

## IDEA OCHRONY KANIONU COLCA I DOLINY WULKANÓW

### Idea of protection of Rio Colca Canyon and Valley of Volcanoes

**Andrzej GAŁAŚ & Andrzej PAULO**

*Akademia Górniczo-Hutnicza,  
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska,  
Katedra Analiz Środowiskowych, Kartografii i Geologii Gospodarczej;  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków;  
e-mail: pollux@geol.agh.edu.pl, paulo@geol.agh.edu.pl*

**Treść:** Rozwój turystyki oraz towarzyszący mu rozwój infrastruktury stanowią zagrożenie dla walorów środowiska w Kanionie Colca, który jest najgłębszym kanionem na świecie. Istnieje pilna potrzeba równoważenia tego rozwoju przez ochronę najcenniejszych obszarów i wykazanie ich znaczenia dla światowego dziedzictwa przyrody. Badania Polskiej Wyprawy Naukowej do Peru, prowadzone od 2003 roku, zmierzają do zaprojektowania Parku Narodowego Kanion Colca i Dolina Wulkanów. Park obejmie unikalny w skali świata przekrój pasma górskiego o długości ponad 100 km i wysokości 1–3 km, wspaniałe krajobrazy, zespoły aktywnych uskoków, fałdy, wulkany, gorące źródła oraz specyficzny świat roślin i zwierząt, w tym największe w Andach siedlisko kondorów. Utworzenie parku wzmocniłoby ubogi system obszarów chronionych w departamencie Arequipa, podwyższyło atrakcyjność turystyczną i wyznaczyło ramy rozwoju regionu. Władze regionalne są żywo zainteresowane rozwojem projektu.

**Słowa kluczowe:** park narodowy, ochrona środowiska, Peru, Kanion Colca, Dolina Wulkanów, strefa buforowa, rozwój zrównoważony

**Abstract:** Development of tourism and related infrastructure in the Rio Colca Canyon region endangers environment of this deepest canyon worldwide. There is urgent need of balancing landuse development by protection of the most valuable areas and proving their importance to the world heritage of nature. Studies performed by the Polish Scientific Expedition to Peru since 2003 are aimed at project of the Canyon Colca and Valley of Volcanoes National Park. This park should protect a unique section of the orogenic belt 100 km long and 1–3 km high, magnificent landscape, sets of active faults, volcanoes, hot springs and specific wildlife including the largest condor habitat in the Andes. New park would strengthen the state protected areas system in the Arequipa department, increase its tourist attractiveness and determine constraints of regional development. Local authorities show great interest in developing the project.

**Key words:** national park, environmental protection, Peru, Colca Canyon, Valley of Volcanoes, buffer zone, sustainable development

## WSTĘP

W Peru wszystkie obszary chronione stanowią około 15% powierzchni kraju (dla porównania w Polsce 33%). W systemie ochrony przyrody wyróżnia się następujące kategorie obszarowe: park narodowy, sanktuarium narodowe, sanktuarium historyczne, rezerwat narodowy, schronisko życia leśnego, rezerwat krajobrazowy, rezerwat komunalny i lasy ochronne. Na ich obrzeżu tworzy się otuliny (*zonas de amortiguamiento*), a tam gdzie potrzebne są jeszcze dodatkowe badania – strefy zarezerwowane (*zonas reservadas*) (INRENA 2005). Jako cel, na pierwszym miejscu stawia się „znaczenie obszaru dla zachowania bioróżnorodności, a ponadto towarzyszących walorów kulturowych, krajobrazowych i naukowych oraz zrównoważonego rozwoju kraju”. Podobnie jak w Polsce najwyższą formą ochrony jest park narodowy brakuje jednak odpowiednika najbardziej rozprzestrzenionej kategorii – obszarów chronionego krajobrazu.

W Peru jest obecnie jedenaście parków narodowych (PN), a ich powierzchnia łączna – niemal 3 mln ha – zajmuje 2.2% powierzchni kraju. Z tego tylko trzy parki obejmują ochroną fragment Andów Peruwiańskich; są to: PN Huascarán, PN Cerros de Amotape i PN Cutervo. Obszarowo jest to zaledwie 1/6 łącznej powierzchni wszystkich parków. Pozostałe parki położone są na wschodnich zboczach Andów, które porasta las mgielny, jak np. znany z wielkiej bioróżnorodności PN Manu w dorzeczu Madre de Dios, w Amazonii.

Andy Peruwiańskie nie mają tak wielkiego bogactwa gatunków roślin i zwierząt jak obszar Amazonii. Ich walorem jest wyjątkowa budowa geologiczna, której odzwierciedleniem jest niesłychane bogactwo krajobrazu. Brak szaty roślinnej pozwala niekiedy zajrzeć w głąb Ziemi. W Kanionie Colca ciągły profil osadów, który można zobaczyć, przekracza 3.5 km wysokości i ciągnie się ponad 100 km.

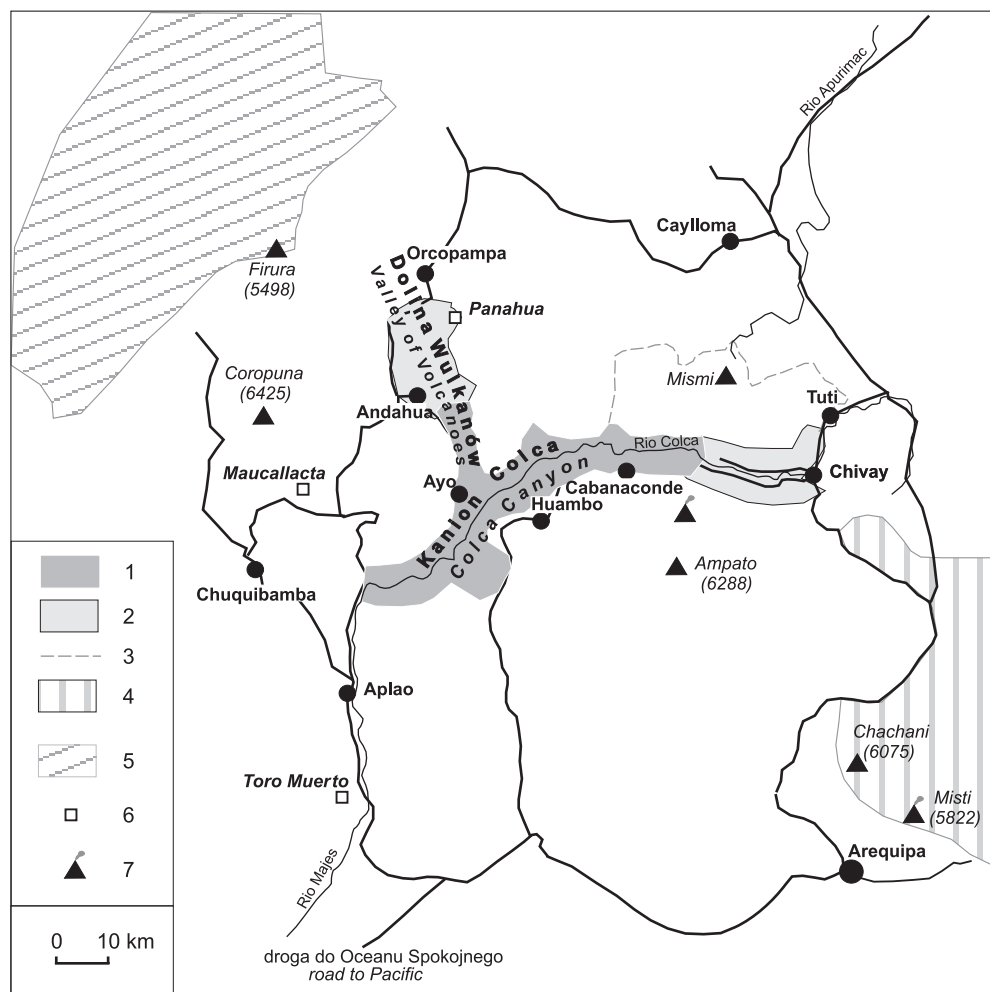
## OBSZARY CHRONIONE W DEPARTAMENCIE AREQUIPA

Departament Arequipa, jeden z najważniejszych gospodarczo w Peru, ma niewiele obszarów chronionych. Należą do nich *Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca* (rezerwat narodowy) utworzony w 1979 roku i *Reserva Paisajística Subcuenca del Cotahuasi* (rezerwat krajobrazowy) utworzony w 2005 roku. Leżą one w bliskim sąsiedztwie Doliny Wulkanów i Kanionu Colca (Fig. 1).

Pierwszy z nich obejmuje wulkany Misti (5821 m n.p.m.), Chachani (6075 m n.p.m.), Pichu Pichu (5440 m n.p.m.) i płaskowyż na północ od nich. Ma on powierzchnię 3670 km<sup>2</sup>, chroni zlewnię Rio Chili, z której pochodzi woda pitna dla Arequipa, źródła wody mineralnej Socosani, relikty lasów *queñua* (*Polylepis australis*) i *kcapo* (*Parastrephia lepidophylla*) oraz step wysokogórski z yaretą (*Azorella compacta*), służące wcześniej jako opał w domowych gospodarstwach. Chroni także kilka gatunków ssaków i ptaków, zagrożonych wyginięciem, jak taruca (*Hippocamelus antisensis*), vicuña (*Vicugna vicugna*), guanaco (*Lama guanicoe*), lis (*Pseudalopex culpaeus*), flamingi (*Phoenicopterus jamesi*, *Phoenicopterus andinus* i *Phoenicopterus chilensis*) i inne ptaki wodne. Na zboczach Misti w Sumbay znajdują się jaskinie z malowidłami naskalnymi sprzed 6–8 tysięcy lat.

Drugi obszar obejmuje głęboką Dolinę Cotahuasi z najbliższym obrzeżeniem i Nevado Firura (5498 m n.p.m.). Ma on chronić i promować krajobraz oraz środowisko tego pięknego

zakątką. Gospodarcza działalność człowieka jest dopuszczona pod warunkiem harmonii z ideą ochrony. Ze względu na różnice wysokości dochodzące do 3500 m na krótkim dystansie, występuje tu kilkanaście pięter ekologicznych.



**Fig. 1.** Mapa okolic Kanionu Colca. 1 – projektowany park narodowy, 2 – strefa buforowa, 3 – strefa rezerwowa, 4 – Rezerwat Narodowy Salinas i Aguada Blanca, 5 – Rezerwat Krajobrazowy doliny Cotahuasi, 6 – punktowe formy ochrony przyrody i stanowiska archeologiczne, 7 – stratowulkany

**Fig. 1.** Canyon Colca region. 1 – national park in project, 2 – buffer zone, 3 – reserve zone, 4 – Reserve Nationale Salinas and Aguada Blanca, 5 – Reserve Landscape Cotahuasi Valley, 6 – monuments of nature and archeologic, 7 – stratovolcano

Poza obszarami chronionymi znajduje się Kanion Rio Colca, będący najgłębszym kanionem świata, oraz łącząca się z nim Dolina Wulkanów koło Andahua, która ma wyjątkowe walory krajobrazowe i naukowe. Są one dopiero rozpoznawane (Galaś & Paulo 2005).

W ostatnich latach dojrzewiają inicjatywy lokalne tworzenia nowych obszarów chronionych, które nie uzyskały jeszcze statusu prawnego na szczeblu państwowym, ale są promowane przez władze samorządowe. Należą do nich rezerwaty Catarata Panahua koło Orcopampa i Laguna Mamacocha koło Ayo. Bardzo interesujący, ale wymagający lepszej dokumentacji przyrodniczej jest obszar źródłowy Amazonki (Piętowski 2003). Należy też objąć ochroną konserwatorską tereny badań archeologicznych, np. stanowisko Maucallacta koło Pampacolca, osiedla inkaskie: Acchaimarca pod Coropuna, Antaymarca, Jello Jello i Ayo w Dolinie Wulkanów, petroglify Toro Muerto w dolinie Rio Majes, Chucu w Condesuyos (Ziółkowski & Belan 2001, Arana 2006, Kauffman 2006). Ochrona wielu tych małoobszarowych form będzie łatwiejsza w obrębie parku narodowego, krajobrazowego, strefy zarezerwowanej lub innego obszaru w otulinie parku narodowego, a z drugiej strony ich dokumentacja wzbogaci walory naukowe i turystyczne parku.

## CEL OCHRONY

Podejście do ochrony środowiska ma różne tradycje i uwarunkowania prawno-kulturowe w różnych krajach. W polskim ustawodawstwie park narodowy: „obejmuje obszar wyróżniający się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, społecznymi, kulturowymi i edukacyjnymi, o powierzchni nie mniejszej niż 1000 ha, na którym ochronie podlega cała przyroda oraz walory krajobrazowe. Park narodowy tworzy się w celu zachowania różnorodności biologicznej, zasobów, tworów i składników przyrody nieożywionej i walorów krajobrazowych, przywrócenia właściwego stanu zasobów i składników przyrody oraz odtworzenia zniekształconych siedlisk przyrodniczych, siedlisk roślin, siedlisk zwierząt lub siedlisk grzybów” (Ustawa 2004).

W kierunku utworzenia parku narodowego w rejonie Kanionu Colca zmierzają działania polskich naukowców i podróżników, rozpoczęte z inicjatywy Sekcji Polskiej „The Explorer’s Club”. Ponieważ kanion leży w regionie półpustynnym, a jednocześnie tworzy wyjątkowy przekrój przez skorupę ziemską, pierwsi do rozpoznania jego walorów przystąpili geolodzy. Od 2003 roku trzon zespołu naukowego wywodzi się z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Od 2006 roku wspierają go przyrodniczy z innych ośrodków naukowych (Akademii Pedagogicznej w Krakowie, Uniwersytetu Jagiellońskiego, Uniwersytetu Śląskiego, Polskiej Akademii Nauk, Państwowego Instytutu Geologicznego). Część kosztów pokrywają polonijne organizacje podróżnicze i kulturalne (Polski Klub Podróżnika, Klub Przyjaciół Krakowa) oraz krajowe Towarzystwo Badań Przemian Środowiska „Geosfera”.

Polska obecność w tym regionie nie jest przypadkowa. Przepłynięcie przez krakowskich studentów z wyprawy CANOANDES’79 Kanionu Colca w 1981 roku otworzyło dla tego regionu przysłowiowe okno na świat (Majcherczyk *et al.* 1981, Majcherczyk 2000). Odkrycie przez nich najgłębszego kanionu na świecie spowodowało ogromne zainteresowanie i rozwój całego regionu. Z każdym rokiem napływają coraz liczniejsze rzesze turystów z całego świata. Odkrywanie kanionu trwa nadal. „Odkryły” go przede wszystkim agencje turystyczne, które czerpią zyski z obsługi rosnącej fali turystów. Głównym celem turystów jest obejrzenie rekordowego Kanionu Colca. Kanion ma długość 120 km, a jego głębokość według Księgi Guinnessa wynosi 3232 m. Leży on na zachód od szerokiej, malowniczej i od dawna uprawianej Doliny Colca; im dalej od niej, tym jest głębszy i bardziej niedostępny.

Wiele agencji turystycznych oferując najtańsze i najkrótsze wizyty organizuje jednak trasę objazdu tylko do miasteczka Chivay i miejsca widokowego Cruz del Condor na skraju kanionu. Chivay jest stolicą prowincji (odpowiednik polskiego powiatu), położoną w owej dolinie 40 km od początku kanionu. Cruz del Condor wznosi się na skraju przepaści, około 1000 m nad nurtem rzeki, a dotarcie tu o poranku zapewnia widok szybujących kondorów.

Główny cel utworzenia tu parku, to ochrona obszaru o niespotykanej georóżnorodności, wielkich walorach krajobrazowych (Fig. 2), kulturowych i mało jeszcze poznanych walorach przyrodniczych. Idea geoparków, nowej kategorii obszarów chronionych na potrzeby nauki i edukacji, jest omówiona w kolejnym rozdziale. Jednakże wydaje się potrzebne nadanie parkowi możliwie najwyższej rangi i nie pozostawienie jego powołania i funkcjonowania wyłącznie organom samorządowym i regionalnym. Należy połączyć inicjatywy oddolne i zasady podane przez Sekretariat Geoparków UNESCO w Paryżu (2004) z egidą Peruwiańskiego Instytutu Zasobów Naturalnych INRENA i mocą dekretu państwowego. Park gwarantowałby niezależność ochrony od zmieniających się politycznych koniunktur i doraźnych interesów grup społeczno-gospodarczych.



**Fig. 2.** Widok na Kanion Colca poniżej Tapay

**Fig. 2.** Canyon Colca below Tapay

Trudności w zagospodarowaniu tego obszaru wynikają z tego, że kanion dzieli świat nad swoją krawędzią na dwa regiony przedzielone czeluścią. Wewnątrz czeluści znajdują się małe półki, na które udało się doprowadzić wodę. Według legendy, wieść o uzyskaniu przez Peru niepodległości dotarła na drugą stronę Kanionu Colca 10 lat później. Potrzeby gospodar-



cze kraju wymuszają, a postęp techniczny umożliwi budowę dróg, linii energetycznych, inwestycji hydrotechnicznych oraz mostów. Już trwa budowa drogi pomiędzy Ayo i Huambo, zrealizowano ogromny projekt irygacyjny Majes, który spowodował zmniejszenie przepływu wód w Rio Colca (Paulo & Gałaś 2007), przystąpiono do budowy hydroelektrowni Molloco. Pojawiają się ekskluzywne hotele w atrakcyjnych widokowo miejscach.

Powołanie obszaru chronionego spowodowałoby ujęcie działań gospodarczych na jego obszarze w ramy kontroli i uzgodnień z władzami administracyjnymi parku w celu uniknięcia bezpowrotnej utraty walorów przyrodniczych regionu. Jednocześnie społeczności, które funkcjonują w granicach lub na obrzeżach obszarów chronionych, korzystają z ich popularności znajdując miejsca pracy w obsłudze ruchu turystycznego.

## IDEA PARKU

Środowisko skalne wraz z klimatem determinuje rozwój gleb i przyrody żywej, całej bioróżnorodności. Rozpoznajemy je, dokumentujemy i powinniśmy zachować przynajmniej najbardziej charakterystyczne zespoły geologiczne w taki sam sposób, jak czynimy to względem żywej przyrody. Najlepiej, gdy obszar jest różnorodny zarówno pod względem geologiczno-krajobrazowym jak i biologicznym. W Peru na znaczenie podłoża geologicznego i geodynamiki dla rozwoju ekosystemów zwracał uwagę Tumialan de la Cruz (2004), a w Polsce m.in. Kozłowski (1994, 2004) i Alexandrowicz (2006).

Głębokie rozcięcie erozyjne w Kanionie Colca oraz nadbudowa Kordyliery Zachodniej i Altiplano przez wulkany skutkują bogactwem krajobrazów i obecnością wielu pięter klimatyczno-ekologicznych. Zachowanie charakterystycznych cech krajobrazu sprzyjać będzie harmonizowaniu procesów społecznych, gospodarczych i środowiskowych w regionie.

Ujawnienie w toku badań genezy zjawisk przyrodniczych, współzależności świata żywego i otoczenia skalnego sprzyja edukacji, a ochrona charakterystycznych profili i stanowisk – badaniom naukowym. Uświadomienie ogólnonarodowego, a nieraz światowego znaczenia obszaru chronionego, buduje dumę mieszkańców regionu i stwarza fundament współpracy pomiędzy naukowcami a lokalną społecznością.

Przyszły Park Narodowy Kanion Colca i Dolina Wulkanów ma wszelkie dane by stać się, wraz z istniejącymi już rezerwatami *Salinas y Aguada Blanca* oraz *Subcuenca del Cotahuasi*, ważnym ogniwem w tworzonej od niedawna przez UNESCO sieci geoparków (Alexandrowicz & Wimbledon 1999, Dingwall 2000, UNESCO 2004). Geoparki powinny spełniać dwa podstawowe zadania: ochrony dziedzictwa geologicznego i bezkonfliktowego wykorzystania naturalnych walorów krajobrazu w lokalnej polityce zrównoważonego rozwoju społecznego i gospodarczego. Ochrona dziedzictwa odbywa się poprzez zabezpieczanie stanowisk, popularyzację nauk geologicznych oraz propagowanie ich funkcji edukacyjnych i turystycznych.

Omawiany region obejmuje mozaikę formacji geologicznych (Paulo 2008), niezwykle i piękne formy rzeźby (Gałaś & Paulo 2005, Arana 2006, Radwanek-Bąk 2008), bogactwo struktur tektonicznych (Żaba & Małoplepsy 2008) i morfologicznych (Kalicki & Kukulak 2008). Badania prowadzone przez Polską Ekspedycję Naukową do Peru powinny wskazać jak można odczytać z nich procesy geologiczne i złożoną historię Ziemi. Powinny również wykazać wartość ekologiczną, archeologiczną, historyczną lub kulturową.

Inicjatywa utworzenia parku powinna być zgodna z dążeniem lokalnych władz i samorządów posiadających silne przekonanie do wprowadzenia planu gospodarczego, który sprosta potrzebom ekonomicznym lokalnej społeczności, chroniąc jednocześnie krajobraz, w którym ona żyje. Twórcy koncepcji geoparków zwracają uwagę, że potrzebna jest wola polityczna budowana stopniowo od dołu do góry, połączona z długoterminową pomocą finansową oraz profesjonalnymi strukturami zarządzania. Dla każdego regionu wypracowywana jest własna strategia, przewidująca jego zrównoważony rozwój socjalno-ekonomiczny i kulturalny. Sukces może być osiągnięty jedynie poprzez zaangażowanie lokalnych społeczności i środków.

## OCHRONA I UDOSTĘPNIENIE

Ochrona i udostępnienie cennego przyrodniczo obszaru stanowią zwykle najbardziej drażliwy temat, bo pogodzenie obydwu funkcji jest trudne.

Ochrona powinna być realizowana w oparciu o zatwierdzony plan działań, których celem nadrzędnym jest ochrona zasobów i walorów obszaru. Do realizacji tych zadań powinna być powołana służba ochrony parku. Nowoczesne strategie ochrony przyjmują dwa główne kierunki działań: ochronę procesów przyrodniczych w strefie ochrony ścisłej oraz ochronę bioróżnorodności w strefie ochrony częściowej (Krzan 2002).

W strefie ochrony ścisłej obowiązuje zasada nieingerencji, a zabiegi ochronne dopuszczone są wyjątkowo w przypadku katastrof lub ze względów bezpieczeństwa. W tej strefie nie przewiduje się także gospodarczego wykorzystania zasobów środowiska. Dopuszczone mogą być prace badawcze, a nawet turystyka i użytkowanie rekreacyjno-sportowe z ograniczeniami czasowymi i przestrzennymi.

Na obszarze ochrony częściowej możliwe są działania mające na celu zabezpieczenie zasobów przyrodniczych, krajobrazowych i kulturowych. Dopuszczone są: turystyka, rekreacja, badania naukowe, edukacja i sport. Możliwy jest rozwój budownictwa i infrastruktury turystyczno-rekreacyjnej, ale tylko w rozmiarach nie powodujących trwałej utraty walorów środowiska (Krzan 2002).

O poziomie i sposobie ochrony konkretnych stanowisk geologicznych, archeologicznych, ekosystemów i walorów krajobrazowych w poszczególnych państwach decydują władze centralne. Zgodnie z państwowymi przepisami, park powinien współuczestniczyć w ochronie ważnych obiektów geologicznych, w tym: zasobów złóż mineralnych, reprezentatywnych skał, minerałów, skamieniałości, form rzeźby i krajobrazu, źródeł, profili glebowych i innych, które dostarczają informacji dla różnych dyscyplin naukowych. Zarząd parku powinien przeciwdziałać sprzedaży okazów stanowiących dziedzictwo geologiczne, natomiast może wyrażać zgodę na pozyskiwanie okazów do kolekcji naukowych i dydaktycznych. W ten sposób należy pokazać, że zachowawczy stosunek do wykorzystania takich zasobów prowadzi do wyższych korzyści ekonomicznych niż krótkotrwały zysk z wyprzedzaży dziedzictwa geologicznego, minerałów i skamieniałości.

Władze parku powinny zadbać o przekazywanie społeczeństwu wiedzy o środowisku i koncepcji jego ochrony, np. poprzez muzea, centra edukacyjne, szlaki turystyczne, ścieżki dydaktyczne, mapy i przewodniki, informację internetową. Organizacja imprez ekologicznych dla szkół podstawowych i gimnazjów z wykorzystaniem miejscowych walorów przyro-

dy żywej, geologii, geomorfologii może wzmocnić poczucie znaczenia parku i pomóc w ochronie jego obszaru.

Utworzenie parku powinno stymulować rozwój lokalny, np. przez wyszkolenie przewodników, tworzenie warsztatów rękodzielniczych i małych przedsiębiorstw oferujących pamiątki skalne lub skamieniałości. Konieczne jest przystosowanie niektórych obiektów do zwiedzania i pełnienia funkcji edukacyjnych.

Udostępnienie parku powinno się odbyć na przyjętych z góry zasadach, z uwzględnieniem praw przyrody, przy wykluczeniu działań, które mogłyby obniżyć walory obszaru chronionego. Konieczna jest kontrola nad rozbudową infrastruktury turystycznej. Lokalizacja obiektów turystycznych odbywa się zwykle w miejscach krajobrazowo atrakcyjnych, często bez uwzględnienia estetycznych szkód w krajobrazie spowodowanych przez wzniesiony obiekt. Powinno się chronić przede wszystkim krawędź kanionu, która budzi największe zainteresowanie. Należy określić chłonność przyrodniczą, czyli granice natężenia obecności człowieka, która nie powoduje trwałych przekształceń w środowisku. Drugi parametr – pojemność turystyczną – wyznacza się określając komfort zwiedzania i możliwości spełnienia oczekiwań w zakresie odpoczynku, rekreacji i wrażeń estetycznych (Mirek 1996).

Potencjalnym zagrożeniem obszaru cennego przyrodniczo jest konflikt interesów między ekologami i mieszkańcami oraz przedsiębiorstwami poszukiwawczymi i górniczymi, które dążą do nieskrepowanego dostępu do złóż. Istotne znaczenie dla powodzenia projektu parku narodowego ma nastawienie społeczności lokalnej i konkurentów do wykorzystania terenu.

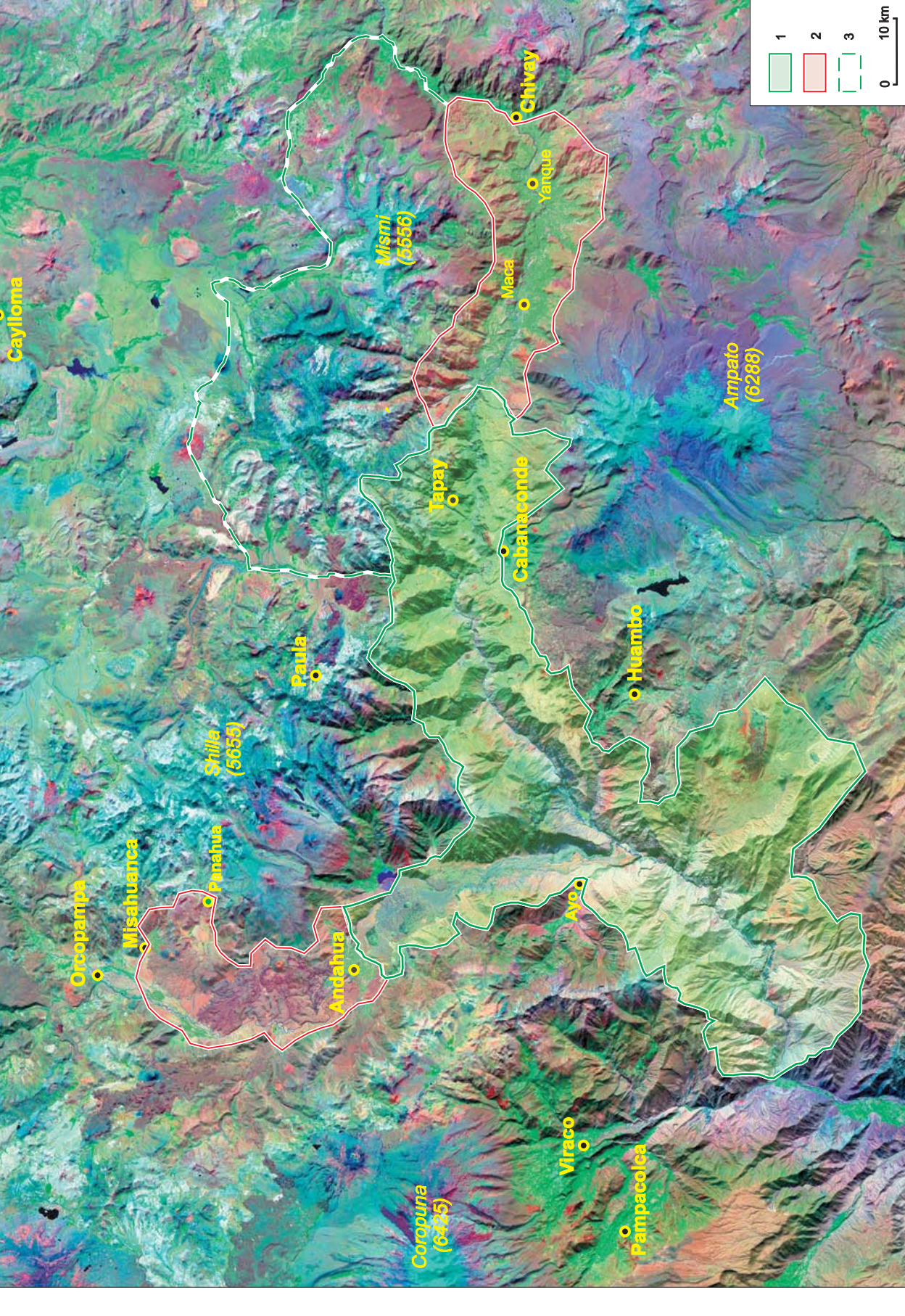
Próbowaliśmy wysondować to nastawienie u obydwu stron w trakcie licznych kontaktów bezpośrednich. Pomysł utworzenia parku narodowego na omawianym obszarze Kanionu Colca i Doliny Wulkanów był witany z zainteresowaniem kadry zarządzającej kopalniami i z entuzjazmem samorządowców. Warto podkreślić, że budując drogi dojazdowe, osiedla mieszkalne, szpitale i szkoły kompanie górnicze stwarzają podwaliny rozwoju gospodarczego w tej części Andów (Paulo & Gałaś 2006b). Po zamknięciu kopalń złota osiedla górników leżące w sąsiedztwie przyszłego parku mogłyby stać się schroniskami dla turystów odwiedzających najgłębszy kanion świata.

## TURYSTYKA I REKREACJA

Głównym kierunkiem rozwoju gospodarczego Doliny Colca, a w przyszłości także obrzeżenia kanionu, jest turystyka. Turystyka może jednak nadmiernie obciążać środowisko i degradować cenne obszary. Europejskie doświadczenia związane z nadmiernym ruchem na niektórych szlakach parków narodowych, inwestycjami budowlanymi trwale zubożającymi cenne walory krajobrazowe, utratą wielu cennych gatunków flory i fauny powinniśmy wykorzystać przy tworzeniu zasad ochrony tego obszaru. Bogata infrastruktura, charakterystyczna dla społeczeństw konsumpcyjnych, umożliwia wygodny dojazd i komfortowy pobyt, ale pozbawia doznań płynących z obcowania z pierwotną naturą. W Alpach szacuje się, że liczba turystów na km<sup>2</sup> mieści się w granicach 126–916, a w Tatrach nawet 15 tysięcy osób (Mirek 1996).

Takich problemów w przypadku Kanionu Colca można będzie uniknąć ustalając wcześniej zasady zrównoważonego rozwoju turystyki dla tego obszaru. Za główną zasadę należy przyjąć ochronę szeroko rozumianego środowiska (w tym także nieożywionego) oraz dziedzictwa kulturowego mieszkańców. Plany zagospodarowania turystycznego muszą wynikać







ze współpracy służb przygotowujących ochronę oraz miejscowej ludności. Niezwykle istotne pozostaje zadanie zapewnienia środków do życia miejscowej ludności. Nie wystarczą bramki, w których pobiera się opłatę za przejazd. Należy kreować nowe źródła dochodów w oparciu o potencjał i kulturę mieszkańców okolic Rio Colca.

Rozbudowa bazy noclegowej i zaplecza turystycznego jest konieczna, ale można ją ograniczyć do stref buforowych, które proponuje się utworzyć na obrzeżach kanionu. Koniecznie należy wykształcić grupę przewodników górskich i pracowników biura obsługi ruchu turystycznego. Doświadczenia turystów korzystających z agencji turystycznych w Arequipa są bardzo różnorodne. Zdarzają się nierzetelne agencje, które w programie wycieczki „Kanion Rio Colca” zapewniają dojazd tylko do miejscowości w Dolinie Colca – standardowo do Chivay i ewentualnie Maca lub Yanque.

Dolina Rio Colca przed wiekami była spichlerzem imperium Inków (*colca* w języku keczua oznacza spichlerz) z tysiącami tarasów, do których misternie doprowadzano wodę (Gutiérrez *et al.* 1986). Nadają one swoisty koloryt dolinie. Nadal urodzajna Valle del Colca powinna dostarczać tradycyjnego pożywienia dla mieszkańców i turystów. Różnorodność lokalnych płodów rolnych jest duża, a dla przybysza spoza Ameryki Południowej stanowi o egzotyce. Należy zadbać o ograniczenie stosowania nawozów sztucznych i innych środków chemicznych i już teraz stworzyć motywacje dla rolnictwa ekologicznego. Rolnictwo wraz z hodowlą będzie w tym regionie drugim źródłem dochodów mieszkańców, obok turystyki.

Należy wskazać możliwości uprawiania określonych rodzajów turystyki i rekreacji, które będą dopuszczone na terenie parku i eliminować te, które mogą wpływać negatywnie na zasoby parku, np. motocrossy, helikopterowe wycieczki nad kanionem i Doliną Wulkanów, penetracja stanowisk archeologicznych. Trzeba roztoczyć panoramę różnych walorów regionu: krajobrazowych, geologicznych, etnograficznych, historycznych, zdrowotnych... Ale zanim przedstawi się bogatą ofertę dla turystyki poznawczej trzeba te walory poznać i kompetentnie opisać.

## GRANICE PARKU NARODOWEGO

Wyznaczenie granic parku narodowego będzie etapem końcowym kilkuletnich prac nad stworzeniem dokumentacji chronionych walorów. W latach 2003–2005 badania terenowe ograniczały się do wulkanów grupy Andahua i walorów geoturystycznych w rejonie Kanionu Colca (Paulo 2007). Rozpoczęte w 2006 roku wielodyscyplinarne tematy badawcze (Głogowska & Krupa 2008) należy uznać za ważny krok do dokumentacji różnorodnych walorów Kanionu Colca i jego otoczenia.

Na podstawie wstępnych raportów z tych prac dokonano próby wyznaczenia granic przyszłego parku (Fig. 3). Przyjęto, że ochroną objęty będzie cały kanion od jego początku (na zachód od wioski Madrigal) do połączenia Rio Colca z Rio Capiza w Rio Majes, czyli na długości 120 km. Ustalając szerokość parku głównym motywem jest ominięcie terenów znajdujących się obecnie pod presją antropogeniczną – głównie użytkowanych rolniczo. Wydaje się, że na obecnym etapie stosowania agrotechniki (w Huambo w 2006 roku zakupiono pierwszy traktor) takie strefy mogłyby mieć charakter otuliny parku. Dotyczy to zwłaszcza rejonu Cabanaconde – Huambo. W najważniejszym miejscu w Cabanaconde granica przebiegałaby w odległości poziomej zaledwie 2.5 km od dna kanionu. Po przeciwnej (północnej) stronie kanionu granica jest przesunięta do 10 km od Rio Colca.

Na północnych stokach kanionu istnieją tylko niewielkie osady ludzkie (Fig. 4) i wydaje się, że ich istnienie w obecnej formie nie zagraża w istotny sposób walorom parku. Osady te i przyległe tarasy pól uprawnych można zaliczyć do dziedzictwa kulturowego. Największą osadą, która znalazłaby się w granicach parku jest Tapay. Bardziej na zachód, aż po Rio Majes granica po obu stronach kanionu obejmowałaby obszar zbliżony do zlewni bezpośredniej Rio Colca. Oznaczałoby to rozszerzenie granic parku do około 25 km od Rio Colca jako osi parku. Jest to strefa o klimacie pustynnym, prawie bezwodna i bezludna, w której przyroda nie została ujarzmiona, a ludzie opuszczają pojedyncze zagrody.

W granicach projektowanego parku powinna się znaleźć południowa część Doliny Wulkanów, w której na małej powierzchni skupione są wyjątkowe walory krajobrazowe i naukowe. Są one przedmiotem osobnego projektu ze względu na bogactwo form wulkanicznych zachowanych praktycznie bez śladów erozji (Gałaś & Paulo 2005, Gałaś 2008). Są tu wyjątkowo atrakcyjne stożki piroklastyczne (Hoempler 1960, Cabrera & Thouret 2000, Delacour *et al.* 2002), kopuły lawowe i potoki lawy (Gałaś & Paulo 2005), które byłyby znakomitym urozmaicheniem georóżnorodności przyszłego obszaru ochrony (Fig. 5). W granicach parku znalazłyby się najmłodsze potoki law na południe od Andahua.



**Fig. 4.** Widok na Kanion Colca, na stoku widoczna wioska Cosnihua k. Tapay

**Fig. 4.** Canyon Colca, on the slope seen Cosnihua village near Tapay

Rozważane jest włączenie do parku narodowego wschodniej części Cordillera Shila (na wschód od Rio Molloco) obejmującej Nevado Mismi (5597 m n.p.m.) i sąsiednie szczyty pokryte wiecznym śniegiem, wyżynnej pampy z jeziorami, a przede wszystkim obszaru źródłowego Amazonki (Piętowski & Bzdak 2003). W przypadku Amazonki rozpoznanie wydajności i długości jej dopływów oraz ustalanie nazw przypada dopiero na ostatnie lata. Okazuje

się, że najdalej oddalone od ujścia Amazonki do Atlantyku są źródła rzeki Apurimac, który jest najdłuższym dopływem Ucayali i za jej pośrednictwem – najdłuższej rzeki świata, Amazonki.

Innymi walorami tej części Andów wydają się jeziora, będące siedliskami flamingów i innych ptaków. W okolicy Caylloma znajdują się relikty urządzeń górniczych z epoki kolonialnej. Określenie granic tego sektora wymaga dodatkowych badań terenowych, przewidzianych na rok 2008, uwzględnienia nowych projektów hydrotechnicznych, konsultacji z samorządem prowincji Caylloma i władzami departamentu Arequipa.

Park Narodowy Kanion Colca i Dolina Wulkanów tworzony jest z myślą o ochronie formacji geologicznych (profilu litostratygraficznych, klasycznych form tektonicznych, erozyjnych i wulkanicznych), geomorfologiczno-krajobrazowych, obszaru źródłowego najdłuższego dopływu Amazonki, pionierskich organizmów, ekosystemów, zabytków archeologicznych i obiektów kultury materialnej lokalnych społeczności. Mniejsze kaniony na świecie zostały już docenione i nierzadko stały się obszarami chronionymi, np. Kanion Colorado w Stanach Zjednoczonych, czy (najgłębszy w Europie) Kanion Tary w Czarnogórze.



**Fig. 5.** Krajobraz w Dolinie Wulkanów

**Fig. 5.** Landscape in Valley of Volcanoes

## OTULINA

Otulina ma na celu ochronę granic parku przed nadmierną presją, przy zachowaniu pewnej swobody inwestycyjnej. W tym przypadku wyznaczenie takich stref buforowych (*zonas de amortiguamiento*) ma na celu uporządkowanie gospodarki przestrzennej w sąsiedztwie parku, w obszarach o dużych walorach przyrodniczych, pozostających jednak na wyższym stopniu

osadnictwa i zagospodarowania. Wyznaczono dwie strefy buforowe: Dolina Colca i północna część Doliny Wulkanów. Rozważana jest trzecia strefa u podnóża Nevado Coropuna (6425 m n.p.m.). Obfituje ona w zabytki archeologiczne, rozpoznawane przez polsko-peruwiański Proyecto Condesuyos (Ziółkowski & Belan 2001), a także zawiera odciski łap dinozaurów w Querullpa i petroglify Toro Muerto koło Corire. Potrzebna jest staranna ochrona tych stanowisk, zwłaszcza iż sąsiadują ze strefą znacznej aktywności gospodarczej.

Rejon Doliny Colca jest wyjątkowo korzystnie położony i stanowiłby znakomite zaplecze turystyczne dla udostępnienia parku. W planie ochrony Chivay znalazłoby się poza strefą buforową, co gwarantowałoby miastu nieskrępowany rozwój. Część doliny pomiędzy Chivay a początkiem kanionu w Madrigal obfituje w miejsca ciekawe dla turystów: zabytki kultury i techniki, termalne baseny, targowiska i inne. Ma dobrze rozwiniętą sieć komunikacyjną i zapewnia alternatywne, w stosunku do parku, sposoby rekreacji. Strefa uskokowa Maca–Layo i towarzyszące jej osuwiska i osady jeziorne (Kalicki & Kukulak 2007) tworzą wyjątkowo pięknie eksponowane obiekty, pozwalające zrozumieć skutki trzęsień ziemi i rozwój rzeźby. Warto ją ustanowić stanowiskiem dokumentacyjnym i włączyć do programu turystyki poznawczej, tym bardziej, że leży na drodze do tłumnie odwiedzanego punktu widokowego – Cruz del Condor.

Otulina Doliny Wulkanów, to rejon obejmujący okolice Andahua aż po wioskę Misahuanca na północy. W granicach tego obszaru znajdują się pola lawowe i stożki piroklastyczne grupy Andahua. Starsze potoki są pokryte uprawami rolniczymi lub skąpą roślinnością stref *suni* i *puna* (Pulgar 1943), monotonne i mało atrakcyjne dla turystyki. Młodsze, czytelne formy mogą zafascynować turystów, zwłaszcza tych którzy odwiedzą wcześniej południową część Doliny Wulkanów w granicach parku. Bardzo atrakcyjnym turystycznie jest odcinek Misahuanca – lodospady Panahua, który obfituje w obiekty geologiczne, historyczne, etnograficzne i przyrodnicze, a został niedawno objęty częściową ochroną z inicjatywy samorządu Orcopampa i przyrodnika Mauricio de Romania (Krzak 2005, Arana 2006, Radwanek-Bąk 2008). W okolicy Andahua warto też zobaczyć niezwykle wąski kanion jednoimiennej rzeki i wodospady Izanquillay.

Na północnym krańcu tego obszaru znajduje się górnicze miasto Orcopampa. W jego pobliżu jest czynna kopalnia złota Chipmo, zakład wzbogacania wraz z infrastrukturą (osadniki, drogi techniczne) (Paulo & Gałaś 2005, 2006). Górnictwo potrzebuje znacznej przestrzeni i swobody w działaniach, dlatego strefa buforowa powinna stanowić przejście do obszaru o wysokich wymaganiach odnośnie ochrony środowiska. W otulinie dopuszczona byłaby także inna działalność gospodarcza, na tyle ograniczona, by nie doszło do zagrożenia obszaru parku z zewnątrz.

## UWAGI KOŃCOWE

Idea utworzenia Parku Narodowego Kanion Colca i Dolina Wulkanów zyskała aprobatę władz regionalnych w Peru. W propagandę tej idei, jeszcze niezbyt precyzyjnie zarysowanej, angażują się przedstawiciele miejscowego środowiska naukowego, politycznego i kulturalnego. Zadaniem, które powinniśmy sobie postawić jest stworzenie projektu parku, który służyłby zachowaniu geo- i bioróżnorodności oraz spuścizny kulturowej regionu Kanionu Colca przy jednoczesnym zapewnieniu rozwoju gospodarczego tego regionu.



Istotne jest uruchomienie procesu tworzenia parku i gotowość konsultacji z miejscowymi władzami. Sam protokół formalny powinien być realizowany wyłącznie w oparciu o instytucje centralne i regionalne Peru. Jednocześnie Polska ma niebywałą szansę promocji swojego potencjału naukowego oraz utrwalenia dorobku odkrywców kanionu. Aby inicjatywa i praca naukowców znalazła należyty odzew należałoby wzmocnić udział struktur rządu RP w Peru. Przykładem silnego zaangażowania w promocję swego kraju może być rząd i królowa Hiszpanii, która ufundowała już kilka obiektów publicznych (szkoła, baza turystyczna) w Dolinie Rio Colca. Działania Polskiej Wyprawy Naukowej Peru 2006 w rejonie kanionu Colca promują Polskę nie tylko wśród Peruwiańczyków, ale też wśród turystów przybywających tu z całego świata.

*Praca została wykonana w ramach badań statutowych AGH, nr 11.11.140.560*

## LITERATURA

- Alexandrowicz Z., 2006. Geoparki – nowe wyzwanie dla ochrony dziedzictwa geologicznego. *Przegląd Geologiczny*, 54, 1, 36–41.
- Alexandrowicz Z. & Wimbledon W.A.P., 1999. The concept of world lithosphere reserve. *Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia*, 347–353.
- Arana E., (ed.), 2006. Un santuario natural en los volcanes. *BienVenida*, 55, 58–68.
- Cabrera M. & Thouret J.-C., 2000. Volcanismo monogenético en el sur del Perú. *X Congr. Peruano de Geología, Sociedad Geológica del Perú*, Lima Res., 186.
- Delacour A., Gerbe M.-Ch., Thouret J.-C., Wörner G. & Paquereau-Lebti P., 2007. Magma evolution of Quaternary minor volcanic centres in southern Peru, Central Andes. *Bulletin of Volcanology*, 69, 581–608.
- Delacour A., Paquereau P., Gerbe M.-Ch., Thouret J.-C. & Wörner G., 2002. Quaternary minor volcanic centres in Southern Peru: volcanology, petrology and geochemistry. 5<sup>th</sup> ISAG, Toulouse, 175–178.
- Dembicz A. & Smolana K., 1993. La presencia polaca en America Latina. CESLA, Warszawa.
- DESCO, 2005. Proyecto Vigila Peru: Vigilancia de las industrias extractivas. Reporte Regional de Arequipa № 2. *Grupo Propuesta Ciudadana & Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo*. Arequipa.
- Dingwall P.R., 2000. Legislation and international agreements: the integration of the geological heritage in nature conservation policies. [In:] Berettino D., Wimbledon W.A.P. & Gallego E. (eds.) Geological heritage: its conservation and management: 15–28. *Sociedad Geológica de España*, Madrid.
- Gałaś A., 2008. Budowę wulkaniczne grupy Andahua i jej zasięg. *Kwartalnik AGH Geologia*, 34, 2/1, 107–136.
- Gałaś A. & Paulo A., 2005. Karłowate wulkany formacji Andahua w południowym Peru. *Przegląd Geologiczny*, 53, 4, 320–326.
- Głogowska M. & Krupa J., 2008. Sprawozdanie z Polskiej wyprawy naukowej Peru 2006. *Kwartalnik AGH Geologia*, 34, 2/1, 9–16.
- Gutiérrez R., Esteraz C. & Málaga A., 1986. *El Valle del Colca (Arequipa)*. Inst. Argentino de Invest. en Historia de Arquít. y del Urbanismo. Buenos Aires, 185.

- Hoempler, 1962. Valle de volcanes de Andahua, Arequipa. *2° Congreso Nac. de Geología*, Sociedad Geológica del Perú, Lima, 37, 59–69.
- INRENA 2005. SINANPE: Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. [www.inrena.gob.pe](http://www.inrena.gob.pe)
- Kalicki T. & Kukulak J., 2007. Formowanie sieci rzecznej zachodniego skłonu Andów Peruwiańskich na przykładzie doliny Rio Colca. [In]: Rekonstrukcja dynamiki procesów geomorfologicznych – formy rzeźby i osady. *Materiały Konferencyjne*, Warszawa, 245–257.
- Kauffman F., 2006. Las placas magicás de Chuchu. *Bien Venida*, 55, 82–88.
- Kozłowski S., 1994. Ochrona przyrody nieożywionej w strategii ochrony litosfery w Polsce. *Przegląd Geologiczny*, 42, 158.
- Kozłowski S., 2004. Geodiversity. The concept and scope of geodiversity. *Przegląd Geologiczny*, 52, 833–837.
- Krzak M., 2005. Ruch turystyczny w rejonie Arequipy i możliwości jego rozwoju w Dolinie Wulkanów (prowincja Castilla) w południowym Peru. *Geoturystyka*, 2, 2, 3–22.
- Krzan Z., 2002. Relacje człowiek – przyroda w planie ochrony Tatrzańskiego Parku Narodowego. W: Borowiec W., Kotarba A., Kownacki A., Krzan Z. & Mirek Z. (eds), *Przemiany środowiska przyrodniczego Tatr. Tatrzański Park Narodowy*, Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauki o Ziemi, Oddział Kraków, 327–332.
- Majcherczyk J., 2000. *The conquest of Rio Colca the world's deepest canyon*. Layconsa Impresiones, Arequipa, 269.
- Majcherczyk J., Piętowski A. & Chmieliński P., 1981. *In kayak through Peru*. Whitewater guide. Canoandes & Embajada de Viajero. Lima, 139.
- Mirek Z., 1996. Idea Tatrzańskiego Parku Narodowego – ochrona i udostępnianie. W: Mirek Z. (ed), *Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego*, TPN, Kraków–Zakopane, 27–34.
- Olko J., 1998. Sanktuaria Andów. *Wiedza i Życie*, 9, 42–54.
- Paradowska M., 1977. *Polacy w Ameryce Południowej*. Wydawnictwo Ossolineum, Wrocław.
- Paulo A., 2007. Historia polskich badań środowiska geologicznego Ameryki Łacińskiej. *Materiały Ogólnopolskiej Konf. Naukowej: „Polskie badania środowiska przyrodniczo-kulturowego w Ameryce Łacińskiej”*, Inst. Botaniki PAN i in., Kraków, 10–24.
- Paulo A., 2008. Wprowadzenie. *Kwartalnik AGH Geologia*. 34, 2/1, 5–8.
- Paulo A. & Gałaś A., 2006a. Górnictwo a rozwój zrównoważony i ryzyko inwestycyjne w Peru. *Gospodarka surowcami mineralnymi*, Wyd. Inst. GSMiE PAN Kraków, 22, zesz. specj. 2, 145–166.
- Paulo A. & Gałaś A., 2006b. Górnictwo rud w południowym Peru a ochrona środowiska i zrównoważony rozwój regionu. *Mat. Konf. Szkoły Eksploatacji Podziemnej*, Wyd. IGSMiE PAN Kraków, 617–630.
- Piętowski A. & Bzdak Z., 2003. Źródła Amazonki: Ostatnia audyencja u królowej rzek. *National Geographic (Polska)*: 10, 49.
- Plan 2006. Plan de gobierno regional 2007–2010 (propuesta). Movimiento regional „Arequipa Tradicion y Futuro”. Arequipa.
- Radwanek-Bąk B., 2008. Atrakeje geoturystyczne Kanionu Rio Colca i jego otoczenia. *Kwartalnik AGH Geologia*, 34, 2/1, 173–192.
- Tumialan de la Cruz P.H., 2004. La Geología en relación al sistema ecológico en el Perú. *Revista del Instituto de Investigación, Fac. minas metal cienc. geogr.*, 7, 13, 9–15.

- UNESCO, 2004. Operational Guideline for National Geoparks Seeking UNESCO's Assistance (Global UNESCO Network of Geoparks), 1–14. UNESCO, Paris.
- Ustawa, 2004. Ustawa o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. Dz. Ustaw nr 92, poz. 880.
- www.worldgeopark.org – *Global Geoparks Network*
- Ziółkowski M. & Belan L.A. (eds.), 2001. Proyecto Arqueológico Condesuyos, vol. I. Andes *Boletín de la Misión Arqueológica Andina Univ. de Varsovia*, 3, 302.
- Żaba J. & Małolepszy Z., 2008. Aktywność uskoków w Dolinie Rio Colca w rejonie Pinchollo–Maca, Andy Środkowe, Południowe Peru. *Kwartalnik AGH Geologia*, 34, 2/1, 83–106.

## Summary

Rio Colca Canyon and Valley of Volcanoes until recently were remote, hardly accessible, economically inactive regions, having unknown natural potential and deserving designation “A forgotten Valley of the Andes” (Shippee & Johnson 1934). Soon after brave canoeing down by a Polish team “Canoandes” (Majcherczyk *et al.* 1981) and discovery that this canyon appears the deepest worldwide it became one of the most popular tourist targets in Peru. That resulted in increased regional income and infrastructure development.

At the same time several major projects around Colca Canyon were executed: Pampa de Majes and Siguan irrigation with Rio Colca and Nevado Mismi waters, hydroenergy, gold and silver mines, Socabaya–Mantaro and other transmission powerlines which imperil landscape and biotic resources. There is an urgent need of balancing landuse development by protection of the most valuable areas and proving their importance to the world heritage of nature.

Studies performed by the Polish Scientific Expedition to Peru since 2003 are aimed at project of the Colca Canyon and Valley of Volcanoes National Park. This park should protect a unique section of the orogenic belt 100 km long and 1–3 km high, magnificent landscape, sets of active faults, volcanoes, hot springs and specific wildlife including the largest condor habitat in the Andes. Research of the biotic resources started in 2006 and preliminary results are shown in the paper of Cykowska & Flakus (2007).

Of course, the category of protected area must fit Peruvian system of the natural areas protected by state, SINANPE (INRENA 2005). In Peru protection by state is devoted first of all to conservation of biodiversity, and then to protection of accompanying cultural, landscape and scientific values as well as sustainable development of the country. Among eleven national parks of Peru only three were created in the Andes and they cover only 1/6 of such parks' total area. SINANPE distinguishes following categories: national park, national sanctuary, historical sanctuary, national reserve, forest refuge, landscape reserve, communal reserve and protected forests. At their outskirts, where conflicting interests of local development and ecosystem stability exist, buffer zones (*zonas de amortiguamiento*), and where additional studies aimed to establish extension, category and important factors are necessary – reserved zones are declared.

Arequipa department, economically one of the most important in Peru, has only few protected areas, namely *Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca* created in 1979, and *Reserva Paisajística Subcuenca de Cotahuasi* proclaimed in 2005 (Fig. 1). They are located

close to the Colca Canyon and Valley of Volcanoes. In the last years local initiatives to create smaller protected areas become matured, e.g. Panahua waterfall and icefalls near Orcopampa, Laguna Mamacocha near Ayo (Arana 2006), sources of Amazon river at Nevado Mismi foothills (Piętowski & Bzdak 2003), Maucallacta ruins (Ziółkowski & Belan 2001), Toro Muerto and Chucu petroglyphs (Kauffmann 2006). Conservation of such relatively small forms should be easier within SINANPE system, on the other hand their documentation should enrich science and tourism assets of the park.

A section of the article discusses natural values of Colca Canyon and Valley of Volcanoes region against the fundamentals of Geoparks' network as expressed recently by Alexandrowicz & Wimbleton (1999) and UNESCO (2004). In any case protection shall be performed under the protectorate of INRENA and a state decree promulgated. These should guarantee independence of protection shield from violating political trends and short-term objectives of business and social groups.

The idea of creating Canyon Colca and Valley of Volcanoes National Park is protection of geological formations (lithostratigraphic profiles, classical tectonic, erosional and volcanic landforms) (Fig. 2), sources of the mightiest river worldwide, pioneering organisms, ecosystems, as well as archeological and historical objects of native people. Smaller canyons of the world were already appreciated and often were proclaimed protected areas, e.g. Colorado Canyon in USA, Canyon of Tara in Montenegro (deepest in Europe).

Reconciliation of double function of valuable nature asset – conservation and access is difficult. Conservation shall guarantee protection of local resources and values; it needs an accepted plan of actions, protection zoning and a service guarding the park. In the zone of strict conservation no interference in natural processes is allowed (except of catastrophic events and safety reasons) and no economic use is foreseen; however, scientific research and even tourism and educative actions in limited extent in time and space is admitted. In the zone of partial conservation the biodiversity is the main target. Actions leading to safeguarding natural, landscape and cultural resources are allowed, consequently tourism, recreation, research, education and sport admitted. Construction of buildings and tourist-recreation infrastructure in the zone cannot result in permanent loose of environmental assets (Krzan 2002). In the case of Colca Canyon the edge of cliff should be strictly protected as it attracts the major interest of hotel developers but has tremendous landscape effect.

Environmental and tourist capacities shall be determined to avoid permanent change in the environment and ensure comfort of visitors and full aesthetic and recreative pleasures (Mirek 1996). Development of mining camps and other infrastructure induced by mining and hydrotechnical projects at the buffer zones may increase scientific stations and tourist huts capacities at the stage of closing the mines or finishing construction of the projects. Plans of tourism development shall be prepared in the cooperation of nature conservation planners and local authorities. In this way new income sources based on folklore, manual skills and local agriculture are created, guides and tourist agents are professionally educated and engaged balancing disadvantage of barriers to unbound land-use development. Tourist and recreational forms are to be clearly determined and undesirable forms eliminated, which potentially degrade park resources, like motocrossing, penetration of archeological sites under study. Interest of tourists shall be directed to the forms and phenomena which are unique to the region and classically exposed. A panorama of regional values: landscape, geology, ethnography, history,

health *etc.* is worth to be unfolded. However, before displaying a wealthy offer for cognitive tourism, those values should be recognized and competently described.

Determination of borders of the national park will be final effect of valorization and documentation of protected areas and objects (Fig. 3). Early field survey in 2003–2005 was devoted to fascinating dwarf volcanic cones and lava fields of Andahua group, and geotourism assets in Colca Canyon and its vicinity (Paulo 2007). Multidisciplinary topics initiated in 2006 (Głogowska & Krupa 2007) are aimed to document a broader range of natural and cultural values. Early reports from those surveys allow to draw preliminary limits of the park as follows. All canyon shall be protected along its 120 course from natural entrance at Madrigal up to confluence of Rio Colca and Rio Capiza resulting in Rio Majes. Width of the park varies trying to pass by the agriculture and other lots under anthropopressure. In the narrowest section, i.e. in Cabanaconde, the borders would be distant only 2.5 km from the Rio Colca, but on the northern side (Fig. 4) they would include Tapay with its traditional agriculture. The park should comprise lower part of Valley of Volcanoes, south of Andahua, which displays exceptionally high landscape and scientific/educational values (Fig. 5) (Delacour *et al.* 2002, Gałaś & Paulo 2005).

Incorporation of the eastern part of Cordillera Shila including Nevado Mismi and Rio Amazon sources into planned park is considered. It is practically uninhabited area. Altiplano lakes abounding in flamingos and other avifauna, as well as remnants of colonial (?) mining mills present additional assets. Nevertheless determination of borders of this part needs additional fieldwork, previewed for 2008, taking into account new Rio Molloco hydrotechnical project, and consultations with Caylloma province and Arequipa department authorities.

Two buffer (lagging) zones are designed: Valley of Colca and northern part of Valley of Volcanoes. Third one is considered at the foothills of Nevado Coropuna (6425 m a.s.l.) abounding in archeological sites studied within Peruvian-Polish Condesuyos Project (Ziółkowski & Belan 2001), comprising dinosaur tracks in Querullpa and famous petroglyphs in Toro Muerto. Valley of Colca would be excellent tourist background, but Chivay is put apart the buffer zone to allow unbound development of the township. The valley displays multitude of places of tourist interest: Incaic corn magazines (*colcas*) early colonial culture monuments, thermal basins, colourful regional market places, exceptionally well exposed fault zone (Maca–Layo) with accompanying landslides and lake deposits (Kalicki & Kukulak 2007). Buffer zone of the Valley of Volcanoes comprises vast land strip between Andahua and Chachas in the south and Misahuanca in the north. It contains narrow canyon of Rio Andahua, waterfalls of Izanquillay, many interesting objects between Misahuanca and newly formed reserve of Panahua, and dozens of volcanic vents and lava flows representing earlier eruptions. Next to the north is mine town Orcopampa, its treatment plants and other installations, as well as mining leases which need much freedom in planning land-use.

New park would strengthen the state protected areas system in the Arequipa department, increase its tourist attractiveness and determine constraints of regional development. Local authorities show great interest in developing the project.