastąpiło oderwanie się fragmentu jeziora lodowca Huascarán i jego osunięcie do jeziora morenowego, co spowodowało katastrofalny spływ zbiornika i zagładę położonego w dolinie Santa miasta Yungay w Peru (Kołodko, 1985; Jania, 1988).

WYKORZYSTANIE WALORÓW KRAJOBRAZOWYCH PRZEZ TURYSTYKĘ

Rozmiary ruchu turystycznego, ze względu na słabo rozwiniętą infrastrukturę są niewspółmiernie małe w stosunku do stopnia atrakcyjności turystycznej Andów, odznaczających się wysokimi walorami tak krajobrazów naturalnych jak i kulturowych. Bogactwo i różnorodność walorów przyrodniczych terenów górskich, sprawiają, że obszary te od wielu lat odgrywają istotną rolę w rozwoju turystyki. Występowanie terenów wysokogórskich z formami glacialnymi współczesnych i plejstocenijskich lodowców sprzyja uprawianiu różnych form turystyki górskiej – od pokonywanych pieszo i rowerami górskimi tras trekkingowych i turystyki narciarskiej po wyprawy alpinistyczne. Jednak ze względu na bardzo rozrzedzone powietrze i trudności z aklimatyzacją szczytowe partie masywów górskich są odwiedzane przez nieliczne grupy turystów. Cennymi przyrodniczo obszarami są zwłaszcza parki narodowe i rezerwaty biosfery (tab. 2). W piętrze alpejskim i subniwalnym są to: Park Narodowy ze zlodowaconym masywem Huascarán (Kordyliera Blanca) w Peru, PN wulkanu Sajama, PN Ulla-Ulla (Boliwia), a także okolice górskich jezior Titicaca z pływającymi trzciniowymi Wyspami Uros na pograniczu Peru i Boliwii i jeziora Chungara w Parku Narodowym Lauca (Chile). W piętrze leśnym przede wszystkim Parki Narodowe Manu i Madidi chroniące pierwotne ekosystemy lasu deszczowego. Dużym przeżyciem jest wycieczka łodzią do rezerwatu Paracas (Wyspy Ballestas) w Peru, gdzie można obserwować żyjące w chłodnych wodach Prądu Peruwiańskiego lwy morskie, pingwiny peruwiańskie oraz stada głuptaków i kormoranów. Do znanych na całym świecie obiektów przyrodniczych należy najgłębszy na świecie kanion rzeki Colca (3600 m głębokości) położony 150 km na północ od Arequipy w Peru. Jego najgłębsza część nosi nazwę Kanionu Polaków ponieważ po raz pierwszy w 1981 roku przepłynęli go na kajakach polscy studenci. Kanion Colca oferuje także możliwość obserwowania kondorów andyjskich i kolibrów gigantów. Polscy geolodzy i geomorfolodzy badają od kilku lat pod kierownictwem prof. A. Paulo z AGH w Krakowie okolice kanionu Rio Colca. Celem tych badań jest utworzenie przyszłego parku narodowego (Paulo, Gałaś, red. 2008). Kilkadziesiąt kilometrów na północ od kanionu Colca znajdują się źródła Amazonki. Tereny kanionu odwiedza około 50 tys. turystów rocznie (Jamkowski, 2000). Wyjątkową atrakcją turystyczną stanowi największe na świecie solnisko (Salar de Uyuni) oraz słone i płytkie jezioro (np. Laguna Colorada) zamieszkałe przez stada różowych flamingów chilijskich na płaskowyżu Altiplano w Boliwii (fot. 8). Szczególne znaczenie dla rozwoju turystyki mają walory kulturowe, zwłaszcza pozostałości z czasów poprzedzających panowanie Inków, z okresu imperium inkaskiego oraz czasów kolonialnych. Powszechnie znane w świecie są ruiny budowli reprezentujących kulturę Tiahuanaco, zachowane 20 km

na południe od jeziora Titicaca w Tiwanaco w Boliwii. Liczne pozostałości budowli z czasów cywilizacji inkaskiej zachowały się na terenie Peru, m.in. w Cusco, Machu Picchu i w Boliwii w okolicach jeziora Titicaca (fot. 9). Machu Picchu połączone jest pieszym Szlakiem Inków, na którym liczba przebywających turystów jest ograniczona do 500 osób dziennie (Schmidt, 2010). Punktem docelowym licznych wycieczek turystycznych jest pustynny płaskowyż Nasca (Peru) z licznymi figurami geoglifów, wykonanych w ciągu kilku stuleci przez starożytny lud kultury Nasca, które można fotografować w czasie przelotu awionetką turystyczną (fot. 10). Charakterystycznym elementem krajobrazu urbanistycznego większości miast są obiekty architektury sakralnej i świeckiej z okresu panowania kolonialnego.

Tab. 2. Charakterystyka wybranych parków narodowych i rezerwatów biosfery w Peru, Chile i Boliwii

Tab. 2. Characteristic of chosen national parks and reserves of biosphere in Peru, Chile and Bolivia

Park Narodowy <i>National park</i>	Położenie Wysokość n.p.m. <i>Location Height a.s.l.</i>	Pow. (ha) <i>Area (ha)</i>	Rok utworzenia <i>The year of creation</i>	Chronione gatunki flory <i>Protected species of flora</i>	Chronione gatunki fauny <i>Protected species of fauna</i>	Typ Krajobrazu <i>Type of landscape</i>
Park Narodowy Sajama	Boliwia Kordyliera Zachodnia, wulkan (4200-6542 m)	100200	1939	Gatunki drzewa <i>Polylepis</i>	Wikunie nandu, flamingi	Wulkaniczny (gejzery, gorące źródła) glacialny
Park Narodowy Ulla-Ulla	Boliwia Płaskowyż Ulla-Ulla, Kordyliera Apolobamba (4000 m)	200000	1972 1977 (Rezerwat Biosfery UNESCO)	Gatunki stepowe (różne rodzaje traw), krzewy	wikunie alpaki kondory	Polodowcowy jeziora, równiny fluwioglacjalne
Park Narodowy Huascarán	Peru, Kordyliera Blanca i Negra Szczyt Huascarán (6768 m)	340000	1975 (Lista UNESCO)	Zbiorowiska trawiaste z pojedynczymi osobnikami <i>Puya Raimondi</i> Drzewa <i>Polylepis</i>	Wikunie, alpaki, szynszyle, kondory Jaguar tapir	Alpejski, lodowce Jeziora polodowcowe, moreny
Park Narodowy Pampa Galeras	Peru, Altiplano (3800-5000 m)	6500	1967 (stacja badawcza wikuni)	Tereny naturalne puny, trawy kępkowe (ichu)	Wikunie Guanako Kondor andyjski	Denudacyjny, ostańce i rumowiska skalne, doliny rzeczne
Park Narodowy Lauca	Chile, Kordyliera Zachodnia (4000-4500 m)	138000	1970 1981 (Rezerwat Biosfery UNESCO)	Lasy Quenoa	Guanako wikunie flamingi	Wulkaniczny Jeziora osuwiskowe Chungara i Cotacotani Pola bagienne (<i>Bofedales</i>)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wielu źródeł.

Source: own elaboration based on many sources.

Liczne zabytki tego rodzaju przetrwały na terenie Peru, m.in. w Limie stanowiącej przez trzy stulecia stolicę hiszpańskiego wicekrólestwa Peru, a także w Cusco, gdzie rodziły się oryginalne barokowe rozwiązania architektoniczne, stosowane następnie w budownictwie kolonialnym wielu pozostałych miast. Spotyka się je także w Boliwii (La Paz, Sucre, Potosi), Ekwadorze (Quito) i Kolumbii (Bogota, Kartagena). Atrakcją turystyczną Andów stanowi kultura duchowa i materialna mieszkańców, ich zwyczaje, folklor i obrzędy religijne związane m.in. z obchodami w lutym święta Matki Boskiej Gromnicznej. Święto to jest okazją do odbywania licznych festynów i imprez kulturalnych. Każdego roku w dn. 12-14 lutego w Oruro (Boliwia) ma miejsce znany w całej Ameryce Południowej karnawał z występami licznych grup folklorystycznych.

PODSUMOWANIE

Andy będące najdłuższym systemem górskim świata cechuje niespotykana w innych regionach górskich różnorodność świata organicznego i przyrody nieożywionej oraz pionowe zróżnicowanie krajobrazów. Znaczne wysokości bezwzględne, przekraczające w wielu miejscach 6000 m n.p.m. warunkują istnienie pięter klimatycznych i roślinno-glebowych, do których dowiązuje osadnictwo i uprawy rolne. Zaznacza się wyraźny kontrast pomiędzy wschodnim wiecznie zielonym skłonem Andów, podczas gdy na przeciwległej stronie występują tereny pustynne. Regionem o wyjątkowych zasobach środowiska i walorach krajobrazowych jest płaskowyż Altiplano z rozciągającym się na wysokości 3600-5000 m ekosystemem puny zdominowanej przez formacje trawiaste. W piętrze tym występują zarówno żyzne tereny uprawne puny wilgotnej (rejon Jez. Titicaca), jak i pustynne solniska.

Rozmiary ruchu turystycznego ze względu na słabe zagospodarowanie są niewspółmiernie małe w stosunku do stopnia atrakcyjności turystycznej Andów, odznaczających się wysokimi walorami krajoznawczymi. Najliczniej odwiedzane przez turystów są zabytkowe miasta, ruiny budowli inkaskich i prekolumbijskich, górskie jeziora i salary oraz znajdujące się na trasach przejazdu parki narodowe i rezerваты przyrody. W mniejszym stopniu, ze względu na małą dostępność komunikacyjną i trudności z aklimatyzacją, odwiedzane są zlodowacone masywy górskie (z wyjątkiem kilku dostępnych turystycznie szczytów Kordyliery Wschodniej) oraz oddalone od cywilizacji i objęte ochroną tropikalne lasy wschodniego przedgórza Andów.

Podziękowania

Dziękuję Prof. Sergio Chavezowi i Stasi Chavez oraz księżom Grzegorzowi Stachowiakowi i Zbigniewowi Skórce z parafii San Miguel w La Paz, ks. Aleksowi Puszczyńskiemu z Oruro, Ojcom Franciszkanom Markowi Dubanikowi i Markowi Krupie z Santa Cruz oraz Księdzu Biskupowi Antoniemu Reimanowi z Concepcion za bezinteresowne udzielenie noclegów i pobyt w parafiach podczas wyjazdu do Boliwii w styczniu i lutym 2010 roku. Dziękuję Panu mgr Mileniuszowi Spanowiczowi za pomoc w organizacji pobytu w La Paz i transport samochodem terenowym do Kordyliery Apolobamby. Dziękuję Panu mgr Dariuszowi Niemasikowi za komputerowe wykonanie rycin do artykułu.





Fot. 1. Płaskowyż Altiplano z kępami trawy (puna) na tle najwyższej góry Boliwii - wulkanu Sajama (6542 m n.p.m.).

Photo 1. Altiplano Plateau with clump of grass (puna) on the background of the highest mountain of the Bolivia – volcano of Sajama (6542 m a.s.l.).



Fot. 2. Zalany wodą Salar de Uyuni na południu Altiplano w Boliwii, luty 2010.

Photo 2. Salar de Uyuni with flood water in the southern Bolivia, February 2010.

Fot. 3. Jezioro Titicaca i Wyspa Słońca (Isla del Sol) stanowią święte miejsca dla ludów Ajmara i Keczua (Boliwia).

Photo 3. Titicaca Lake and Island of Sun (Isla del Sol) are a Saint places for Ajmara and Ketchup people.

Fot. 4. Lasy górskie wschodniego skłonu Andów (Yungas) w Boliwii.

Photo 4. Evergreen mountain forest on the eastern slope of Andes (Yungas) in Bolivia.

Fot. 5. Pustynne tereny zachodniego skłonu Andów z kaktusami kandelabrowymi (Chile).

Photo 5. Desert on the western slope of the Andes with Candelabre cactuses (Chile).

Fot. 6. Dolina Azapy w prowincji Arica, Pustynia Atakama (Chile).

Photo 6. Azapa valley in the Arica province, Atacama Desert (Chile).

Fot. 7. La Paz – stolica Boliwii położona w dolinie rzeki La Paz na płaskowyżu Altiplano.

Photo 7. La Paz – capital of the Bolivia situated in the La Paz valley on the Altiplano.

Fot. 8. Laguna Colorada – słone jeziorko ze stadami flamingów andyjskich na południu Boliwii.

Photo 8. Laguna Colorada – salt lake with floks of andean flamingos in the southern Bolivia.

Fot. 9. Machu Picchu (2100-2400 m n.p.m.) - kamienne miasto i twierdza Inków z XVI w. nad rzeką Urubamba, odkryte na początku XX w. (Kordyliera Vilcabamba, Peru).

Photo 9. Machu Picchu (2100-2400 m a.s.l.) – stone town and Inca fortress from XV century upon the Urubamba river, discovered at the beginning of the XX c. (Cordillera Vilcabamba, Peru).

Fot. 10. Pustynny Płaskowyż Nasca w Peru z widocznym rysunkiem kolibra.

Photo 10. Desert Nasca Plateau in Peru with visible drawing of humming-bird.

Wszystkie fotografie P. Gębica.
All photos P. Gębica.

LITERATURA

- Armstrong K., Maric V., Symington A., 2007: Bolivia. Lonely planet, s. 1-432.
- Baied A., Wheeler C., 1993: Evolution of high Andean puna ecosystems: environment, climate, and culture change over the last 12,000 years in the Central Andes. Mountain Research and Development, vol. 13, 2, s. 145-156.
- Balon J., 1997: Regiony fizycznogeograficzne [w:] Przeglądowy Atlas Świata. Ameryka Południowa (R. Mydel i J. Groch red.), Fogra, Kraków, s. 78-82.
- Braun G., 1997: The use of digital methods in assessing forest patterns in an Andean environment: the *Polylepis* example. Mountain Research and Development, vol. 17, 3, s. 253-262.
- Clapperton C.M., Clayton J.D., Benn D.I., Marden C.J. and Argollo J., 1997: Late Quaternary Glacier advances and palaeolake highstands in the Bolivian Altiplano. Quaternary International, vol. 38/39, s. 49-59.
- Conover T., 2003: Droga przez Peru wiedzie do bogactwa czy ruiny? National Geographic, Edycja Polska, Warszawa, s. 56-75.
- Cykowska B., Flakus A. & Wilk K. 2007: Porosty w krajobrazach Boliwii - od lasów amazońskich po szczyty Andów. Instytut Botaniki im. W. Szafera. Polska Akademia Nauk, Kraków, http://www.ib-pan.krakow.pl/wyst_am/am-wyst.html. (Przewodnik po wystawie).
- Fornari M., Risacher F., Feraud G., 2001: Dating of paleolakes in central Altiplano of Bolivia. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 172, s. 269-282.
- Guillermoprieto A., 2009: Altiplano tam, gdzie Boliwia sięga nieba. National Geographic, Edycja Polska, Warszawa, s. 8-15.
- Jamkowski M., 2000: Cañon de los Polacos. Polskie drogi, National Geographic, Edycja Polska, Warszawa, s. 1-10.
- Jania J., 1988: Zrozumieć lodowce, Wydawnictwo Śląsk, s. 1-240.
- Johnson A. M., 1976: Climate of Peru, Bolivia and Ecuador [w:] Schwerdtfeger, W. (ed.), World Survey of Climatology, Elsevier, New York, s. 147-218.
- Jordan E., 1985: Recent glacier distribution and present climate in the central Andes of South America. Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, 21, s. 213-224.
- Kołodko A., 1985: Callejon de Huaylas [w:] Poznaj Świat, Prasa-Książka-Ruch, s. 3-6.
- Lauer W. 1993: Human development and environment in the Andes: a geoecological overview. Mountain Research and Development, vol. 13, 2, s. 157-166.
- Messerli B., Ives J.D. (eds), 1997: Mountains of the World, a global priority, The Parthenon Publishing Group, New York - London, s. 1-495.
- Mydel R., 1999: Zmiany naturalnej szaty roślinnej (XVI-XX w.), tablica [w:] Przeglądowy Atlas świata. Ameryka Południowa (R. Mydel, J. Groch red.), Fogra, Kraków, s. 1-373.
- Paulo A., Gałaś A., red., 2008: Polskie badania w Kanionie Colca i Dolinie Wulkanów. Kwartalnik AGH Geologia, t. 34, z. 1/2, s. 1-242.
- Schmidt K.F., 2010: Peru i Boliwia. U podnóża Andów. Przewodnik, Wydawnictwo Bezdroża, s. 1-894.

- Seltzer G.O., 1993: Late-Quaternary glaciation as a proxy for climate change in the Central Andes. *Mountain Research and Development*, vol. 13, 2, s. 129-138.
- Summerfield M.A., 1991: *Global geomorphology. An introduction to the study of landforms.* Longman Scientific Technical. John Wiley and Sons, New York, s. 1-525.
- Suplee C., 2004: El Niño/La Niña. Złośliwy cykl natury. *National Geographic*, wydanie specjalne, Edycja polska, s. 78-101.
- Thompson L., and Mckenzie G.D. 1979: Origin of glacier caves in the Quelccaya Ice Cap, Peru. *National Speleological Society Bulletin*, 4, s. 15-19.
- Troll C., 1968: The Cordilleras of the Tropical Americas [w:] Troll, C. (ed.), *Geology of the Mountainous Regions of the Tropical Americas.* Colloquium Geographicum Band 9, Geographischen Institut, Universitat Bonn, s. 15-56.