Otto Horský

PŘEŽIJE JEZERO TITICACA TŘETÍ TISÍCILETÍ?

Přední strana obalu:

Šaman z Puna ve slavnostním oděvu.

Zadní strana obalu:

Obraz Francisca Cienfuegose Rivery „La fusión de dosculturas“byl inspirován pověstí o zrození prvních Inků z jezera Titicaca. Znázorňuje fyzické a spirituální spojení muže a ženy z dvou rozdílných světů a rasových kultur. Hlava muže patří prezidentovi Peru Alejandro Toledovi, hlava ženy patří Dr. Eliane Karp.

© Otto Horský

Přežije jezero Titicaca třetí tisíciletí?

První vydání (křídový papír)

Grafická úprava a obálka: Otto Horský
Fotografie © Otto Horský, © Vladimír Šimek, www.google.com
Vydalo nakladatelství Nová Forma
tř. 28. Října 24, 370 01 České Budějovice
v roce 2014 jako svou 548 publikaci
Tiskem Nová Forma, s.r.o., Ceské Budějovice, 2014.
www.novaforma.cz
ISBN 978-80-7453-455-3

© Otto Horský

Přežije jezero Titicaca třetí tisíciletí?

Druhé doplněné a rozšířené vydání (CD)

Grafická úprava a obálka: Otto Horský, Pavel Bláha
Fotografie © Otto Horský, © Vladimír Šimek, www.google.com
Obrázky © Otto Horský, © Pavel Bláha
Přebal: Šaman z Puna, foto Otto Horský, upravil Vladimír Šimek.
Vydavatel: Jan Sojnek, reklamní produkce, 2014
Tisk: Jan Sojnek, reklamní produkce, mail: sojnek@sky.cz
ISBN 978-80-905336-2-2

PODĚKOVÁNÍ

Tato kniha by nikdy nevznikla bez mé přímé účasti na expedici Titicaca 2004.CZ, na kterou mě přizval profesor PhDr. Ivo Barteček, CSc, v těch letech vedoucí Katedry historie Filozofické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Je proto mojí milou povinností, abych mu tímto poděkoval, stejně jako všem ostatním účastníkům expedice, kteří se všichni mimořádně zasloužili o její zdárný průběh a dosažený výsledek. Za odborné konzultace, cenné rady a věcné připomínky k textu a obrazové dokumentaci, děkuji především doc. RNDr. Pavlovi Bláhovi, DrSc, Ing. Romanovi Durasovi za zpracování satelitních snímků, dále zahraničním kolegům a přátelům, zejména akademikovi José Luisovi Tellería-Geigrovi z La Pazu, emeritnímu profesorovi Angel García Yagüemu z Madridu, dále výzkumné organizaci PELT z Puna, hlavně geografovi Ing. Freddy Coilovi a řediteli projektů Ing. Enrique Alatovi. Poděkování také patří Vladimíru Šimkovi za poskytnuté fotografie, které pořídil v oblasti jezera Titicaca v roce 2013 při natáčení záběrů do televizního pořadu České stopy na bájném jezeře Titicaca a jeho manželce Kamile Šimkové – Broulové. Mé poděkování také patří těm, kteří se zasloužili o vydání této knihy v papírové podobě (První vydání, 2014), ať již to jsou hlavní sponzoři, Geotest, a.s. zastoupený ředitelem této společnosti RNDr. Lubomírem Procházkou, nebo můj vážený přítel Josef Berný, spolumajitel akciové společnosti Replac – BM, jemuž patří i opakované poděkování za podporu druhého vydání knihy na CD. Zvláštní poděkování patří předchozímu velvyslanci Peru v České republice, panu Albertu Salasi Barahonovi a současné velvyslankyni Peru paní Maritě Landaveri Porturas. Oba velvyslanci po celou dobu svého působení v České republice podporovali a podporují moje peruánské aktivity. Mimořádné poděkování patří mé manželce Marii, která trpělivě snášela moji účast v expedici, s pochopením podporovala moje dnes již desetileté studium rozsáhlých materiálů a aktivně spolupracovala při organizaci přednášek a výstav fotografií.

AGRADECIMIENTOS - *Poděkování*

Nunca se habría escrito este libro sin hubiese participado directamente en la expedición Titicaca 2004.CZ, a la que me invitó el profesor Ivo Bartecek del Departamento de Historia de la Facultad de Letras de la Universidad Palacky en Olomouc de la República Checa. Por lo tanto, estoy obligado a darle las gracias, así como a todos los demás participantes de la expedición, que contribuyeron al extraordinario éxito del estudio y resultados obtenidos.

Por sus valiosos consejos y observaciones sobre todos los documentos, del texto, los gráficos y las fotos hay que dar las gracias especiales al profesor Pavel Blaha, al Ing. Roman Duras por el procesamiento de imágenes de satélite, así como a los colegas y amigos extranjeros, especialmente al académico José Luis Tellería-Geigr de La Paz, al profesor emérito Ángel García Yagüe de Madrid, además a la organización de las Investigaciónes del lago Titicaca, de Pelt de Puno, especialmente al geógrafo Ing. Freddy Coila y al Director de Proyectos Ing. Enrique Alata.

También debemos agradecer a Vladimir Simek por las fotos que ha conseguido en el lago Titicaca en 2013, durante el rodaje de escenas para el programa de televisión checa "Huellas checas en el mítico Lago Titicaca" y a su esposa Kamila Simkova – Broulova. Mi agradecimiento partenece a todos los que han contribuido a la publicación de este libro en papel (la primera edición, 2014), ya sean patrocinadores principales, cómo Geotest, representado por el director de esta empresa, Lubomir Prochazka, o a mi querido amigo Josef

Berny, co-propietario de la Sociedad anónima REPLAC - BM. Repetidos agradecimientos al Sr. Josef Berny, que ha apoyado la segunda edición del libro presentada en CD.

Agradecimientos especiales al embajador anterior del Perú en la República Checa, señor Alberto Salas Barahona y a la actual embajadora, la señora Marita Landaveri Porturas. Ambos siempre apoyaron y siguen apoyando mis actividades peruanas.

Un agradecimiento especial a mi esposa Marie, que pacientemente soportó mi participación en la expedición al lago Titicaca, así como mantuvo gran comprensión durante de mis posteriores estudios sobre el lago y ha cooperado activamente en la organización de conferencias y exposiciones fotográficas.

INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE EL AUTOR Y EL LIBRO

Základní informace o knize a o autorovi

El Ing. Otto Horsky, Ingeniero Geólogo de profesion, sintió desde su juventud un especial interés en el conocimiento de las costumbres de otras regiones y un deseo de conocer los pueblos de otras latitudes, especialmente manifestaba su voluntad de profundizar en la cultura tradicional peruana.

El anhelo de estudiar dicha cultura, asi como el idioma castellano y, paralelamente lograr un buen nivel técnico como ingeniero geologo, se cumplio en el año 1974, a los 36 años de edad, cuando fue nombrado Agregado Comercial de la Embajada Checoslovaca en el Perú, asumiendo además la funcion de Jefe de la Oficina de Cooperacion Científico Técnica entre Perú y Checoslovaquia. Entre los varios proyectos en los que participó muy activamente, cabe destacar su labor en la ampliacion del potencial hidroenergético de la Central Hidroeléctrica de Machu Picchu, en los estudios geotécnicos para la Central Hidroeléctrica del Mantaro y aquellos relativos a la estabilidad de laderas en el embalse de Tablachaca. Su libro ´´Recuerdos del Peru´´ (Peruánske postřehy), es un testimonio de sus actividades en los años setenta del siglo pasado, de los años vividos en el Perú, de sus actividades profesionales como diplomático y geólogo, resumen de sus experiencias personales y apreciaciones sobre diversos aspectos de la sociedad, historia, civilización y geografía peruanas.

Su gran afecto e interés por el Perú le impulsó a participar en la organización de la "Expedicion Titicaca 2004. CZ", la cual, además de efectuar estudios topográficos, de ciencias naturales y socioeconómicos del Altiplano Peruano, tenía por finalidad elaborar una documentación gráfica sobre el paisaje, la presencia del hombre alrededor del lago Titicaca y sobre la forma de vida y costumbres de las comunidades campesinas, que habitan la región.

El estudio del Dr. Otto Horsky sobre el lago Titicaca se centró especialmente en la evolución morfológica del lago y sus alrededores, incluyendo amplia documentación sobre la Geología,Geografía y Biología, que abarca hasta el estado actual del patrimonio material y cultural de la población, que habita en las orillas e islas del lago y documenta el paisaje y la presencia humana encontrada en el principio del tercer milenio. Como producto de dicha expedición y de sus estudios posteriores, preparó una interesante y valiosa exposicion fotografica que, acompañada de conferencias, ha sido presentada en diversas ciudades checas y eslovacas. Una de las conferencias ha sido presentada también en la Universidad de Barcelona en Espaňa.

La primera edición del libro ´´¿Sobrevivirá el Lago Titicaca el tercer milenio?“ se imprimió sobre papel couché a todo de color de forma muy espectacular y representativa en el principio del aňo 2014. La segunda edición del libro, revisada y ampliada, se presenta en discos CD, modo de facilitar el acceso al público en general, especialmente a los estudiantes y a los interesados por la región altiplánica y del Lago Titicaca. El libro abarca los siquintes capítulos: Las leyendas del lago Titicaca, Historia del Lago Titicaca y del Altiplano. La población del Altiplano y los aspectos socio-económicos. La agricultura en el Altiplano. El ecosistema del Altiplano andino. Las Informaciones básicas sobre el Lago Titicaca y sobre el Altiplano. Esquema de la geología de la cuenca del Lago Titicaca. El desarrollo del Lago Titicaca en el Pleistoceno y en el Holoceno. El impacto del calentamiento global y su influencia al lago Titicaca. El impacto de El Niño en la cuenca del lago. El efecto de la radiación solar en el Lago Titicaca. Problemas medioambientales del Lago Titicaca y del Altiplano. El problema de la eutrofización del Lago Titicaca. Los problemas ecológicos de la bahía púnica. Los Uros en los años setenta del siglo pasado. Los Uros al borde del tercer milenio. Guarde el Lago Titicaca. Cultura de Tiwanacu. Lengua y Literatura. Educación de la población - Universidad del Altiplano. Folklore en la región del Lago Titicaca. El chamanismo en los albores del tercer milenio.

Přežije jezero Titicaca třetí tisíciletí?

Kniha ***Přežije jezero Titicaca třetí tisíciletí?*** je výsledným shrnutím poznatků a vlastních prací autora realizovaných jak v terénu během expedice Titicaca 2004.CZ, tak po návratu do vlasti. K ses-tavení knihy rovněž využil velmi rozsáhlou literaturu, existující jednak v knižní podobě, jednak na internetu. Kniha bezprostředně navazuje na jeho dosud vydané knihy s touto tematikou, ale liší se od nich zejména kvalitou zpracování grafické dokumentace a vysokou kvalitou tisku na křídovém papíře, v barevném provedení a s pevnou vazbou ve formátu B5, který umožňuje čitelnost a využitelnost zejména geologických map a obrázků a dokumentů. Kniha má 205 stran. Stejně jako jeho předchozí knihy se zabývá i historicko-topografickým a socioekonomickým popisem jezera a jeho pevninského zázemí a vzhledem k položené otázce, zabývá se i jeho vývojem v pleistocénu a holocénu až do dnešní doby. Přežije jezero Titicaca třetí tisíciletí? Tento název autor zvolil záměrně, neboť zejména v posledním desetiletí se rozvíjejí diskuze mezi klimatology, archeology a historiky a mezi odborníky různých profesí, zda přežije jezero probíhající globální klimatické změny. Jak autor uvádí v kapitole o vývoji jezera v pleistocénu až holocénu, celá náhorní plošina Altiplano prodělala velmi složitý geologický a geomorfologický vývoj, doprovázený různě rozsáhlým zaplavením území, až po dnešní jezero Titicaca, jehož stáří se odhaduje na 12 000 roků. Klimatické změny v dávné minulosti, poznamenané několika dobami ledovými a teplejšími meziledovými interglaciály, byly podstatně větší, než je tomu dnes a nikdy nedošlo k zániku jezera nebo k ohrožení jeho existence. Z toho se dá usuzovat, že pokud nedojde k zásadním katastrofickým událostem v důsledku kolize jihoamerické litosférické desky s oceánskou deskou pacifickou, těžko lze předpokládat, že by jen probíhající

klimatické změny měly zásadní vliv na existenci jezera. Závěry autora jsou v rozporu s názory některých odborníků, kteří předpokládají, že globální změny klimatu způsobované člověkem povedou poměrně rychle k jeho zániku. K tomuto závěru došli zejména na základě údajů o trvalém poklesu vodní hladiny v letech 2005 až 2011. Jak správně autor předpokládal, od roku 2012 dochází opět ke zvyšování hladiny jezera na normální úroveň a zejména údaje o její výšce v roce 2013 a začátkem roku 2014 jsou přesvědčivé.

Předmluva ke druhému vydání na CD

První vydání knihy na křídovém papíře, v barevném provedení a s pevnou vazbou ve formátu B5 se vzhledem k luxusnímu provedení stalo velmi nákladnou záležitostí. Kupní cena knihy se vzhledem k malému počtu vydaných výtisků a s ohledem na vynaložené vysoké náklady takto stává pro běžného čtenáře těžko dostupnou. Z uvedených důvodů autor přistoupil k vydání knihy na CD, čímž se snížily náklady na desetinu ceny. Kniha v elektronické podobě je navíc velmi praktickou pomůckou pro uživatele, neboť umožňuje u obrázků, zejména geologických map a grafů, jejich zvětšení a využití pro praktické účely. Svojí nízkou cenou se stane přístupnou i studentům a všem zájemcům o tuto problematiku.

Elektronická podoba knihy navíc umožnila její rozšíření o některé nové kapitoly a doplnění dalších barevných fotografií. Většina těchto autorových fotografií byla i součástí několika výstav v české a slovenské republice a publikována v knihách či různých časopisech.

Přepracování knihy do elektronické podoby bylo velmi náročné jak na čas, tak na znalosti technik převedení textu a zejména doprovodných obrázků a fotografií do co nejkvalitnější podoby, za což patří mimořádné poděkování doc. RNDr. Pavlovi Bláhovi, DrSc, u fotografie na obalu knihy pak Vladimíru Šimkovi. Poděkování patří rovněž milým přátelům, rodině Berných a Malých za významnou podporu při vydání této knihy. Za závěrečnou kontrolu a přípravu vydání knihy na CD bych rád poděkoval vydavateli panu Janu Sojnkovi.

Předmluva

Psal se rok 1975, když jsem poprvé přijížděl k jezeru Titicaca. Přede mnou se rozkládala rozsáhlá náhorní planina Altiplano ve výšce kolem čtyř tisíc metrů, obklopená ze všech stran vysokohorskými štíty And, jejichž zasněžené vrcholky se ztrácely v mracích. Přepadlo mě až mystické rozechvění. Řídký a průzračný vysokohorský vzduch, jasná a čistá obloha nade mnou a ostře řezající sluneční paprsky vykonaly své. Jezerní hladina zářila jako drahokam zasazený mezi horské velikány a odlesky hladiny vyvolávaly dojem fata morgány. Vzácný soulad neskutečně drsné krajiny a až tajuplného okouzlení a souladu duše člověka s přírodou, vytvářely obraz nadpozemské krásy. Místo jako stvořené pro sídlo bohů.

Jezero Titicaca, svědek dávné slávy impérií Tiwanaku, Aymara a Inků, bylo pro obyvatele jezerem posvátným a magickým. Dostatek vody a pozitivní vliv jeho mikroklimatu vytvářely vhodné podmínky pro život milionů lidí. Bez existence tohoto jezera by život v této části peruánského a bolivijského Altiplana byl pravděpodobně stejně nehostinný jako pouštní oblasti vrchoviny. Toho si byly národy předchozích indiánských kultur velmi dobře vědomy, a proto lidé přírodní prostředí využívali uvážlivě a v souladu se svými životními potřebami. I když se následné generace snažily o zachování rovnováhy mezi potřebami a možnostmi přírodního prostředí, ne vždy se tak děje dnes. Přílišná koncentrace lidí v regionech jezera způsobuje nadměrné využívání pastvin, přeměna některých dříve zalesněných oblastí v zemědělské pozemky a narušení lesním porostem zpevněné půdy jsou příčinou její výrazné eroze. Více než 70 % populace kotliny jezera Titicaca je venkovská a je zaměřena na živočišnou a zemědělskou výrobu a na rybaření. Celá tato oblast jak na peruánské, tak na bolivijské straně, patří mezi nejchudší oblasti obou zemí a dá se říci, na celé naší planetě.

Život na zemi začal ve vodě a poté, co se rozšířil i na zemi, sladká voda se stala základní součástí života, neboť bez ní nemohou existovat ani živočichové, ani rostliny. Člověk se ji naučil využívat ve svůj prospěch, ať již pro zavlažování polí, nebo jako hnací síly pro vodní mlýny a později pro vodní elektrárny a pro průmyslový rozvoj ve všech oblastech lidských činností. Během posledních čtyř desetiletí však vzrostly požadavky na tuto základní surovinu natolik, že její množství a kvalita se staly limitujícím faktorem dalšího ekonomického rozvoje.

Rostoucí znepokojení nad poptávkou po vodě, její nehospodárné využívání a kontaminace průmyslovou a hornickou činností, zemědělskými a zejména rurálními odpady se staly předmětem vážné kritiky. Je třeba mít na zřeteli, že voda je majetkem všeho lidstva a v souvislosti s celosvětově rostoucí populací se boj o tuto surovinu stává vážným celosvětovým problémem vyvolávajícím možnost konfliktů, zejména tam, kde jde o společné zdroje mezi různými zeměmi. Je proto povinností a v zájmu jednotlivých vlád řídit tento zdroj udržitelným způsobem, zajišťujícím jeho adekvátní a racionální využívání tak, aby přinášelo prospěch pro další sociální a ekonomický rozvoj lidstva.

Příroda řídící hydrologický cyklus tento upravuje svévolně a bez ohledu na potřeby společnosti a lidské populace. Množství vody je závislé na mnoha faktorech, zejména na zeměpisné šířce, nadmořské výšce, vegetaci, orografii, teplotě, vlivu oceánů, proměnlivosti počasí a do jisté míry i na antropogenních vlivech, způsobených lidskými aktivitami. Pokud dostupnost k vodě není kontinuální, je nepravidelná, jednou způsobuje velké povodně a záplavy, sesuvy půdy, katastrofální bahnotoky, jindy zase je jí málo a nastávají velká a dlouhodobá

sucha, pak je třeba získávat věrohodná data, která mohou přispět k realistickému přístupu při plánování technických a jiných opatření k udržitelnosti vodních zdrojů.

Velká katastrofická sucha v některých letech a následně naopak velké povodně v letech dalších a iracionální využívání přírody motivovaly Peru a Bolívii k vytvoření společného plánu s názvem „Globální binacionální plán ochrany a prevence před povodněmi a využívání vodních zdrojů jezera Titicaca, řeky Desaguadero a jezer Poopo a Salar de Coipasa“ (*Plan Director Global Binacional de Protección y Prevención de Inundaciones y Aprovechamiento de los Recursos Hídricos del lago Titicaca, río Desaguadero, lago Poopó y lago Salar de Coipasa*). Všeobecně se používá kratšího označení, Systém TDPS – Titicaca, Desaguadero, Poopó, Salar de Coipasa. Tento ambiciózní plán předpokládá dosažení větší integrity výrobních procesů, snížení klimatických rizik vybudováním vhodných závlahových a regulačních vodohospodářských systémů, snížení degradace přírodního prostředí odvodněním některých zamokřených oblastí a zavedení racionálního rybného hospodářství. Následkem neuvážené exploatace přírodního prostředí došlo k tragickému úpadku vegetačního krytu, ke snížení počtu celé řady původních endemických rybích populací, k zániku některých endemických druhů fauny a flory a k biologické kontaminaci punské zátoky a některých oblastí na bolivijské straně jezera. Tento ambiciózní plán klade důraz na naléhavost změny trendu ve využívání vodních zdrojů jezera, k jejich regulaci, k vybudování závlahových a drenážních systémů, ke znovuzalesnění některých oblastí, k hospodárnému využívání pastvin, k racionalizaci rybolovu a zachování původních druhů ryb, dekontaminaci znečištěných vod a konečně k vytvoření binacionální přírodní rezervace v oblasti jezera Titicaca. V krátkosti, plán sleduje adekvátní využívání přírodních zdrojů směrované k zachování biodiverzity životního prostředí pro příští generace lidských pokolení.

Po velkých záplavách v oblasti andského Altiplana v letech 1986 až 1987, podepsala Evropská Unie s Peru a Bolívií dohodu o spolupráci při vypracování uvedeného binacionálního plánu racionálního využívání vodních zdrojů jezera Titicaca, řeky Desaguadero a jezer Poopó a Salar de Coipasa a jejich ochrany a prevence před povodněmi. Za účelem realizace tohoto ambiciózního projektu byla vytvořena mezinárodní organizace s názvem PELT (Proyecto Especial Lago Titicaca) se sídlem v Punu na peruánské straně a v La Pazu v Bolívii.

Evropská Unie jmenovala odbornou komisi evropských konzultantů, kteří v letech 1991 až 1993 spolupracovali s organizací PELT na zpracování základních představ a potřeb k realizaci binacionálního plánu racionálního využití a ochrany celé oblasti TDPS. Následně byly zpracovány rešerše všech dosud existujících materiálů a jejich ověření studiemi a měřeními přímo v terénu. S využitím existujících topografických podkladů a družicových snímků byly postupně zpracovány studie a mapy zahrnující celou oblast TDPS, a to geologické, geomorfologické, hydrologické, hydrogeologické, ekologické, socioekonomické, studie kvality vody a další. Na řece Desaguadero a na jezeru Titicaca byla realizována nová topografická měření. Všechny studie byly začleněny do komplexního programu modernizace a ochrany hydrologického systému TDPS a jsou již využívány v dalších doplňkových programech péče o přírodní prostředí. Jejich nedílnou součástí je i studie kulturní a socioekonomická, hodnotící z historického pohledu současnou situaci indiánského obyvatelstva žijícího na Altiplanu.

01 - Úvod

Příkladem vzájemného vztahu a spolupůsobení člověka a životního prostředí je již po celá tisíciletí jezero Titicaca. Díky sice drsné, ale laskavé přírodě a ohleduplnému využívání přírodních zdrojů se zde vytvořil ekosystém, který umožnil postupné osídlení okolí jezera již v dávné minulosti. Aby toto přírodní bohatství, které poskytuje jezero a jeho pevninské zázemí, bylo možno využívat dnes a v budoucnosti, je třeba vzít si příklad z předchozích generací a chovat se ekologicky, hospodárně a ohleduplně. Svaté jezero Inků umožnilo postupné osídlení jezerní kotliny až na dnešní úroveň kolem 450 000 obyvatel, soustředěných zejména v městských oblastech, jako jsou Puno, Juli, Pomata, Yunguyo, Huancané, Mohó, Conina, Ilave a Juliaca. Aby byl zaručen další pozitivní rozvoj těchto měst či městských aglomerací, je třeba postupovat uvážlivě a v souladu mezi přírodou a člověkem.

Původ jezera Titicaca souvisí s tektonickými pochody andské oblasti. Jezero existuje pravděpodobně již od počátku třetihor, kdy se vyskytovalo ve výši jen několik stovek metrů nad mořem. Nacházelo se v subtropické zóně, charakteristické velkými býložravci. V následujících geologických epochách docházelo v důsledku pochodů „blokové tektoniky" k postupnému výzdvihu a formování Kordiller a náhorní plošiny Altiplano. Koncem třetihor v pliocénu a ve čtvrtohorách v pleistocénu se dostává Altiplano na dnešní výškovou úroveň. Střídání dob ledových a meziledových a následné drsné a suché klima měly za následek vyhynutí všech primitivních forem fauny a flory.

Dnešní jezero Titicaca bylo v miocénu součástí jezera, které zaplavovalo prakticky celé Altiplano a zahrnovalo v sobě i jižně ležící jezero Poopó v Bolívii. Toto obrovské jezero svým rozsahem podobné vnitrozemskému moři se udržovalo až do pleistocénu, ale prohlubující se sucho a ústup ledovců znamenaly postupné snižování hladiny. Velké jezero v miocénu dostalo název Mataro a vyskytovalo se až ve výšce 3950 mnm. Později, následkem menšího stupně zalednění a meziledových dob, snižovalo úroveň hladiny až na 3900 mnm. a dostalo název Cabana. Obě tato jezera ještě zaplavovala obrovské plochy Altiplana a vodní hladina zasahovala od jezera Titicaca v Peru až po jezero Poopó v Bolívii. Řeka Desaguadero neexistovala. Na sedimentech jezera Cabana se po novém zalednění rozkládalo jezero Ballivián s výškovou úrovní vodní hladiny 3860 mnm. Opět nastaly epizody teplejších interglaciálů a ústupy zalednění a hladina jezera Minchin již byla jen ve výši 3825 mnm., u jezera Tauca, klesla až na 3815 mnm.

Dnešní jezero Titicaca má výši hladiny kolem 3810 mnm. a jezero Poopó v Bolívii pak 3686 mnm Obě jezera spojuje řeka Desaguadero. V obdobích extrémního sucha, kdy hladina jezera Titicaca klesne o více než dva metry oproti výše uvedené výšce 3810 mnm, řeka Desaguadero přestává plnit odtokovou funkci a její vody se vracejí zpět do jezera.

Jezero Titicaca se nachází na severní straně náhorní plošiny Collao mezi Peru a Bolívii. Jeho geografické umístění je následující: -15,26 až -16,61^{o} jižní zeměpisné šířky a -68,56 až -70,02^{o} západní délky. Vodní hladina zasahuje na peruánské straně provincie Puno, San Román, Azángaro, Huancané, Moho, El Collao, Chucuito a Yungayo, všechny patřící do departementu Puno, na bolívijské straně jsou to provincie Ingavi, Murillo, Los Andes, Aroma, Pacajes, Camacho, Omasuyos a Manco Capac, patřící do departementu La Paz. S uvedenou nadmořskou výškou je to nejvýše položené splavné jezero na světě. Protože jeho voda je slad-

ká, je zároveň největším sladkovodním jezerem v Latinské Americe. Vodní plocha pokrývá 8300 kilometrů čtverečních, ve směru severozápad-jihovýchod dosahuje délky 190 km, v nejširším místě má až 80 km. Objem vody v jezeře je úctyhodný, dosahuje až 893 km^3 a jeho obvod je dlouhý 915 km. Střední hloubka jezera je 107 metrů, největší dosud známá hloubka byla změřena poblíž ostrova Soto a dosahovala 283 metrů.

Více než dvacet pět řek přitéká do jezera. Z nich největší je řeka Ramis na severozápadní straně jezera, která do něj odvádí asi dvacet procent všech vod z pevniny. Jediná řeka, která z jezera vytéká, je na jižní straně a jmenuje se Desaguadero. Tato řeka, vtékající do níže položeného jezera Poopó na jihu Altiplana, mu však mnoho vody nepřináší. Vysoká intensita slunečního záření ve vysokohorském řídkém vzduchu a časté větry jsou příčinou, že až 95 % vody, která se dostane do jezera Titicaca, se vypaří. Každou vteřinu je to až 600 m^3. Vysoký odpar vody je příčinou zvýšených srážek, které umožnily a umožňují rozvoj zemědělství a dobytkářství v přilehlých oblastech jezera a podmínily rozvoj vysoce civilizovaných kultur v minulosti.

V povodí jezera se vyskytuje v přilehlých svazích 841 lagun či jezer, které jsou odvodňovány do jezera Titicaca a přinášejí v rozličném fyzickém stavu biologické a chemické materiály, tolik potřebné ke tvorbě biotopů vytvářejících životní podmínky k rozvoji asi 400 forem života, nepostradatelných pro zajištění základních životních potřeb lidské populace a etnik, obývajících břehy jezera a jejich blízké okolí. Podle posledních odhadů se jedná o více než 360 000 obyvatel, bez stovek tisíc turistů, přijíždějících každoročně pokochat se krásami jezera.

Výšková úroveň hladiny jezera Titicaca oscilovala v průběhu posledních desetiletí v rozmezí asi pěti metrů, v závislosti na obdobích dlouhého sucha či vlhka a na ročním období. Nejvyšší úrovně hladina dosahuje v letních měsících, kdy je v této oblasti období dešťů (prosinec až březen), nejnižší úroveň pak má v suché zimě (červen až srpen). K daleko vyšším posunům výšky hladiny jezera, a to až v desítkách metrů, docházelo v průběhu minulých staletí a tisíciletí. Předpokládá se, že pád vysoce vyspělé kultury Tiahuanaco (Tiwanaku) byl spojen s dlouhodobým obdobím sucha někdy ke konci prvního tisíciletí.

Terasy vysoko nad hladinou jezera jsou dokladem, že někdy v dávné minulosti jeho vody dosahovaly vyšší výškové úrovně až o několik desítek metrů. Poslední studie dokazují, že tato oblast vysokohorského Altiplana nebyla vždy tak suchá, jako je tomu v současnosti. Když asi před 25 000 lety poslední zalednění pokrývalo značnou část světa, tato oblast Jižní Ameriky byla značně vlhkou oblastí. Předpokládá se, že vodní srážky byly až o 20 % vyšší a umožnily existenci i dalších jezer, které se dnes přeměnily v solná jezera nebo suché deprese. I ke konci posledního zalednění před více než deseti tisíci lety zde panovaly příznivější klimatické podmínky a staly se jednou z příčin počínajícího osídlení. Tato nová zjištění jsou v rozporu s dosavadními názory, že se zde jednalo vždy o oblast velmi suchou. Předkládaná hypotéza vychází ze studia hluboko uložených sedimentů nakupených ve vrstvách na dně jezera Titicaca. Vzorky sedimentů byly podrobeny paleontologickému studiu. Hlavní pozornost byla soustředěna na výzkum rozsivkových řas, které vytvářejí dvoudílné křemité schránky a jejich koncentrací pak vznikají rozsivková bahna a zeminy, označované jako diatomity nebo též křemelina. Jsou typické jak pro mořské sedimenty, tak pro sladkovodní jezera, kde produkce fytoplanktonu převládá nad produkcí zooplanktonu a kde pevninská sedimentace není tak rychlá, aby překryla sedimentaci biogenní. Sedimenty tohoto druhu vznikají zejména v chladnějších oblastech, neboť jílovitá suspense, poskytující materiál ke stavbě schránek rozsivek se

v chladných vodách déle udržuje v koloidním stavu. Velmi příznivé podmínky pro rozvoj rozsivek (diatom) rovněž poskytují vodní pánve v blízkosti sopečných oblastí, neboť sopečný popel je pro jejich rozvoj snadno přístupným zdrojem potřebných anorganických látek. Právě takové příznivé podmínky v oblasti jezera Titicaca existovaly. Na základě určení rozsivek a stanovením jejich kvantitativního zastoupení bylo možno usuzovat na stáří sedimentů a na podmínky jejich vzniku, včetně salinity prostředí. Kromě paleontologického výzkumu byly studovány i magnetické vlastnosti sedimentů, koncentrace uhličitanu vápenatého a isotopů kyslíku. Jak již bylo uvedeno, realizované studie v posledních letech umožnily vyslovit předpoklad, že asi před 25 000 lety byla oblast jezera Titicaca a celého Altiplana v podstatně vlhčím klimatu než je současný. Během dalšího vývoje však prošlo jezero drastickými změnami. Před 6 000 lety došlo k radikálnímu snížení hladiny o několik desítek metrů. Důvody poklesu hladiny dosud nebyly úspěšně objasněny, i když se pravděpodobně jednalo o dlouhodobé, několik staletí trvající období. Stejně tak není jednotný názor na fakt, že přibližně v tisíciletém intervalu se zde střídají období výrazně suchá s vlhkými.

Jezero Titicaca plní neodmyslitelnou základní úlohu pro rozvoj, přítomnost a zachování druhů divoce žijících ptáků a mnoha druhů ryb, při čemž mezi nejvýznamnější zdroje poskytující jim útočiště a potravu patří „totora“, všudypřítomný vodní rákos, který navíc působí i jako termoregulátor, zvyšující teplotu vody v jezeře v místech výskytu až o 3^0 C. Rákos poskytuje možnost bezpečného hnízdění, kladení vajec a ochranu proti predátorům a umožňuje lépe snášet krutosti místního klimatu.

Intenzivní rozvoj turismu v posledních desetiletích a s tím spojený bouřlivý rozvoj osídlení břehů jezera spolu s enormním nárůstem průmyslových exhalací však přinášejí svoji daň. Zelená pokrývka jezera v příbřežních oblastech místy zcela přebíjí azurovou modř vodní hladiny, kterou každý návštěvník očekává. Pokud se jedná o turistu, nic se neděje, neboť smaragdová barva hladiny vykouzlí nádhernou scenerii a lovec fotografií již dále neuvažuje o příčinách. Důvody tohoto jevu jsou však více než alarmující. Ta nádherná smaragdová barva jen obelhává a odvádí neznalého člověka od vážné ekologické katastrofy, možno říci od vážné nemoci nejvýše položeného splavného jezera na světě. Když se přiblíží k jezeru, zarazí ho zvláštní pach a začne chápat, že asi něco není v pořádku. To něco jsou odpadní a průmyslové vody a splašky, které na řadě míst volně přitékají do jezera a stávají se vydatnou potravou pro růst vodních řas. Podle posledních údajů jen 45 % vypouštěných splaškových vod prochází nějakým způsobem čistírnami vod, zbytek se do jezera vypouští přímo. A ještě horší situace nastává při přívalových deštích, kdy všechny nečistoty z vesnic a měst jsou splachovány směrem dolů, tedy do jezera, protože prakticky neexistuje dobře fungující kanalizace.

Pokrývka vodní hladiny řasami a chaluhami místy dosahuje až třiceti centimetrů. Řasám nejen prospívají splašky a odpadky, ale absorbují i další živiny potřebné pro růst a život jiných organismů. Jejich souvislá vrstva nedovolí slunečním paprskům, aby pronikaly pod hladinu, a tak zabraňuje buď zcela, nebo částečně životu ryb a jiných vodních živočichů. Jak výrazný nárůst vrstvy vodních řas, tak neblahé důsledky hornické činnosti v příbřežních oblastech a výše ve svazích způsobily, že početní stavy ryb poklesly na minimum. A právě na nich byli vždy obyvatelé ostrovů a pobřežních vesnic či měst závislí. Co k tomu dodat? Bez stoprocentního čištění odpadních vod, a to nejen těch, které jsou vypouštěny do jezera, ale i užitkových vod používaných k závlahám a bez kontroly hornické činnosti se tento stav bude stále jen zhoršovat. Totální narušení místního ekosystému bude potom jen velmi těžko napravitelné. Jezeru Titicaca však hrozí i další katastrofa. Kromě dešťových srážek je závislé na dotaci vod

z tajících ledovců. Peru jich má nejvíce v tropické zóně Latinské Ameriky. Po celá staletí byly v rovnováze k místnímu ekosystému, dávaly zejména v období zimního sucha vodu jezeru a řekám. Dnes v důsledku rychlých globálních změn klimatu dochází k nezadržitelnému úbytku ledovcové hmoty. Peruánští odborníci předpokládají, že pokud bude pokračovat globální oteplování stejným tempem, do roku 2015 zmizí všechny ledovce pod hranicí 5500 metrů. Peru se takto v současnosti ocitá na prahu hojnosti vod z tajících ledovců. V budoucnu však tuto zemi pravděpodobně očekává nejen nedostatek vody z ledovců, ale i větší sucha. Obojí jsou prokletím – hojnost vody způsobuje záplavy, sesuvy půdy, bahnotoky a další katastrofy, sucha přinášejí nedostatek pitné a užitkové vody a neúrodu. Podle studie anglických odborníků, Peru je z pohledu ohrožení globálními klimatickými změnami třetí nejohroženější zemí po Hondurasu a Bangladéši. Nejen z pohledu existujících přírodních podmínek, ale zejména proto, že zde chybí prevence před možnými katastrofami, což může mít za následek i velké ztráty na životech a majetku. Jen za posledních třicet let vzniklo táním ledovců v Peru sedmdesát nových vysokohorských lagun. Jejich opakované plnění v obdobích zvýšeného tání ledovců či v důsledku větších vodních srážek, či naopak snižování jejich hladiny v suchých obdobích má negativní vliv na přirozené hráze, vzniklé obvykle zahrazením údolí sesuvy kamení, bahna a ledu. Zejména v suchých teplejších údobích dochází v hrázích k roztávání ledových poloh, vedoucích při opětném zvyšování hladiny k větším průsakům a postupně k jejich možné destrukci, která může být příčinou obrovské katastrofy.

Zejména v posledním desetiletí se vedou seriózní diskuze o nebezpečí kontaminace naší planety a o negativním vlivu lidské činnosti na životní prostředí, vyvolávající změny globálního klimatu a ohrožující bezprostředně budoucnost Země. Jezero Titicaca nezůstává stranou od tohoto ohrožení. Také jeho se týkají tyto negativní vlivy, a pokud jim nebudeme čelit, naše budoucí generace přijdou o možnost obdivovat tento opravdový klenot And. Ale nejen to. S tím souvisí další pozitivní rozvoj nejen přírodní, ale i kulturní, historický, demografický. Je proto velmi záslužným činem, že vznikla a vzniká celá řada bilaterálních a mezinárodních projektů na záchranu jezera Titicaca tak, aby bylo zachováno ve stejném či lepším stavu pro budoucí generace.

A jaké prognózy má jezero Titicaca? Pokud v tomto století roztají všechny okolní vysokohorské ledovce, což nelze vyloučit, dojde v dalších staletích ke značnému poklesu hladiny jezera, neboť toto ztratí významnou dotaci vody z jejich postupného tání. Jen dešťové srážky nebudou stačit k udržení dosavadní hydrologické rovnováhy. Pesimisté dokonce uvažují o zániku jezera. Nejsem ale zastáncem stejného názoru, neboť v minulých tisíciletích a staletích docházelo rovněž k výrazným a i globálním změnám klimatu. Nikdy však nebyly natolik drastické, že by znamenaly zánik jezera, ale jen pokles vodní hladiny řádově v desítkách metrů. Většinou šlo o změny pozvolné, dlouhodobé, trvající celá desetiletí či staletí, tedy ne o změny skokového charakteru a místní komunity, začínající osidlovat oblast jezera někdy ke konci poslední doby ledové, tedy zhruba před deseti až dvanácti tisíci lety se jim stačily postupně přizpůsobovat. Tyto změny klimatu nebyly ani v nejmenším ovlivňovány člověkem.

02 - Legendy jezera Titicaca

Očima geologů je jezero Titicaca výsledkem působení geologických sil během vývoje naší planety. Pro běžného turistu je to průzračně čistý a řídký vzduch, který na kontaktu s jezerem vytváří obraz nepředstavitelné krásy. Voda jezera je zbarvena do modra stejně jako nebe, okolní vysokohorské velikány, se zasněženými vrcholky a částečně zakryté těžkými mraky, se zdají být nadpozemsky neskutečnými a přemýšlíte, zda jde o realitu, nebo se vám to jen zdá. Pro indiány z And je však jezero mnohem víc. Je to střed světa, je to místo, kde se zrodil život, kde vše mělo svůj počátek.

Jedna z pověstí o jezeru Titicaca praví, že když se vytvořil vesmír, existovalo zde pouze toto jezero a jeho vody byly svaté. Bůh Stvořitel, Wiracocha, nařídil Slunci a Měsíci, aby se vynořili z jeho vod a aby dali světu více světla. Když vystupovali z vod, Měsíc prý zářil více než Slunce. Když vesmír viděl tuto nespravedlnost, zesmutněl. Měsíc i Slunce potemněly, nebe zcela ztmavlo a vesmír se rozplakal. Jeho slzy byly tak velké, že zaplavily celý svět při potopě zvané Una Pachacuti, což znamená „Voda, která změnila svět“. Tuto potopu přežili pouze dva lidé, muž a žena, plavící se na malé lodičce. Kolem nich plavala nafouknutá a páchnoucí mrtvá těla pum s vnitřnostmi vyvrhnutými na vodní plochu.

Manco Capac a Mama Ocllo dle představy současného malíře. (Internet).

Další z pověstí o vzniku Titicaca praví, že v místě dnešního jezera bylo kdysi klidné a velmi úrodné údolí, v němž lidé žili jako v ráji. Nic jim nechybělo. Štědrá příroda a příznivé klima jim poskytovaly vše, co potřebovali ke klidnému životu. Lidé byli nesmrtelní, neexistivala závist, ambice. Bohové, žijící na vrcholcích hor, je ochraňovali. Nezakazovali jim nic, kromě jedné věci: Nesměli vystoupit na vrcholky hor, kde hořel Posvátný oheň. Velmi dlouhý čas lidem ani nenapadlo, že by měli porušit tento zákaz. Ale ďábel, žijící v neustálé temnotě, nemohl ani vidět, jak lidé žijí šťastný a klidný život v úrodném údolí. Proto se rozhodl zasít jim do jejih hlav myšlenku, aby vystoupili na vysokou horu a vzali si Posvátný oheň. A tak se stalo. Jednoho klidného a slunečného dne se lidé vypravili do vysokých hor, aby si vzali, co jim ďábel našeptal. Asi uprostřed cesty je chtěli horští bohové zastavit, protože věděli, kdo je k činu vyprovokoval. Síla našeptané myšlenky však byla tak veliká, že se nedali zastavit. Náhle ze všech jeskyní a děr vyskočily stovky pum a začaly lidi požírat. Ti hledali pomoc a záchranu u samotného ďábla, ale bezvýsledně. Když bůh na nebi viděl to velké krveprolití, začal plakat. Jeho slzy byly tak velké, že za čtyřicet dnů zatopily celé údolí. Zachránili se pouze dva lidé na malé bárce, muž a žena. Když opět vysvitlo slunce, zjistili, že jsou uprostřed velkého jezera a všude kolem plavou mrtvá těla pum, která se vzápětí proměnila v kameny. V aymarštině, která je údajně starším jazykem než jazyk kečua, „titi“ znamená divoká kočka, nebo puma, „caca“ znamená kamení nebo také věčné město.

Pověstí o založení legendární říše Inků se traduje zejména mezi indiány celá řada. Ty základní, o nichž se učí děti ve školách, jsou v podstatě dvě. Ta první legenda o Manco Capacovi a Mama Ocllo je zaznamenána v knize "*Comentarios reales"* Inky Garcilaso de la Vega (1539–1616). Kronikář Garcilaso byl synem španělského kapitána Sebastiána Garcilaso de la Vega a Isabel Chimpu Ocllo, vnučky inckého vládce Túpaca Yupanquiho. Jeho rodina patřila k incké šlechtě a dostal tedy informace o původu Inků z první ruky. Podle této legendy žili v oblasti kolem jezera Titicaca lidé jako divoši, nevyznávali žádné náboženství a neměli zákony. Neměli ani ponětí o zemědělství a živili se lovem a sběrem potravy. Žili v jeskyních a protože neznali textilní techniky, chodili nazí. Bůh Slunce Inti sympatizoval s těmito lidmi. Proto nechal vynořit z vod jezera Titicaca svého syna Manco Ayara, známého hlavně jako Manco Capac a jeho sestru Mama Ocllo, aby civilizovali tyto barbarské kmeny, aby založili říši a aby je naučil úctě k bohu. Předal jim zlatý prut, aby se s ním vydali hledat zaslíbenou zemi. Doporučil jim, aby se vydali severním směrem a aby během cesty zkoušeli zabodnout zlatý prut do země. Tam, kde se jim to snadno podaří, ať se usadí a založí říši. Dny ubíhaly, ale setkávali jsme se jen s kamenitou a neúrodnou půdou. Až jednoho dne přišli do majestátního údolí, obklopeného nádhernými horami a zlatá hůl snadno vnikla do půdy. Zde zůstali a založili město Cuzco, "pupek světa", které se záhy stalo středem incké říše. Manco Capac ihned začal plnit úkol, svěřený jemu bohem. Učil lidi zemědělským technikám, lovu a naučil je stavět domy. Jeho žena je naučila tkát a vyrábět oblečení, starat se o domácnost a vychovávat děti. Oba je pak učili ve víře a úctě k bohu.

Manco Capac a Mama Ocllo se vypravili se zlatou holí v ruce hledat úrodnou půdu. Našli ji v údolí obklopeném horami, v místech dnešního města Cuzca.
Zdroj:http://www.historiacultural.com/2009/03/leyenda-del-inca-manco-capac-y-mama.html

Je jasné, že v této legendě se jedná o mýtické osoby podivného původu a zvláštního poslání. Je přece zřejmé, že nejúrodnější půda se nacházela a nachází právě v příbřežních zónách jezera Titicaca. Za normálních okolností tedy by nemělo smysl hledat novou úrodnou půdu. Může to mít ovšem souvislost se dvěma základními příčinami. Buď demogarfický rozvoj v této oblast dosáhl míry, neumožňují již v dostatečné míře obživu všemu obyvatelstvu, nebo došlo k destrukci tehdejšího státu Tiwanako v příbřežní oblasti jezera Titicaca aymarskými dobyvateli, kteří přinutili jeho obyvatele k emigraci do jiných oblastí a museli tedy hledat jinde úrodnou půdu. Tu našli a stali se zakladateli inckého impéria.

Druhá velmi rozšířená legenda, která dostává zejména v poslední době většího slyšení, je o bratřích jménem Ayar. Jako první ji zaznamenal Juan Diez de Batanzos (1551), který žil v Cuscu, mluvil domorodým jazykem Quechua a za manželku měl inckou princeznu z linie vládců Pachacuteca a Atahualpy. Jeho starobylou historku upravil a převedl do moderní verze v roce 1984 historik Luis E. Valcarcel ve své knize Historie starobylého Peru *(Historia del Perú antiguo a través de la fuente escrita*), napsané na základě písemných zdrojů. Je následující:

V pohoří Pacaritambo, asi 12 leguas severně od dnešního města Cuzca (1 legua = 6174 m), tedy zhruba ve vzdálenosti 74 km od pohoří, se objevili čtyři bratři Ayar, kteří takto unikli před velkou potopou, která zdevastovala celé území. Když skončila potopa, rozhodli se, že opustí horu "Tampo Tocco" a spolu se svými sestrami, zároveň manželkami a asi s deseti Ayllus (v každé Ayllus žilo deset rodin) se vydali jihovýchodním směrem hledat úrodnější půdu. Byli to Ayar Manco a jeho žena Mama Ocllo, Ayar Cachi a manželka Cora, Ayar Uchu s manželkou Rahua a nakonec Ayar Auca a jeho manželka Mama Huaco. Záhy však došlo k velké šarvátce mezi silným a statečným Ayarem Cachi a jeho třemi bratry. Záviděli mu jeho sílu a statečnost, a tak ho pověřili, aby šel hledat do jeskyně Pacanna (v jazyku Quechua znamená místo původu) semena a vodu. Když Ayar Cachi vstoupil do jeskyně, uzavřeli vchod velkými balvany a ten se již nikdy nedostal ven. V cestě tedy pokračovali tři zbylí bratři a čtyři sestry a členové Ayllus, až přišli na horu Huanacauri, kde objevili velkou kamennou modlu. Zůstali omráčeně stát v podivném úžasu a plni strachu. Z ničeho nic však najednou Ayar Uchu skočil modle na záda. V tom momentě zkameněl a stal se součástí sochy. Během následné cesty za hledáním úrodné půdy zkameněl na Sluneční pampě (*Pampa del Sol*) i bratr Ayar Auca. Nakonec došel do cíle jen poslední bratr Ayar Manco (Manco Capac) se čtyřmi sestrami a s lidmi z deseti Ayllú. Našli zde úrodnou půdu, rozhodli se zde zůstat a založili město Cuzco, budoucí centrum incké říše.

Tuto pověst lze podle některých historiků interpretovat jako dobývání předmětného území kečuánskými kmeny. Čtyři bratři, v přeneseném slova smyslu, representují čtyři kečuánské kmeny, mara, tampus, mascas a chilkes, pocházející z oblasti údolí řeky Apurimac. Uvedené kmeny mezi sebou bojovaly o území v širší oblasti dnešního města Cuzca. Vyhrál Ayar Manco a stal se tak zakladatelem incké dynastie.

Místní indiánské obyvatelstvo považuje pověsti o božském původu prvního Inky za svaté. Proto také inckému vladaři říkali Bůh Slunce - Inti. Inka byl natolik božský, že dokonce měl i svůj vlastní jazyk, jemuž normální poddaní nerozuměli. Manco Capaca a jeho sestru Mama Ocllo bůh pověřil, aby ho zastupovali na zemi a aby ji postupně osídlili. Jak již bylo uvedeno, podle tradice Manco Capac si vzal svoji sestru za ženu a vypravili se spolu na dlouhou cestu na sever za hledáním země zaslíbené. Po strastiplné cestě dorazili do úrodného údolí, kde založili město Cuzco.

Bratři Ayar se sestrami a s členy deseti Ayullus se vypravili za hledáním země zaslíbené.
www.historiacultural.com/2010/01/leyenda-hermanos-ayar-mito-inca.html

Bratři Ayar se svým doprovodem přišli na horu Huanacauri, kde objevili velkou ***kamennou modlu. Zůstali omráčeně stát v podivném úžasu a plni strachu.***
www.historiacultural.com/2010/01/leyenda-hermanos-ayar-mito-inca.html

Na plovoucím ostrově Torani Pata na jezeře Titicaca vítá turisty panel vysvětlující zrození prvních Inků z vod jezera Titicaca. Foto Otto Horský 2004.

Posvátné údolí Inků poblíž královského města Cuzca. I tudy kráčel první Inka, když hledal místo, kde by se usadili. Foto Otto Horský 2004.

Tato mytologie i další uvedené jsou v souladu s výsledky archeologických výzkumů. Dnes je známé, že příslušníci vyspělé civilizace Tiahuanaco (Tiwanaku), kteří dosáhli největšího rozkvětu někdy ke konci prvního tisíciletí naší epochy, migrovali na sever za hledáním úrodnější půdy. Mohlo to být i o něco později, když nastala již uvedená obrovská a vytrvalá sucha.

Tito noví příchozí obsadili úrodná území u v oblasti dnešního Cuzca a podmanili si původní obyvatelstvo. Postupně pak vybudovali město a založili inckou říši. Tato dosahovala největšího rozkvětu za Inky Pachacuteca (někdy kolem roku 1438 n. l.). Byl to velký dobyvatel, ale i tvůrce zákonů, myslitel, stavitel a sjednotitel říše. Za jeho vlády došlo k rekonstrukci města Cuzca a jeho paláců a svatostánků do podoby, známé pozdějším dobyvatelům. Na všech těchto stavbách, ale i v jiných částech Peru, je patrný vliv předchozí kultury Tiahuanaco.

Celá řada expedic v minulém století, mezi nimi zejména expedice Francouze Jacquese Cousteaua v roce 1961, objevila a zdokumentovala pod vodou jezera Titicaca v hloubce asi pěti metrů zbytky města. Dnes je známé, že začátkem druhého tisíciletí naší éry se dostavila obrovská sucha, která postihla i jezero Titicaca a Altiplano. Do jezera nepřitékala skoro žádná voda, a tak odpařováním výrazně poklesla jeho hladina. Obnažené břehy poskytovaly velmi úrodnou půdu. Místní obyvatelstvo je rychle zalidnilo. Archeologové a klimatologové se domnívají, že později se klima opět upravilo, přestala sucha a někdy kolem roku 1500 se voda vrátila do původní úrovně. Venkované museli postupně již zalidněnou oblast opustit a opět ponechat jezeru.

Stejný scénář se opakoval i v dávnější minulosti. Důkazy o tom přinesly expedice následující po Cousteaovi, které přišly s ještě zajímavějšími objevy. V blízkosti ostrovů Slunce a Měsíce zdokumentovali ruiny jiného města v hloubce přesahující třicet metrů. To by ale odpovídalo stáří více než 2000 roků př. n. l. (viz kapitola Vývoj jezera Titicaca v pleistocénu a holocénu), kdy panovala několik staletí drastická sucha a vodní hladina se nacházela asi o třicet metrů níže než dnes. Na základě těchto nových objevů se archeologové začínají domnívat, že zde existovaly i daleko dřívější civilizace, než dosud popsané. Indiánské civilizace, o nichž zatím nemáme ani ponětí.

V levé části obrázku, dole v údolí, našli první Inkové zaslíbenou zemi a vybudovali město Cuzco, správní a náboženské středisko země Tawantinsuyu - Země čtyř dílů světa. Cuzco v kečujštině znamená „pupek světa“. Území od tohoto pupečního bodu bylo uspořádáno do čtyř světových stran. Na severu se rozkládalo Chinchaysuyu, na jihu Collasuyu, západně se rozkládalo Continsuyu a Antisuyu se rozprostíralo směrem k amazonským pralesům. Za zakladatele města Cuzca je považován Inka Pachacutec, největší z inckých vládců a devátý v pořadí. Říši vybudoval někdy v polovině patnáctého století a zanechal po sobě nejen monumentální zlatem se třpytící město Cuzco, ale i velmi okázalé stavby v okolí a dobře fungující síť silnic, dosahující dle některých odhadů celkové délky až 50 000 km. Foto Otto Horský 2004.

Obrázky z knihy Guamana Pomy de Ayala „Nueva corónica y buen gobieno“ (1615)
www.kb.dk/permalink/2006/poma/1179/es/text/?open=id3091277

Zakladatel říše Inků, Bůh Slunce Manco Capac na vyobrazení od Felipe Guamana Poma de Ayaly. Obrázek je z jeho díla „Nueva corónica y buen Gobierno“, která je uložena v Konngelige Bibliothek v Dánsku v Kodani.
www.kb.dk/permalink/2006/poma/1179/es/text/?open=id3091277

03 - Historie jezera Titicaca a Altiplana

Historie a prehistorie osídlení okolí jezera Titicaca a Altiplana je velmi složitá a pohnutá. Vždy závisela na výšce hladiny vody v jezeře, při čemž její pohyb nebyl zanedbatelný. Migrace obyvatelstva byla závislá i na dalších vlivech, mezi něž patřilo zejména místní klima, v němž se střídala dlouhodobá období sucha s obdobími vlhka. Dá se říci, že pohyb hladiny jezera zejména v holocénu je dnes dostatečně věrohodně zdokumentován a doložen a dají se vytvářet paralely mezi uvedenými vlivy a předhispánským osídlením. K objasnění historie osídlení jezerní oblasti Titicaca přispěla nejen archeologie, ale i geologie, geofyzika, paleontologie, limnologie a další příbuzné obory. Výsledky dosavadního výzkumu poukazují na skutečnost, že osídlení a pohyby obyvatelstva v různých údobích či epochách zde byly vždy úzce spjaty s probíhajícími klimatickými změnami.

Altiplano je pustá a bezodtoká kotlina se sladkovodním jezerem Titicaca na severu, se středně slanými jezery na jihu, z nichž největší je jezero Poopó a se solnými jezery Salar de Coipasa a Uyuni v jižní Bolívii. Altiplano je průměrně 200 km široké. Z Peru pokračuje přes Bolívii k jihu v délce asi 900 km. Vzhledem k vysoké nadmořské výšce pánve a jejímu geografickému umístění v tropickém pásmu, je vystavena celá tato oblast intenzivnímu slunečnímu záření, nízkým teplotám a suchému vzduchu.

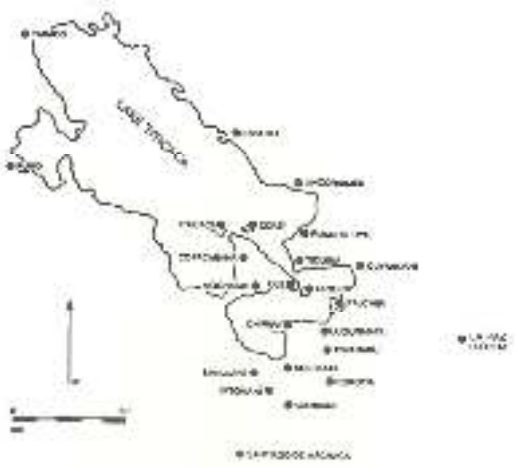
Během čtvrtohor byla a je evoluce Altiplana úzce spjata s globálními změnami klimatu. Výrazné nástupy suchých a vlhkých period, období horka či zalednění, vždy hrály zásadní roli při velikosti rozlohy jezer v celé oblasti a při výšce jejich hladiny. Ve svrchním pleistocénu byla oblast poznamenána několika ledovými dobami (glaciály a interglaciály), které zásadním způsobem ovlivnily rozsah jezer na Altiplanu. Nejstarší doložená čtvrtohorní jezera Mataro (3950 mnm) a Cabana (3900 mnm) pokrývala prakticky celé Altiplano a jejich hladina byla o 90 až 140 m výše, než je tomu dnes. Zatopená plocha dosahovala asi 50 000 km^2 ve srovnání s dnešní zatopenou plochou jezera Titicaca 8400 km^2. Pozdější následná holocenní jezera Ballivian na severu a Escara na jihu Altiplana již měla výškovou úroveň vodní hladiny nižší, podle dokumentace štěrkových teras mezi 3840 až 3860 mnm. Následné jezero Minchin ke konci poslední doby ledové již mělo výškovou úroveň 3825 mnm, pozdější jezero Tauca se již blížilo svou výškovou úrovní hladině dnešní. Jeho výška hladiny se uvádí 3815 mnm. V posledních deseti tisících letech byla hladina jezera Titicaca podle doložených indicií v některých údobích dokonce o 30 až 60 metrů níže, než je tomu dnes. Svědčí o tom archeologické nálezy a pohřbená fosilní řečiště pod vodní hladinou.

Když končila doba ledová, někdy před 20-ti až 15-ti tisíci lety, přetrvávalo ještě velmi drsné klima, které zřejmě nevytvářelo příznivé podmínky k životu. Nelze vyloučit, že počátky primitivního osídlení na Altiplanu již existovaly, nebyly však dosud nalezeny k tomuto tvrzení žádné důkazy. Podle nejnovějších archeologických nálezů existovala v oblasti Horního Peru kultura používající lovecké nástroje a vyrábějící keramiku asi před 8000 lety. Tato kultura nese označení Vizcachani. Zřejmě se jednalo o primitivní kočovný národ, žijící na Altiplanu poblíž jezera ledovcového původu. Mezi zajímavé archeologické nálezy této kultury patří hrubě opracované kamenné šipky ve tvaru bobkového listu, které uvazovali na oštěpy a používali při lovu.

Pokud chceme všeobecně hovořit o stabilních kulturách, o lidech, žijících již v osadách či vesnicích, pak nejstarší civilizace na Altiplanu jsou následující:

● ***Pozdní archaická*** (cca 5000-2000/1800 př. n. l.) představuje rané lidské populace v kotlině jezera Titicaca (Lumbreras, 1974). Toto pozdní archaické období je charakteristické populací lovců a sběračů, většinou kočovných, závislých zejména na fauně a floře jezera a vodních toků. Toto období je velmi málo diagnostikováno kamennými artefakty.

● ***Huancarani-Wankarani*** (asi 20 doložených obcí) – Tato populace se již se již vyznala v kamenosochařství, stavěli domy z kamene, vyráběli užitkovou keramiku, předměty z bronzu, obdělávali půdu a pěstovali dobytek. Těžili pro stavby a jiné účely pískovce a čediče. Osady stavěli na kopečcích obehnaných kamenným valem, aby se tak bránili proti povodním nebo případným agresím. Stáří této kultury se odhaduje na 1210 roků př. n. l., její vymizení nebo přesídlení se klade do druhého století n. l.



Místa osídlení kultury Tiwanaku III ažV epochy (podle Kolata, 1985)

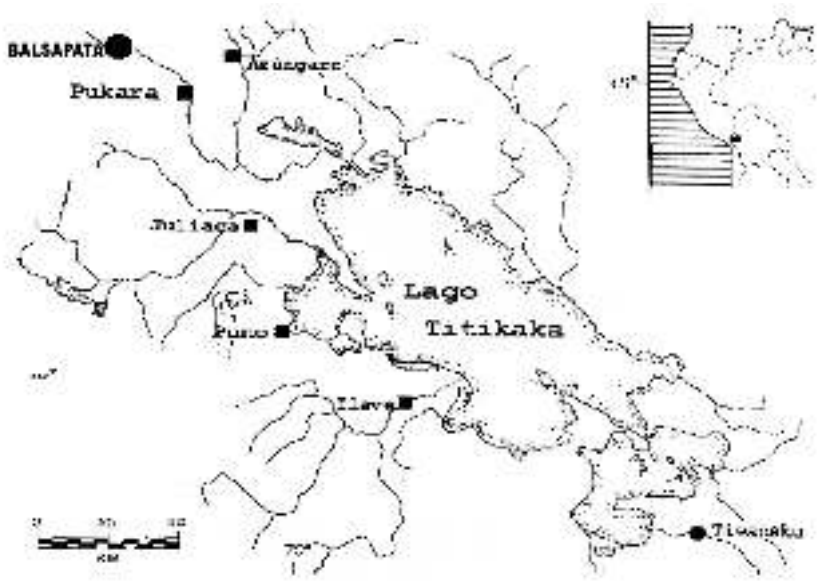
● ***Chiripa*** – svoje vesnice stavěli hlavně na březích jezera Titicaca. Existence této kultury se klade někdy do roku 1380 až 850 př. n. l. Existují důkazy, že organizace práce výrazně přesahovala možnosti jednotlivých domácností, zřejmě se tedy již jednalo o dobře organizovanou hierarchickou společnost.

● ***Tiahuanaco***, velká říše v blízkosti jezera Titicaca, zemědělci, hrnčíři, vyznali se již i v hutnictví. Tato civilizace byla nemilosrdně vypleněna, zachovaly se pouze ruiny na Altiplanu, asi 55 km daleko od La Pazu. Kultura Tiahuanaco se rozděluje na 3 periody, a to: Vesnická (Aldeano), Městská (Urbano) a Imperiální (Impérial). Objevení této kultury je datováno do roku 1580 př. n. l., její vymizení z oblasti náhorní planiny se klade do roku 1100 n. l., i když nelze vyloučit, že některé osady Tiwanaku zde přetrvávaly ještě do roku 1150. Do stejné doby je kladeno vymizení peruánské kultury Wari a mayské kultury. Náhlé vymizení těchto kultur bylo pravděpodobně zapříčiněno náhlou klimatickou změnou, nastalo dlouhé období sucha, došlo k výraznému zvětšení solárního záření a zmenšila se intensita zemského magnetismu (J. L. Tellería-Geiger, 2012). V důsledku suchého a chladného klimatu poklesla kolem roku 1100 n. l. hladina jezera asi o 11 metrů a břehy jezera se od Tiwanaku vzdálily o dalších 11 km. Po zániku kultury Tiahuanaco (Tiwanaku) území obsadili Ajmarové, kteří se stali někdy od roku 1 200 součástí inckého impéria (1200 až 1533 n. l.).

Historii oblasti jezera Titicaca a přilehlého Altiplana můžeme v zásadě rozdělit na tři základní velké epochy: prehispánskou, koloniální a republikánskou.

Evoluci **prehispánských** civilizací můžeme dále rozdělit do čtyř velkých period, a to: formativní, klasickou, postklasickou a inckou.

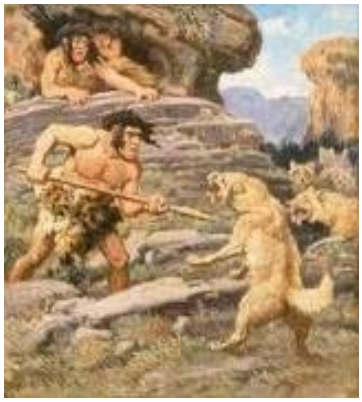
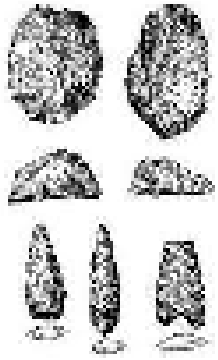
Formativní perioda začala přibližně 1200 roků př. n. l. a trvala do roku 133 n. l. Její začátek klademe do období, kdy se v oblasti usadily první společnosti věnující se zemědělství a pastevectví. Na Altiplanu v oblasti jezera Titicaca se jednalo zejména o kultury Chiripa a Tiwanaku I a II.



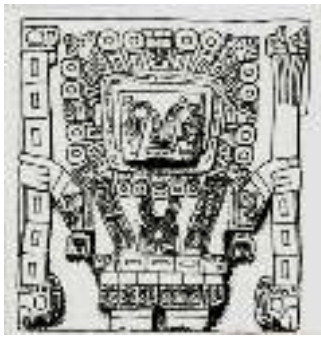
Mapa prvních osídlení formativní kultury v oblasti Titicaca dle Muchica, 1987

Perioda klasická trvala od roku 133 n. l. do roku 1200 n. l. a obvykle je dál dělena na tři kulturní horizonty: Tiwanaku III, nebo také Tiawanacota (133 až 375 n. l.), Tiwanaku IV, nebo také vyspělý horizont (375 až 715 n. l.), Tiwanaku V, nebo také horizont expanze (715 až 1200 n. l.). V klasické periodě se úspěšně rozvíjelo zemědělství, spojené s dobře propracovaným závlahovým hospodářstvím a pravděpodobně i s využíváním přirozených hnojiv, zejména guána. Díky intenzivnímu rozvoji zemědělství oblast v době svého rozkvětu zásobovala až 170 000 obyvatel. Významný rozvoj zaznamenalo stavebnictví, architektura, budování komunikační sítě, obchod, hrnčířství a umělecká výroba, založená hlavně na zpracování kovů, zejména zlata a stříbra. Byly budovány větší městské aglomerace s výstavbou domů z nepálených cihel - adobe, chrámů, pevností a sídel vládnoucí vrstvy vybudovaných z kamene. Mezi nimi dominují zejména Tiwanaku s chrámy Kalasaya, Pumapunku, Podzemní chrám a stupňovitá pyramida Acapana. V chrámu Kalasaya se nachází i známá megalitická vstupní *„Sluneční brána“* s hrozivě vypadajícím bohem se žezly v obou rukou a s dvanáctiměsíčním ideografickým kalendářem.

Organizuje se dobře fungující stát s většími osadami a městy, s centrálním vládním a církevním zřízením, dochází ke stratifikaci společnosti. Z Tiahuanaka (Tiwanaku) se stalo teokratické centrum a hlavní sídlo hegemonistického státu, který vnucoval svůj náboženský vliv menším střediskům i ve vzdálených oblastech. Během této historické fáze byl po celé oblasti rozšířen dávný monoteistický kult boha se žezly. V kulturním horizontu Tiwanaku IV sahala říše od peruánského Ayacucha až po Aricu a Atacamu v Chile, v posledním, expanzivním horizontu od severního Peru až na severovýchod Argentiny. Nedá se prokázat, zda ke vzniku tak rozsáhlé říše docházelo na základě dobyvačných válek, či z prostého důvodu šíření náboženského kultu. Předpokládá se, že kultura Tiwanaku zcela vymizela někdy v letech 1150 až 1200 n. l., jak již bylo uvedeno, pravděpodobně z důvodů dlouhotrvajícího extrémního sucha, které postihlo danou oblast.

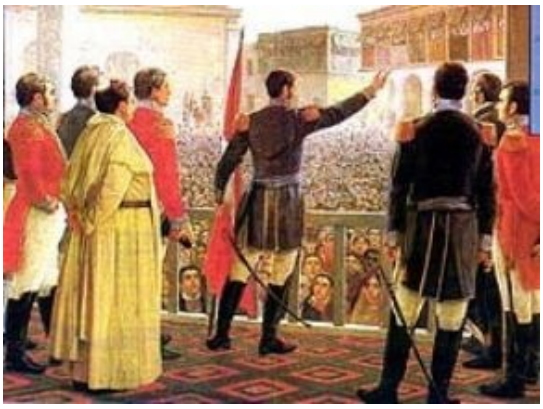
Kultura Vizcachani zanechala po sobě hrubě opracované kamenné nástroje a skalní kresby. Vizkačané již používali k lovu primitivní lovecké nástroje. (Internet).



Kult boha se žezly v rukou s dvanáctiměsíčním ideografickým kalendářem. Tiwanaku.(Internet).

Perioda postklasická , nazývaná také Post Tiwanaku, je kladena do období 1200 až 1430 n. l. V průběhu této periody prošla oblast Altiplana fází politického a kulturního zvratu. Pro toto období je charakteristický vznik nových obřadních center a drobných regionálních států, z nichž nejvýznamnějším se stal stát s kulturou a civilizací Colla, nebo také Aymara. Stát sahal až do oblasti dnešního peruánského Cuzca a do Chuquisaca v Bolívii. Mezi nejvýznamnější kultury na Altiplanu patřily Pacajes podél řeky Desaguadero, Charcas severovýchodně od jezera Poopó, Lupacas mezi Punem a Desaguaderem a Carancas v místech dnešního Orura v Bolívii.

Incká perioda je kladena do let 1430 až 1532 n. l. Je charakterizována na Altiplanu dobytím území civilizace Colla Inky, kteří se dostali ke konci patnáctého století až do Chuquisaca a Tarija v Bolívii. Začátek incké dynastie se počítá od panování Inky Pachacuteca. Inka Huayana Capac kolonizoval i údolí řeky Cochabamba v Bolívii. Těsně před příchodem Španělů byla většina Altiplana Inky podmaněna. Mezi nejvýznamnější hospodářské aktivity incké periody patřilo dobře organizované a fungující zemědělství s důmyslným závlahovým hospodářstvím, dobytkářství, hornictví s těžbou zlata, stříbra a mědi a uměleckým zpracováním kovů. Veřejné práce byly organizovány a řízeny centrálně jako společenské aktivity, s velmi přísným pracovním režimem a přídělovým systémem. Stáda lam a alpak sloužila jako zdroj obživy a vlny potřebné k oblečení ve velmi drsném klimatu Altiplana.



Vyhlášení nezávislosti Peru v roce 1821. (Internet).

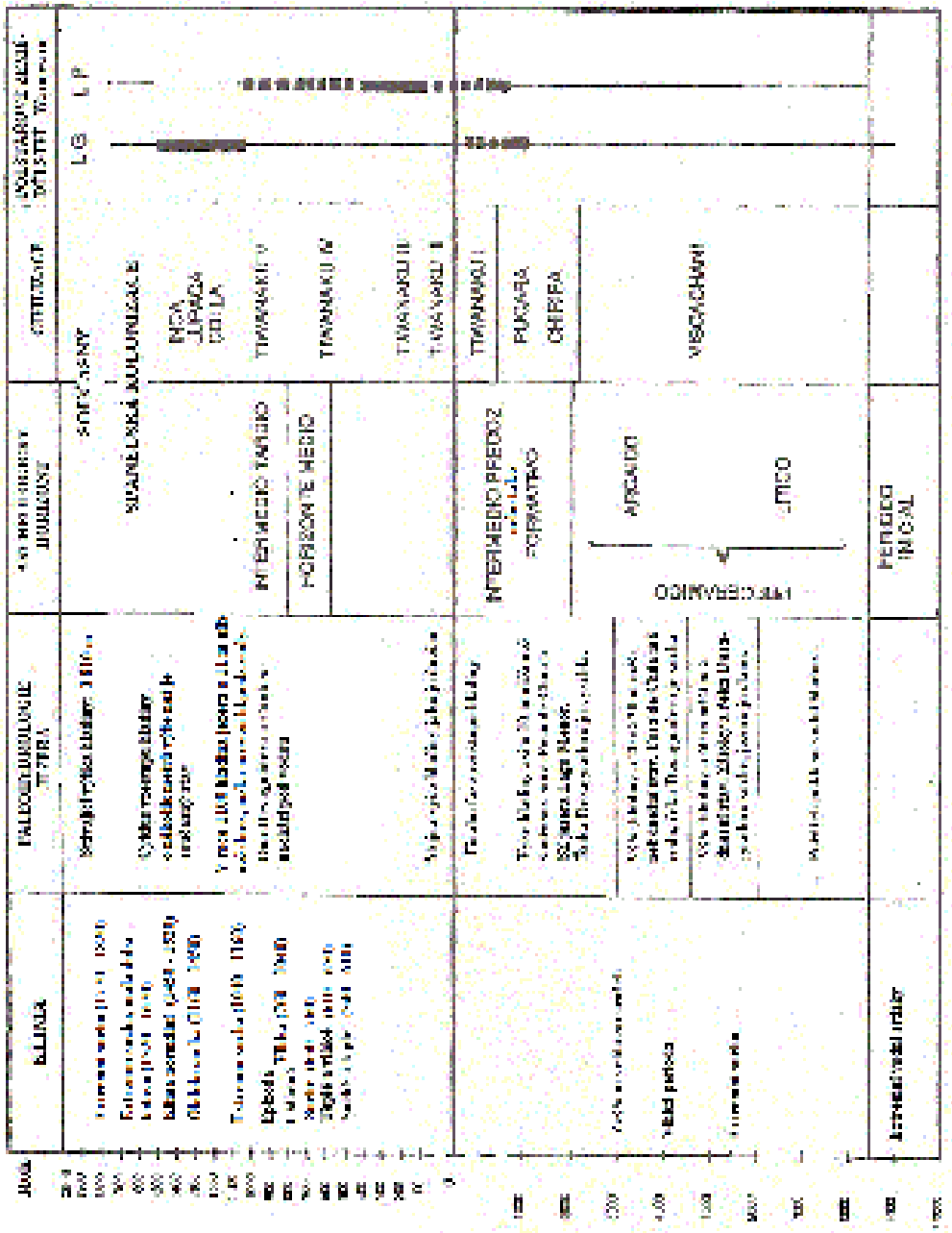
Koloniální epocha začíná příchodem Španělů v roce 1532 n. l. Koloniální správa totálně změnila situaci. Země byla rozdělena na „encomiendas“, tedy indiánské vesnice dané v léno a na správní celky „repartimientos“. Hlavní důraz kladli Španělé na dobývání zlata, stříbra a mědi. K této práci využívali místní indiánské obyvatelstvo, zejména v Bolívii. Bylo zanedbáváno pěstování alpak (alpaka je domestikovaná lama, která se chová kvůli produkci velmi kvalitní vlny), přednost se dávala importovanému hovězímu a ovčímu dobytku a lamám (lamy jsou také známé pod pojmem velbloud Jižní Ameriky), které sloužily k dopravování těžkých nákladů, zejména pro převoz vytěžených minerálů do přístavů. Byl vytvořen politicko-administrativní systém, organizovaný kolem vznikajících a rostoucích městských aglomerací.

Počátek ***republikánské epochy*** je spojován s datem vyhlášení republiky. V Peru byla republika vyhlášena v roce 1821 a v Bolívii v roce 1825. Během této epochy se velmi prohloubilo zabírání půdy patřící původnímu indiánskému obyvatelstvu ve prospěch španělských dobyvatelů a postupně se vytvářející vrstvy zbohatlých kreolů (potomků evropských přistěhovalců, zejména ze Španělska). Vznikaly velké farmy a statky, neboť se ukázalo, že původní systém stavěný na „encomiendas“ již nestačil uspokojovat všechny zájmy a potřeby rozvíjejícího se hospodářství. Tento systém velkostatků se udržoval na peruánském Altiplanu až do roku 1953 a v Bolívii až do roku 1969, kdy byly uvedeny v platnost zemědělské reformy. Na mnoha místech systém velkostatků dále přežívá, protože v podmínkách Altiplana je výhodnější než rozdělení půdy na malá políčka. Začala být znovu věnována pozornost pěstování vlny, která na počátku dvacátého století byla pro země Altiplana hlavním vývozním artiklem, po zemědělských reformách však její produkce výrazně stagnovala.

Španělský dobyvatel Francisko Pizarro (1471 – 1541)

http://www.biograpHy.com/people/francisco-pizarro-9442295

V letech 1531-1541 dobyl španělský oddíl vedený Pizarrem území bývalé říše Inků, včetně jejího hlavního města Cuzca. Španělští dobyvatelé přišli do této části Jižní Ameriky nedlouho poté, kdy se Inkům podařilo dovršit porobení ostatních národů s jinými starými kulturami, včetně říše Chimů. Při dobývání říše Inků Španělé plně využili soupeření Inků Huáscara a Atahualpy o vládu v inckém impériu. Zajali Atahualpu, který dal předtím popravit svého bratra Huáscara. Atahualpa nabídl Španělům za sebe výkupné- naplní zlatem a stříbrem místnost, v níž byl vězněn a další dvě menší místnosti. Tato hlavní místnost (Cuarto de Rescate) je dodnes jednou z turistických atrakcí v městě Cajamarca. Přesto, že drahé kovy proudily do této místnosti z celé země, Pizarro byl velmi netrpělivý a dal Atahualpu popravit. Smrt uškrcením místo upálením si vykoupil tím, že přijal před popravou křest. Rok nato dobyli Španělé hlavní město Inků, Cuzco a do základů je vyplenili.



Paleoklimatická, paleohydrologická, archeologická a etnologická klasifikace oblasti jezera Titicaca od 10 000 let př. n. l. do současnosti (podle T. Bouysse – Cassagne, 1984, upravil a doplnil O. Horský, 2013). Údaje o klimatických změnách za posledních 1500 let byly získány studiem vzorků z vrtů v ledovci Quelcaya v Bolívii.

Vysvětlivky: LG – Lago Grande (Lago Mayor), LP – Lago Pequeño (Lago Menor).

04 – Obyvatelstvo Altiplana a socioekonomické aspekty

Více než polovinu Peruánců tvoří potomci Kečuů, Ajmarů a jiných indiánských kmenů. Dnes žijí většinou jako drobní rolníci na andských náhorních rovinách. Asi 4 % Peruánců jsou mesticové, 10 % běloši, kteří většinou ovládají klíčové hospodářské a politické pozice. Vylidňování venkova a koncentrace obyvatelstva ve městech vyvolaly katastrofální situaci v chudinských čtvrtích, kde lidé žijí bez vody, kanalizace a základních hygienických potřeb. V sociální struktuře jsou velké rozdíly. Vyšší bohatá vrstva obyvatelstva žije v luxusních vilových čtvrtích v Limě, La Pazu a dalších městech, chudina žije v okrajových částech měst ve velmi bídných podmínkách.

Modernizace zemědělství, ekonomika volného obchodu, dovoz levnějších produktů ze zahraničí, znamenaly pro indiánské obyvatelstvo Altiplana věnující se hlavně zemědělské produkci další zbídačení. Výsledkem tohoto procesu je stupňující se migrace venkovského obyvatelstva do městských aglomerací.

Současné složení obyvatelstva TDPS podle etnik je možno rozdělit do tří velkých jazykových oblastí: Quechua – oblast severního Peru, Aymara – centrální zóna Peru a Bolívie, Quechua/Aymara – jižní oblasti Bolívie. Kromě uvedeného existuje jazyková skupina Uros, původního indiánského obyvatelstva rozptýleného podél řeky Desaguadero, v rákosištích - totorálech na plovoucích ostrovech jezera Titicaca a na jezeře Poopó. Všeobecně, obyvatelstvo Altiplana je indiánské. Míšenci či běloši se vyskytují většinou jen ve větších městech.

V oblasti systému TDPS žilo v roce 2000 celkem 2 587562 obyvatel. Z nich 1 105126 v peruánském sektoru (42,7 %), 1 482436 v bolívijském sektoru (57,3 %). Na venkově žilo na peruánské straně 53,3 % oproti 60,8 % v roce 1993, na bolívijské straně pak 36,5 % oproti 42,7 % v roce 1992. Z uvedeného je jasně vidět, jak velkým problémem začíná být migrace venkovského obyvatelstva do městských aglomerací. Největší koncentraci obyvatelstva můžeme pozorovat ve 33 distriktech příbřežních oblastí jezera Titicaca a Arapa, kde žilo v roce 2000 celkem 714 438 obyvatel, tedy 59,56 % z celé provincie Puno, s hustotou obyvatelstva 157 obyvatel/km^2, zatímco ve venkovských oblastech dosahovalo jen 17,6 obyvatel/km^2 na peruánské straně a 22,04 obyvatel/km^2 na bolívijské straně. V městských oblastech docházelo k ročnímu nárůstu obyvatel o 3,4 %, zatímco ve venkovských oblastech Altiplana jen o 0,7 %. Je to důsledek nejen vyšší úmrtnosti (zejména kojenecké), ale i migračních tendencí. V přímé blízkosti jezera Titicaca žije dnes asi 450 000 obyvatel. Jsou hlavně soustředěni v městských oblastech, jako jsou, Puno, Juli, Pomata, Yunguyo, Huancané, Mohó, Conina, Ilave a Juliaca.

Největším problémem na Altiplanu je chudoba.
Foto Otto Horský 2004.

Chudoba obyvatel Altiplana dosahuje takové úrovně, že boj proti ní a někdy i boj o přežití jsou absolutní prioritou. Vzdělání obyvatel dosahuje nízké úrovně, počet analfabetů je v průměru kolem 22 % a je výrazně rozdílný ve městech a na venkově a také se liší mezi pohlavími. Vzdělanost mužské populace je tradičně vyšší než u populace ženské.

Lékařská péče není špatná ve větších městech, ale je velmi nízká na venkově, kde většina obyvatel dává přednost šamanským léčitelům, protože ani jinou možnost nemá. Vysoká nemocnost na Altiplanu je derivována od špatné výživy, nedostatku čisté pitné vody, nefungujícím čištěním a odváděním kontaminovaných použitých vod a v neposlední řadě drsnými podmínkami k životu.

Přirozenými látkami barvený nástěnný koberec - tapiserie, znázorňuje plavbu po jezeře na člunu z rákosu – totory. Dole vlevo gigantická žába Sapo gigante, žijící jedině v jezeře Titicaca. Tapiserie je z bavlny a lamích vláken. K barvení Indiánii používají především barevné hlinky (minerální barviva) a barviva připravovaná ze šťáv rostlin nebo živočichů (organická barviva). Foto Otto Horský 2004.

Terasová políčka na ostrově Taquile jsou typickou ukázkou zemědělské techniky pěstování ve svazích na zavlažovaných terasách. V pozadí ostrov Amantani. Foto Otto Horský 2004.

Základními aktivitami výrazně převažujícího indiánského obyvatelstva je již tradičně zemědělství a dobytkářství, tedy oblasti zaměřené na výživu. Mezi základní pěstované plodiny patří kinua, brambory a další hlíznaté rostliny a krmné okopaniny, pícniny a některé druhy luštěnin a zeleniny. Výnosy jsou velmi nízké a sotva stačí k obživě. Vinu na tom nese drsné klima oblasti, nedostatek hnojiv a semen vhodných pro dané klimatické a půdní podmínky, nedostatek moderní technologie a přístrojového vybavení. V některých oblastech pracují Indiánii stejnými metodami a se stejnou technikou jako před staletími. Záplavy střídající se s obdobími sucha také nijak nepřispívají k možnosti plánovaného a správného řízení zemědělství a dobytkářství. Proto se obě země Altiplana, Peru a Bolívie, pokusily řešit tento problém rozsáhlými zemědělskými reformami. Rozdali půdu bezzemkům, rozdělili latifundia na malé, mnohdy jen několik čtverečních metrů velké pozemky, zejména v Bolívii. Zemědělská produkce následkem tohoto procesu výrazně klesla, proměnila se v produkci potřebnou jen k přežití.

Co se týče půdy, je 48 % plochy využíváno k zemědělství. Z toho 4,4 % k pěstování, 21,7 % k pastevectví, 14,9 % k lesnictví a pastevectví a 7 % k jiným účelům. Plocha území věnovaná pěstování a pastevectví je vyšší než dávají přirozené možnosti Altiplana asi o 35 %. Je tomu tak proto, že používané techniky jsou zastaralé, extensivní, půda je devastována, neboť většinou nejsou používána hnojiva ani správné zemědělské postupy, které byly na Altiplanu spíše známé v minulosti. Důsledky toho jsou katastrofální – rozsáhlá eroze a degradace půdy jsou pak příčinou velmi malých výnosů, sotva dostačujících k obživě obyvatel. Většina půdy využívané k rostlinné výrobě se nachází v oblasti jezera Titicaca. Ale jen asi 17 % půdy Altiplana je vhodné pro pěstování.

Zásobování energií na Altiplanu je na velmi nízké úrovni. Hlavním zdrojem je energie z biomasy (70 % energie), zbytek je z jiných zdrojů. Na peruánské straně Altiplana má přístup k energii jen 21% obyvatel, na bolívijské straně 29,8 %.

Další hospodářské aktivity, jako je zásobování směřující k výživě a rybolov, jsou všeobecně málo rozvinuty a většinou neefektivní. Základním ekonomickým sektorem je terciární sféra, tedy obchod a služby, reprezentující asi 50 %, sekundární sféra – průmyslová činnost, dosahuje 15 % a primární sféra – zemědělství, dobytkářství a hornictví pak něco přes 30 %.

Chudoba je nejhorším problémem a pronásleduje nejen venkovské, ale i městské obyvatelstvo. Uvádí se, že pod hranicí chudoby žije 73,5 % obyvatel Altiplana.

Voda a systém kanalizace odpadních vod jsou jedním z nejvážnějších problémů. Ve větších městech má přístup k pitné vodě asi 60 % obyvatel. Co se týče kanalizace a čištění odpadních vod, jedině město El Alto v Bolívii má vybudovaný fungující kanalizační systém. Ostatní města, jako jsou Oruro v Bolívii, nebo Puno a Juliaca v Peru, jsou na tom velmi špatně, nemluvě o venkově, kde se ani s něčím podobným nepočítá, neboť chybí zájem a finanční prostředky. Pokud se týče celého Altiplana, na straně peruánské je zásobováno pitnou vodou jen 19 % obyvatel, na straně bolívijské pak 24 %. Systém kanalizace odpadních vod je na peruánské straně vybudován jen z 20 %, na straně bolívijské z 13 %.

Reakcí na uvedené velmi těžké socioekonomické podmínky obyvatel Altiplana jsou „Binacionální plán prevence a ochrany proti povodním“ a „Plán rozvoje a využití vodních zdrojů systému TDPS“. Tyto plány si staví priority na následujících dvacet let a zahrnují zejména následující aktivity:

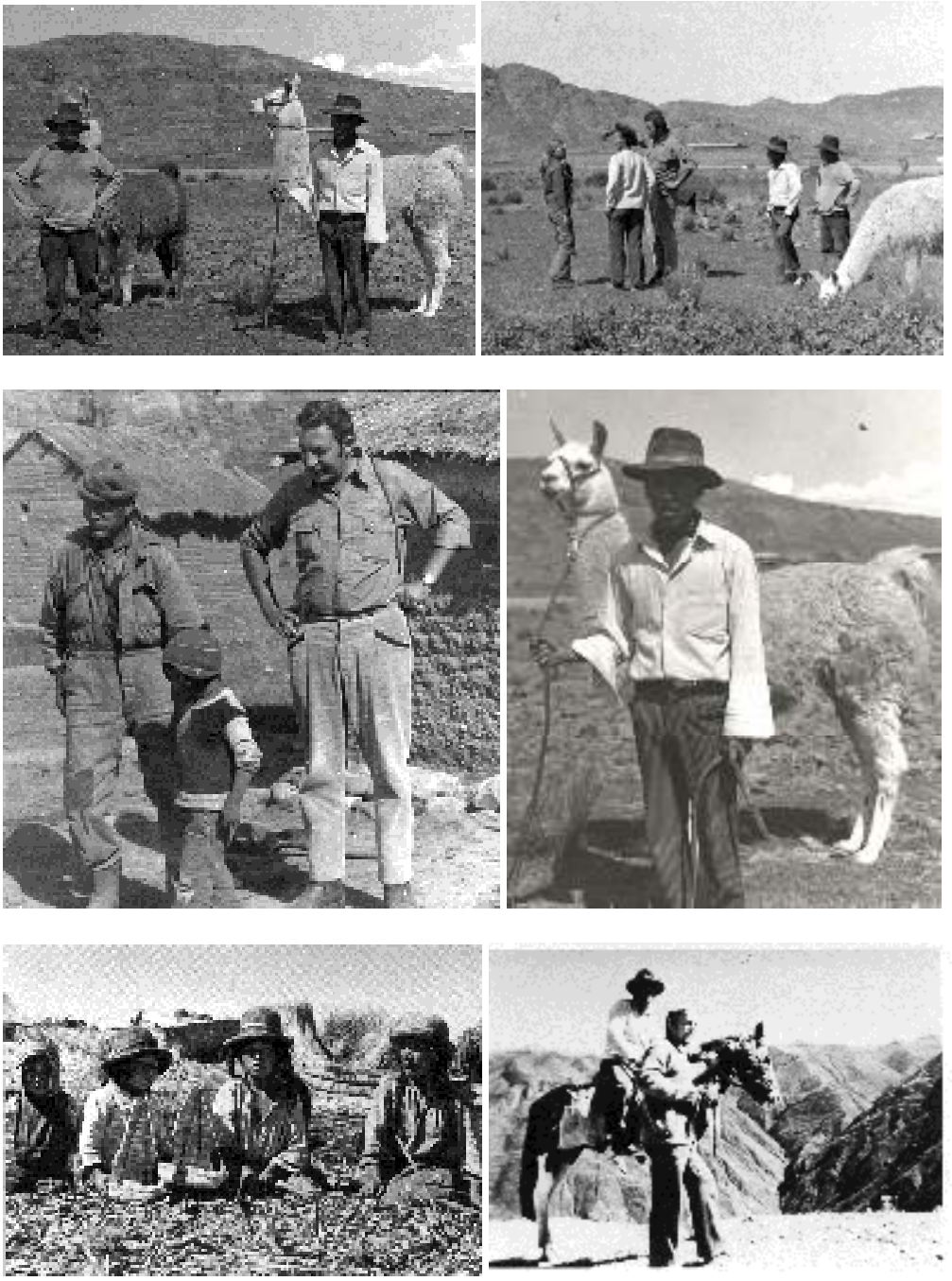
- zaměřit se na využívání přírodních zdrojů tak, aby nadále nedocházelo k narušování přírodní a ekologické rovnováhy systému a k jejich drancování
- obnovit integritu ekologické rovnováhy systému, to je chránit druhy fauny a flory nacházející se na pokraji vyhubení a zamezit dalšímu zhoršování životního prostředí lidskou činností
- podporovat socioekonomický rozvoj oblasti se zaměřením na likvidaci chudoby a dosažení vyššího stupně vzdělání

Co se týče jezera Titicaca, došlo již k uskutečnění některých projektů, nebo jsou připraveny k realizaci. Pokud se týče lidského faktoru, snahy o vzdělání a dosažení vyšší kulturní úrovně obyvatel, tento úkol se jen s velkými obtížemi daří plnit, neboť stále naráží na nesmírnou chudobu obyvatel a v mnoha případech i celkový nezájem o vyšší vzdělání.

Dozorce (patron) dohlíží na práci zemědělců na poli. Kresba Quispe Salase Gervacia z ostrova Suriqui.

Urská žena s dětmi před svojí chatrčí z rákosu v roce 1975. Foto Otto Horský 1975.

Život na Altiplanu poblíž jezera Titicaca v letech 1975-1976. Na dvou spodních obrázcích vpravo kolega geolog Vítězslav Zamarský s místními Indiány na Altiplanu. Foto Otto Horský 1975/1976.



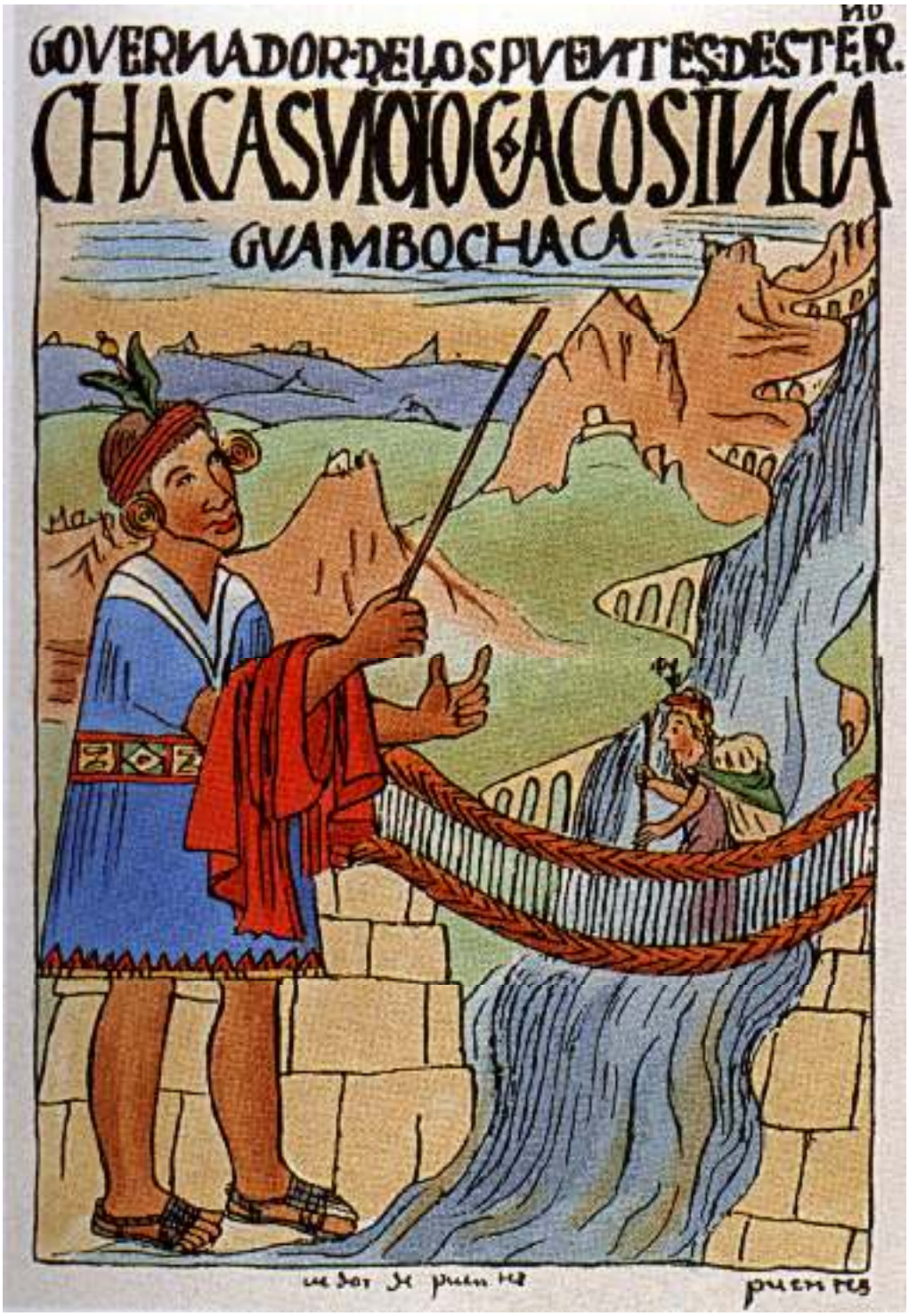
Život na Altiplanu poblíž jezera Titicaca v letech 1975-1976. Na druhém obrázku shora vlevo geolog Vítězslav Zamarský, na spodním obrázku vpravo dole autor knihy na horské stezce vysoko nad Altiplanem. Foto Otto Horský 1976, spodní obrázek vlevo fotografie z dobového tisku roku 1975, vpravo foto od Karla Drozda, 1975.

Většina domků v Punu ve svazích nad jezerem Titicaca je vybudována z nepálených cihel adobe.
Foto Otto Horský 2004.

Postavit domek z adobe je týdenní záležitostí. Při výstavbě pomáhá celá rodina a přátelé.
Foto Otto Horský 2004.

Domky z adobe na okraji města Puna a v okolí jezera Titicaca jsou většinou překryty střechami z vlnitého plechu. Foto Otto Horský 2004.

Nádvoří zemědělské usedlosti, plně využívající původních inckých zdí a kamenů z rozebraných staveb. Foto Otto Horský 2004.



Správce mostů dle Guamana Pomy de Ayala. Po podobných mostech jsem ještě v minulém století v Kordillerách přecházel na druhou stranu řeky.
www.kb.dk/permalink/2006/poma/1179/es/text/?open=id3091277

05 – Zemědělství na Altiplanu

Zemědělství mělo a stále má v životě indiánů významné místo. Abychom si uvědomili, jak hluboce byl a je zakořeněn v indiánech koloběh zemědělského života, stačí vzpomenout příklad z historie. Když se velký Inka v roce 1536 vzbouřil proti španělské nadvládě, obléhal po šestnáct měsíců královské města Cuzco. Na úspěchu této bitvy záviselo bytí a nebytí indiánů. Přesto u nich nakonec zvítězil rolník nad vojákem. Vojsko se rozpadlo a Indiánii se vrátili na svá pole. A tento silný vztah k půdě v mentalitě peruánských indiánů převládá doposud.

Peru má v historii světového zemědělství své historické místo. Inčtí předkové obohatili domácí stůl o více než sto druhů různých plodin a vypěstovali více než polovinu rostlin, které se dnes na světě jedí. Odhaduje se, že v Peru bylo vypěstováno a zušlechtěno více druhů potravních a léčivých rostlin, než v kterékoliv jiné srovnatelně velké oblasti světa. Stačí uvést jen ty nejznámější: 240 odrůd brambor, 20 odrůd kukuřice, bataty, kakao, tykve, mnoho odrůd fazolí, maniok, podzemnici olejnou, ananas, rajčata, papriku, papaje, avokádo, kinuu, pomeranče, citrony, banány, atd. Hlavní plodinou vždy byly a jsou brambory a určitě nikde na světě neexistuje tolik různobarevných, velikostních a chuťových odrůd. Můžete si pochutnat na bramborách běložlutých, hnědých, šedorůžových, černých, purpurových, skvrnitých či pruhovaných. Také na sladkých. Pěstují se všude, od pobřeží až do nebetyčných výšek andských velehor. Odrůda zvaná „tato" se pěstuje běžně ve výškách 4500 m a snadno snáší i tuhý mráz (linie věčného sněhu je od 5000 m výše). Právě proto, že rostou i ve vysokých výškách, staly se základní potravinou všech indiánů. Mají však velkou nevýhodu - snadno se kazí. Proto Indiánii vynalezli první skutečně sušenou potravu na světě - brambory konservované sušením, tzv. „čuňo". Čuňo zachraňovalo indiány před hladomorem a bylo jednou z hlavních potravin, uskladněných Inky ve státních sýpkách po celých Andách. Používalo se i jako léčivý prostředek na hojení ran.

Stejně důležitou potravní rostlinou byla a je kukuřice. Nesnáší tak dobře drsné klima jako brambory a v horách se dá pěstovat jen asi do výše 3800 mnm., ale jen na svazích chráněných proti nepohodě. Má nesčetné odrůdy, z nichž dosud nejznámější je sladká kukuřice „čoklo", která je běžnou součásti skoro každého oběda. Známý kukuřičný nápoj „čiča", připravovaný dosud mnohde přežvykováním zrn, jejich vyplivováním a kvašením, se připravuje z odrůdy kukuřice zvané „sará aka". Mezi významné plodiny patří ještě „kinua“ (neboli merlík chilský), z níž se vyrábí škrobnatá mouka, dále pak hlíznatá rostlina „oka“.

Rok indiána se dělí na období suché a vlhké. Máme-li na mysli andskou horskou oblast, pak období vlhké trvá od října do května, období suché začíná v květnu a končí v říjnu nebo v listopadu. Tomuto přírodnímu kalendáři se podřizuje celý život indiánů. Rok zemědělce – indiána nádherně popsal a vyobrazil peruánský kronikář Guaman Poma de Ayala v díle zvaném *Nueva Corónica y buen Gobierno*.

Indiáni měli za vlády Inků pracovní povinnost. Nejdříve obdělávali půdu, která patřila Inkovi, tj. státu, čímž nezřídka plnili povinnost placení daní. Potom obdělávali půdu náležející Slunci, tj. církvi. Teprve nakonec obdělávali svoji půdu, která jim byla každoročně vždy znovu přidělována podle velikosti rodiny. Úroda ze státních pozemků sloužila k výživě monarchy - velkého Inky a jeho dvora a vojska a sloužila také k naplnění sýpek pro případ hladu v zemi. Úroda z církevních pozemků přinášela provize kněžím, slunečním pannám a sloužila i kulturním potřebám, mezi něž patřily například různé oběti bohu. Třetí část úrody patřila výživě lidu.

V případě neúrody byly přidělovány všem rodinám zásoby ze státních sýpek. Bylo tedy pamatováno i na časy zlé, kdy z důvodů sucha nebo války, bylo třeba sáhnout na státní zásoby. Dobu sklizně brali Indiánii velmi vážně. Zahajoval ji sám velký Inka a vysoké úřednictvo zlatými nástroji. Indiánii neznali pluh ani tažná zvířata. Dodnes se používají v horách dřevěné kopací hole s hrotem opáleným v ohni či dřevěné nástroje na rozrušování půdy, tažené lidmi, jen zdaleka připomínající pluh. Protože v Peru je málo rovin, bylo zemědělství úzce spjato se stavbou gigantických teras, na něž nanosili půdu a tuto systematicky zavodňovali. Terasy stojí ještě dnes po pěti stoletích a mnohde dosud plní svoji funkci, včetně fungujících závlahových systémů. Obrovské umělé terasy současné stabilizovaly svahy proti sesuvným pohybům. Co k tomu dodat více?

Tato zemědělská obratnost předhispánských civilizací je pro současný svět dosud motivem opravdového obdivu. Používajíce spolehlivý systém studní, přehrad a hrází, filtračních štol, kanálů mnohdy kilometry dlouhých, sběračů dešťové vody a závlahových systémů, mnohde dosud fungujících, využívali Indiáni především všechnu úrodnou půdu na pobřeží. V horách vybudovali zmíněné gigantické terasy, zavlažované příčnými drenážními systémy, kterými byla přiváděna voda mnohdy z velkých vzdáleností. Terasy zároveň zadržovaly dešťovou vodu a působily jako protierozní opatření. Tímto způsobem dokázali přeměnit 50 % kamenitých svahů ve svahy úrodné. Gigantické terasy budí dodnes úctu všech návštěvníků.

Indiánii však také byli dobrými agronomy. Není bez zajímavosti, že znali a užívali četná hnojiva, která získávali z rozsáhlých uloženin ptačího trusu - guána, které se v mocných vrstvách vyskytovalo na ostrovech nedaleko pobřeží. Hnojení bylo systematicky řízeno odborníky tak, aby přesně sloužilo svému účelu a aby se zásoby hnojiv příliš nevyčerpaly.

Dobytkářství se naopak redukovalo pouze na takové druhy, jako lama, alpaka, vikuňa, z nichž využívali vlnu a maso. Stůl Indiánů občas obohacovalo a obohacuje dodnes morče (zajíček Indiánů) a kachna, jinak jejich jídelníček je převážně vegetariánský. Morče je docela chutné. Indiánii mě jím častokrát hostili. Až na estetický vzhled předloženého pokrmu jsem neměl nikdy nic proti tomu. Jen si představte upečené morče i s nožičkami, drápky a čumáčkem s pichlavýma očima. Indiánii žijící na náhorních plošinách Altiplana doplňovali svůj jídelníček o ryby z jezer a řek a o ptactvo, které lovili primitivními způsoby.

Teprve po příchodu Španělů bylo zemědělství obohaceno o takové plodiny, jako je obilí, oliva, vinná réva, cukrová třtina a o zvířata, jako je kráva, vepř, kůň a kohout. Od vpádu Španělů se však také datuje období úpadku peruánského zemědělství. Pracovní režim a pěstitelské způsoby, zavedené španělskými dobyvateli, způsobily postupnou likvidaci vynikajícího inckého zemědělství. Skutečnost, že byla dávána přednost jiným produktivním sektorům, přinášejícím Španělům velké zisky (hornictví, těžba zlata, stříbra a mědi, atd.), uvrhla zemědělství na druhou kolej a taková situace v podstatě existuje dodnes. Důsledkem této staleté stagnace, která je ještě zatížena demografickou explozí, je nesmírná chudoba zemědělského obyvatelstva. Zemědělství bezesporu ovlivňovalo a ovlivňuje celou ekonomiku země, neboť více než polovinu obyvatelstva tvoří zemědělci a z této poloviny určitě další polovina je naprosto neproduktivní vrstvou, neboť živí pouze sama sebe a vytváří v podstatě vrstvu poznamenanou „skrytou nezaměstnaností".

Celý dobře fungující incký systém zemědělství se dostal po příchodu Španělů do vleklé krize. Ačkoliv teoreticky zůstala hierarchie rozdělení půdy zachována, v praxi statisíce indiánů ztratily své pozemky ve prospěch španělského místokrále, církve, šlechty, bud' machinacemi nebo přímým odebráním půdy a odesíláním zemědělců na tvrdou práci do dolů či jiných

rozvíjejících se sektorů. Tím se začalo rodinné vlastnictví půdy narušovat a mnozí Indiánii sami opouštěli půdu, začali se přeskupovat a vytvářet nová obdobná společenství dál od civilizace - tzv. indiánské komuny (obce). Tyto existují mnohde v horách dodnes a žijí svým způsobem života bez ohledu na civilizační proces. Ačkoliv se v těchto indiánských komunách konzervovaly některé základní prvky původního rodinného vlastnictví půdy, nemohly zabránit narušení rovnováhy člověk - půda a zejména právní jistoty předchozího systému vlastnictví. Jejich organizace je vlastně chápána jako nezákonná.

Nedostatek zemědělské půdy, úpadek pěstitelského umění a rozpad umělých závlahových systémů včetně pokračující dělby zemědělských parcel, determinovaly za jistý čas vyčerpání půdního fondu. Takto se vytvořila situace, která se ve své podstatě dochovala do dnešních dnů. Došlo ke koncentraci půdy do rukou několika jedinců a k nutné závislosti většiny obyvatel na menšině.

Úpadek zemědělství v předchozích staletích byl katastrofální. Tak například v XVI. století bylo na pobřeží obděláváno 700 000 ha půdy, ale již v roce 1821 při vyhlášení nezávislosti jen 300 000 ha. Ani potom nenastaly žádné pozitivní změny. Teprve v roce 1901 byla založena první zemědělská škola, v roce 1943 bylo vytvořeno Ministerstvo zemědělství a v roce 1952 Zemědělská banka. Nezdolné úsilí peruánského lidu v posledních desetiletích a zejména v posledních letech však přinášejí své ovoce. Půdnímu fondu bylo navráceno na pobřeží více než 500 000 ha půdy a poprvé obdělávaná půda přesáhla plochou plochu obdělávanou převážně indiány v 16. století.

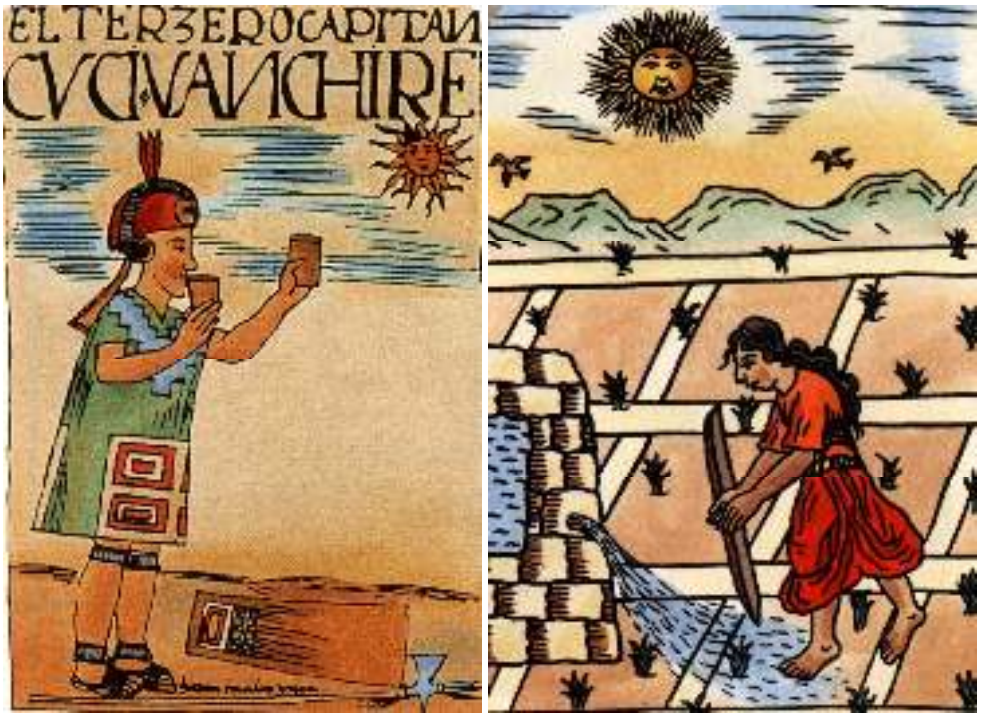
Uvědomíme-li si, že dosud je obdělávána jen asi padesátina půdního fondu, je jasné, že v podmínkách existujícího příznivého klimatu by se Peru mohlo stát zemědělskou velmocí a mohla by být vyřešena, alespoň pro Peruánce, otázka bídy a hladu. Cesta k tomuto cíli je však ještě daleká a vzhledem k zaostalosti zejména horských oblastí nebude snadná. Zejména v severní části Altiplana v oblasti jezera Titicaca jsou výnosy plodin v důsledku strukturálních faktorů a nepříznivých klimatických podmínek s častými mrazy a obdobími sucha velmi nízké. Ačkoliv venkovské komunity znají po svých předcích techniky obdělávání a údržby půdy a její ochrany před povětrnostními vlivy, výrobní úroveň technologické produkce je zaostalá. Vyznačuje se zejména přetížením ve využívání půdy, a to zejména v příbřežní oblasti jezera, malým, někde prakticky nulovým využíváním strojní techniky, hnojiv, pesticidů a kvalitnějších osiv.

Zemědělci mají většinou nízkou úroveň vzdělání, nefungují služby, technická pomoc a poradenství, komercializace zemědělských produktů je spíše lokální, nefungují marketingové služby zajišťující možnost přístupu na vzdálenější potencionální trhy. Hlavní plodinou v této oblasti Altiplana jsou stále brambory, představují více než 50 % zemědělské produkce. Co se týče další zemědělské produkce, pak na bolívijské straně plošiny Altiplano mají mírnou převahu obilniny a zelenina, na peruánské straně převážně pícniny. Kultivovaná plocha na bolívijské straně dosahuje asi 68 000 ha s výnosy celkově přesahujícími 200 000 tun, v peruánském prostoru v oblasti Puna je to jen 334 ha. Vzhledem k mrazivým podmínkám se zde jedná jen o druhy adaptované na toto mrazivé klima, a to endemické hlízy, jako jsou brambory a kořenová zelenina a obilniny. Produkce je velmi nízká a orientuje se jen na místní spotřebu. Navíc, půda je většinou roztříštěná na malé parcely, zejména v příbřežní oblasti jezera.

Vidět Indiány zapřažené a táhnoucí „kypřiče“ půdy není na Altiplanu nic neobvyklého.

Prostý andský Indián pracuje na poli i dnes stejně jako v dávné minulosti.

Důležitým pomocníkem zemědělců jsou lamy, chované na přenášení břemen, na maso a na vlnu.
Uvedené tři obrázky jsou z dobového tisku v Peru z roku 1975.



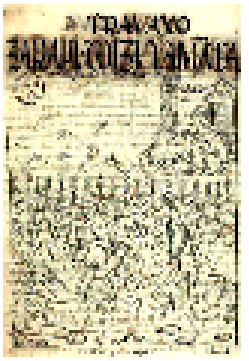
Vyobrazení z knihy Nueva Corónica y buen Gobierno. Úlitba Bohu Slunce před zahájením zemědělských prací a zavlažování kukuřice. Kresby Guamana Poma de Ayaly.

Jedna třetina úrody patřila do královských sýpek Inky, druhá třetina kněžím, zbytek patřil rodině.

Leden

Únor

Březen



Duben

Květen

Červen

Červenec

Srpen

Září

Říjen

Listopad

Prosinec

Guaman Poma de Ayala ve své knize Nueva Corónica y buen Gobierno uvádí dvanáct obrázků zemědělského roku inckého indiána. Leden patřil dle indiánů měsíci deštů a odstraňování plevele z kukuřice, únor byl měsícem hlídání kukuřičných polí v noci, březen patřil vyhánění ptactva z polí, duben zrání kukuřice, květen sušení kukuřičného listoví, červen patřil sklizni brambor, červenec sklizni kukuřičných klasů, srpen otevírání půdy, září setbě kukuřice, říjen hlídání polí, listopad pak patřil zavlažování kukuřice, prosinec setbě.

V zemědělství se stále používají praktiky orby dřevěným pluhem. Někdy, zejména na Altiplanu, používají k tažení pluhu i lidskou sílu. Před příchodem Španělů v Peru krávy neexistovaly. Foto Otto Horský 2004.

Inkové byli opravdovými mistry při výstavbě vodohospodářských staveb. Většina z nich je funkční bez problémů až do dnešních dnů. Závlahový systém v Tiponu. Foto Otto Horský 2004.

Zemědělské terasy vysoko ve svazích určené k pěstování plodin a ke stabilizaci svahů proti erozi a sesuvům. Terasy v Pisaku se táhnou vysoko do svahu. Foto Otto Horský 2004.

Indiánky při práci neodkládají své malé děti.(Foto internet).

06 - Ekosystém andského Altiplana

Podle mytologie, synové Boha Slunce, Manco Capac a Mama Ocllo, se vynořili z hlubokých vod jezera Titicaca, aby založili incké impérium, srovnatelné svou velikostí s římským či egyptským. Inkové dokázali postavit na vysokou úroveň zemědělství, vodní hospodářství i stavebnictví a podle vzoru svých dávných předků, naučili se žít v souladu s přírodou v drsném a nehostinném prostředí andského Altiplana. Je proto naší povinností usilovat o zachování biodiverzity přírodního prostředí a původního ekosystému.

Oblast TDPS je tvořena povodími jezera Titicaca, řeky Desaguadero, jezera Poopó a solného jezera Salar de Coipasa. Geograficky se nachází mezi republikami Peru, Bolívie a Chile, přibližně mezi -14,05^{0}a -20,00^0 jižní šířky a -66,35^{0}a -71,12$^{0´}$západní délky dle Greenwiche. Hlavní součástí TDPS je náhorní plošina Altiplano, umístěná mezi hřbety andských Kordiller, které se od 14^0 jižní šířky rozdělují na dvě ramena, a to na Západní Kordillery (Cordillera Occidental) a Východní Kordillery (Cordillera Oriental, nebo také Real). Na severovýchodě Východní Kordillery oddělují systém TDPS od povodí řeky Amazonky, na jihovýchodě pak od povodí řeky Rio de la Plata.

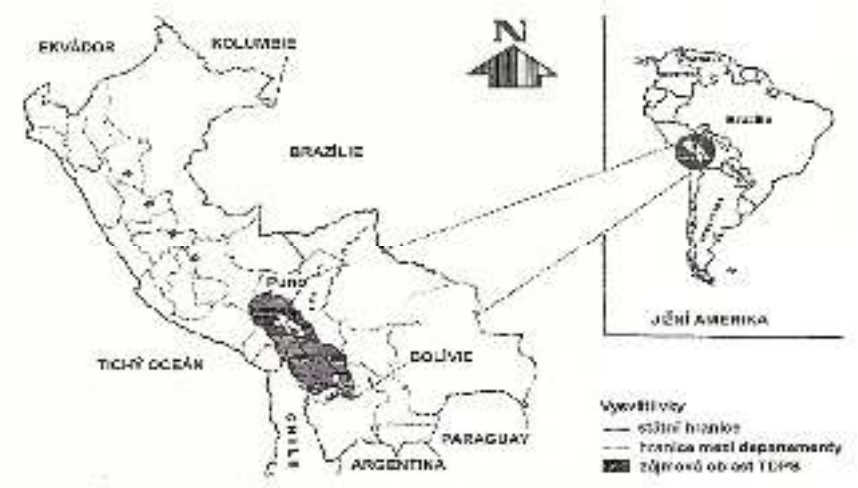
Geologie systému TDPS a tedy Altiplana byla poznamenána tektonickými pohyby, které je významně ovlivnily v průběhu všech orogenetických cyklů. Zejména plošina Altiplana prošla strukturálním vývojem, zasahujícím až do současnosti, s doprovodnými projevy aktivního vulkanismu a výzdvihu pohoří. Během čtvrtohor byl vývoj plošiny spojen především s klimatickými změnami. Střídání vlhkých a suchých období a teplých údobí a dob ledových byly v přímé souvislosti s velikostí existujících jezer. Ve svrchním pleistocénu území prošlo několika fázemi zalednění a je předpoklad, že hladina tehdejšího velkého jezera Minchin byla až o 200 metrů výše, než je tomu dnes.

Z hlediska geomorfologického můžeme rozdělit systém TDPS na pohoří s horami přesahujícími 4200 mnm, svahy a úbočí s výškami mezi 4000 až 4200 metrů a náhorní plošiny s výškami od 3657 do 4000 mnm.

V současnosti lze území TDPS rozdělit na následující geomorfologické jednotky:

- Zhruba třetina území TDPS je tvořena horami. Z nich asi polovina jsou hory zaobleného reliéfu sopečného původu. K nim se přiřazují předhorské koluviální sedimenty, morénové akumulace a aluviální dejekční kužely. Dohromady s těmito sedimenty to representuje 39 % území TDPS.
- Další třetina regionu je tvořena jednotkami typickými pro plošinu Altiplano: Jedná se o fluvio lakustrinní plošiny, deprese a jezerní štěrkové terasy. Zvláštní význam mají mokřadla (bofedales), což jsou deprese s bohatě vyvinutou vegetací velkého ekologického významu.
- Kopce a náhorní plošiny lze z praktických důvodů uvést samostatně a ty tvoří asi pětinu regionu.
- Konečně, vodní plochy představují něco méně než desetinu regionu.

Celková plocha systému Titicaca, Desaguadero, Poopó a Salar de Coipasa je 143 900 km^2.



Situace umístění hydrologického systému Titicaca, Desaguadero, Lago Poopó, Salar de Coipasa (TDPS).

Morfologický profil přes Západní Kordillery, Altiplano, Východní Kordillery a Amazonskou pánevní oblast.

Celé území je postiženo procesem antropogenní eroze jako důsledek po celá staletí používaných agresivních pasteveckých praktik, jehož výsledkem dnes je, že celý region je ochuzen o původní přirozenou vegetaci. K tomu se ještě přidává rozsáhlá hornická činnost prováděná celá staletí. To má za následek, že jen s velkými obtížemi lze oddělit, co je důsledek eroze způsobený antropogenní činností a co je způsobeno přirozenými faktory, jako je působení deště, tepla a mrazu a větru. Předpokládá se, že až z 30 % jsou procesy eroze výrazně ovlivněny nesprávnými zemědělskými a pasteveckými praktikami. Na základě realizovaných studií se došlo k závěru, že 66 % území TDPS – zejména roviny a jezerní terasy, je postiženo střední až mírnou erozí, 28 % regionu je postiženo silnou erozí a týká se to zejména geomorfologických jednotek zahrnujících terasy a degradované vulkanické plošiny, kopce a členitá horstva.

Ve středním povodí řeky Desaguadero a v některých menších povodích se lze setkat s menšími plochami velmi silně postiženými erozí. Tyto representují něco více než 2% plochy TDPS. A konečně, v povodí Poopó – Salares je dotčeno větrnou erozí asi 4 800 km^2plochy. Řeky, stejně jako deprese a laguny představují uloženiny výše uvedených erozních procesů. Na základě měření prováděných v letech 1965 až 1989 v povodí řeky Desaguadero a v letech 1960 – 1990 na řekách tekoucích do jezera Titicaca, ukládá se každý rok v jezerech regionu TDPS asi 606 000 tun sedimentů ročně.

Charakteristiky jednotlivých povodí jsou následující:

Titicaca

Plocha povodí: 61 102 km^2
Střední výška hladiny: 3810 mnm
Změřená maximální hloubka: 283 m
Plocha jezera při střední výšce hladiny: 8400 km^2
Objem vody při střední výšce hladiny: 932 km^3
Podíl povodí z celkové plochy TDPS: 39 %

Desaguadero

Plocha povodí: 31 153 km^2
Délka řeky: 398 km
Střední spád: 0,045 %

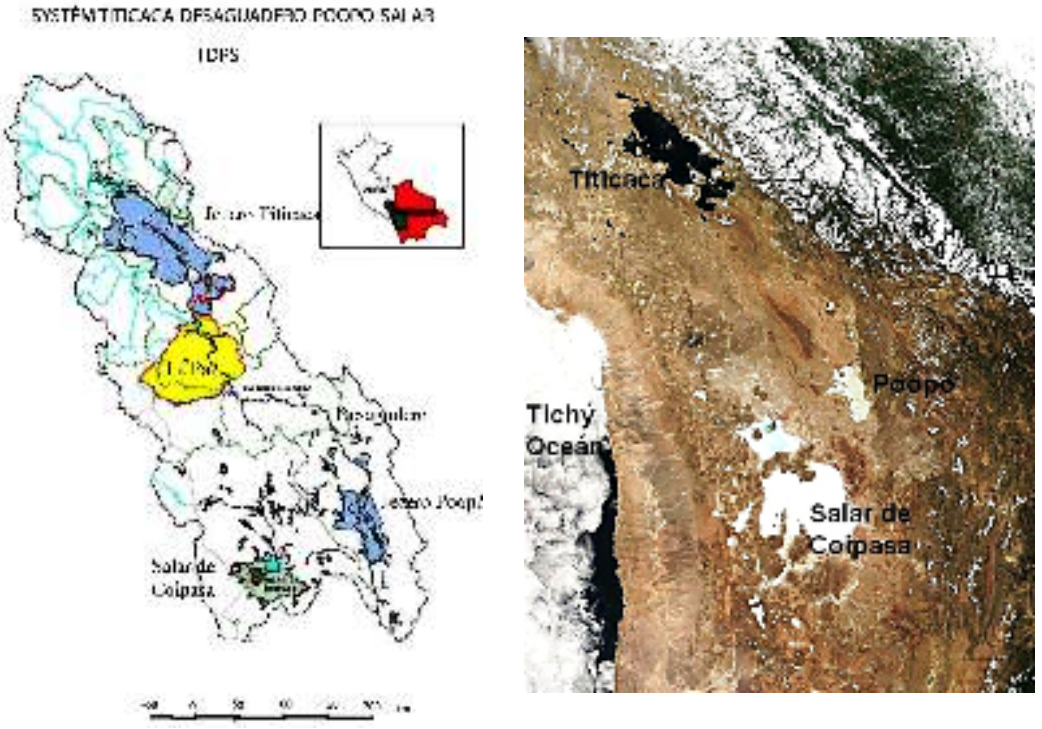
Lago Poopó

Plocha povodí: 23 880 km^2
Střední hodnota plochy jezer Poopó a Uru Uru: 3191 km^2
Střední výška hladiny: 3686 mnm
Maximální hloubka: 3 m
Podíl povodí z celkové plochy TDPS: 38 % včetně povodí Desaguadera

Salar de Coipasa

Střední hodnota plochy povodí: 32 699 km^2
Střední hodnota plochy solného jezera: 2225 km^2
Střední výška povrchu jezera: 3657 mnm
Podíl z povodí celkové plochy TDPS: 23 %

Typické Altiplano v blízkosti jezera Titicaca u Pucary. Foto Otto Horský 2004.



Hydrologický systém TDPS .Družicový snímek systému TDPS.
http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_endorreico_Titicaca-Desaguadero-PoopoC3%B3Salar_de_Coipasa

Nejdůležitějším článkem hydrologického systému TDPS je jezero Titicaca, vyplňující hlubokou příkopovou propadlinu tektonického původu. Tato je asymetrická a dosahuje hloubky přesahující 250 metrů. Hlavní zdroje vody, zásobující jezero, procházejí peruánským územím, a to řeky Ramis, Ilave, Coata a Huancané.

Vodní síť přináší do jezera Titicaca během hydrologicky průměrného roku celkem 201 m^3/s vody, vodní srážky pak dalších 270 m^3/s, což je dohromady 471 m^3/s. Vzhledem k poměrně vysoké teplotě vzduchu během dne a velmi intenzivní sluneční radiaci, skoro 90 % vody přitékající do jezera Titicaca a vody z dešťových srážek, se vypaří a jen asi 9 % se dostává do jediné odtokové řeky Desaguadero, zbytek 1 % není dokumentován, ale může se jednat i o ztráty podzemními toky. Odpařování vody a další ztráty byly vyčísleny hodnotou 436 m^3/s, což znamená, že do řeky Desaguadero se dostane jen 35 m^3/s. Díky tomu, že řeka během svého toku územím Bolívie přijímá vodu i z dalších menších toků, vlévá do jezera Poopó během roku průměrně 89 m^3/s.

Vysoký odpar vody je jednou z hlavních příčin, proč tak obrovské zásoby vody nelze využívat energeticky a jen velmi omezeně k závlahám či k jiným účelům. Voda v jezeře je zásaditá, její pH se pohybuje v rozmezí mezi 7,75 až 8,00. Je bohatá na různé soli, vyživující plankton, který zase je základní potravou pro celou řadu organismů, žijících v jezeře. Chaluhy *(algas)* v příbřežních oblastech jsou důležitou potravou pro dobytek. Rákos *(totora)* je potřebným stavebním prvkem pro místní etnikum, ale i potravou, hnízdištěm ptactva i významným tepelným a biologickým regulátorem. Všudypřítomný plankton je důležitý pro výživu ryb, z nichž nejdůležitější jsou orestie (19 druhů) a trichomycterus (2 druhy), dále měkkýši, krabi a obojživelníci (18 druhů), z nichž nejznámější jsou gigantické žáby *(ranas gigantes)*, vyskytující se zejména na bolívijské straně jezera a dosahující váhy až 3 kg. Ptáci se vyskytují v nevelkém počtu. Nejvíce se zde objevují kačeny a husy, dále pak čírky *(zarcetas)*, sluky *(becacinas)*, tenkozobec opačný *(avoceta),* břehouš-koliha *(chorlito)* a ibis. Místní obyvatelstvo většinu těchto ptáků loví pro chutné maso, nebo je využívá pro sběr vajec. Celkem je uváděno až šedesát různých druhů ptactva.

Zatímco jezero Titicaca má sladkou vodu, řeka Desaguadero má v závislosti na výšce hladiny v jezeře Titicaca měnící se stupeň salinity a proměnlivou velikost průtoků. Ve svém dolním toku, stejně tak, jak tomu je u jezer Poopó a Uru Uru, obsahuje značné množství těžkých kovů a minerálních solí, jako produkt odpadu z intenzivní hornické činnosti. Na velikosti přítoku vody pak jsou zcela závislé biologické podmínky potřebné pro rozvoj a život různých organismů, ať již fauny či flory. Před ústím do jezera Poopó se řeka rozdvojuje na dvě říční ramena, z nichž rameno pravé se vlévá přímo do jezera, rameno levé ústí do jezera Uru Uru. Během svého 398 kilometrů dlouhého toku prochází Desaguadero třemi morfologickými jednotkami, a to širokou otevřenou rovinou (od Puente Internacional po Nazacara), horskou oblastí (od Nazacara po Chilahuala) a inundačním územím (od Chilahuala po jezero Poopó). Kromě řeky Desaguadero, přivádějící vodu z jezera Titicaca, vyskytují se zde i další méně významné toky, zásobující jezero Poopó, jako Márquez, Huana, Crucero a Sevaruyo. Během záplav vlévá jezero Poopó své vody do solného jezera Salar de Coipasa prostřednictvím řeky Río Laca Jahuira, která je dlouhá 130 km a teče ve směru východ-západ.

Jižně od povodí řeky Desaguadero se Altiplano rozděluje na dvě povodí, a to jezera Poopó a solného jezera Salar de Coipasa. V přilehlých svazích Jižní Kordillery se vyskytují sedimentární a vulkanické horniny, snadno podléhající erozi. Celá tato horská oblast obou uvedených povodí, tyčící se nad Altiplanem, se vyznačuje hustou říční sítí, usnadňující rychlé

Sedimentární pánve Salar de Coipasa a Salar de Uyumi v Bolívii. Snímek byl pořízen dne 2. 8. 1972 družicí ERST-1. (Wiliams Cartea,1976).

odplavení erodovaných materiálů. Centrální část povodí jezera Poopó je tvořena rovinami a říčními i jezerními štěrkovými terasami, na nichž se vyskytují oblasti s akumulacemi sprašových hlín. Tyto mladé sedimenty zpomalují rychlost vodního toku, který místy vytváří meandry a zátočiny. V obdobích záplav dochází v zahloubených oblastech k akumulaci vody a ke vzniku přírodních jezer.

Jezero Poopó, na rozdíl od jezera Titicaca, je velmi nestabilním přírodním prostředím, zcela závislým na velikosti přítoků. Podle toho se také mění hloubka vody v jezeře a obsah rozpuštěných látek. Tak například salinita vody dosahovala v roce 1979 5 g/l, ale v roce 1982 stoupla v důsledku sucha až na 75 g/l. V letech intenzivních záplav od roku 1985 do 1987 zase salinita vody poklesla na 8-11g/l, aby v období sucha v roce 1992 stoupla na 30 až 100 g/l. Na rozdíl od jezera Poopó, salinita vod v jezeře Titicaca nepřesahuje 1 g/l.

V roce 1979 bylo pokryto dno jezera Poopó různými vodními a bažinnými makrofyty a asi 50 % vodní plochy bylo zarostlé rákosem – totorou a llachu. Obě tyto rostliny snášejí vysoký stupeň salinity, až do 15g/l. Bentická fauna, žijící na dně jezera, je velmi chudá. Měkkýší rodu *Littoridium Sp,* žijící na březích jezera jsou poměrně stabilním druhem.

Řeka Laca Jahuira, spojující jezero Poopó se solným jezerem Salar de Coipasa, je dlouhá 130 km a má spád řečiště 0,02 %. K tomuto spojení obou jezer však dochází jen ve velmi deštivých obdobích, jinak spojení neexistuje. Solné jezero Salar de Coipasa navazuje prostřednictvím této řeky za velmi deštivých období kontakt i se solným jezerem Salar de Uyuni, které však již nepatří do systému TDPS.

Jezero Poopó v roce 1992, v roce 1994 a v roce 1995.(Satelitní snímky z internetu).

Klima systému TDPS je vysokohorské s tropickým hydrologickým režimem, který je charakterizován velkými meziročními nepravidelnostmi. Většina extrémů se týká buď rozsáhlých povodní kolem jezera Titicaca, nebo sucha v centrální a jižní části s tendencí ničivých krupobití a mrazů v celé oblasti. Vodní srážky se pohybují mezi 200 až 1400 mm, s největšími

srážkami uprostřed jezera Titicaca, s nejnižšími srážkami na jihu v oblasti solných jezer. Průměrná roční hodnota srážek celého systému TDPS se uvádí hodnotou 400 mm. Na podélných okrajích Altiplana je tendence k nárůstu velikosti srážek díky vlivu Kordiller.

V okolí jezera Titicaca je klima vlhké, ve střední části TDPS semiaridní, v oblasti jezera Salar de Coipasa aridní. Během roku dochází k obrovským sezónním výkyvům. Léta jsou vlhká, s vydatnými dešťovými srážkami zejména v severní částiAltiplana (prosinec-březen), zimy jsou suché, s minimem vodních srážek (květen – srpen). Podle údajú (PELT, 2002) za krátké tři až čtyři letní měsíce naprší v severní části 67 až 85 % celoročních srážek, v jižní oblasti, i když jinak je jednou z nejsusších oblastí na světě, až 90 %.

Teplota vzduchu kolísá v závislosti na ročním období, s velkým tepelným rozlišením mezi dnem a nocí od -10 ^{0}C do 23 ^{0}C. Průměrné roční teploty na Altiplanu dosahují 8 až 10 ^{0}C. Maximální střední teploty se pohybujív měsících listopad a prosinec mezi 20 až 23 ^{0}C, minimální v měsících červen a červenec mezi -9 až -10 ^{0}C. Tepelný rozdíl mezi měsícem nejteplejším a nejchladnějším dosahuje hodnot mezi 7,8 až 10 ^{0}C.

Co se týče větrů, jsou velmi mírné, jen na jezeře Titicaca a v jižní oblasti TDPS někdy dosahují rychlosti4 až 5 m/s.Odpařování vody je hodně vysoké, dosahujíce středních ročních hodnotaž 1450 mm v blízkosti a na jezeře Titicaca a 1900 mm na jihu území TDPS.

Voda se v obdobích sucha zadržuje v depresích a noční mrazivé klima působí negativně na horniny a vegetativní pokryv. Půda v oblasti systému TDPS je proto velmi chudá. Jen asi 34 % půdy je obdělávatelné, ale její kvalita je málo hodnotná – trpí nedostatkem organických látek a dusíku. Proto vyžaduje speciální zemědělské techniky. Dalších 22 % půdy se nedá obdělávat a slouží k výsadbě stromů či keřů, ale opět je zapotřebí používat speciálních praktik k udržení vegetace. Okrajové části TDPS na přilehlých svazích mají půdu vhodnou jedině k pastevectví (30 %), vzhledem ke strmosti svahů zde však dochází k devastující erozi. Zbývajících 14 % jsou půdy velmi špatné. Na nich je rozvinuta intenzívní hornická činnost, lokálně se na nich vyskytují mokřadla, která lze upravit na místa odpočinku.

Zdroje podzemní vody jsou poměrně chudé a jejich množství i kvalita jsou výrazně závislé na dešťových srážkách. Nacházejí se hlavně ve středních a spodních částech hlavních toků přinášejících vodu do jezera Titicaca a také při úpatí svahů Jižní Kordillery. Méně významné zdroje podzemní vody se nacházejí při horním toku řeky Desaguadero a v blízkosti jezer Poopó a Salar de Coipasa. Tyto vody se však vyznačují vysokou hodnotou salinity. Celková vydatnost zdrojů podzemních vod však nepřesahuje hodnotu 3 m^3/s.

Co se týče salinity prostředí, je zařazeno mezi půdy slané celkem 3449 km^2, což representuje 2,4 % celkové plochy TDPS. Tato území se vyskytují hlavně v oblasti slaných jezer Poopó a Salar de Coipasa.

Výrazná sucha a záplavy v oblasti TDPS jsou velmi rizikovým faktorem pro životní prostředí. Výrazně ovlivňovaly a ovlivňují sociální, kulturní a ekonomický rozvoj oblasti. Historicky je doloženo dvanáct výrazně suchých období a deset výrazně vlhkých období s velkými záplavami. Výrazná sucha z poslední doby byla registrována v letech 1982-1983 a 1988-1989. Naopak v letech 1986 až 1987 bylo celé území postiženo největšími záplavami minulého století.

Růst počtu obyvatelstva v celé oblasti, intenzivní rozvoj zemědělských technik a pastevectví, rozvoj turismu i další faktory, vyvolaly a stále vyvolávají zvyšující se nároky na přírodní zdroje a zejména vodu. Tyto narůstající potřeby vyústily zejména v posledních patnácti letech ve značnou lokální degradaci různých ekosystémů, které je možno zachránit jedině

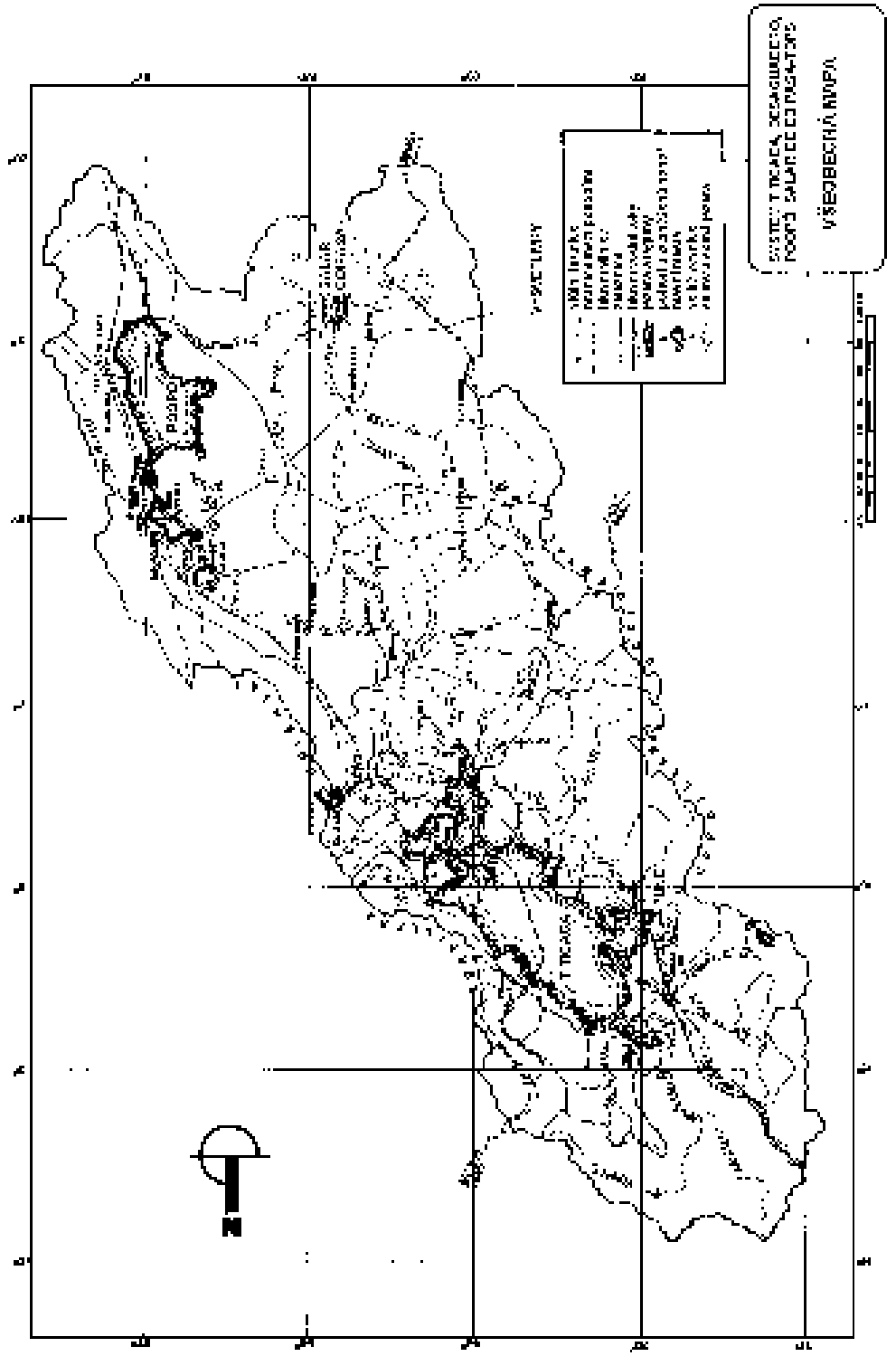
odpovědným přístupem k přírodě a k hospodárnému využívání přírodních zdrojů. Hlavními důvody, proč postupně dochází ke ztrátě biodiverzity a genetických zdrojů, jsou hlavně odlesňování a spalování vegetace za účelem rozšíření zemědělské půdy, zavádění nových druhů fauny, jako jsou hovězí dobytek a ovce při pastevectví, nové druhy ryb v rybném hospodářství (pstruzi a pejerrey), nekontrolovaný lov a rybolov, v některých oblastech s tichým souhlasem úřadů. Chybí kontrola o využívání fauny a flory na celém území TDPS. Stejně tak chybí kontrola využívání půdního fondu a používání správných zemědělských technik. Lokální devastace přírodního prostředí průmyslovou a rurální kontaminací je alarmující.

Biodiverzita v oblasti Altiplanamá endemický charakter a je výsledkem evoluce ve velmi speciálních podmínkách, s vysokou nadmořskou výškou a drsným klimatem. Nicméně, z uvedených důvodů se některé endemické druhynacházejí v ohrožení či na pokraji vyhubení. Mnoho druhů flory a fauny, dříve velmi hojných, již neexistuje, pět dalších živočišných druhů je na pokraji vyhynutí, dvanáct se nachází ve vážnémohrožení. Mezi nejvíce ohrožené druhy patří zejména ryby, obojživelníci a ptáci. Zatímco na otevřeném jezeře Titicaca se velmi dobře daří zejména nově vysazeným exotickým druhům ryb, v punské zátoce již v důsledku kontaminace tyto nové druhy ryb prakticky neexistují.

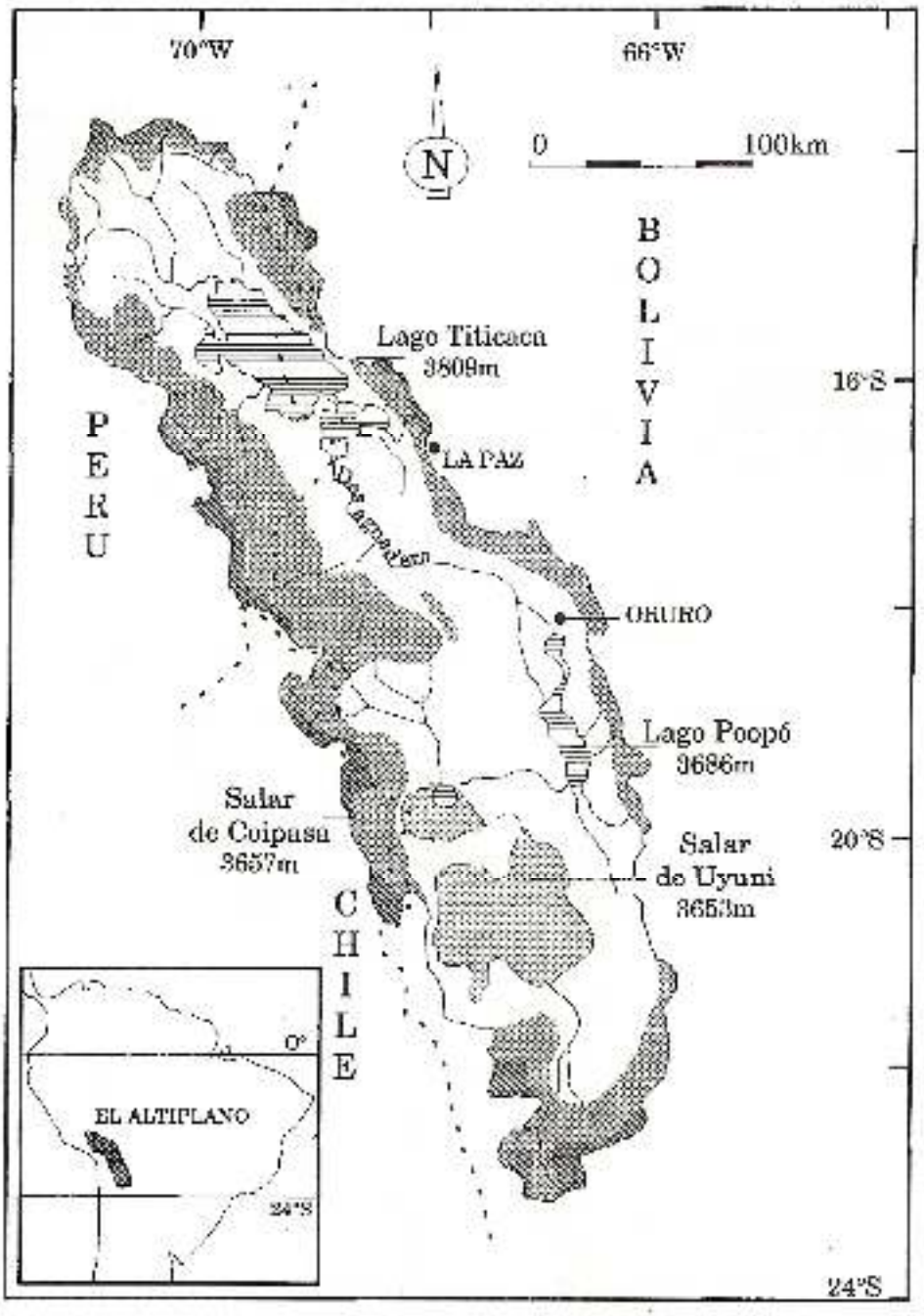
Přítomnost některých endemických druhů (vyskytujících se trvale na témž místě), jako je například šest druhů plameňáků, má obrovský význam pro zachování biodiverzity prostředí ze světového hlediska. Necháme li stranou jezero Titica, jehož ekologická ochrana je dnes alespoň na pořadí dne, rovněž solná jezera jsou těžko nahraditelným zdrojem minerálů, stopových prvků a kovů, potřebných pro rozvoj nových technologií třetího tisíciletí. Je proto třeba dbát o jejich hospodárné využívání a kontrolu. V neposlední řadě je třeba mít na paměti tisíciletou historii přítomnosti člověka, který uměl žít v souladu s přírodou.

Základním faktorem pro úspěšný rozvoj zemědělství, pastevectví, hornictví a dalších oblastí života je a byla vždy voda. Realizace projektů navržených k ekologické ochraně a racionálnímu využívání vodních zdrojů jsou proto nutností. Vážným problémem je snaha o převádění vodjezera Titicaca do pouštních pobřežních oblastí, neboť to by vedlo k narušení přirozené ekologické rovnováhy a pravděpodobně i k rizikovému snížení hladiny jezera.

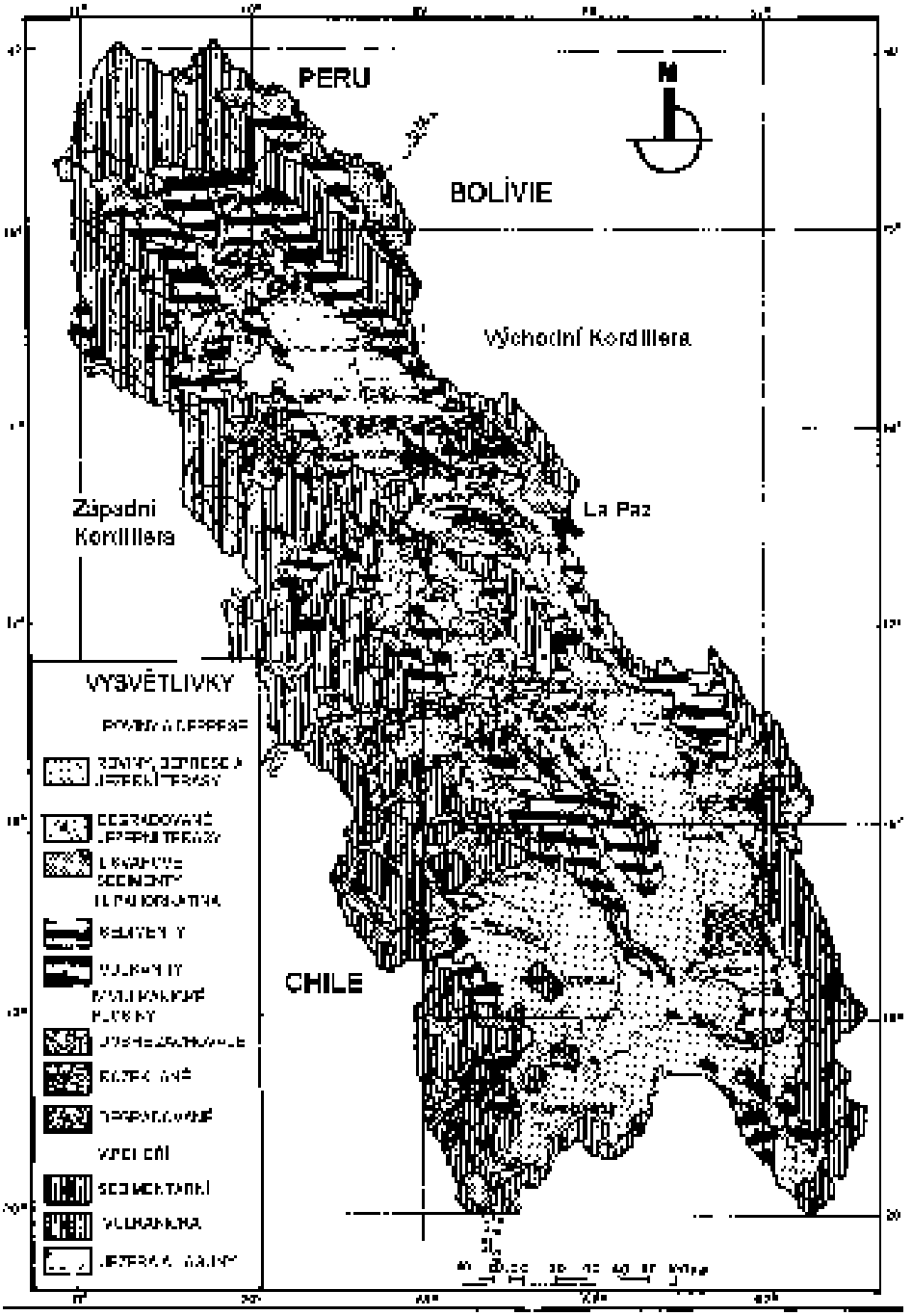
Změna chováníčlověka k přírodě, zejména v sektorech nejvíce ji ohrožujících, jako jsou zemědělství a hornická činnost, růst městských a venkovských aglomerací a rozvoj turismu, jsou více než žádoucí. Zejména proto dochází na Altiplanu ke zřizování chráněných oblastí, jako je “Reserva Nacional del Titicaca” v Perua dalších pět menších oblastí v Bolívii. Zahrnují prozatím jen 0,6% území TDPS, ale jsou to první vlaštovky k záchraně existujících ekosystémů.



Všeobecná mapa systému TDPS. Plan Director Binacional para el Aprovechamiento Integral del Sistema TDPS. PELT 2004, Puno, Perú.



Situace hlavních jezer na Altiplanu. Plan Director Binacional para el Aprovechamiento Integral del Sistema TDPS. PELT 2004, Puno, Perú.

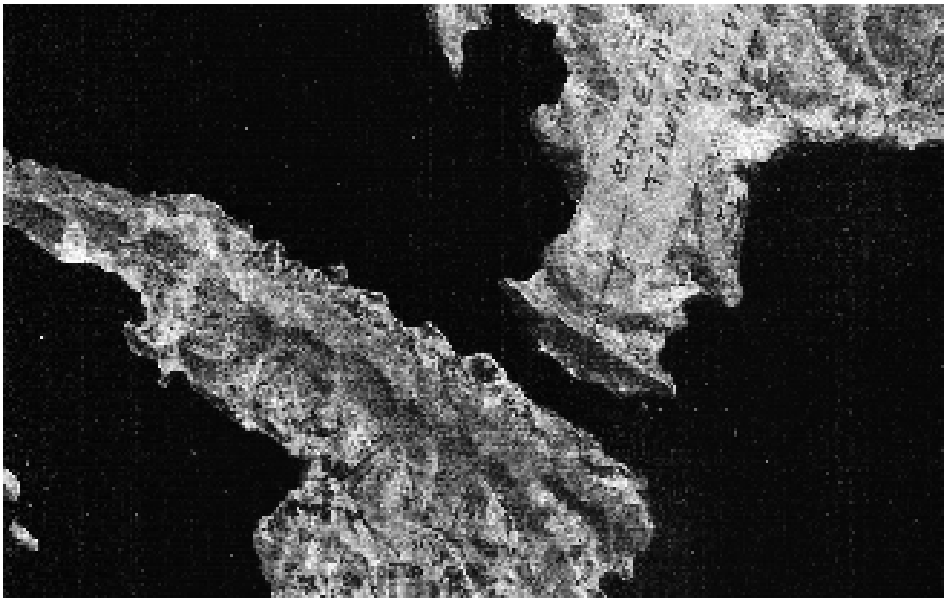


GEOMORFOLOGICKÁ MAPA TDPS

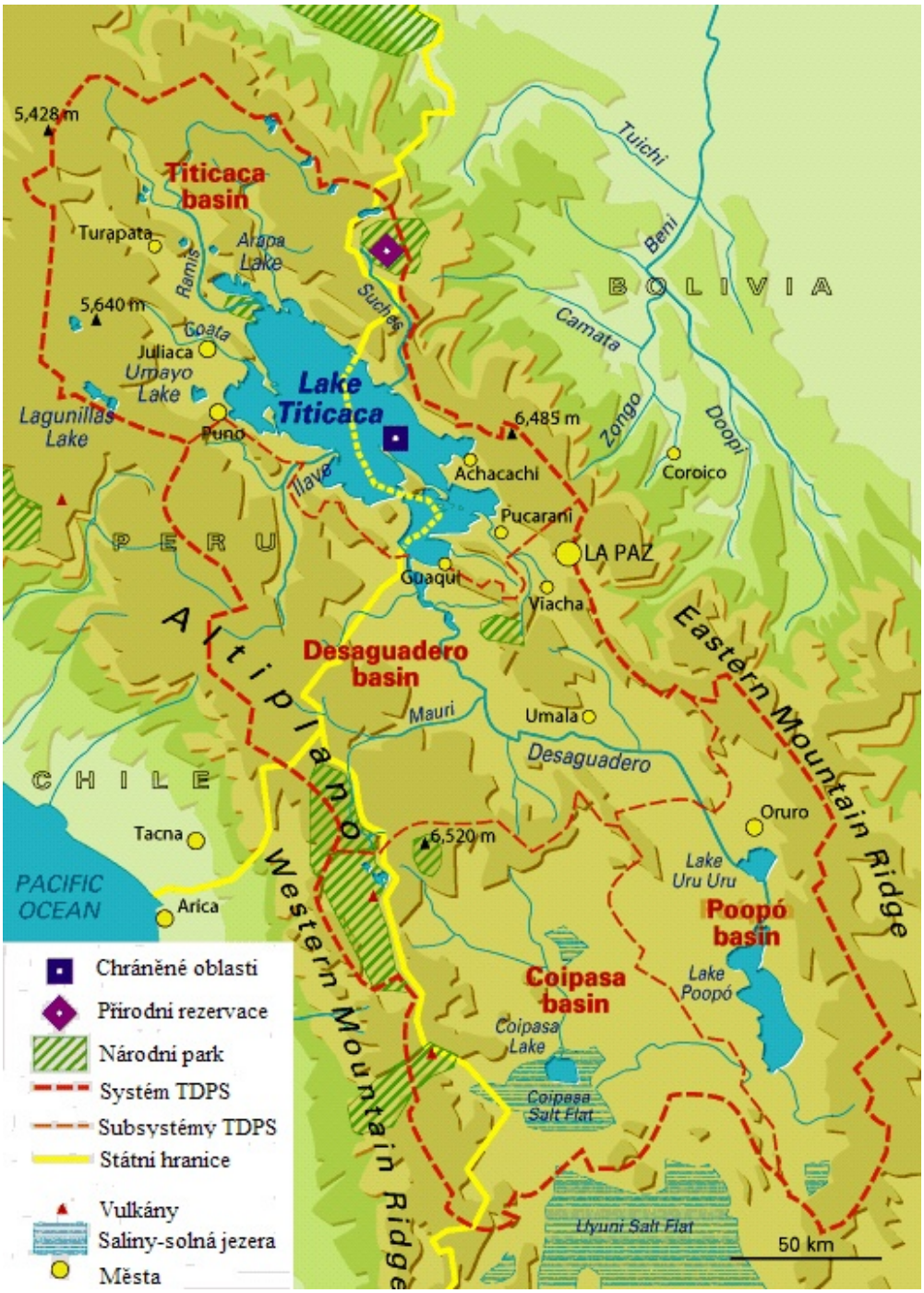
Plan Director Binacional para el Aprovechamiento Integral del Sistema TDPS.
PELT 2004, Puno, Perú.

Družicový snímek jezera Titicaca. Družice LANDSAT 7, 2004.

.

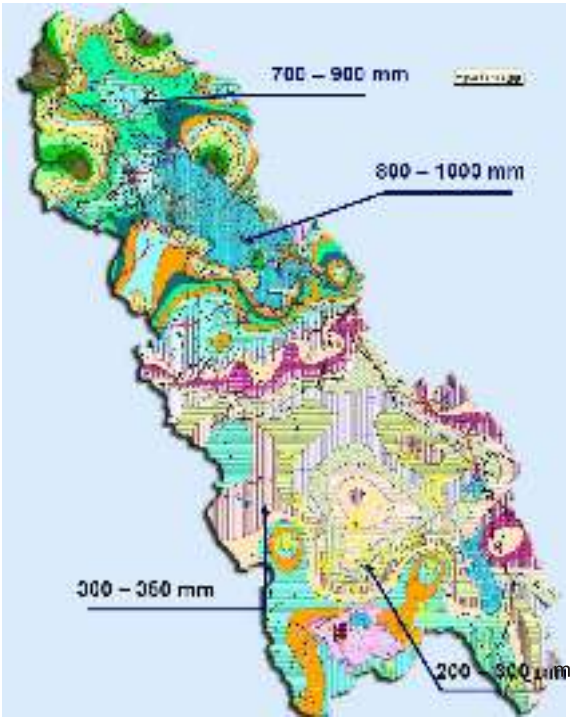


Úžina Tiquina mezi jezery Lago Mayor a Lago Menor je široká pouze 700 metrů.
Družice LANDSAT 7, 2004. Pracovní podklad pro rekognoskaci jezerní oblasti.



Systém Titicaca, Desaguadero, Poopó a Salar de Coipasa (TDPS)
http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_endorreico_Titicaca-Desaguadero-Poop%C3%B3-Salar_de_Coipasa.

07 - Základní údaje o jezeru Titicaca a Altiplanu



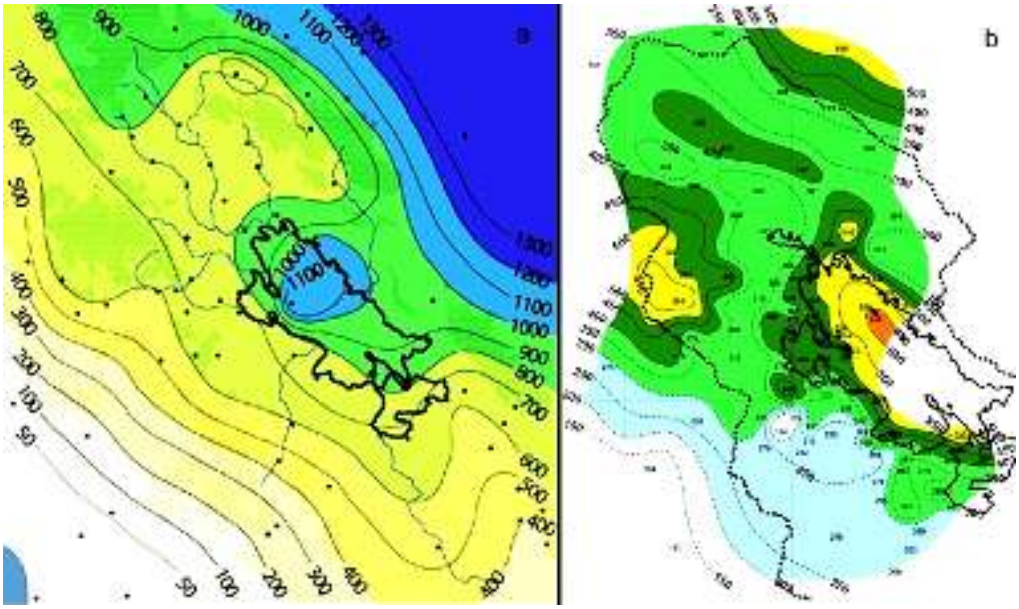
Srážkové poměry na náhorní plošině Altiplano.
ALT, Peru-Bolívie, TDPS.

Altiplano je pustá a bezodtoká kotlina se sladkovodním jezerem Titicaca na severu (cca 200 km široké), se středně slanými jezery na jihu, z nichž největší je jezero Poopó a se solnými jezery Salar de Coipasa a Uyuni v jižní Bolívii. Z Peru pokračuje přes Bolívii k jihu v délce asi 900 km. Vzhledem k vysoké nadmořské výšce pánve a jejímu geografickému umístění v tropickém pásmu, je vystavena celá tato oblast intenzivnímu slunečnímu záření, nízkým teplotám a suchému vzduchu.

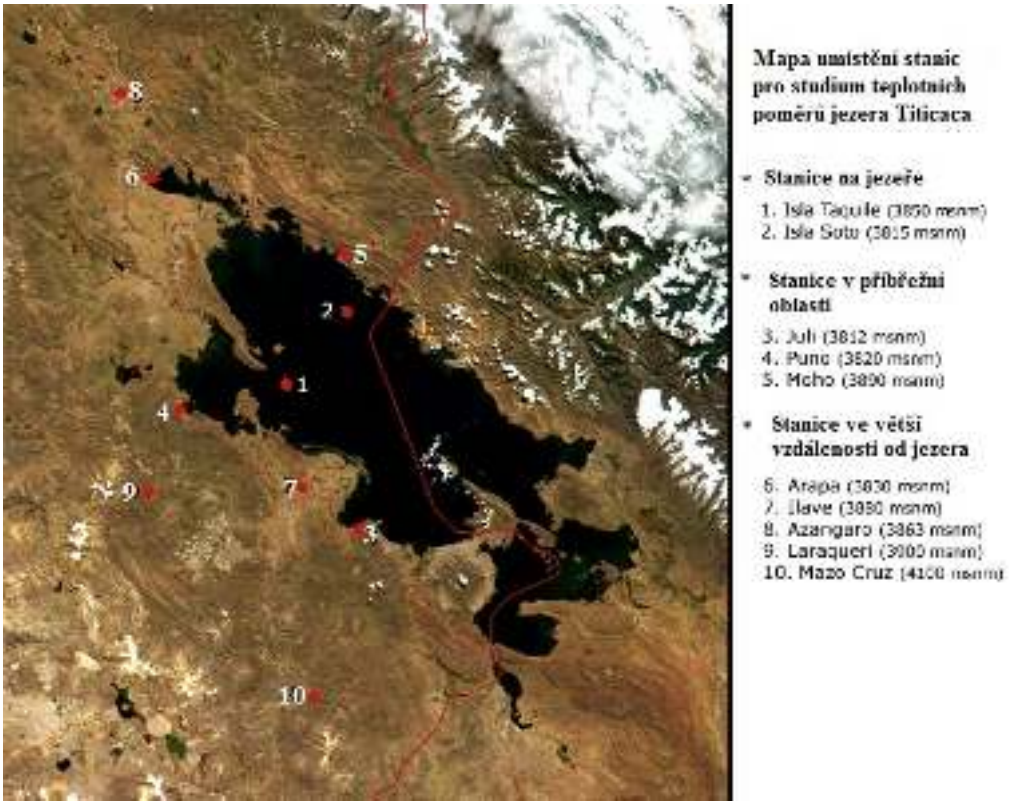
Náhorní plošina Altiplano je výsledkem vyplnění tektonické prolákliny různými sedimenty. K sedimentaci docházelo od křídy v druhohorách. V tektonické depresi se usazovaly nejen úlomkovité) materiály jako výsledek působení geodynamických procesů, zejména eroze, zvětrávacích procesů, svahových pohybů a dalších faktorů, ale i materiály vulkanického původu. Strukturální změny ve čtvrtohorách pokračující do současnosti narušují a reformují tyto sedimenty a dávají vznik pahorkům méně odolných hornin přímo na Altiplanu.

Vodní srážky ve střední části Titicaca dosahují až 1000 mm/rok, zatímco směrem ke břehům mají tendenci se snižovat na 500 až 600 mm/rok, v přilehlých Kordillerách se pohybují mezi 1000 až 1300 mm/rok. V jižní části Altiplana směrem k jezeru Poopó jsou vodní srážky nižší a někdy dosahují jen 200 mm/rok. Tento fenomén má za následek postupně se zvětšující salinizaci vod ve směru ze severu na jih, až nakonec v jižní části jezera Poopó dosahuje někdy až 100 g/l. Zatímco v jezeře Titicaca je voda sladká, pitná, ve směru na jih se její kvalita z tohoto pohledu zhoršuje a postupně se stává nepoužitelnou i pro závlahové hospodářství.

Vysokohorská pozice náhorní plošiny Altiplano jí vtiskuje několik zásadních charakteristik. Řídký vzduch je příčinou intenzivnějšího slunečního záření na její povrch, nízký atmosférický tlak snižuje bod varu vody, vysokohorské štíty působí jako clona proti pronikání vlhkého vzduchu od oceánů a jiných vodních ploch, které jsou navíc velmi vzdálené. Z uvedených důvodů je vzduch velmi suchý a rozdíly teploty mezi dnem a nocí ve všech ročních obdobích přesahují někdy až 20 ^{0}C.Protáhlá pozice náhorní plošiny je také příčinou vysokého srážkového gradientu v ose od severu k jihu. Zatímco v severní části, v oblasti jezera Titicaca zejména v období dešťů v zimě prší, jižní část Altiplana je považována za jedno z nejsušších míst naší planety.



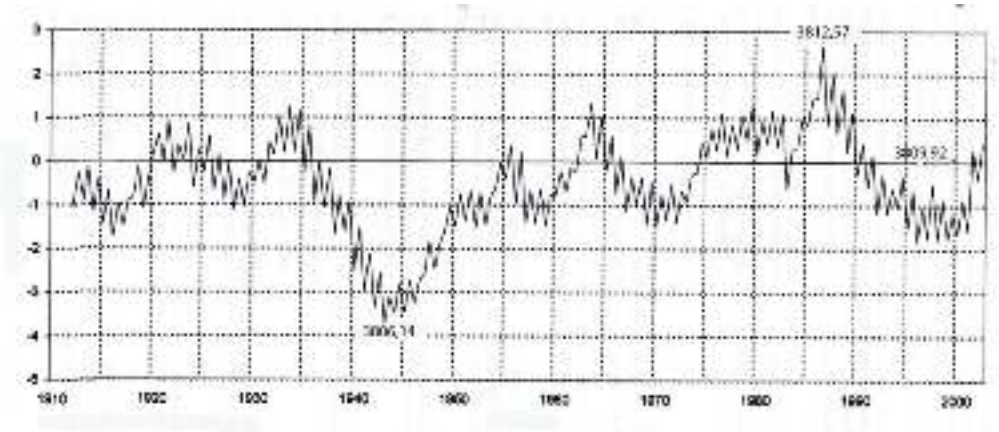
Srážkové poměry v oblasti jezeraTiticaca. a – Analýza srážek provedená Kesslerem mezi léty 1961 až 1975. b – analýza provedená Salljexem od prosince 2002 do února 2003.



Mapa umístění meteorologických stanic v oblasti jezera Titicaca. (*Internet*).

Není třeba zdůrazňovat, že samo jezero Titicaca jako obrovský kontinentální rezervoár sladké vody příznivě působí na lokální klima a je i hlavní příčinou, že nejen jezero, ale ani jeho blízké okolí nezamrzají ani při červnových nočních teplotách pod bodem mrazu. Teplota vody se udržuje při poklesu teploty vzduchu na vyšší úrovni než okolí, které jezero obklopuje. Silné sluneční záření během dne pak způsobuje, že někdy až 95 % vody z přítoků či z vodních srážek se odpaří a jen 5 % vody odtéká jedinou odtokovou řekou Desaguaudero. Vysoký stupeň odpařování má za následek skutečnost, že vody jezera Titicaca jsou mírně slané. Obsah solí je asi 1g/l vody, i když se většinou uvádí, že vody jezera jsou sladké. Vzhledem k malému odtoku dochází k celkové výměně vody v jezeře jednou za 63 let.

Největší vodní plochou na Altiplanu je jezero Titicaca. Výška jeho vodní hladiny je plně závislá na nepravidelnostech klimatu, neboť podle toho, jestli se jedná o období teplé nebo chladné, o období sucha nebo vlhka, přinášejí řeky do jezera více nebo méně vody. Tato nepravidelnost se projevovala za celé sledované období od roku 1914 až do dnešních dnů. Střední výška vodní hladiny od roku 1914 do roku 2011 oscilovala v normálním období mezi3809.00 až 3809,94 mnm, v obdobích sucha mezi 3806,58 až 3809,00, v obdobích vlhka mezi 3809,94 až 3811,87 mnm. Extrémní výšky hladiny bylo dosaženo v roce 1986 (3812,51 mnm), extrémně nízká hladina byla naměřena v roce 1943 (3806,15 mnm), rozkyv hladiny tedy dosáhl hodnoty 6,36 metrů (SENAMHI Puno). Jako normální výškovou úroveň vodní hladiny (tzv. referenční) uvádí PELT nadmořskou výšku 3809,92 mnm Ke konci devadesátých let minulého století přesahovaly i minimální hladiny jezera výšku 3808 mnm (maximální většinou 3 809 mnm) a s nástupem třetího tisíciletí se dokonce vyskytovaly úrovně mírně přesahující udávanou střední referenční výšku hladiny. Od roku 2005 však docházelo k poklesu hladiny, protože přínosy vody z řek a vodní srážky byly menší než odpařování vody z jezera a odtok řekou Desaguadero směrem na jih.

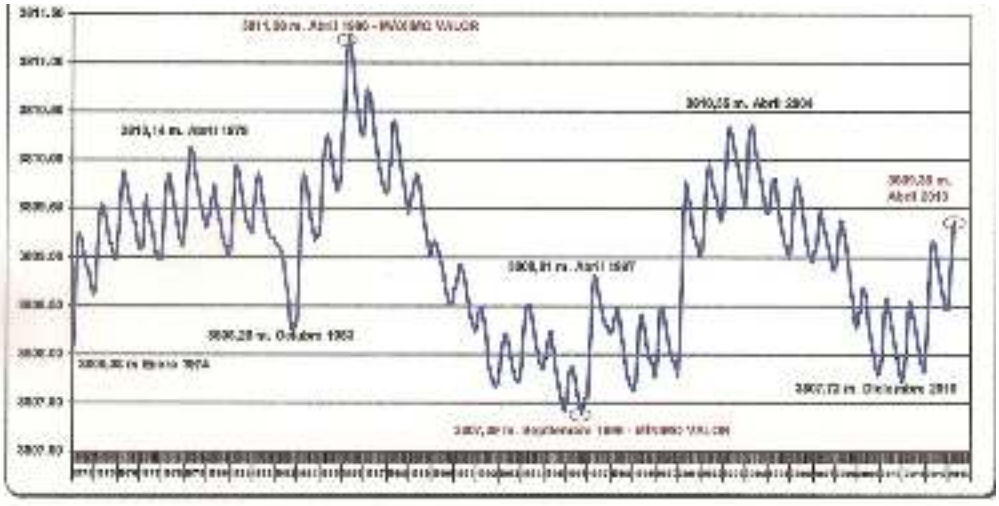


Pohyb hladiny jezera Titicaca od roku 1912. Za základní, tzv. referenční hladinu je brána výška 3809,92 mnm. Minimální hladina za dobu systematického měření pohybu byla zjištěna ve výši 3806,14 mnm v prosinci 1943, maximální v dubnu 1986 ve výši 3812,57 mnm. SENAMHI, 2009.

Dne 3 listopadu 2009 dosáhla výšková úroveň vody v jezeře hodnotu 3808,25 mnm, což je plánem stanovená minimální hranice stavu ohrožení, kdy je třeba přijmout určitá omezení při využívání vody z jezera. Poslední roky od 2009 do roku 2011 se výška hladiny udržovala pod normálem, což vyvolávalo značné obavy z možného vysychání jezera. Řada odborníků a politiků bila na poplach. Vysychá postupně jezero Titicaca? Nachází se jezero ve stavu

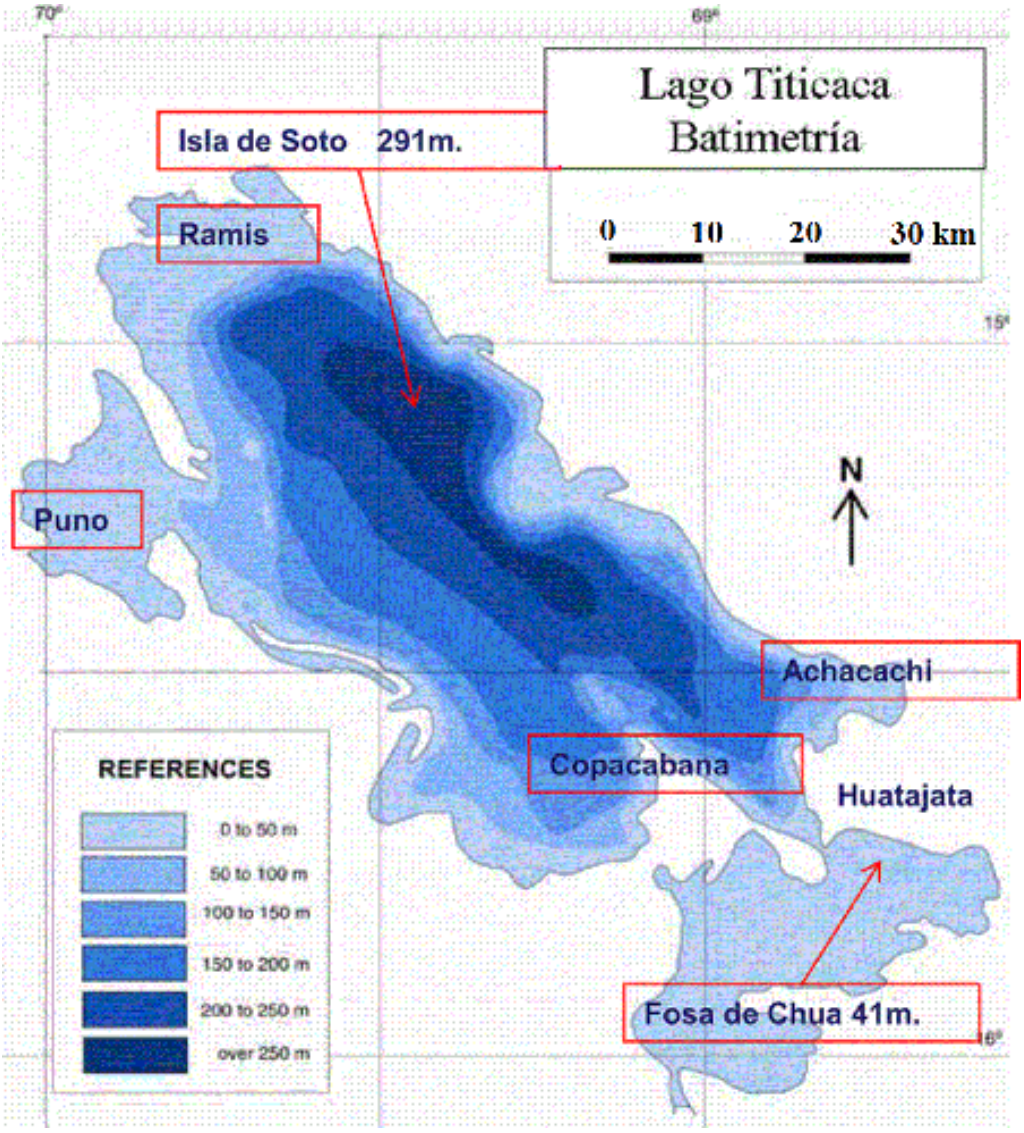
vážného ohrožení? Dle názoru některých odborníků, nebylo nutné zatím pomýšlet na katastrofické scénáře. Jistě, je třeba rozumně hospodařit s vodou z jezera a zapomenout na kdysi kolosální plány převádění jeho vod do jiných, sušších oblastí. Vývoj pohybu hladiny od roku 1914 do roku 2009 ukazuje, že již čtyřikrát byla hladina na stejné, ba na nižší výškové úrovni, jednou dokonce (1942 - 1944) na úrovni až o dva metry nižší (3806,15 mnm) než uváděná střední referenční hodnota. Z dlouhodobého hlediska, jak je uvedeno v kapitole o historii jezera v pleistocénu a holocénu, však docházelo k pohybům hladiny nahoru a dolů v desítkách metrů.

V knize *Záhadné jezero Titicaca a Altiplano* jsem v roce 2010 doporučil počkat s unáhlenými soudy, protože jsem podle dlouhodobého vývoje pohybu vodní hladiny předpokládal, že skončí několikaleté období sucha a hladina jezera opět poroste v následujících letech nahoru. Pohyb vodní hladiny v následujících letech mi dal za pravdu, jak ukazuje graf výšky vodní hladiny do května roku 2013, kdy dosáhla úrovně 3 809,38 mnm, tedy se nacházela asi o 1 metr výše než stanovená hranice stavu ohrožení a blížila se střední referenční výšce hladiny 3809,92 mnm. Jak poznamenal 28. 1. 2014 prezident vodohospodářského systému TDPS, Julián Barra, *„není třeba mít obavy ze současné výškové úrovně hladiny, která je na úrovni 3808,50 mnm. Nacházíme se ke konci suchého zimního období, které se tentokrát protáhlo o více než měsíc proti normálu a do dubna 2014 díky letnímu období dešťů dojde opět ke zvýšení vodní hladiny“*. Jak ukázal poslední údaj z července 2014, vodní hladina jezera se dostala na výškovou úroveň 3809,610 mnm, což potvrdilo správnost jeho předpovědi. Při tom, podle dlouhodobé předpovědi vývoje počasí, se většina dešťových srážek koncentruje právě do oblasti jezera Titicaca. Nicméně, vzhledem ke klimatickým změnám planety může v následujících letech docházet ke značným nepředvídaným nepravidelnostem. Proto SENAMHI doporučuje větší sociální kontrolu nad využíváním vody z jezera.



Střední měsíční hodnoty výšky vodní hladiny jezera Titicaca od roku 1974 do května roku 2013. Dne 3. listopadu 2009 hladina vody v jezeře Titicaca dosáhla kritické hodnoty 3 808,25 mnm. Další pokles hladiny v roce 2010 až na 3807,72 mnm byl alarmující. Od roku 2011 dochází opět k vzestupu vodní hladiny. Poslední údaj výšky vodní hladiny z července 2014 ze stanice Puno: 3809.60 mnm.
http://www.fmbolivia.tv/senamhi-los-niveles-del-agua-en-el-titicaca-se-recuperaran/Stanice Huaytajata, SENAMHI, Dirección de Hidrología, 2013.

Povrchová teplota vody se pohybuje mezi 11,25 ^{0}C (srpen) a 14,35 ^{0}C (březen). Střední roční teplota vody byla naměřena13 ^{0}C (1977-1979). Provedená náhodná měření teploty vody v Lago Mayor na peruánské straně jezera Titicaca však poukazují i na nižší hodnoty, např. 10,9 ^{0} C ke konci července (1987) a maximální až 17 ^{0} C v březnu téhož roku, zatímco v Lago Menor na bolívijské straně byla zjištěna minimální teplota vody jen 8,5 ^{0}C (červenec) a maximální teplota 18,5 ^{0}C (únor). Teplota vody v Lago Menor v Bolívii je chladnější než Lago Mayor v Peru v zimním období, zatímco v letním období je tomu naopak.



Hloubkové poměry jezera Titicaca - batymetrie. ALT, Peru-Bolívie. TDPS.

Ve větší hloubce jsou teplotní rozdíly menší. Zahřívání vody v jezeře Lago Mayor začíná od října a progresivně se propaguje do větších hloubek, čímž od měsíce prosince obrovský objem vody začíná sloužit jako tepelný regulátor. Průměrná teplota vody ve větších hloubkách dosahuje asi 11 ^{0}C. Hlavními faktory ovlivňujícími teplotu vody zde jsou teplota vzduchu, vítr a intenzita slunečního záření. Měření teploty vzduchu realizovaná v Punu ukazují, že průměrné hodnoty dosahují v červenci 5,07 ^{0} C a v prosinci 10,15 ^{0}C. Klima v jezerní kotlině je vždy velmi drsné. Obrovská vodní plocha jezera však plní funkci jakéhosi tepelného regulátoru, který účinek nepříznivých klimatických podmínek konstantně zmírňuje. Jen velmi zřídka se stává, že voda v příbřežních mělkých oblastech ve velmi drsné zimě zamrzne, i když teplota vzduchu klesne na -5 až – 10 ^{0}C. Dle mých vlastních zkušeností má tato tepelná regulace oblasti i příznivý vliv na lepší snášení vysoké nadmořské výšky.

Průměrná rychlost větru, pokud pomineme bouře či epizody fenoménu El Niño, je ve své podstatě slabá a pohybuje se mezi hodnotami 0,95 m.s^{-1} v dubnu, zatímco v říjnu dosahuje rychlosti 1,42 m.s^{-1}. Vítr hraje nepodstatnou roli v procesu ohřívání či ochlazování vody, zatímco intenzita slunečního záření a teplota vzduchu mají roli zásadní.

Základními faktory pro objem koncentrace kyslíku rozpuštěného ve vodě jsou atmosférický tlak a teplota vzduchu. Zatímco na úrovni moře je atmosférický tlak 1020 hPa, u jezera Titicaca dosahuje jen 646 hPa, což odpovídá 63 %. Nízká teplota vody poněkud eliminuje vliv atmosférického tlaku, takže saturace kyslíkem dosahuje asi 7 mg.l^{-1}.

Průhlednost (transparence) vod se pohybuje v oblasti jezera Lago Menor v Bolívii mezi hloubkami 1,2 až 9 metrů, s nižší viditelností v létě a na podzim, s lepší viditelností pak v zimě. Měření realizovaná na 28 místech ukázala průměrnou transparenci vod 4,7 m v červenci 1985, 4,5 m v prosinci 1985, 5,6 m v dubnu 1986 a 3,2 m v únoru 1987. V oblasti jezera Titicaca Lago Mayor v Peru byly naměřeny hodnoty pohybující se mezi hloubkami 4,5 až 10,5 metrů. V roce 1982 byly naměřeny hodnoty až 13,3 metrů a v únoru roku 1987 dokonce maximální hodnota transparence vod 18,5 metrů. Transparence vod v příbřežních oblastech jezera Titicaca je omezena vysokou koncentrací fytoplanktonu a zejména v posledním desetiletí zvýšeným stupněm kontaminace.

Chemické charakteristiky – Hodnoty pH při povrchu hladiny jsou poměrně stabilní. V oblasti jezera Lago Menor byly zprůměrovány hodnoty naměřené na 28 stanicích na pH 8,68 v prosinci 1985, 8,40 v dubnu roku 1986, 8,38 v říjnu roku 1986 a 8,31 v únoru roku 1987. Extrémně byly naměřeny hodnoty 8,06 a 9,38. Na jezeře Lago Mayor byly naměřeny poněkud nižší hodnoty pH, což se přisuzuje zvýšené fotosyntéze fytoplanktonu a většímu objemu vodních rostlin, žijících na dně jezera.

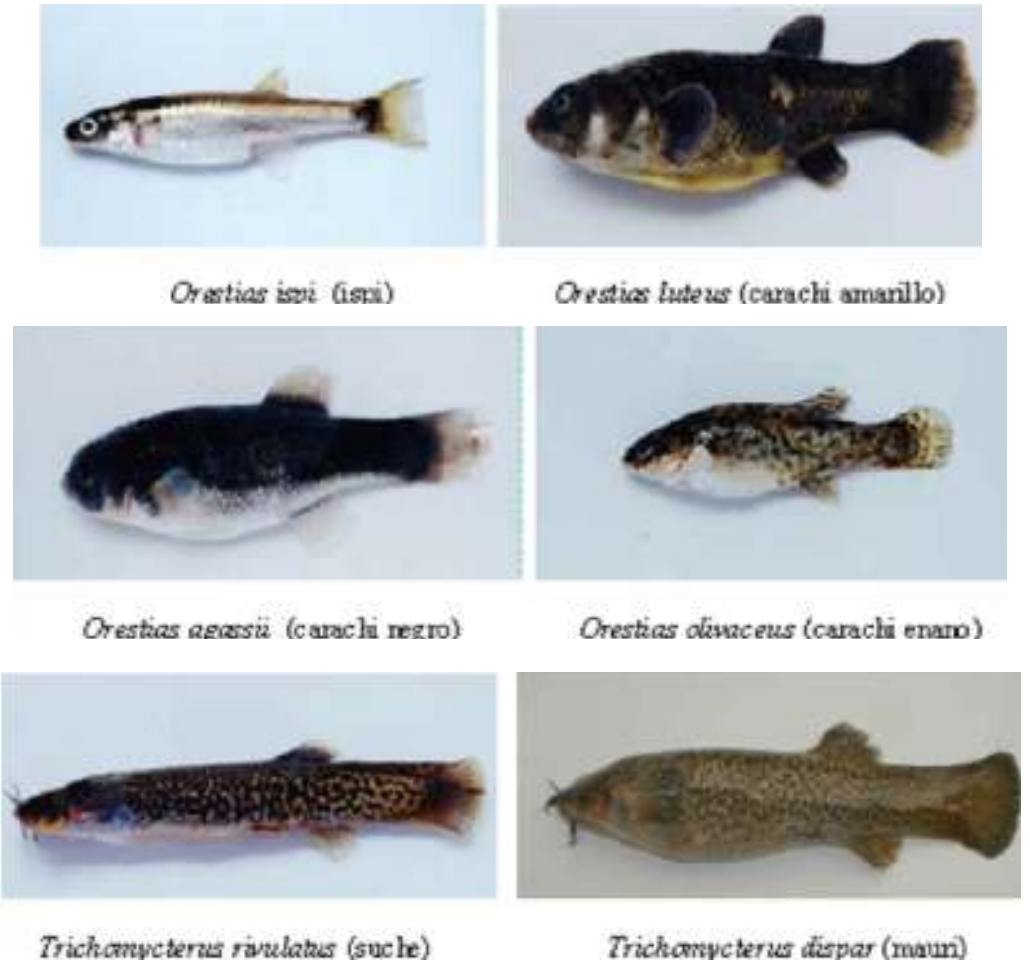
Na povrchu hladiny se vyskytuje 12 různých druhů rostlin: *Hydrocolyte, Elodea, Ranunculus, MyryopHyllum, Zannichellia, Ruppia, Potamogeton, Schoenoplectus* (Skřipinec), *Lilaeopsis, Azolla, Lemna.* Je to velmi málo druhů na tak obrovské jezero. Od jeho břehů až do hloubky osmi metrů pokrývají různé rostlinné asociace skoro celou vodní hladinu. Nejvýznamnější rostlinou je bezesporu vodní rákos totora – skřipinec. Jedná se o vytrvalou mokřadní jednoděložnou rostlinu z čeledi šáchorovitých. Má oblé nebo trojhranné lodyhy, silný článkovitý oddenek rostlinu ukotvuje v bahnité půdě.Totora většinou roste v trsech a dosahuje výšky až dvou metrů. Slouží jako potrava pro dobytek, topivo a materiál na výstavbu chatrčí, lodí a plovoucích ostrovů. Oloupaná lodyha má chuť citronu a je bohatá na vitamíny. Také se používá jako součást kořenových čistíren odpadních vod, kdy se k přirozenému čištění využívá bakterií žijících na kořenech rostlin. Dno obsahuje velké množství rozsivek *(Chara,*

Lamprothamnium, Nitella, Tolupella), které jsou zde základní rostlinnou masou. Celková hmota biomasy v jezeře ještě před deseti léty byla odhadována na 900 000 tun, dnes se odhaduje až pětinásobný nárůst na skoro 5 milionů tun.

Zooplankton je zastoupen hlavně korýši – perloočky *(cladóceros)*a hlavonožci *(copépodos).* Jsou velmi důležitou součástí v potravinovém řetězci zejména pro ryby, živící se planktonem. V jezeře se vyskytuje 22 druhů měkkýšů *(moluscos)*, a to 18 druhů hlemýžďů (*caracoles)* a 4 druhy lasturnatek *(conchas).* Praménkovití *(Hydrobiidae)* (měkkýši a plži) jsou zastoupeni 14 druhy a na dně dosahují četnosti 8 000 až 10 000 individuí na metr čtvereční.

V jezeře se vyskytuje 29 druhů ryb, z nichž 14 patří k druhu Orestie *(Orestiinae, Cyprinodontidae)*, dva druhy patří k *Trychomicterus rivulatum* (suches – hubeňouři). Oba druhy jsou endemické. Před několika desítkami let zde byl vysazen pstruh duhový (*Salmo gairdeneri*) a pstruh potoční *(Oncorhynchus mikkis).* Oba tyto druhy jsou původem ze Severní Ameriky. Dále byli vysazeni pstruzi z Argentiny (*Pejerrey - Basilichthys bonariensi*). Pstruzi se natolik adaptovali, že se stali velkým nebezpečím pro původní, endemické druhy. Na druhé straně jsou velmi důležitým zdrojem proteinů a jedním ze základních druhů pro dnes již průmyslový rybolov. Roční výlov pstruhů z jezera Titicaca dosahuje až 1000 tun. Velmi významným druhem jsou *ispi*, malé rybky podobné ančovičkám. Jsou jedním ze základních zdrojů obživy zejména místního osídlení na jezeře i v jeho okolí a hlavní potravou pro pstruhy. Odhaduje se, že se vyskytují v jezeře v množství 58 tisíc tun (PELT, 2000). Další druh ryby*, carachi*, se vyskytuje v množství asi 16 tisíc tun.

Pojízdná výstava ptactva a ryb u přístaviště v Punu. Foto Otto Horský 2004.



Základní druhy ryb jezera Titicaca
https://www.google.cz/search?q=especies+de+peces+en+el+titicaca

Obojživelníci *(anfibios)* jsou zastoupeni 21 druhy - *Pleuroderma, Telmatobius, Bufo, Gastrotheca* a prakticky všechny jsou endemické. Mezi nimi vynikají Sapo gigante nebo také Rana de toro, gigantická žába *(Telmatobius culeus)*, dosahující velikosti až 45 cm a Sapo acuático – vodní žába *(Telmatobius sp.)* a Sapo común – obecná žába *(Bufo spinulosus).* Žáby druhu *Batrajop Hrynus* jsou endemické a jsou nejoblíbenějším jídlem, třeba i proto, že působí jako afrodiziakum. Na vlhkých březích jezera dobře prosperuje had *Tachymenis peruviana*.

.

Vlevo: Rana (sapo) gigante (Telmatobius culeus) dosahující velikosti až 45 cm. Vpravo: Choca (Ralidae, Fulica gigante). Mobilní muzeum ptactva a ryb v Punu. Foto Otto Horský 2004.

Interiér mobilního muzea fauny existující v oblasti jezera Titicaca. Foto Otto Horský 2004.

Ptáci se vyskytují v 28 druzích, z nichž však jen jeden je endemický, a to potápka – zambullidor (Centropelma micropterum). Mezi nejvýznamnější a nejrozšířenější patří 13 rodů divoce žijících ptáků, jako jsou: Pato sutro *(Anas georgicas)* – kachna, Pato colorado *(Anas flavirostris)* – kachna, Pato *puna (Oxyura ferrugínea)* – kachna, Huallata *(ChleopHaga melanoptera)* – andská husa, Tiquicho *(Callínula chloropus)*, Parihuana *(PHoenicoparrus andinus)*, Gallereta *(Fulica ardesiaca)* – vodní slípka, Garza blanca grande *(Egretta alba)* – volavka,

Gaviota *(Larus serranus)* – racek, Parihuana *(PHoenicopterus ruber)*, Guallata, Chulumpki tiki.

Ptáci, až již residenční (stálé, místní) či migrační, tvoří nejatraktivnější faunu oblasti. Kromě již zmíněných, velmi významný je yanavico *(Plegadis ridgwayi)*, kormorán *(PHalacrocorax olivaceus)* a totoreo *(PHleocryptes melanops).* Mezi residenční ptáky patří kachny *(Anatidae)* a chocas *(Rallidae, Fulica gigante)*, mezi migrační pak chorlos *(Charadriidae),* playeros *(Scolopacidae)* a flamencos – plameňáci *(PHoenicopte-ridae)*. Na březích jezera se vyskytují churretes *(Cynclodes spp.)* a negritos *(Lessonia rufa).* Celkový počet ptákův oblasti vyhlášené za chráněné území (Reserva Nacional del Lago Titicaca) se odhaduje na 190 000.

Existujejen málo druhů savců, obyvajících břehy a okolí jezera. Mezi nimi převládaií roedores – hlodavci –viskača *(Lagidium peruanum),* cuy silvestre – morče žijící divoce *(Cavia tschudii)* a zorro andino – liška *(Pseudalopex culpaeus).*

Vegetaci jezera lze rozdělit na obojetnou *(ambigua),* ponořenou (sumergida) a plovoucí (flotante). Vegetace je základní součástí ekosystému. Flora je representovaná dvanácti druhy vodních rostlin, z nichž nejvýznamnější jsou: Totora *(Schoenoplectus totora)*, Totorilla *(Scirpus rigidus),* Hinojo llachu *(MyriopHyllum quitense)*, Yana *llacho (Elodea potamogeton)*, Lenteja de agua *(Lemna sp.)*, La purima *(Chara Sp.)*

Biodiverzita v oblasti jezera Titicaca má endemický charakter a je výsledkem evoluce ve velmi specifických podmínkách Altiplana, s vysokou nadmořskou výškou a drsným klimatem. Nicméně, některé endemické druhy se nacházejí v ohrožení, a to v důsledku rozsáhlého odlesňování, vypalování keřů a travin, nekontrolovaného lovu zvěře a rybolovu, vysazování exotických druhů ryb av posledním desetiletí zejména z důvodů kontaminace přírodního prostředí.

Anas flavirostris - kachna, Andean Coot (Fulica ardesiaca gallareta andina)- andská lyska – vodní slípka,Gallinula galeata – husa. Totora jim poskytuje perfektní prostředí pro úkryt a hnízdění. http://en.wikipedia.org/wiki/Andean_Coot

Druhy, jimž hrozí vyhubení: Karache(*Orestias cuveri*), Chinchilla*(Chinchilla brevicaudata)*, Flamenco (*PHoenocopterus andinus), PHoeno-copterus jamesi* (hlavně na jezeře Poopó).Druhy v ohrožení: Zorro colorado (*Dusicyon culpaeus)*, Vicuňa*(Vicugna vicugna, Guanaco)*, Lama *guanicoe,* Cóndor andino*(Vultur grypHus),* Alojoy *(Fulica americana peruviana),* Rana del Lago *(Telamtobius culeus)* , Karache *(Orestias mullen)*, Boga, Mauri *(Trichomycterus rivulatus)*, Suche *(Trichomycterus dispar), Orestias pentlandii.*

Shoenoplectus tatora – totora (skřipinec), slouží jako materiál na výstavbu chatrčí, rohoží, košů, židlí, člunů, dárkových předmětů, ale hlavně na výstavbu plovoucích ostrovů Urů.
Foto Otto Horský 2004.

Trsovitá Yana llacho (Elodea potamogeton)v Punské zátoce. Foto Otto Horský 2004.

Co se týká vegetace, zůstávají dnes jen zbytky některých dříve velmi hojných druhů. Jsou to například Roque *(Colletia spinossisima)*, Colla colla *(Archyroclina vauthioriana),* Carihua *(Senecio sp.)*,Sta mari *(Tanacetum parthenium),* Garbancillo *(Astragalus garbancillo)*, Sallihua*(Cassia sp., Cantuta,Cantuta buxifolia)*, Altamisa*(Ambrossia arborescens)*, Chilca *(Baccharis sp.)*, Queňoa*(Polylepis sp.)*, dále rostliny kaktusovité, jako *Opuntia sp.,* Q´olly *(Buddleja sp.)*, Puya *(Puya raimondi).*

Rákosová pole - totorales v Punské zátoce v oblasti plovoucích ostrovů Urů. Foto Otto Horský 2004.

Jediná řeka vytéká z jezera Titicaca, řeka desaguadero. Foto Vladimír Šimek 2013.

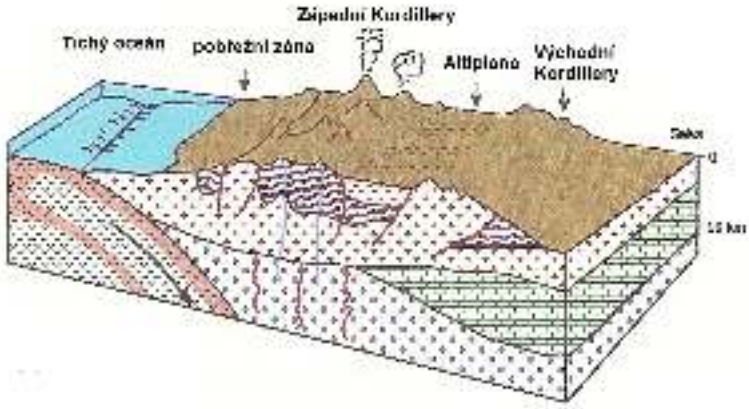
Rákosová pole – totorales v příbřežních oblastech jezera Titicaca. Foto Vladimír Šimek 2013.

Sběr totory v blízkosti poloostrova Capachica. Foto Vladimír Šimek 2013.

08 - Nástin geologických poměrů kotliny jezera Titicaca

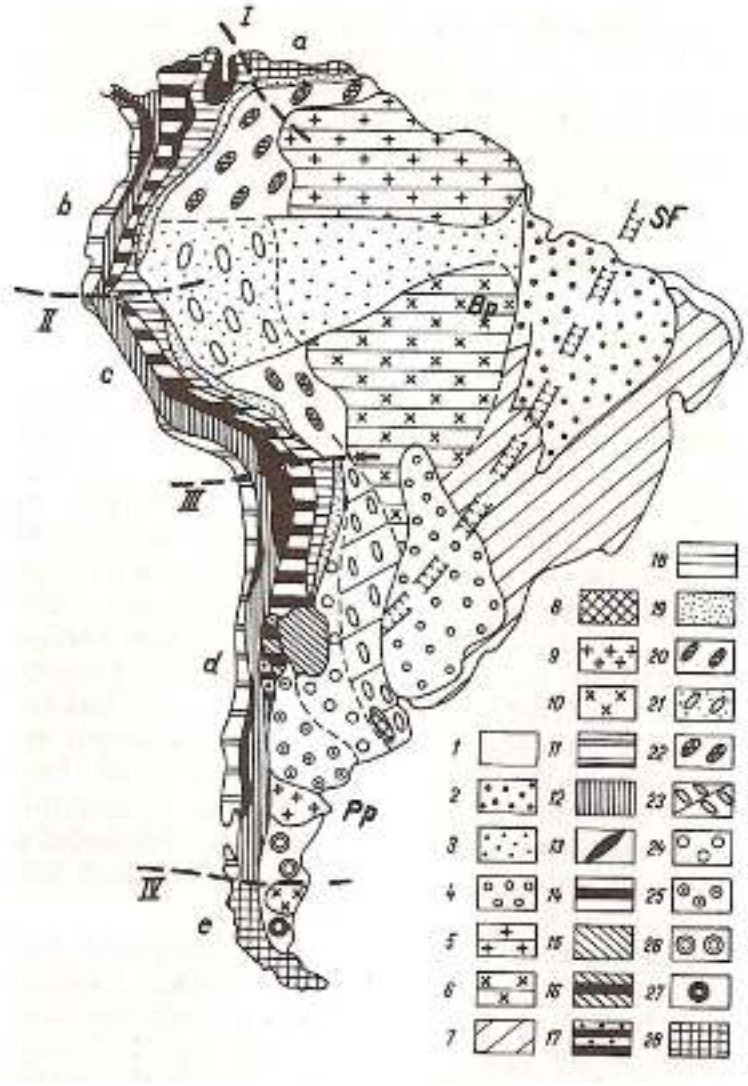
Horotvorné procesy v andské oblasti začaly již v permu v prvohorách před 200 miliony let. K výraznému, i když postupnému výzdvihu sedimentů dochází v křídě v druhohorách před 60 miliony lety. Vznikající východní Kordillera nadzvedla mocné sedimenty a došlo k jejich denudaci. Podobný osud čekal západní Kordilleru, ke konci křídy zde však nastává intensivní vulkanická činnost, která zarovnala vznikající a denudovaný reliéf. Tato vulkanická aktivita pokračuje i ve třetihorách a ve čtvrtohorách.

Andy jsou příkladem pásemné horské struktury kolizního andského typu (Mísař, 1987). Vznikly při kolizi jihoamerické litosférické desky s oceánskou deskou pacifickou. Podle tohoto principu se v triasu, popřípadě v juře, začala různě rychle podsouvat (subdukovat) pacifická oceánská deska pod okraj desky jihoamerické. S touto subdukcí a v přímé závislosti na tektonickém vývoji pacifické oceánské desky je přímo spjata intenzívní magmatická, vulkanická a seizmická aktivita. Čím větší je rychlost rozpínání oceánského dna a subdukce, tím častěji a intenzívněji se projevuje seizmická aktivita. Celé západní pobřeží Jižní Ameriky je lemováno 5900 km dlouhým peruánsko-chilským příkopem (nazýván také příkopem peruánským). Je široký 100 km a v nejhlubším místě hluboký 8055 m. Z hlediska strukturně geologického se dá říci, že při kolizi obou desek, tedy litosférické a oceánské, dochází na jejich styku ke stále většímu napětí a pokud toto přestoupí mezní hodnoty, dochází k posunu většinou řádově v centimetrech - uvádí se, že posun zde dosahuje až3,7 cm/rok. Následkem tohoto střetu desek jsou vyvolávána různě silná zemětřesení. (O. Horský, 2010).



Subdukce pacifické oceánské desky pod okraj jihoamerické litosférické desky.

Ve vývoji andské oblasti je možno rozlišovat vývojovou etapu předandskou a andskou. Hranice mezi nimi je určena ukončením konsolidace paleozoického horstva ke konci permu, místy až počátkem triasu. Spodní hranice předandské etapy není známa, svrchní hranice andské etapy pokračuje až do kvartéru (Zeil, 1979). K hlavním deformačním fázím, spojeným s metamorfními a následnými magmatickými pochody, náleží fáze subhercynská a austrická z období svrchní křídy, fáze peruánská z období konce svrchní křídy, fáze incká zhruba při hranici eocénu a oligocénu a řada mladoterciárních fází, jako jsou Quechua a Puna (Jaroš 1975, Mísař 1987).



Geologicko-strukturní mapa Jižní Ameriky (Z. Mísař, 1987).

1 – pobřežní plošiny a pánev Baia - Serpine,2 – pánev Parnaiba - Maranhäo, 3 – Amazonská pánev, 4 – pánev Paraná, 5 – Guayanský blok, 6 – centrální brazilský blok, 7 – brazilský pobřežní blok, 8 – Severní Pahorky provincie Buenos Aires, 9 – severopatagonský masív, 10 – masív Deseado, 11 – Pobřežní Kordillera a deprese mezi Pobřežní a Západní Kordillerou, 12 – Západní Kordillera, 13 – deprese mezi Centrální a Východní Kordillerou, náhorní plošina Puna, 14 – Centrální Kordillera, 15 – Sierras de Pampas, 16 – Předkordillera, 17 – Frontální Kordillera, 18 – Východní Kordillera, 19 – Subandská Kordillera, 20 – deprese Llanos, 21 – deprese Oriente, 22 – deprese Beni, 23 – deprese Chaco – La Plata, 24 – planiny Pampas, 25 – deprese Rio Colorado – Rio Negro, 26 – deprese Chubut, 27 – deprese Santa Cruz, 28 – karibský a patagonský segment Kordiller.
Bp – brazilská platforma, Pp – patagonská quasiplatforma, SF – lineament Saö Francisco, a – karibská kordiléra, b – Severoandská kordiléra, c – Centrální andská kordiléra, d – Jihoandská kordilléra, e – Patagonská kordiléra a kordiléra Magellan. I – deflekce barquisimentská, II – deflekce huanca-bambská, III – deflexe arická – santacruzská, IV – deflexe patagonská.

Andy lemují celé západní pobřeží Jižní Ameriky a současně sahají v oceánské oblasti až k hlubokomořskému peruánskému příkopu. Jsou mladým vrásovým pohořím, které prodělalo jak starší alpínské horotvorné pochody, končící někdy koncem křídy, tak následné fáze především během terciéru. Terciérní vrásová i zlomová tektonika byly doprovázeny i vulkanickou činností.

Morfostrukturně se Andy rozdělují na jednotlivé kordilléry paralelní s hlavní osou horstva, oddělené od sebe depresními nebo plošinnými strukturami, z nichž morfologicky nejvýraznější je plošina Altiplano. Je to bezodtoká plošinná deprese středo až svrchně miocenního stáří s mocným pokryvem pyroklastických hornina kontinentálních vulkanitů. Je umístěná mezi pohořím And centrálního Peru, Bolívie a Argentiny. Rozkládá se podélně severojižním směrem v délce asi 2000 km, jeho šířka je přibližně 200 km, nadmořská výška od severu k jihu je proměnlivá, mezi 4600 do 3700 mnm. Na jeho severní straně se rozkládá největší jezero Titicaca, ve střední části pak jezero Poopó a na jihu se vyskytují solná jezera Coipasa a Uyuni.

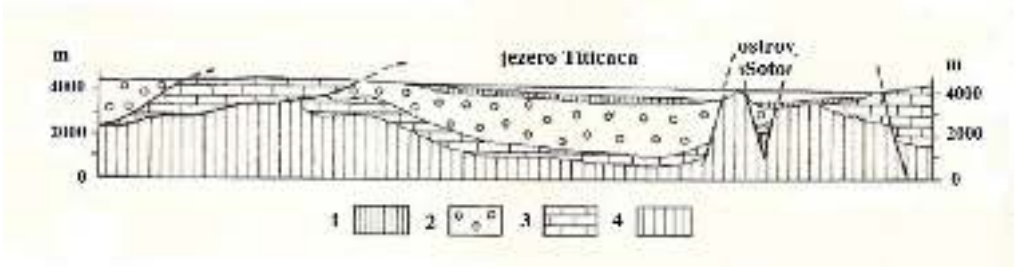
Altiplano a jeho okolí představují komplikovanou vrásovou a kernou jednotku s miocénní denudační plošinou. Na starším paleozoiku (ordovik a silur) spočívají sedimenty křídy a hlavně až kolem 5000 metrů mocné sedimenty třetihor, typu vnitřní molasy. Jedná se o komplex klastických sedimentů kontinentálního původu – říční, jezerní a deltové, usazující se v tektonicky nestabilních depresích. Součástí plošiny Altiplano jsou i pliocenní až kvartérní sedimenty a vulkanity.

Altiplano je uzavřeno mezi dvěma kolosálními pohořími Kordiller, které jsou skoro rovnoběžné a mají severojižní směr. Východní Kordillera je někdy také nazývána jako krystalická (Cordillera Cristalina), Západní Kordillera jako vulkanická (Cordillera Volcánica). Východní Kordillera je pokračováním pohoří Cordillera Real, která zasahuje peruánskou stranu svým výběžkem zvaným Cordillera de Apolobamba a její vrcholky dosahují skoro šesti tisíc metrů. Západní Kordillera je charakteristická pohořími sopečného původu. Sopky, z nichž některé jsou dodnes aktivní, jsou třetihorního až čtvrtohorního stáří. Vulkán Tacora dosahuje výšky skoro šesti tisíc metrů. Další významné sopky vyskytující se ve směru od jihu na sever jsou Yucamani, Tutupaca, Ticsani, Ubinas a další.

Jezero Titicaca vyplňuje značně hlubokou příkopovou propadlinu tektonického původu. Tato je asymetrická a dosahuje největší hloubky přes 250 metrů. Tektonické pochody provázely toto území po dlouhá geologická období a celá oblast je dodnes nestabilní. Častá zemětřesení jsou zde na denním pořádku. V kotlině jezera Titicaca probíhal geologický vývoj již od starohor, přes prvohory, druhohory, třetihory a čtvrtohory. Uvedená geologická období, během nichž docházelo k tektonickým pochodům, které geologický vývoj významným způsobem poznamenaly, trvala celkem asi pět set milionů let. Celková mocnost sedimentů, které se postupně v důsledku působících tlaků, tektonických pochodů a dalších vlivů přeměnily v horniny, dosahuje asi dvacet tisíc metrů. Mezi nimi převažují zejména kvarcity, pískovce, slepence a vápence. Vyskytují se nejen v okolí jezera, ale i pod jeho hladinou. Úpatí svahů přiléhajících k jezeru pokrývají krystalické horniny Východní Kordillery. Západní Kordillery poznamenal daleko složitější tektonický vývoj, v jehož důsledku došlo k intenzivnímu rozvoji vulkanismu a zvrásnění hornin, vznikla celá řada až skoro vertikálních tektonických poruch, které postupně konfigurovaly i tektonickou depresi jezerní kotliny.

Díky „geologickému oknu“ lze spatřit na poloostrově Capachica v Pirínu výchoz krystalického základu, rulu, kterou lze zařadit do starohor. Tato hornina je tedy bezesporu starší pětiset milionů let. Na horninách krystalického základu se usadily prvohorní sedimenty, a to

devonské (staré 313 - 255 milionů let), permské (203 – 182 milionů let), potom sedimenty druhohorní, a to jurské (152 – 127 milionů let) a křídové (127 – 58 milionů let). Na nich potom



Geologický profil přes jezero Titicaca. Z. Mísař, 1987.1 – kvartér, 2 – terciér, 3 – křída, 4 – devon.

spočívají horniny třetihorní, a to eocenní a oligocenní (50 – 30 milionů let),miocénní a pliocenní (30 – 2 miliony let). Sedimentace pak pokračovala ve čtvrtohorách, v pleistocénu a holocénu (2 miliony let). Uvedená geologická údobí jsou jen ta hlavní, geologicky zdokumentovaná na základě výskytu fosilií a radioizotopového určování stáří. V oblasti kotliny jezera Titicaca byly popsány i ojedinělé výskyty hornin ordoviku a siluru, zatímco v obou Kordillerách patří mezi hlavní horniny. Nelze ani vyloučit, že v některých obdobích došlo k přerušení sedimentace a k denudaci již uložených sedimentů a jejich redistribuci. Uvedený sled vrstev byl poznamenán celou řadou horotvorných procesů, které začaly někdy v prvohorách.

K výraznému, i když postupnému a pozvolnému výzdvihu sedimentů dochází v křídě. Postupně vznikající Východní Kordillera nadzvedla předchozí sedimenty a ty byly postupně erozí a jinými přírodními procesy odstraněny. Proto v této oblasti nacházíme pouze intruzivní (vyvřelé) krystalické horniny. Podobný osud čekal sedimentární horniny v oblasti dnešní Západní Kordillery. Zde však začíná v druhohorách někdy ke konci křídy vulkanická činnost. Sopky chrlily množství lávy a vulkanických sedimentů, které zarovnávaly vznikající horský reliéf. Ke konci třetihor a ve čtvrtohorách byl tento reliéf prorážen dalšími vulkány, které jsou dnes ozdobou Západní Kordillery.

Dnešní oblast Altiplana mezi vznikajícími Kordillerami, se v počátcích geologického vývoje kotliny, jak již bylo uvedeno, vyskytovala na úrovni moře. Fázi druhohorních horotvorných procesů, při nichž docházelo k postupnému výzdvihu Kordiller, nazval německý geolog Steimann jako „peruánské vrásnění“. Po delší době relativního klidu, kdy docházelo k zarovnávání reliéfu, začíná ve třetihorách v miocénu nová horotvorná činnost, která způsobuje další výzdvih hornin a vyvolává silnou tektonickou i sopečnou aktivitu. Tato fáze tektonického vývoje je nazývána jako „incké vrásnění“. Pokračuje proces odnosu starších sedimentů a zarovnání reliéfu krajiny. Na něj se usazují sedimenty miocénní a pliocenní a dále pokračuje i pomalý výzdvih vznikajícího kontinentu, při němž převažují síly a tlaky převážně ze SV na JV a z JZ na SV, které postupně formovaly celou tektonickou kotlinu jezera Titicaca. Tato fáze orogenetického procesu je nazývána jako „kečuánské vrásnění“. Ke konci třetihor již byla oblast vyzdvižena do výše mezi tisícem až dva tisíce metrů nad mořem. V důsledku podsouvání desky Tichého oceánu pod kontinentální desku Latinské Ameriky pokračuje výzdvih kontinentu a s ním spojená tektonická činnost poznamenaná intenzivní disjunktivní (napěťovou) tektonikou. Postupně dochází k subsidenci (poklesu) kotliny dnešního jezera Titicaca, až nakonec ve čtvrtohorách ke konci pleistocénu nabývá zhruba dnešní podoby.

V jihozápadních březích jezera vystupují paleogenní sedimentární horniny.
Foto Otto Horský 2004.

Geolog Freddy Coila z organizace PELT, Puno, při geologické pochůzce v okolí jezera Titicaca.
Foto Otto Horský 2004.

Zatímco pliocén můžeme charakterizovat převážně říčními a jezerními sedimenty, odpovídajícími relativně teplému klimatu, přechod do kvartéru je doprovázen významnými klimatickými změnami, v jejichž důsledku dochází i ke změně působících geodynamických procesů a tedy i ke změně sedimentace. Nastává dlouhé období výrazného ochlazení doprovázené rozsáhlým zaledněním, doba ledová, v níž se střídají období glaciální s mírnějšími interglaciálními. Podle toho a podle nadmořské výšky se mění v oblasti Altiplana a přilehlých pohořích charakter sedimentace. V pohořích je to sedimentace glaciální a interglaciální, v podhorských oblastech a na vysočině částečně rovněž glaciální a interglaciální, převažuje však fluviální a za velkých povodní až přívalová, ve střední oblasti povodí pak i sedimentace evaporitická, vzniklá krystalizací v důsledku odpařování.

Pleistocén byl poznamenán významnými klimatickými změnami, obdobími glaciálů a interglaciálů (dob ledových a meziledových) a s tím souvisejícími fluktuacemi hladiny jezera Titicaca. V povodí řek přitékajících do jezera docházelo k zatěsňování pórovitého prostředí jemnými částicemi (kolmataci). Klima bylo během pleistocénu převážně suché, teprve v holocénu bylo vlhčí a asi před dvěma tisíci lety začala intenzivní eroze a říční akumulace podobná té dnešní.

Střídání vlhkých a suchých období a teplých a chladných period v kvartéru byly a jsou určujícími faktory pro velikost jezer na Altiplanu, tedy i pro jezero Titicaca. S panujícími rozdílnými obdobími jsou v souladu uloženiny sedimentů, od ledovcových morén v pohořích, říčních sedimentů v podhůří a na Altiplanu až po jezerní a evaporitické formace v centrální části plošiny.

Reliéf dnešního povodí jezera Titicaca je výsledkem postupných tektonických pochodů a různých fází sedimentace, výzdvihů, mořských transgresí a regresí, metamorfizmu, vulkanických epizod a nakonec eroze a peneplenizace (zarovnání) terénu. Stratigrafie je dokumentována sekvencí skalních výchozů hornin jdoucí od proterozoika přes svrchní prekambrium, až do sedimentace současné. Uloženiny zastižených stratigrafických souvrství procházely během svého vývoje mineralogickými, strukturálními a texturálními změnami v závislosti na čase a probíhajících tektonických pochodech. Nejvíce rozšířené jsou v zájmovém území sedimentární horniny (pískovce, vápence a lutity), vulkanické horniny (andesity, tufy) a intruzivní horniny (žuly, dacity, monzogranity, tonality, granodiority a plutonické struktury). V současné době je oblast ve fázi intenzivní eroze a sedimentace. Přilehlé svahy jezera na jeho západní straně jsou mírnější ve srovnání se strmějšími svahy na straně jihovýchodní a jižní, kde intenzita eroze dosahuje větších rozměrů. Co se týče současné sedimentace v pánvi jezera Titicaca, jedná se převážně o sedimenty fluvioglaciální, písky a štěrky, jílovité hlíny a jíly, při úpatí svahů se ukládají ledovcové morény a suťové kužely.

Po odlesnění dochází k výrazné erozi přilehlých svahů jezera. (Foto internet).

Výchozy zvrásněných a tektonicky porušených pískovců v blízkosti Punské zátoky. Foto Otto Horský 2004.

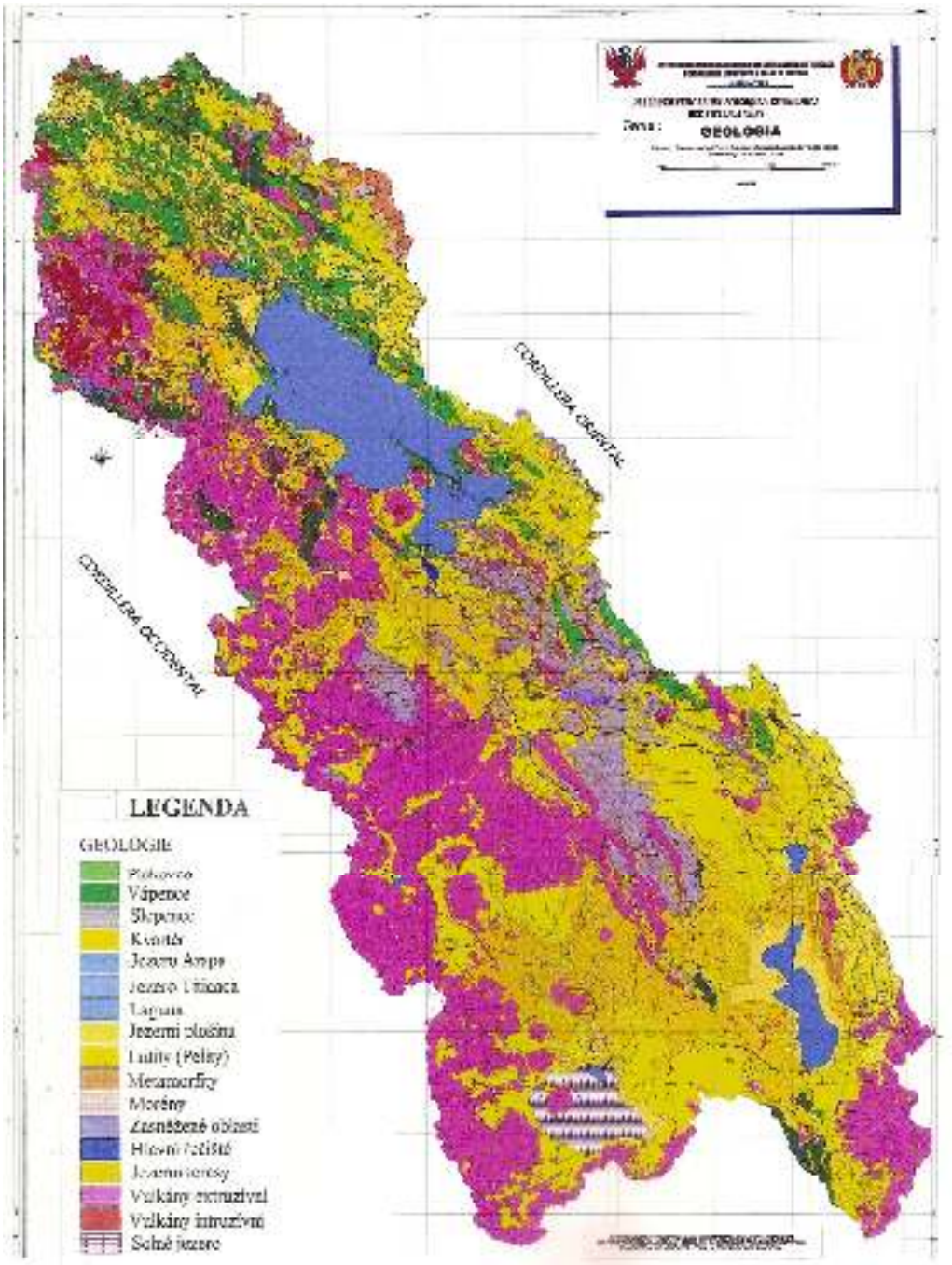
Základní geologie Peru.

Region jezera Titicaca

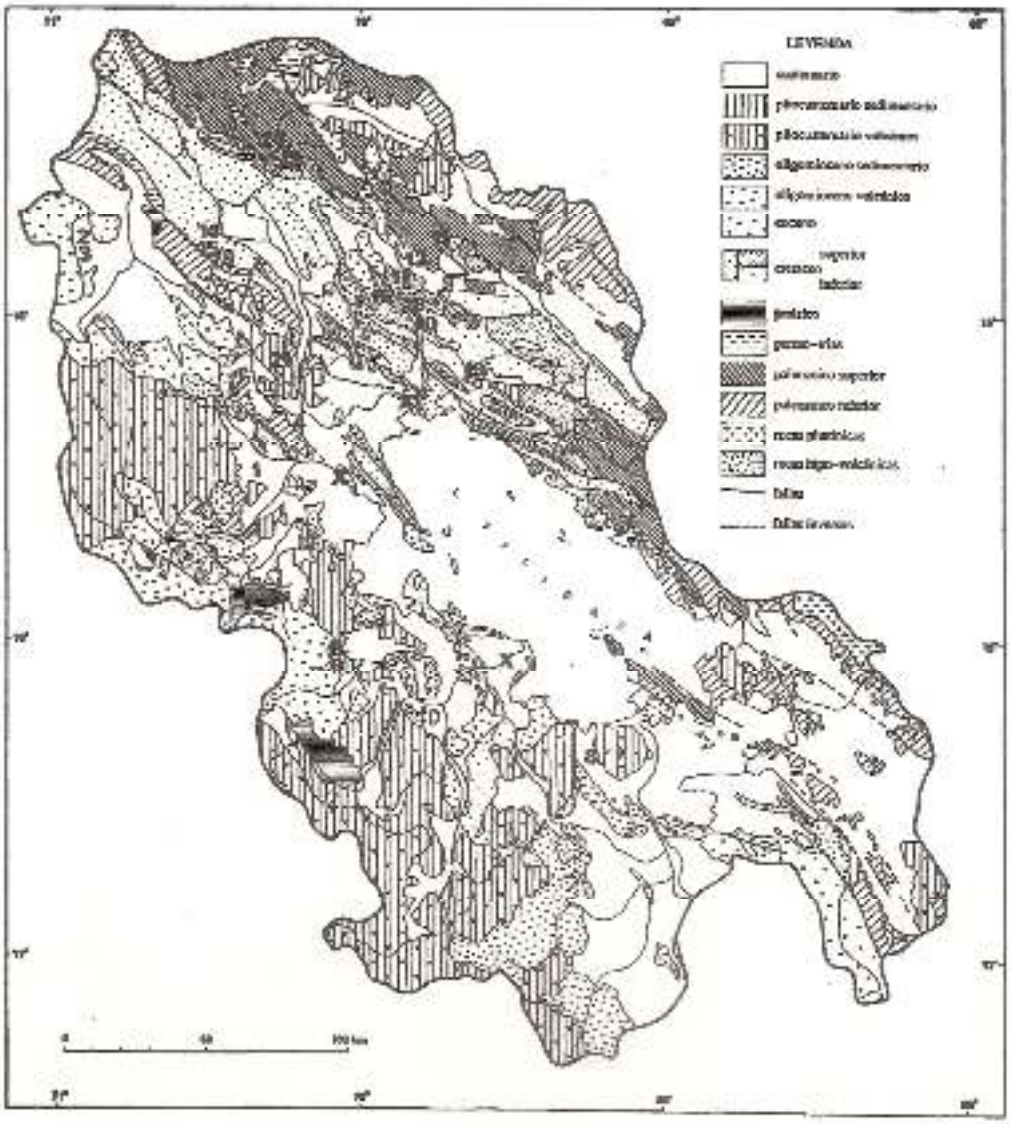
Region jezera Titicaca, lze rozdělit do čtyř oblastí: Cordillera Occidental (západní kordillera - ZK), Cordillera Oriental (východní kordillera - VK), synclinorium Putina (PU) a Altiplano (A). Každá oblast se vyznačuje vlastní stratigrafií a petrologií.

T – Titicaca.

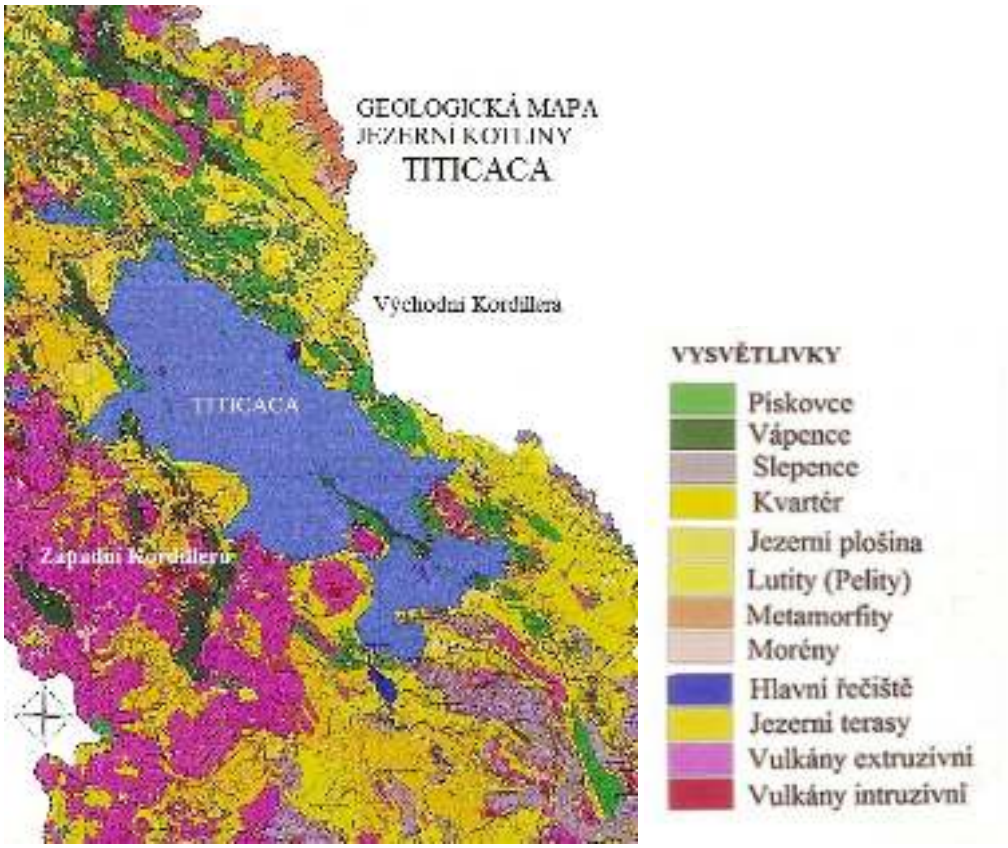
Základní geologická mapa Peru (upraveno dle Kenzen, 2010).
http://www.gps.caltech.edu/~clay/PeruTrip/Talks/Geology_Kenzie.pdf



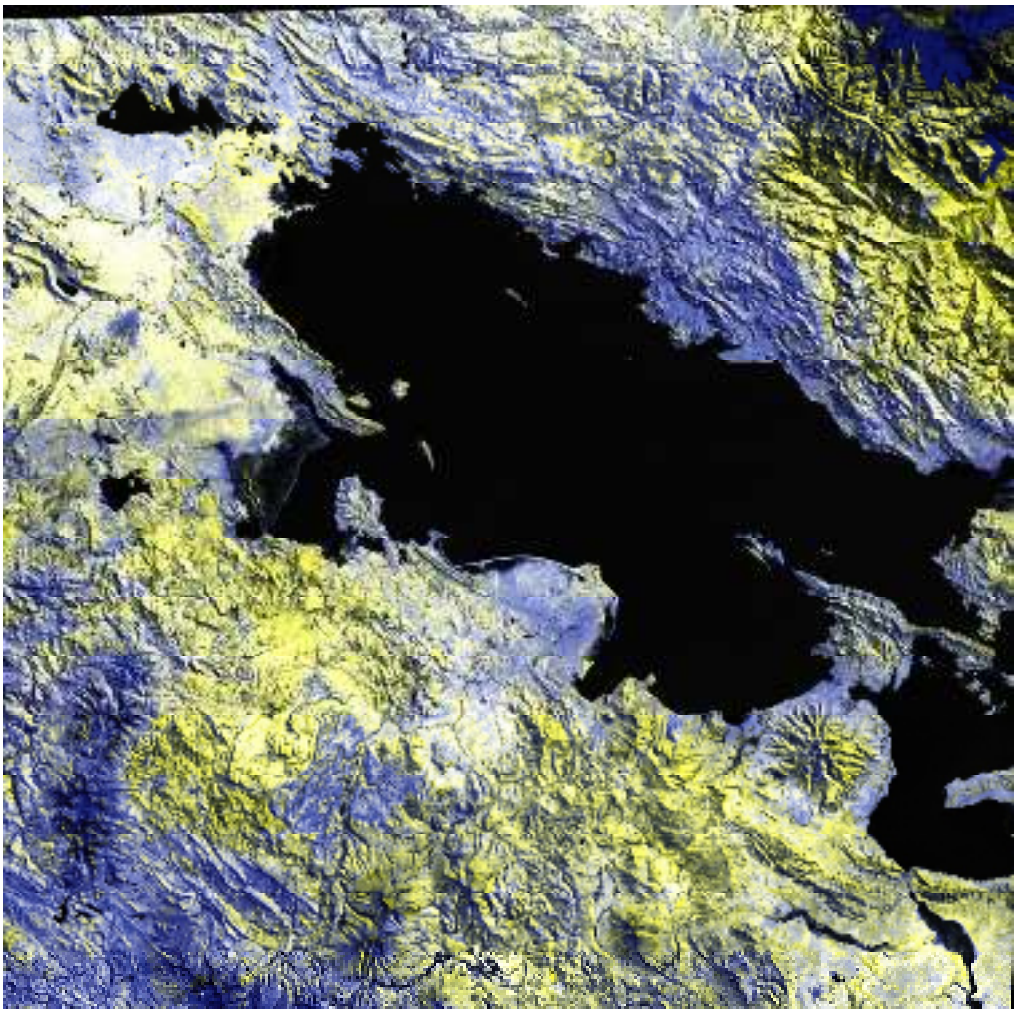
Geologická mapa systému TDPS (Titicaca, Desaguadero, Poopó, Salar de Coipasa). PELT, 2004. Originál barevné mapy je k disposici u autora knihy.



Geologická mapa povodí jezera Titicaca. Číslicemi jsou vyjádřena místa odběru vzorků vody. (Boulange et al, 1981).



Geologická mapa jezerní kotliny Titicaca. Výřez z geologické mapy TDPS. Proyecto Especial Lago Titicaca, Puno PELT 2004.



Barevné družicové snímky jsou významným pomocníkem při studiu geologických podmínek oblasti. Družice Landsat 7, 2004.

Pro interpretaci geologických podmínek oblasti jezera Titicaca bylo využito družicových snímků. V roce 2004 družice LANDSAT7 obíhala Zemi po slunečně synchronní dráze blízké polárnímu orbitu ve výšce 705 km. Přelet nad rovníkem byl pod úhlem sklonu $98,2^0$. Oběh Země trval 98,9 minuty. Po 16 dnech se družice vracela do výchozí pozice a opakovala svůj cyklus. Skener ETM+ pořizoval šest multispektrálních snímků v rozlišení 30 metrů, dva tepelné snímky v rozlišení 60 metrů a panchromatický snímek v rozlišení 15 metrů.

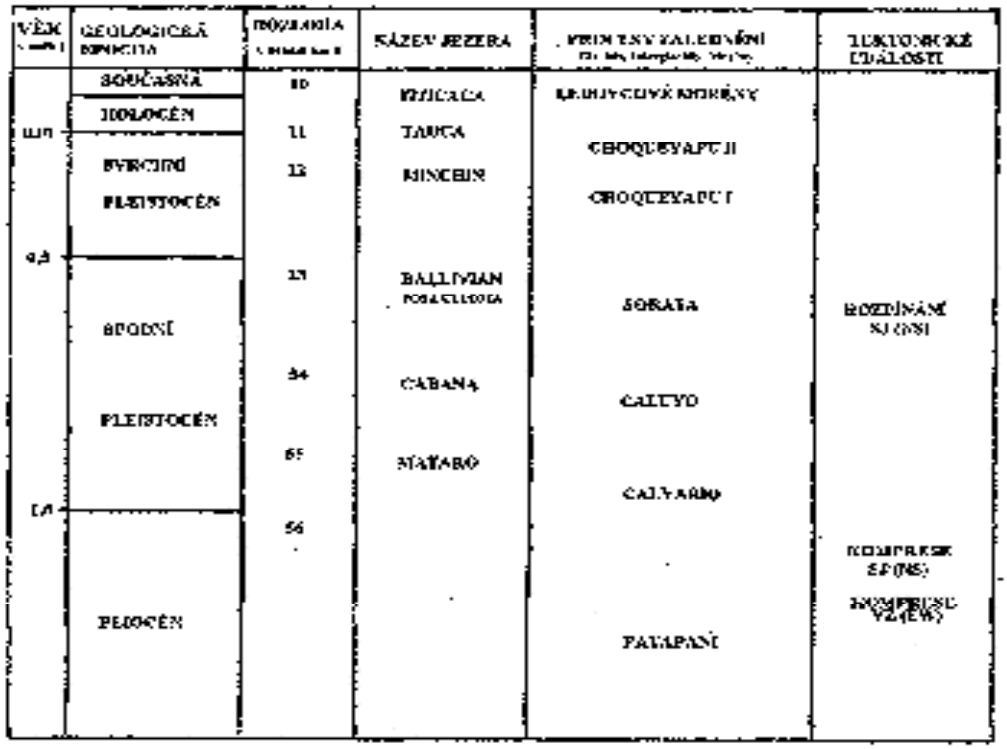
09 - Vývoj jezera Titicaca v pleistocénu a holocénu

Jezero Titicaca je výsledkem stejných tektonických sil, které formovaly západní a východní pohoří And a tektonickou depresi Collao. Současná jezerní pánev na Altiplanu je výsledkem vývoje starobylých přírodních procesů počínajících od spodního pleistocénu se střídajícími se klimatickými podmínkami od teplých po chladné. Velikost jezera v různých geologických údobích byla přímo vázána na probíhající období zalednění - glaciály či interglaciály. Teprve během kvartéru došlo k citelné redukci velikosti jezer. Rozpínavá neotektonika severojižního směru byla příčinou zlomových deformací při úpatí Východní Kordillery a došlo k prohloubení příkopové propadliny jezerní pánve Titicaca. Dnešní jezero Titicaca je tedy pozůstatkem starobylých velmi rosáhlých jezer, jejichž velikost se postupně zmenšovala až na dnešní stav. V posledních 11 000 letech byla výška jeho hladiny až o 50 metrů nižší, než je současná a jeho voda byla slaná. Teprve před 3600 léty se přiblížila jeho výška úrovni dnešní, došlo k vyslazení vod a ke spojení jezer Lago Mayor a Lago Menor.

Během čtvrtohor byl vývoj Altiplana a tedy i kotliny jezera Titicaca podmíněn výraznými změnami klimatu, souvisejícími zejména s ledovými dobami (glaciály) a přechodným oteplením (interglaciály). Podle toho, o jakou dobu se právě jednalo, řeky přinášely do jezer buď více, nebo méně vody a docházelo k obrovskému pohybu výškové úrovně hladiny. S tím souvisel i charakter usazenin, které byly jiné v glaciálech, odlišné v interglaciálech, od ledovcových morén v pohořích, až po říční usazeniny při úpatích svahů a v jezerech na plošině Altiplana.

Podle názoru některých odborníků, byla ke konci pliocénu a začátkem spodního pleistocénu hladina jezera Patapani (předchůdce dnešního jezera Titicaca) asi o 100 až 200 metrů výše než tomu dnes. Ještě během spodního pleistocénu následné jezero Mataro mělo hladinu o 140 m výše než je dnešní výše hladiny jezera Titicaca a jako jedno jezero zaplavovalo skoro celé Altiplano. Zaplavená plocha představovala asi 50 000 km^2, ve srovnání s dnešní plochou jezera Titicaca, která dosahuje jen 8400 km^2. Všechny řeky vtékaly do jezera, jezerní kotlina byla a je i dnes bezodtoká. Prakticky se dalo hovořit o vnitrozemském moři. Jezero Cabana ve středním pleistocénu mělo hladinu o 90 m výše, následné jezero Ballivian ve svrchní části spodního pleistocénu pak o 50 m výše než je hladina vody dnešní (Lavenu, 1992, Dejoux et Iltis, 1992).

Jezera Ballivian na severu a Escara na jihu ve svrchním pleistocénu již byla oddělena úžinou Ulloma - Callapa, oddělující obě jezera. Byl to důsledek výrazného poklesu hladiny vody v dlouhotrvajícím období sucha v ledových dobách. Ve svrchním pleistocénu, u následného jezera Minchin, dochází postupně ke zvyšování hladiny, které je doprovázeno intenzivním přínosem slaných vod do solného jezera a do dalších jižních prohlubní. Doposud nejsou přesnější data o výšce hladiny jezera Minchin, ale na základě studia schránek měkkýšů se předpokládá, že ve svrchním pleistocénu mohla být jeho hladina až o 30 metrů vyšší než je tomu dnes. Stáří jezera Minchin se odhaduje na větší než 27 000 let. Později, zhruba mezi léty 22 000 až 15 000 př. n. l. jeho hladina postupně klesala a jezerní uloženiny byly překryty říčními štěrky.



Vztah mezi stratigrafií, morfologií a tektonikou v pánevní oblasti Altiplana ve čtvrtohorách. Lavenu et al, 1984.

Jezero Tauca v nejsvrchnější části pleistocénu a počátkem holocénu mělo vodní hladinu stále ještě o něco vyšší než dnes, postupně však doházelo k dalšímu poklesu hladiny. Stáří tohoto jezera se odhaduje na 13 000 – 10 000 roků př. n. l. (Servant *et al.*, 1995). Toto jezero zanechalo po sobě usazeniny jemných písků a jílů s polohami schránek měkkýšů. Kolem let 10 380 až 10 020 př. n. l. končí údobí pleistocénu a začíná holocén. Lavenu *et al* (1984, 1991) provedli na základě výškových úrovní teras v okolí jezera Titicaca následující syntézu výškových úrovní jezer předcházejících dnešnímu jezeru Titicaca: Mataro 3950 m, Cabana 3900 m, Ballivián 3860 m, Minchín 3825 m, Tauca 3815 m, Titicaca (současné) 3809 mnm. První tři nejstarší jezera přisuzují údobí od svrchního pliocénu do spodního pleistocénu, stáří jezera Minchin předpokládají větší než 27 000 roků př. n. l., stáří jezera Tauca předpokládají od 13 000 do 10 000 roků př. n. l.

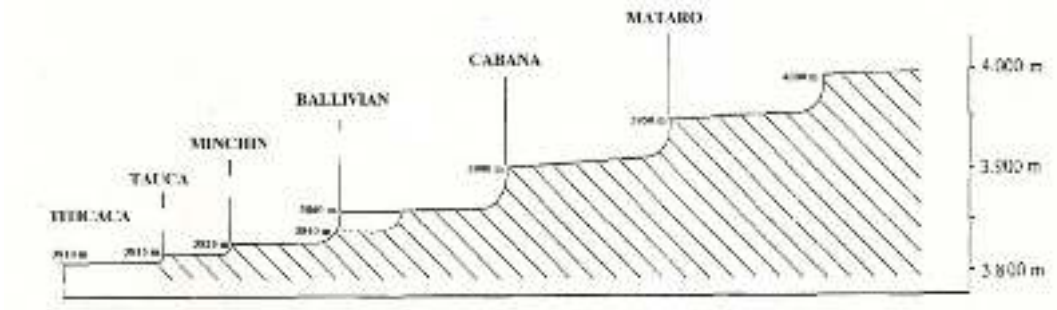
Končí poslední doba ledová a nastává přechod do interglaciálu, doby meziledové. Opustíme starší názvy jezer a nadále budeme hovořit jen o Titicaca. V holocénu Wirmann et al., 1991, rozdělují výškové úrovně vody v jezeře Titicaca do pěti fází:

- Pokles hladiny jezera v letech 10 500 až 7700 př. n. l., při čemž kolem roku 9000 byla o 15 metrů nižší než dnes.
- V letech 7000 až 7250 př. n. l. hladina klesá na úroveň až o 50 metrů nižší ve srovnání s dnešní hladinou. Jezero Titicaca se rozděluje na dvě menší jezera.
- Mezi lety 7250 až 4000 př. n. l. byla hladina níže asi o 10 až 45 metrů než současná.

- V letech 4000 až 2000 př. n. l. dochází ke zvyšování hladiny na úroveň asi 10 metrů pod dnešní úrovní. Vody se postupně vyslazují, dochází opět ke spojení jezer.
- V období let 2000 až 1000 př. n. l. se hladina vody dostává přibližně na dnešní úroveň a řeka Desaguadero začíná plnit odtokovou funkci.

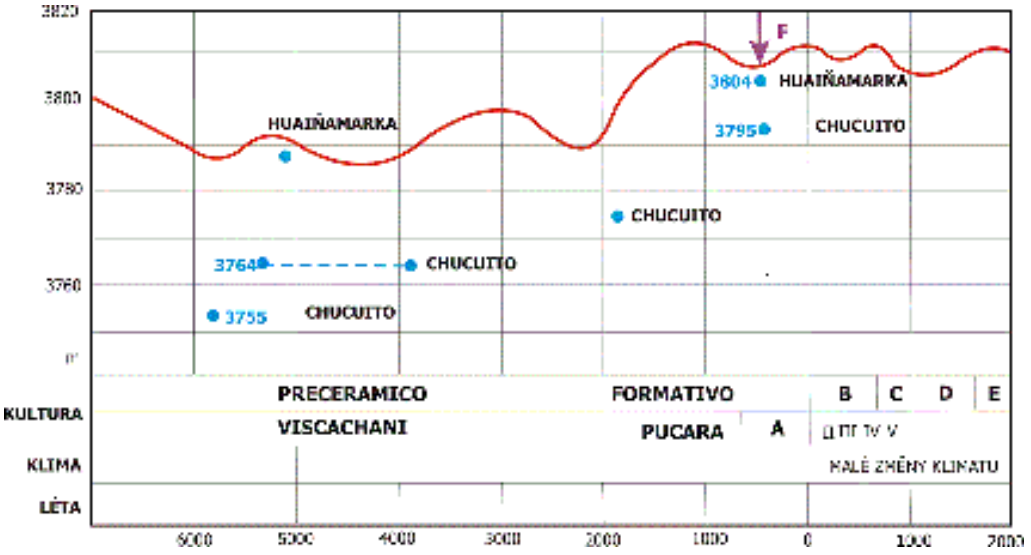
Stáří v milionech let	Epocha	Název jezera	Zalednění – glaciály a interglaciály	Výška vody v jezeře 3770 3810 3850
	Současná	Titicaca	Morrenas	
	Holocén			
	Svrchní pleistocén	Tauca	Choqueyapu II	
		Minchin	Choqueyapu I	
	Spodní pleistocén	Ballivián	Sorata	
		Cabana	Kaluyo	
		Mataro	Calvario	
1,8	Pliocén	La Paz	Patapani	

Schéma různých údobí zalednění ve vtahu k výšce hladiny jezera Titicaca v pleistocénu a holocénu. Studie ENSR, PELT, Vol. 1, 2002).



Výškové úrovní prehistorických jezer na Altiplanu.(Lavenu et al, 1984). Předpokládá se, že pliocénní jezero Patapani se nacházelo ve výšce 4000 mnm, pleistocénní jezera Mataro 3950 mnm, Cabana 3900 mnm, Ballivián 3840 až 3860 mnm, Minchin 3825 mnm, svrchně pleistocénní až holocénní jezero Tauca ve výšce 3815 mnm, dnešní jezero Titicaca má výšku 3810 mnm. Stáří jezera Patapani je větší než 1 800 000 let, Mataro větší než 1 000 000 let, Cabana větší než 700 000 let, Ballivián větší než 500 000 let, Minchin větší než 27 000 let, Tauca je staré asi 15 000 let, Titicaca asi 12 000 let. (Lavenu et al, 1984).

Ke konci doby ledové ve svrchním pleistocénu a začátkem holocénu, byla hladina jezera podle některých odborníků asi o 30 m níže než dnes, což bylo prokázáno studiem říčních sedimentů a archeologickými studiemi. V této otázce však není dosud zcela jasno. Studie „Diagnóstico Ambiental del Sistema TDPS“ (PELT, 2002), uvádí výšku hladiny jezera ke konci pleistocénu nižší asi o 20 metrů, jiní autoři zase hovoří o hladině až na úrovni 3 755, později 3764 mnm, tedy asi o 40 metrů nižší než dnes. V letech 1500 – 900 př. n. l. se hladina jezera dostává na dnešní úroveň a dokonce ji překračuje o několik metrů. Později o několik metrů klesá, aby překročila dnešní výškovou úroveň opětovaně v letech 300 př. n. l., až 100 n. l. V obdobích sucha, kdy byla hladina jezera o několik metrů níže než dnešní, řeka Desaguadero změnila směr a místo odvádění vod, stékala rovněž do jezera Titicaca. Řeky, tekoucí do jezera, erodovaly jeho dnešní podloží, zahlubovaly se a vytvářely dobře patrná vyhloubená koryta. Tato koryta, mající podobu dlouhých kanálů, jsou rozpoznatelná v hloubce 10 až 20 metrů pod dnešní hladinou a na peruánské straně jezera byly kanály objeveny pod nánosy jílů a bahna dokonce v hloubce 30 metrů.



Hladina jezera Titicaca v holocénu dle různých autorů a její srovnání s různými kulturami.
A - kultura Tiwanaku, B – kultura střední Tiwanaku, C - kultura svrchní Tiwanaku, D - kultura Inka, E – španělská kolonizace, F – období sucha – počátek kultury Tiwanaku.
Dle různých autorů upravil Otto Horský.

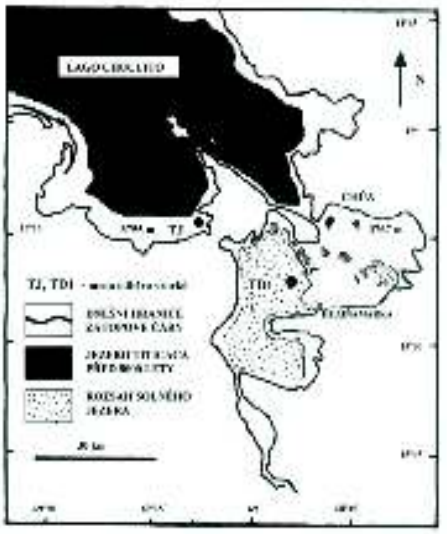
Solné jezero Coipasa a solné pouště Uyumi, Atacama či Hombre Muerto jsou poslední vzpomínkou na jezera, která v minulosti vytvářela obrovské vodní plochy na Altiplanu. Paleoklimatické studie z posledních let prokazují, že ne vždy byla uvedená oblast tak suchou, jako je tomu dnes. V pleistocénu a holocénu se střídala období suchá a příznivější vlhká, která zejména ke konci posledního zalednění umožnila postupné usazení prvních lidských společenství v této oblasti. Výška vody v jezeře Titicaca ani v současnosti není vždy stejná. Je závislá nejen na ročních obdobích, ale i na klimatických výkyvech, způsobujících období sucha či vlhka.
Stačí vzpomenout na výrazná sucha v roce 1983, nebo později na záplavy v roce 1986. Skutečnost, že vysokohorské jezero Titicaca je výrazně závislé na klimatických změnách je zajímavá

nejen z pohledu meteorologů či hydrologů, ale i z geologického hlediska, neboť na základě geologických a paleontologických aspektů lze studovat výškové úrovně hladiny jezera v paleolitu a neolitu.

Pracovní tým složený z odborníků pěti různých univerzit z USA ve spolupráci s odborníky z Peru a Bolívie se na základě realizovaných studií domnívá, že Jižní Amerika v oblasti peruánského a bolívijského Altiplana byla před 25 000 lety velmi vlhkou oblastí. Jejich tvrzení vychází ze studia hluboko uložených sedimentů nakupených ve vrstvách na dně jezera Titicaca. Vzorky ze dna byly podrobeny paleontologickému výzkumu. Hlavní pozornost byla soustředěna na výzkum rozsivkových řas, které vytvářejí dvoudílné křemité schránky a jejich koncentrací pak vznikají rozsivková bahna a zeminy, označovaná jako diatomity nebo též křemelina. Jsou typické jak pro mořské sedimenty, tak pro sladkovodní jezera, kde produkce fytoplanktonu převládá nad produkcí zooplanktonu a kde terigenní sedimentace spočívající zejména v přínosu materiálů řekami není tak rychlá, aby maskovala sedimentaci biogenní. Sedimenty tohoto druhu vznikají zejména v chladnějších oblastech, neboť jílovitá suspense, poskytující materiál ke stavbě schránek rozsivek se v chladných vodách déle udržuje v koloidním stavu. Velmi příznivé podmínky pro rozvoj diatom rovněž poskytují vodní pánve v blízkosti sopečných oblastí, neboť sopečný popel je pro ně snadno přístupným zdrojem potřebných anorganických látek. Výše uvedené podmínky pro příznivý vývoj rozsivek jsou právě pro oblast jezera Titicaca charakteristické. Na základě určení rozsivek (diatom) a stanovení jejich kvantitativního zastoupení bylo možno usuzovat na stáří sedimentů a na podmínky jejich vzniku, včetně salinity prostředí. Kromě paleontologického výzkumu byly studovány i magnetické vlastnosti sedimentů, koncentrace uhličitanu vápenatého a isotopů kyslíku. Vědci zároveň došli k závěru, že jezero během dalšího vývoje procházelo drastickými změnami a asi 6000 roků př. n. l. došlo k enormnímu snížení vodní hladiny. Skupina bolívijských vědců se pokusila o rekonstrukci výškových úrovní jezera za posledních 8000 roků na základě studia ostrakoidů (lasturnatek). Lasturnatky jsou drobní, ze stran vmáčklí korýši, vytvářející dvouchlopňovou, většinou dobře zvápenatělou schránku. Mají obrovský význam pro stratigrafii sladkovodních a brakických sedimentů usazených v poloslaných vodách.

Právě proto se na ně bolívijští vědci zaměřili. Lasturnatky žijí převážně na dně vodních ploch a jsou velmi citlivé na změny životního prostředí, na zrnitost substrátu, přítomnost vodních rostlin a planktonu a na obsah rozpuštěného kyslíku. Všechny tyto uvedené faktory jsou v přímém vztahu k výšce vody v jezeře. Aby mohly být tyto vzájemné relace kvantitativně posouzeny, bylo studováno celkem 115 vzorků ze dna jezer Titicaca, Poopó a Sur Lípidez. K vyhodnocení použili regresní lineární závislost mezi různými asociacemi fosilních ostrakoidů ze dna jezera ve vztahu k výšce vody v jezeře v okamžiku ukládání sedimentů.

Dva vzorky s ostrakoidy odebrané z oblasti jezera Huaiňamarka (označené TD1) a z oblasti jezera Chucuito (označené TJ) odpovídají stáří přibližně 8000 let. V případě TD1 nalezená fauna obsahuje krystalky sádrovce, což znamená, že tato oblast byla v té době vysušená a měla charakter solného jezera. Vzorek TJ ukazuje na snížení hladiny jezera asi o 54 metrů ve srovnání s úrovní dnešní hladiny (tedy na výškovou úroveň asi 3755 mnm).



Jezero Titicaca před 8000 lety. Západní část jezera Huaiňamarka měla charakter solného jezera. Výška hladiny v jezeře Chucuito dosahovala 3755mnm.

Jezero Titicaca před 2000 lety. V západní části jezera Huaiňamarka je již vodní hladina na výškové úrovni 3803 mnm, na peruánské straně v jezeře Chucuito dosahuje výšky 3775 až 3795 mnm.

Poněkud později se objevuje v západní oblasti jezera Huaiňamarca (Lago Pequeño) opět voda, ale stále se udržuje u obou jezer velmi nízká úroveň hladiny a to do doby asi 1900 let př. n. l., což je od roku 5900 př. n. l. dlouhá doba 4000 let. Přibližně kolem roku 1900 př. n. l. dochází k prudké změně. V oblasti jezera Huaiňamarka stoupá hladina asi o 14 metrů, zatímco v oblasti jezera Chucuito dokonce až o 22-23 metrů. Tato změna souvisela s prudkou regionální změnou klimatu s nástupem extrémně vlhkého období. V oblasti prolákliny Chúa došlo opět ke spojení obou jezer a toto se udržovalo stále, s výjimkou suchých období. V dlouhém období 5900 až 1900 př. n. l. byly v území kotliny jezera Titicaca velmi těžké podmínky k životu. Oblast byla sužována suchem s jen nepatrnými obdobími vlhka (například v letech 3200 až 2800 př. n. l.). Výrazná, trvalá sucha, zabraňovala systematickému a intenzivnímu rozvoji zemědělství.

Zhruba kolem roku1900 př. n. l., tedy před čtyřmi tisíci léty, se však všechno mění. Dochází k většímu množství srážek a jezero se postupně plní vodou. Mění se také podmínky k životu a nastává osídlování oblasti. Mezi léty 500 až 300 př. n. l. však nastávají opět dlouhotrvající sucha. Nedochází již k poklesu hladiny v desítkách metrů, ale podmínky k životu se natolik zhoršily, že zářivý rozvoj kultury Tiwanaku byl ohrožen. Když si uvědomíme, že v době počátečního rozkvětu této kultury, již ohrožené dlouho trvajícím suchem, byla hladina jezera Huaiňamarka přibližně ve výši 3803 m a v oblasti jezera Chucuito (Lago Mayor) na peruánské straně jezera jen ve výši 3788 – 3795 metrů, tak si lze snadno představit v oblasti jezera Chucuito existenci dnes zatopených měst a vesnic i v hloubkách 15 až 20 metrů.

Potápěči italské expedice Atahualpa 2000 a následné expedice Akakor 2002 objevili v hloubce osmi metrů v jezeře Titicaca ruiny budov o rozměrech šířky pěti metrů a délky až deseti metrů s ohradami délky dvaceti metrů. Tento nález je velké důležitosti zejména pro bližší poznání kultury Tiwanaku, neboť nelze vyloučit, že se jedná o zbytky jejich kultury v počátečních fázích jejího rozvoje.
www.danielorbis.blogspot.com.

Potápěči při studiu ruin pod vodou jezera Titicaca.
www.crónicasubterránea.blogspot.com

.

10 - Vliv globálního oteplování na jezero Titicaca

Problém globálního oteplování je celosvětový a jeho úspěšné vyřešení je možné jen na základě celosvětového konsensu. Je to problém natolik vážný, že všechny dnešní rozpory, rozdělující svět, by měly být zatlačeny do pozadí. Nedojde-li ve velmi krátké době k zásadnímu obratu při opatřování energie, může být příroda velmi poškozena. Sice nikoliv prudkým ochlazením, nýbrž rychlým, ale stejně ničivým oteplením. Věříme, že naše generace zmobilizuje všechny své disponibilní prostředky k zachování života na Zemi v co nejlepším stavu a že tuto Zemi předá následujícím generacím ve stejném stavu, v jakém ji od předchozích generací převzala.
Jaroslav Kadrnožka, 2006.

Vědci z Výzkumného centra pro vesmír a vědu (SSRC) z USA zveřejnili, že na povrchu slunce se objevují výrazné změny, které jsou předzvěstí změny klimatu. Má jít o jedno z dlouho trvajících období ochlazení planety. Nejedná se o žádnou ojedinělou záležitost. Jde o jeden z cyklů, jež se v historii Země opakují a probíhají již tisíce let. Nyní se předpokládá dlouhodobé ochlazení Země trvající 20 až 30 let.
The Space and Science Research Center, 2008.

Zastánci globálního oteplování planety Země pod tíhou nezvratných důkazů předpovídají postupné a dlouhodobé zvyšování teploty, vedoucí ke katastrofickým scénářům. Zastánci ochlazování zase naopak pod záštitou SSRC předpovídají rychlé změny, k nimž má dojít razantně a bez možnosti jejich ovlivnění člověkem. Jde tedy o dvě zcela rozlišné předpovědi. Obě strany horlivých zastánců předkládají důkazy pro platnost právě té jejich vize. Ať jde o oteplování či ochlazování, hlásané politiky zleva či zprava, globální ohrožení Země může být impulzem, sjednocujícím lidstvo pod praporem zachování civilizace.
Otto Horský, 2010.

Naše Země nám připadá velmi stálá. To je však dáno měřítkem pohledu člověka. Pevniny jsou v neustálém pohybu a ani jejich plocha není neměnná. Labilní je i tepelná rovnováha Slunce a Země. Nevíme dosud zcela přesně, jaké příčiny by mohly vyvolat rychlejší nástup nové doby ledové, nebo naopak, globální oteplování.

Teorie globálního oteplování planety Země vidí hlavní příčinu změn v lidské činnosti a zplodinách, které vypouštíme do atmosféry. Podle mnoha soudobých klimatologů se v posledních desetiletích naše planeta otepluje a velký podíl na tom mají skleníkové plyny, jako oxid uhličitý CO_2 a pod. Svůj podíl na změnách klimatu má ozónová díra. Stínění zemského povrchu smogem, prachem a jinými zplodinami, zase naopak vyvolává úbytek dopadu slunečního záření a následné ochlazování, které poněkud mírní postupné globální oteplování. V některých základních bodech panuje mezi odborníky shoda. I když někteří popírají významnější vliv člověka na změny klimatu a klima jako takové považují za chaotický systém, který se otepluje z dosud blíže neurčených příčin, o tom, že k mírnému globálnímu oteplování naší planety Země postupně dochází, svědčí nejen teplotní záznamy, ale i tání ledovců na mnoha místech světa. Není tomu však ve všech oblastech světa stejně, někde naopak dochází k prodlužování a narůstání ledovců.

Abychom mohli posoudit vliv tajících ledovců na jezero Titicaca, musíme si nejdříve toto jezero zasadit do současnosti z historického pohledu vývoje přírodních podmínek jako celku. Bezesporu, významným zdrojem vody nejen pro jezero, ale pro celé Peru, jsou ledovce v sedmnácti andských pohořích, neboť právě tyto jsou počátkem a zdrojem vody v mnoha lagunách, jezerech, bystřinách, řekách a studnách. Nejsou sice k disposici přesné údaje o všech ledovcích ve všech peruánských pohořích, ale získané údaje z posledních desetiletí o ústupu ledovců jsou alarmující a jsou bezesporu svědectvím probíhajících významných klimatických změn. Monitoring ledovců v Cordillera Blanca v letech 1970 až 1995 ukázal více než jasně, že ústup ledovců se stále více prohlubuje. Studie realizovaná v Peru ukázala, že v letech 1970 až 1997 v Bílých Kordillerách došlo k redukci ledovců o 15,46 % (Morales, 2001), zatímco ve zbývajících pohořích se odhaduje redukce ledovců až o 33 %.

Důvodem k jejich úbytku jsou bezesporu klimatické změny, které začaly někdy před stopadesáti tisíci lety. Z geologického hlediska je možno konstatovat, že se nacházíme někde v kulminačním bodě interglaciálu (meziledové doby) s průměrnými teplotami nejvyššími za posledních 10 000 let. Následkem toho všechny ledovcové jazyky v Andách ustupují, dochází k jejich zmenšení a to naruší, zejména v budoucnu, pozitivní vodní bilanci tolik potřebnou pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou, pro zemědělství, vodní elektrárny a vůbec pro zachování dobře fungujícího ekosystému pod horami. Jeden z nejkrásnějších vysokohorských ledovců v Andách, Pastoruri (5200 mnm) v Národním parku pod horou Huascarán (provincie Ancash), ustoupil v posledních 25 letech minulého století o 440 metrů. Jen v letech 1995 až 2005 jeho ústup zaznamenal 30% oproti stavu v roce 1995. Příslušní státní činitelé vážně uvažují o zrušení oblíbených sportovních aktivit v této oblasti, jako jsou rizikové sjezdy na lyžích a klasické lyžování. Jsou vážné obavy, že vzhledem k pokračujícímu globálnímu oteplování se tento ledovec v příštích desetiletích zcela ztratí.

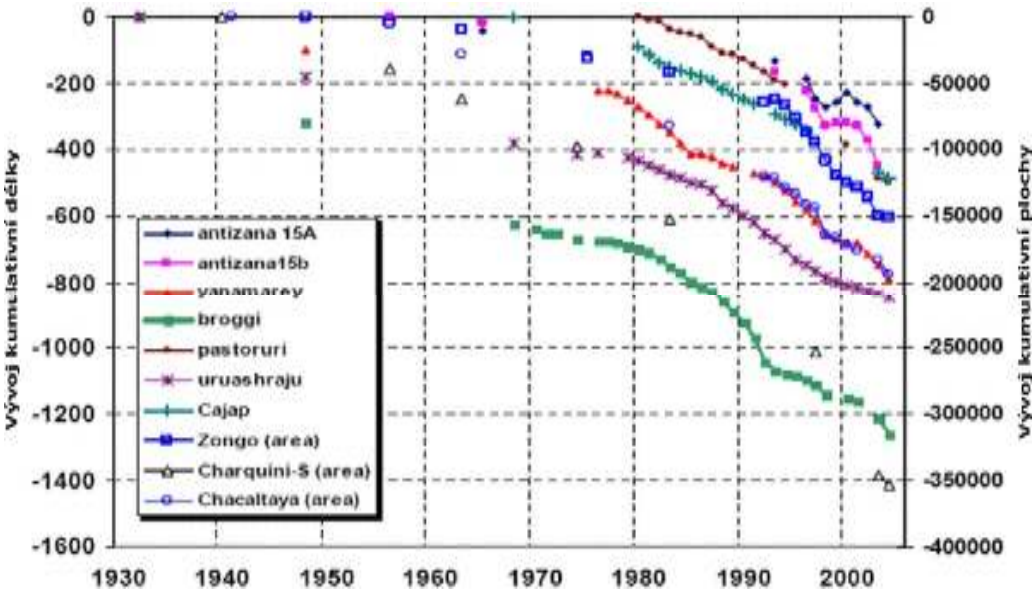
Ústup vysokohorského ledovce Pastoruri v Andách, v Národním parku pod horou Huascarán, provincie Ancash. (Foto internet).

Patricia Iturregui, šéfka oddělení klimatických změn státního ústavu „Consejo Nacional del Ambiente“ – CONAM v Limě prohlásila, že podle jejich zjištění vysokohorské ledovce v peruánských Andách ztratily za posledních 30 let 20 % svého objemu. Dle jejího názoru jde jednoznačně o důsledek klimatických změn v posledních desetiletích.

Celková délka peruánských ledovců je 2600 kilometrů. Většina z nich se nachází v pohoří Cordillera Blanca, které odděluje „costu“ – pobřeží, od „selvy“ (oblasti povodí řeky Amazonky). Další ledovce jsou umístěny v pohoří Cordillera del Vilcanota. Tyto zasahují až do provincie Cuzco. Celkem je v Peru osmnáct vysokohorských pásem pokrytých ledovci a ve všech případech jsou v současné době ohroženy globálními změnami klimatu.

Peru má nejvíce vysokohorských ledovců v tropické zóně Latinské Ameriky. Tyto ledovce, zásobující vodou většinu řek tekoucích zejména na pouštní pobřeží, velmi citlivě reagují na změny klimatu. Další úbytek ledovcové hmoty může mít ve svém důsledku neblahý vliv na zásobování více než poloviny obyvatelstva Peru sladkou vodou. Kromě toho, tyto vody jsou využívány pro produkci vodní elektrické energie, na níž je dosud Peru zcela závislé – vodní elektrická energie představuje v Peru plných 60 %.

Peru se takto nyní ocitá na prahu hojnosti vody z tajících ledovců. V budoucnu, až se většina ledovců ztratí, je však očekávají, dle mého názoru, velké problémy s nedostatkem vody. Obojí jsou prokletím – hojnost vody doprovázená mimořádnými vodními srážkami někdy způsobuje záplavy, sesuvy, bahnotoky a další katastrofy, nedostatek vody z tajících ledovců ještě více prohloubí katastrofické scénáře v obdobích sucha.



Kumulativní ztráty některých ledovců v Andách od roku 1930 v metrech (m) a v ploše (m^2).
Zdroj: IRD2007.

Peruánští odborníci předpokládají, že pokud bude pokračovat globální oteplování stejným tempem, do roku 2015 zmizí všechny ledovce pod hranicí 5500 metrů. Ke stejnému závěru docházejí i bolívijští vědci, kteří například předpověděli v roce 2005, že ledová pokrývka z hory Chacaltaya nedaleko od La Pazu, vysoké 5300 metrů a pokryté ledem

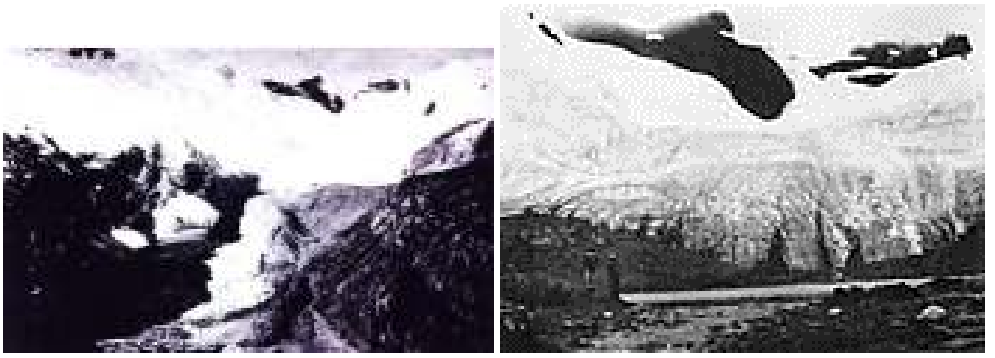
a sněhem v rozsahu 1,6 km^2 se zcela ztratí v roce 2015. Již v roce 2013 zůstalo jen 50 m^2 sněhové pokrývky a přestal existovat ráj turistického lyžování (Associated Press, 2011). Podle studie anglických odborníků, je Peru z pohledu ohrožení globálními klimatickými změnami třetí nejohroženější zemí po Hondurasu a Bangladéši.

V Peru, v důsledku tání ledovců, vzniklo mnoho nových vysokohorských jezírek a lagun, kde další zvýšení hladiny vody může vést k jejich vylití a k rozsáhlým záplavám a sesuvům. Vzhledem k rozvoji turismu a zimních sportů v těchto oblastech by tyto katastrofy znamenaly obrovské ztráty na lidských životech. Jen za posledních 30 let vzniklo táním ledovců 70 nových lagun a další zvýšení jejich hladiny či protržení přirozenou cestou vzniklých hrází může být příčinou obrovské katastrofy. Vylití laguny a obrovská lavina ledu, sněhu a kamení smetly v roce 1962 osadu Ranrahirca pod Huascaránem a toto neštěstí si vyžádalo více než 4000 obětí na lidských životech.

Ledová pokrývka hory Chacaltaya v letech 1940 a 2007. Vpravo vulkán Cotopaxi v Bolívii (5 897 mnm). [Zdroj: Wikipedia Commons].

V letech 1975 až 1976 čeští odborníci zpracovali projekt na rozšíření hydroenergetického potenciálu existující vodní elektrárny pod Machu Picchu (Peruánské postřehy, 2004). V roce 1998 vytrvalý déšť a tající ledovec Salcantay, patřící do pohoří Cordillera de Vilcanota, byly příčinou vzniku laviny ledu a sněhu, která výrazně poškodila vodní elektrárnu. Naštěstí nedošlo ke ztrátám na lidských životech. Horší katastrofou bylo odloučení obrovského bloku ledovce z nejvyšší peruánské hory Huascaránu (6768 mnm), kdy sesuv ledu a kamení gigantických rozměrů zcela smetl několik vesnic a město Yungai i s jejich 3500 obyvateli (31. 5. 1960). Je nutno také připomenout, že tento sesuv byl příčinou do té doby největší katastrofy v dějinách horolezectví. Zahynula při ní celá čtrnáctičlenná československá horolezecká expedice. I když hlavním impulsem k sesuvu se stalo nebývale silné zemětřesení (M = 7,7), vrchol Huascaránu dával o sobě vědět mnohokrát a „rád“ setřásal svůj ledový pokryv. A bude to dělat ještě častěji v důsledku globálních klimatických změn. Bolívijští odborníci studovali posledních deset let ledovou pokrývku vulkánu Cotopaxi (5897 mnm). Zjistili, že za pouhých posledních deset let ubylo 200metrů mocnosti ledovce. Kdyby tání pokračovalo stejným tempem, zmizel by tento vysokohorský ledovec během příštích dvanácti let. Ledovec Broggi v Peru v pohoří Cordillera Blanca v horském údolí Llanganuco měl v roce 1968 plochu 1,63 km^2. Měřením bylo zjištěno, že v následujících 29 letech se plocha zmenšil

o 17,7 hektarů a došlo ke ztrátě 15 130 000 m^3 ledu. Za 49 let od počátku monitorování ledovce, tento ustoupil o 766 metrů.



Ledovec Broggi en Cordillera Blanka v roce 1932 a v roce 1972.

Ústup ledovce Broggi v letech 1977 a 1997.

Ústup ledovce Broggi v roce 2003
www.yungayperu.com.pe/C_glaciarbroggi.htm

Současný ústup ledovců v peruánském pohoří Cordillera Blanca dosahuje podle ústavu „Instituto Nacional de Recursos Naturales de Perú“ 20 až 30 metrů za rok. Andské ledovce v Peru představují 70 % povrchu všech existujících ledovců tropické zóny. Představují takto velmi významný faktor, ovlivňující na zemi režim říčních vod a zásadně regulují klima v jim blízkých oblastech.

Vyhodnocení růstu průměrné teploty na naší planetě v posledních desetiletích vede některé odborníky k předpokladům, že do konce jednadvacátého století zmizí z povrchu všechny andské ledovce. Pro Peru by z toho z toho vyplývala velmi paradoxní situace. Hojnost vody v příštích desetiletích vybízí peruánské odborníky ke stavbě dalších vodních elektráren, zásobených převážně vodou z tajících ledovců. Ale až roztají, co bude potom? Dešťové srážky pro jejich funkci jistě nebudou dostačující. Přibližně 98 % vody v Peru odtéká směrem na jih. Jen 2 % vod tečou směrem na západ, kde však žije asi 67 % populace a jejich současná spotřeba vody dosahuje 80 % národní spotřeby. Alarmující je, že jen 68,9 % obyvatelstva, žijícího na pobřeží, má dostatek pitné vody. A to přesto, že směrem k Tichému oceánu odtékají vody z 53 povodí Centrální a Západní Kordillery a konzervují svoje vody v 3838 lagunách.

Směrem k Atlantiku odtékají vody z 27 povodí a vytvářejí řeky Ucayali a Maraňon, což jsou přítoky Amazonky. Vody z těchto povodí také zásobují 7441 lagun. Samo povodí Titicaca počítá celkem s 841 lagunami, ale tato vodstva představují jen 2 % národní spotřeby.

Je tání ledovců hrozbou pro budoucí existenci jezera Titicaca? Stejně tak, jako tomu bylo v období končící doby ledové, kdy hladina bývalého jezera Tauca na Altiplanu poklesla po roztání ledovců řádově v desítkách metrů, může dojít po roztání ledovců v Andách k poklesu hladiny v jezeře Titicaca, protože přestane být dotováno vodou z tajících ledovců.

V roce 2009 došla vědecká konference Nadace přátel přírody (FAN) v La Pazu k závěru, že jezero Titicaca se na bolívijské straně rozdělí v důsledku snížení úrovně vodní hladiny na tři části již v roce 2030. Dle mého názoru jsou tyto odhady příliš pesimistické, pokud ale bude pokračovat proces globálního oteplování země, tedy v určitém delším časovém horizontu realistické. Řeky, přinášející v současné době do jezera dostatek vody k udržení stávajícího vodního režimu, budou mít menší vydatnost, což bude příčinou, že nebude docházet k určitému vyrovnávání vodních stavů a výkyvy klimatu oběma směry, ať již období sucha či vlhka, budou příčinou razantnějších a rychlejších změn ve výšce hladiny jezera Titicaca. A nejen to, tyto výrazné hydrologické extrémy ovlivní nepříznivě i kvalitu vody. Při snížených průtocích v řekách se zvýší koncentrace toxinů a bakteriálních kontaminantů a dojde ke zvětšenému výskytu vodních řas, zatímco při extrémních vodních srážkách se zvýší riziko většího přínosu městských a venkovských kontaminantů, jako jsou odpadky, potraviny, humánní a zvířecí výkaly. K alespoň částečnému omezení neblahých důsledků současných a budoucích klimatických změn na vodní hospodářství, je třeba v Peru velmi uvážlivě postupovat při kácení lesů v pohoří Kordiller. Musí být udržovány v dobrém stavu pampy a pastviny planin Altiplana. Je nutno zavést přísně řízené a kontrolované hospodaření s vodou. Je třeba bezodkladně monitorovat ústup ledovců a vyvozovat z toho důsledky nejen ve vztahu k ohrožení zimních aktivit, turismu, ale i ve vztahu k jeho dopadu na obyvatelstvo, na jeho přístup k vodě a na hospodaření s ní zejména při zemědělských a průmyslových aktivitách. Vzhledem k tomu, že období sucha a vlhka jsou hodně závislá na chování fenoménu El Niňo a na sluneční aktivitě, měla by se větší pozornost zaměřit na studium těchto vztahů a využívat je pro vědecky řízené a prognosti-
kované zemědělské aktivity, včetně diverzifikace druhů plodin dle potřeby vody pro jejich růst

a pěstování. Výstavba dalších vodních nádrží pro zachycení vod z tajících ledovců by měla být samozřejmostí, pokud bychom ovšem pokládali jejich asi stoletou plnohodnotnou funkci za ekonomicky zajímavou. V neposlední řadě je třeba v daleko větší míře využívat čiště ní odpadních vod a to nejen z důvodů, že znečišťují životní prostředí, ale i z důvodů úspor kvalitní čisté vody, neboť čištěné odpadní vody se dají používat pro zemědělské a průmyslové účely. Možnost využití vod z tajících ledovců k energetickým účelům by se měla dávat do ekonomické relace – náklady na výstavbu, provoz a potřebná doba k navrácení vložené investice, neboť nelze počítat s efektivním využitím těchto hydroenergetických děl řádově ve staletích.

Isla del Sol, Ostrov Slunce. Pohled na ruiny Chincana, v pozadí jezero Titicaca.
Foto Vladimír Šimek 2013.

Andské ledovce v pohoří Cordillera del Vilcanota zasahují až do provincie Cuzco.
Foto Otto Horský 2004.

Pohled na jezero Titicaca z ostrova Isal del Sol. V pozadí vrcholky Cordillera Real s tajícími ledovci.
Foto Vladimír Šimek 2013.

11 - Vliv fenoménu El Niño na jezerní kotlinu

Přibližně kolem vánoc v cyklu pěti až osmi let se u pobřeží Peru, ale i Chile a Ekvádoru, objevuje mohutný a velmi teplý mořský proud, který odklání studený Humboldtův proud, bohatý na plankton a ryby, mimo rovníkovou oblast oceánu. Tento teplý rovníkový proud pojmenovali rybáři „El Niño Jesús", odborníci pak jako oscilace ENSO. Když se tento jev dostaví, projevuje se výraznými klimatickými změnami globálního dosahu. V západních oblastech Jižní Ameriky se projevuje vydatnými dešťovými srážkami, které způsobují ničivé záplavy rozsáhlých území, bahnotoky a sesuvy půdy, někdy až ve vzdálenosti přesahující 1000 kilometrů od pacifického pobřeží.

Voda jako přirozená surovina není vždy k disposici v daném místě, v daném čase, v potřebném množství a v požadované kvalitě. Zásoby přirozených vodních zdrojů byly a jsou závislé na celé řadě přírodních faktorů, působících většinou nezávisle na aktivitě člověka. Lidská činnost a jejich neracionální využívání však s sebou přinášejí celou řadu negativních vlivů. Jedině vědecky řízené vodní hospodářství vede k rozumnému využívání vodních zdrojů a ke zlepšení vodohospodářské bilance. U umělých vodních nádrží je většinou již zakomponováno do projektu. Jinak je tomu ovšem u přirozených jezer, jako jsou jezero Sevanské, Balaton, nebo v neposlední řadě jezero Titicaca. Uvedená jezera se během své dlouhé historie potýkalas problémy vysychání, které většinou souvisely s lokálními, či globálními klimatickými změnami, ale i s dalšími přirozenými faktory. Tyto problémy provázejí jezero Titicaca i v současnosti a patří mezi ně i vzájemná souvislost mezi fenoménem „El Niño" a vodními zdroji v předmětné oblasti.

„El Niño" je fenomén interakce mezi oceánem a atmosférou. Tato interakce je tak silná, že zanechává svůj vliv i na pevninách. Ovlivňuje a vyvolává přechodné globální klimatické změny prakticky na celé zeměkouli. Je to bezpochyby nejdestruktivnější klimatický fenomén na naší planetě. Ne vždy a ne ve všech oblastech však působí stejně. Někde je příčinou vydatného vzrůstu vodních srážek a průtoků řek, jinde zase vyvolává velká sucha a vodní deficit. Například v září roku 1997 byly vody u pobřeží Kalifornie o osm stupňů teplejší, než je tomu v tuto dobu obvyklé, Chile sužovaly obrovské záplavy, v Andách hustě sněžilo a byla neobvyklá zima.

V letech 1982 až 1983 byl vliv fenoménu El Niño na globální změny klimatu natolik intenzivní, že vyvolal zájem světové odborné veřejnosti o studium tohoto jevu. Jeho následky byly doslova katastrofické. Vyžádal si asi dva tisíce životů a způsobil škody, odhadované na 13 miliard dolarů. Silná teplá epizoda se znovu opakovala v roce 1997 a stala se zřejmě dosud nejteplejší za celou historii seriózního sledování tohoto jevu. Tyto neblahé události posledních desetiletí svádí některé odborníky k domněnkám, že El Niño je důsledkem zesilujícího se skleníkového efektu a globálního oteplování. Jistě, může být na tom něco pravdy, zejména pokud se týká jeho intenzity nebo častější frekvence výskytu, ale nic více. El Niño je známé již od konce16 století. Pozorovali ho peruánští rybáři ve vodách Tichého oceánu jako zeslabení studeného oceánského proudu (známý jako Peruánský nebo také Humboldtův proud) a s tím související oteplení moře. To mělo a má pro rybáře vždy neblahé důsledky, neboť klesnou výrazně výlovy ryb a ančovičky, tak důležité pro výrobu rybí moučky, odtáhnou do jiných,

chladnějších vod. Protože k tomuto jevu docházelo většinou kolem vánoc, dali mu něžné jméno El Niño Jesús (Jezulátko).

Nás ovšem zajímá, jaký vliv má uvedený fenomén na Peru a zejména na oblast Altiplana. Změnami počasí a studiem jejich příčin se začali lidé v Peru zabývat již v 18 století, existují však i starší záznamy. Z nich věrohodný je zejména z roku 1578, v němž byly písemně zaznamenány velmi intenzivní vodní srážky, doprovázené bouřkami. Tyto rozdělily město Lambayeque na dvě části a zcela zničily veškerou úrodu. Podrobnější záznamy o přírodních katastrofách tohoto typu v Peru jsou i z let 1728, 1791, 1828, 1877-78, 1891 a 1925-1926. El Niño napáchal velké škody také na přelomu roků 1997-98, kdy zničil více než 30 000 obydlí. Navíc byl příčinou velmi kuriózního jevu. Uprostřed pouštní oblasti zvané „Sechura", považované za jedno z nejsušších míst na naší planetě, vzniklo jezero o rozloze 2400 km^2s průměrnou hloubkou tři metry. I když chování El Niño v Peru je nepředvídatelné, většinou se projevuje kataklyzmatickými srážkami na severním pobřeží a devastujícími suchy v jižních oblastech.

Na základě dnešního stavu znalostí o vlivu fenoménu El Niño na klimatické změny se usuzuje, že měl významný vliv na extrémní klimatické podmínky v oblasti jezera Titicaca zejména v následujících letech minulého století: 1906-1908, 1911, 1925-1926, 1929, 1932, 1939-1941, 1943, 1951, 1953, 1957, 1964-1965, 1968-1969, 1972-1973, 1976-1977, 1982-1983, 1986-1987, 1991-1992 a 1997-1998 (Senamhi, 1999). Celkem 20 epizod od roku 1906 do roku2005, v průměru tedy jednou za 5 let.

Povodí Titicaca zahrnuje oblast 61 102 km^2, z nichž 48 775 km^2 patří Peru, zbytek Bolívii. Má eliptický tvar. Peruánskou část povodí lze rozdělit na dvě části. První z nich zahrnuje oblast pevné země, jejíž toky se vlévají do jezera, s celkovou průměrnou vydatností 152 m^3/s. Druhou oblastí je rozsáhlá vodní plocha jezera s průměrnými vodními srážkami 710 mm/rok.

Reliéf povodí vodních toků je velmi proměnlivý a lze ho rovněž rozdělit na dvě části. Ta první zahrnuje strmé a rozeklané svahy hor, ta druhá plošinu Altiplana s mírnými pahorky, s postupně klesajícím gradientem, s širokými a hlubokými koryty toků. Precizní záznamy o průtocích řek, přitékajících do tohoto jezera, sledované již od roku 1956, umožnily studium souvislostí mezi vodními průtoky a fenoménem El Niño. Hlavní řeky vlévající se do jezera Titicaca jsou Ramis, Coata, Ilave a Huancané. Nejvydatnější z nich je Ramis, se středním průtokem vody 75,7 m^3/s, nejméně vydatná je řeka Huancané, se středním průtokem 18,4 m^3/s.

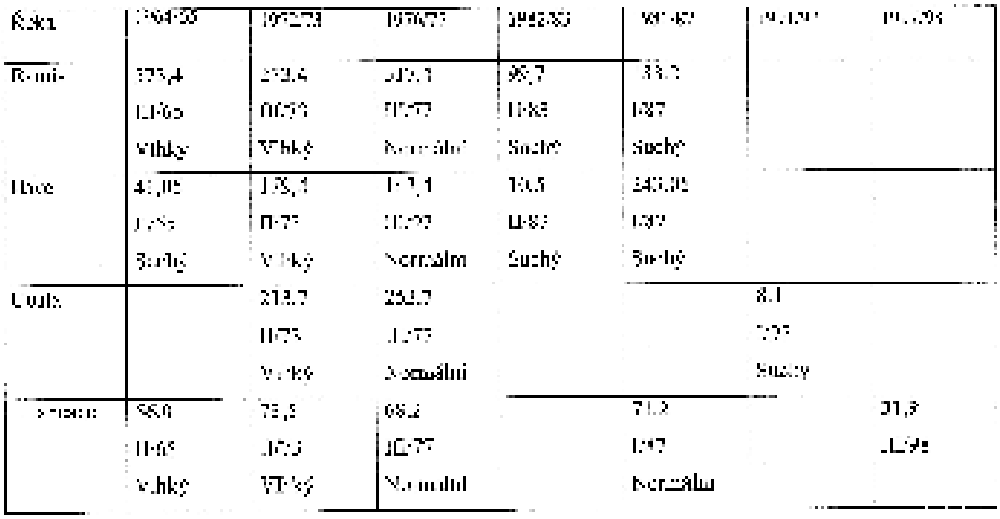
Řeka	Q minimální	Q střední	Q maximální
Ramis	32,4	75,7	116,2
Ilave	4,9	35,8	98,2
Coata	2,3	37,1	77,7
Huancané	4,8	18,4	39,5

Tab. 1 – Charakteristický měsíční průtok Q řekami v m^3/s za období 1960 – 2006 (SENAMHI, 2009).

Fenomén El Niño zde s sebou přináší většinou krátkodobé či delší záplavy a výrazně mění průtokové charakteristiky řek. Zatímco v obdobích sucha klesají průměrné průtoky až na polovinu, následkem vlhkých období při epizodách El Niño stoupají někdy na více než

dvojnásobek. Vliv fenoménu se zde většinou projevuje od půli listopadu či od začátku prosince a trvá do března či dubna. Působí tedy po dobu čtyř až pěti měsíců, při čemž maximum průtoků a záplav se objevuje v únoru až březnu.

Zcela abnormálně se projevil El Niño v letech 1982-1983. Záplavy zde trvaly pouze 20 dní, hladina v jezeře stoupla během nich o 3 centimetry. Celý hydrologický rok se však projevil výrazným suchem a poklesem hladiny v jezeře o 82 centimetrů. V letech 1972-73 stoupla hladina jezera v období záplav o 99 centimetrů a tento nárůst si udržela po celý rok. Dokonce stoupla koncem roku na celkových 109,3 centimetrů a celý hydrologický rok se projevil jako extrémně vlhký. I když v dané oblasti jezera Titicaca fenomén El Niño většinou znamená povodně a zvýšení průtoků řek, v zásadě neovlivňuje hydrologickou charakteristiku celého roku. Z existujících záznamů od roku 1964 je zřejmé, že kromě údobí 1972-1973 se jednalo vždy o roky suché, až extrémně suché, v jednom případě o normální.



Tab. 2 – V tabulce jsou uvedeny maximální měsíční průtoky v m3/s v období působení fenoménu „El Niño“, je uveden příslušný měsíc a rok a celková hydrologická charakteristika roku u příslušného toku. SENAMHI, 1999.

Odchylka od charakteristických ročních průtoků řek během fenoménu El Niño je kromě dvou případů deficitní. Na druhé straně, El Niño přináší během své epizody hodně vody a kromě extrémně suchých let 1982-1983 znamenal vždy zvýšení hladiny vody v jezeře Titicaca. V roce 2012 byly v časopise Boletín hidrometeorologico, SENAMHI, Puno, publikovány výsledky studie vlivu fenoménu El Niño na velikost průtoků řekami Ramis, Huancané, Ilave a Coata a na výšku hladiny jezera Titicaca. K disposici měli údaje od roku 1959 do roku 2006. V tomto údobí postihlo oblast jezera Titicaca 10 významných událostí El Niño. Všechny uvedené řeky protékají peruánským územím a znamenají 96 % vodních zdrojů zásobujících jezero, zatímco z bolívijské strany přitéká pouhých 4% vody. Výška vody v jezeře však nezávisí jen na těchto přítocích, ale na dalších faktorech, jako jsou intenzita vodních srážek a vypařování, které nabývá největší intenzity v měsících duben a květen a nejmenší intenzity v listopadu a prosinci.

EL NIÑO	Anomálie průtoků [illegible] rodního průměru v %	Charakteristika hydrologického roku	Vzrůst či pokles výšky hladiny jezera Titicaca
1964/65	- 12,0	Suchý	[illegible] cm
1968/69	- 31,0	Suchý	[illegible] cm
1972/73	39,0	Vlhký	+ 109,3 cm
1976/77	- 6,0	Normální	[illegible] cm
1982/83	65,0	Suchý-suchý	- 82,0 cm
1986/87	- 21,0	Suchý	[illegible] cm
1991/92	- 30,0	Suchý	31,3 cm
1997/98	- 42,0	Suchý	[illegible] cm
2002/03	- 27,0	Vlhký	+ 104,0 cm
2004/05	35,0	Suchý	+ 41,0 cm

Tab. 3 – Hydrologický projev povodí jezera Titicaca v průběhu fenoménu El Niňo.

Výsledky analýzy ukázaly, že uvedené řeky mají většinou během El Niňa průtoky deficitní (viz tab.3), zatímco výška hladiny v jezeře má tendenci vrůstající. Dá se to vysvětlit tím, že jezero je obrovskou přírodní nádrží, jejíž výška vodní plochy je závislá na mnoha dalších faktorech a proměnlivost průtoků v řekách ji nemůže v zásadě ovlivnit. Studie tedy ukázala, že neexistuje jednoznačná závislost mezi El Niňo a průtoky řek. Jak ale ukazuje tab. 3, kromě fenoménu 1982/1983 vždy došlo ke vzrůstu výšky hladiny v jezeře.

Závěrem je možno konstatovat, že podle názoru některých odborníků se mohly v minulosti v Peru objevit každých 500 až 1000 let Mega Niňos tak obrovských rozměrů, že měly za následek remodelaci krajiny a dezorganizaci společnosti, ba dokonce i k její destrukci. Na základě studia archeologických profilů se například předpokládá, že v šestém století n. l. došlo k velké klimatické změně, projevující se obrovským suchem. K mimořádné povodňové destrukci došlo kolem roku 1100, kdy byla devastována a zcela zničena kultura Chimu. Silné epizody El Niňo se opakují v cyklu přibližně každých padesáti let, což znamená, že bychom mohli očekávat podobný tomu z roku 1997 někdy ve čtyřicátých či padesátých letech našeho století. Poslední průměrná epizoda El Niňo proběhla v letech 2006 až 2007. Vědci na celém světě ostře sledují klimatický vývoj na celé planetě. Je známo, že čím více vzrůstá teplota Pacifiku u břehů Jižní Ameriky, tím silněji se projevuje epizoda El Niňo.

Klimatologové považují jev El Niňo za jeden z důsledků nastupujícího globálního oteplování. Proti souvislosti fenoménu El Niňo s globálním oteplováním ovšem svědčí skutečnost, že je jevem poměrně značného stáří, bezprostředně souvisejícím se vznikem Humboldtova proudu. Tedy projevoval se již v době, kdy se bezesporu nedalo hovořit o ovlivňování klimatu lidskými aktivitami. Epizody tohoto fenoménu se však podle vědeckých výzkumů projevovaly již i v mnohem dávnější minulosti, v pleistocénu a holocénu.

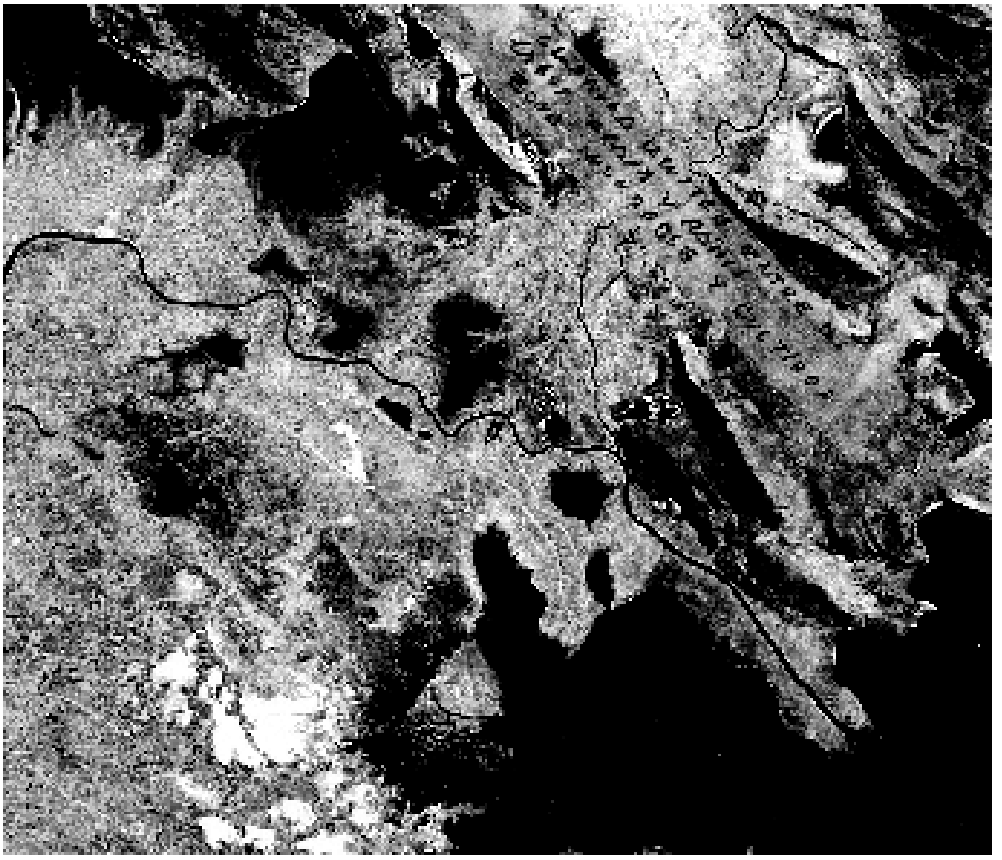
V současné době se nacházíme v období „mezi Niňami“, je však více než pravděpodobné, že za několik málo roků budeme svědky dalšího Niňa s velkými klimatickými anomáliemi, které vyvolají v některých oblastech velká sucha, v jiných zase extrémní záplavy, které budou mít vliv na velikost úrody, na zdraví populace a budou znamenat i ztráty na lidských

životech. Nezbývá než doufat, že příští El Niño nenabude v oblasti Altiplana tak katastrofických rozměrů, jako tomu bylo během jeho epizody v letech 1997/1998.

Během fenomenu El Niño v letech 1986-1987 došlo v příbřežních oblastech jezera Titicaca k zaplavení rozsáhlých území a k nevyčíslitelným ztrátám v důsledku zničení úrody a úhynu hospodářských zvířat. (Obrázek z internetu).

Extrémní záplavy v roce 2012 zničily v provincii Puno více než 37 000 hektarů zemědělských plodin. (Foto internet).

Zaplavené oblasti u poloostrova Capa Chica. Družicový snímek Landsat, 2003.
Pracovní podklad pro terénní rekognoskaci.



Záplavová oblast mezi jezerem Arapa (v levém rohu nahoře) a řekami Ramis a Huancané. Dole vpravo je vyústění řeky Ramis do jezera. Družicový snímek Landsat je z roku 2003.
Pracovní podklad pro terénní rekognoskaci.

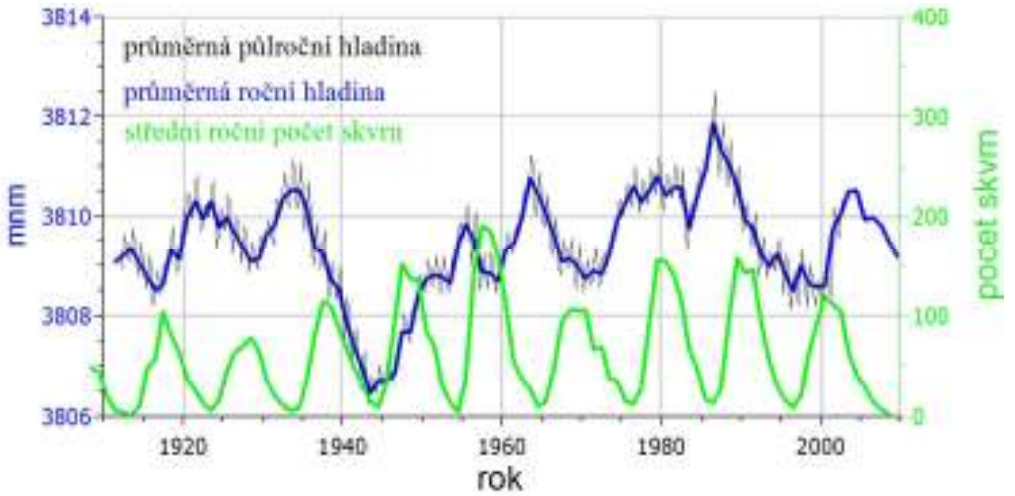
12 - Vliv slunečního záření na jezero Titicaca

První, kdo se začal zabývat velmi seriózně a na vědecké bázi jezerem Titicaca, byl bolívijský vědec a předseda geografické společnosti v La Pazu, Dr. Manuel Vicente Ballivián. Již od roku 1903 apeloval na úředníky různých institucí, aby zajistili objektivní měření výšky hladiny a sám začal studovat limnologické a hydrologické charakteristiky jezera. Za několik roků potom umístil pluviometrickou stupnici na hlavní přístavní molo v městečku Puerto de Guaqui a sám začal s měřením výšky hladiny. Na peruánské straně byla zahájena pravidelná denní měření výšky hladiny firmou „Peruvian Corporation" v roce 1914 v Punu. Tato měření byla již prováděna odborně školeným personálem a jsou uváděna jako naprosto věrohodná a odpovídající i dnešnímu standardu. Stejná metoda systematického každodenního měření potom byla převzata a následně aplikována ve zmíněném Guaqui.

Vzájemnými vztahy mezi výškou hladiny v jezeře Titicaca a výskytem slunečních skvrn se zabýval rakouský badatel Prof. Arthur Posnanski, který vystřídal Dr. Balliviána ve funkci presidenta geografické společnosti v La Pazu. Profesor Posnanski velice oceňoval předchozí výzkum amerického vědce Makeapeace Wooda, který studoval vztah mezi jezerem Michigan v USA a slunečními skvrnami. Výsledky jeho poznatků ho natolik zaujaly, že se začal podobnou problematikou zabývat na jezeře Titicaca.

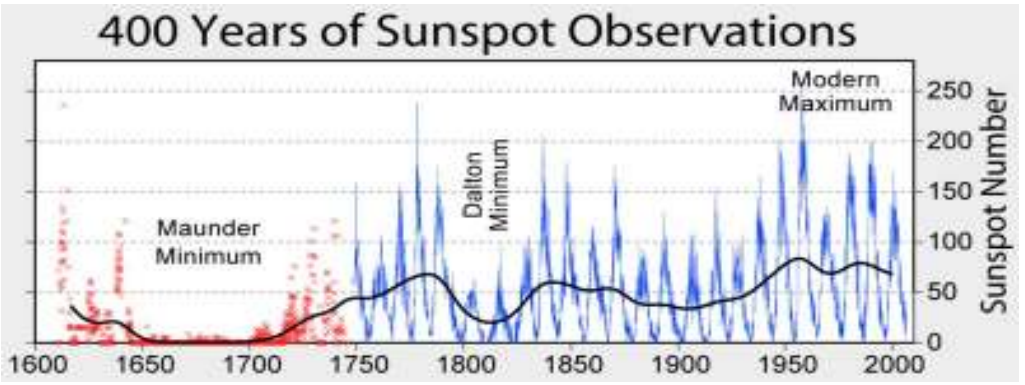
O vlivu slunečních skvrn na vlhkost vzduchu a s tím souvisejících vodních srážek začátkem minulého století již nikdo nepochyboval. Rovněž se zjistilo, že odrazem výskytu slunečních skvrn jsou i rozdíly u soustředných kruhů (léta) na stromech a z tohoto pohledu začaly sloužit jako „diagramy" jejich výskytu a intensity. Protože některé stromy přesahují stářím i 2000 let (např. sekvoje), dalo se z nich usuzovat na výskyt slunečních skvrn i v daleké minulosti. Jedním z impulsů, který vyvolal potřebu zabývat se otázkami pohybu hladiny v jezeře, byla i vážná situace v souvislosti se zvýšením jeho hladiny v roce 1932, kdy byly zatopeny zemědělsky využívané pozemky a mnoho indiánů zůstalo náhle bez půdy a možnosti obživy.

Dá se dlouhodobě předpovídat, kdy lze očekávat extrémní zvýšení nebo naopak snížení hladiny? Již v roce 1941 publikoval profesor Posnanski první výsledky svých studií a prokázal souvislost mezi počtem a intensitou slunečních skvrn a pohybem výšky hladiny jezera. Jednoznačně se ukázala tato souvislost za celé jim pozorované a zhodnocené období, i když měl k disposici záznamy o měření výšky hladiny jen od roku 1914. Stačí se podívat na přiložený obrázek závislosti mezi výškou hladiny v jezeře Titicaca a počtem slunečních skvrn. Z něho je patrné, že extrémní zvýšení hladiny v roce 1932 odpovídá údobí minimálního výskytu slunečních skvrn. Z obrázku je rovněž patrné, že obdobná situace se opakovala i v období záplav v letech 1962-1964 a zejména v letech 1984-1987 (O. Horský, 2003). Naopak, zvýšený počet výskytu slunečních skvrn má za následek snížení hladiny v jezeře, což opět dokládá přiložený graf (viz roky 1919-1919, 1928-1930, 1969-1972, 1994-2000). V některých případech dochází k přímé závislosti uvedeného jevu s určitou retardací, a to pravděpodobně tehdy, když údobí silného výskytu slunečních skvrn není ostře vyhraněné a jednoznačné. Působí zde ale celá řada dalších vlivů, jako je například průběh fenoménu El Niño, kosmické vlivy, vulkanická činnost a jiné, dosud neprobádané jevy. V současné době mohou být klimatické změny ovlivňovány do jisté míry i člověkem.



Vztah mezi výškou hladiny v jezeře Titicaca (horní křivka) a středním počtem slunečních skvrn (spodní křivka).

Jak uvádí již profesor Posnanski, cykly výskytu slunečních skvrn jsou zhruba jedenáctileté. Samozřejmě, ne vždy ve svém souhrnu dosahují stejné intensity a z toho lze samozřejmě i vyvodit, že ne vždy budou mít uvedená údobí stejný vliv na výšku hladiny v jezeře Titicaca. Profesor Posnanski se mylně domníval, že velké a početné sluneční skvrny snižují intenzitu slunečního záření. Jeho vývody byly v souladu s tehdejší úrovní znalostí o sluneční aktivitě a o probíhajících dějích na Slunci. To ve svém důsledku podle něj znamenalo nižší odpařování vody z oceánů a vlastně z celého povrchu planety Země. Když je menší odpařování, tvoří se méně mraků a snižuje se množství vodních srážek. Snižuje se i teplota vzduchu, nastává údobí chladnějšího počasí, ledovce v Kordillerách místo tání a zásobování jezera vodou spíše tuhnou. Jezero se tak stává přímo závislým na vodních srážkách. Tyto jsou však nižší, než obvyklé v období intenzivního slunečního záření. V důsledku toho dochází k poklesu hladiny jezera. Naopak, dle Posnanského, v období nižšího počtu slunečních skvrn, kdy intenzita slunečního záření je větší, dochází k většímu odparu vody z naší planety, více prší, odtávají ledovce v Kordillerách a hladina v jezeře stoupá.



V letech 1645 až 1715 se na Zemi citelně ochladilo, nastala Malá doba ledová. Celé toto dlouhé údobí bylo poznamenáno nízkým počtem výskytu slunečních skvrn.(Internet).

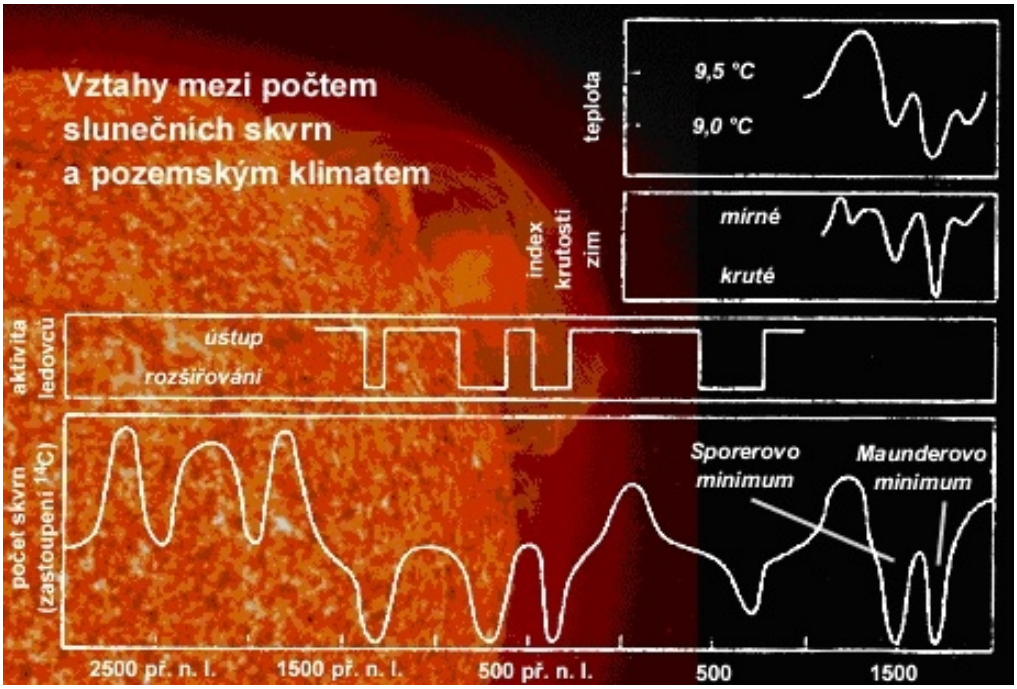
Dnes již víme, že v době výskytu slunečních skvrn se aktivita Slunce a intenzita slunečního záření zvyšují. Slunce vyzařuje do prostoru více energie. Je proto třeba hledat jiná vysvětlení závislostí mezi jejich výskytem a výškou hladiny v jezeře, než uváděl ve svých závěrech profesor Posnanski. Přesto je možno z uvedených pozorování vyvodit několik zajímavých závěrů:

1 – Ze znalosti periodicity výskytu slunečních skvrn lze do jisté míry předpovídat chování klimatu na naší planetě a tedy i v oblasti jezera Titicaca a je tomu možno přizpůsobit plánované zemědělství.

2 – Příroda je tak mocná, že hledat nějaká řešení proti uvedenému cyklu výskytu slunečních skvrn a jeho vlivu na klima oblasti by bylo mrháním prostředků.

3 – Je třeba hledat jiná řešení, ať již vodohospodářská, nebo technická, k racionálnímu a zdůvodnitelnému využití vodních zdrojů a k zabránění úniků vody z jezera.

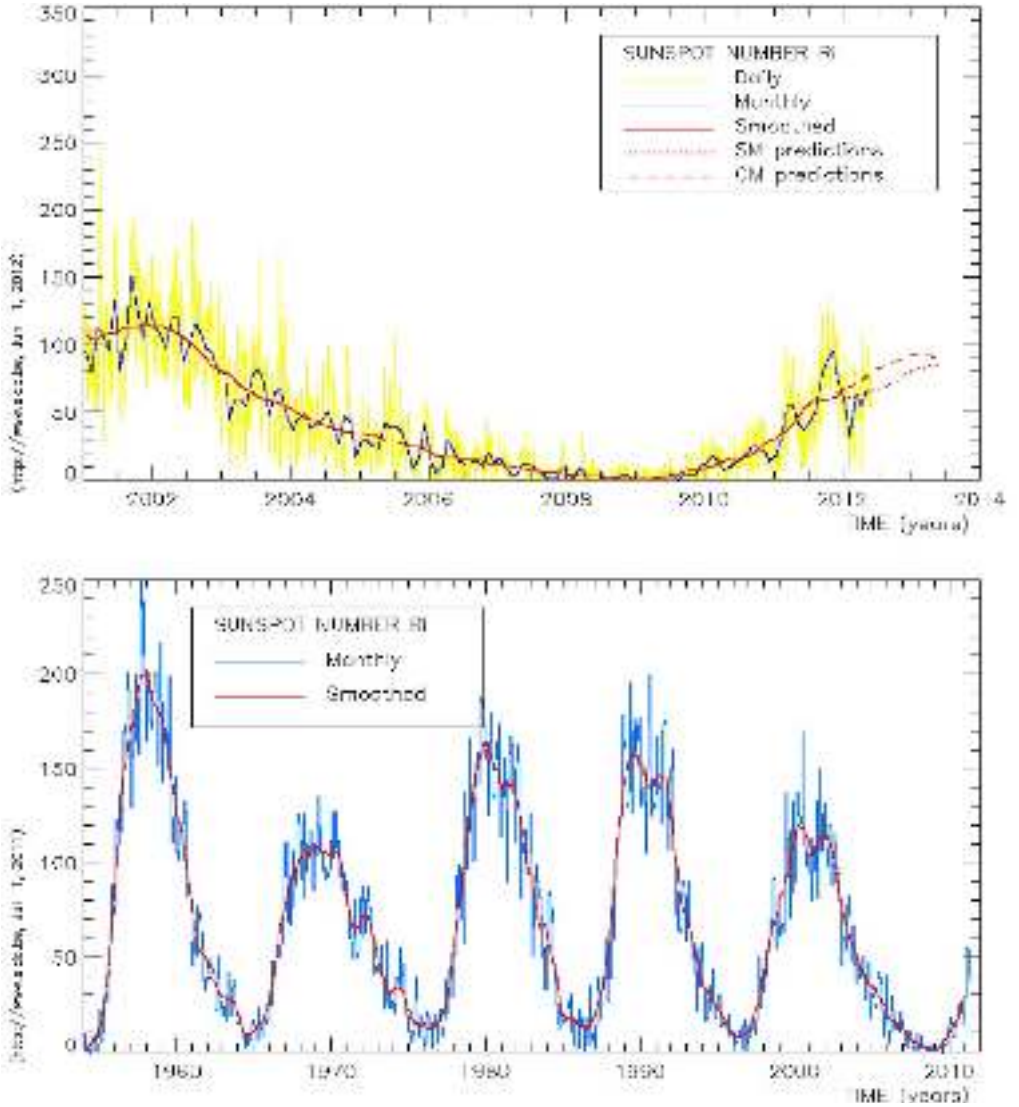
4 – Výskyt slunečních skvrn byl předmětem zájmu i v daleké minulosti. Rutinní záznamy existují již od roku 1610. Z nich by bylo možno metodou analogie usuzovat i na klimatické změny v blízké budoucnosti a do jisté míry předvídat i pravděpodobnou výšku hladiny v jezeře Titicaca.



Klimatologové se zabývají otázkami vztahu mezi výskytem slunečních skvrn, ústupem ledovců a pozemským klimatem. Jak ukazuje obrázek, dají se vyvodit určité vzájemné vztahy mezi těmito veličinami.
http://gloria-project.eu/2012/08/shelios-cz/

Zdá se, že se Země během minim solární aktivity ochlazuje. Tato období jsou obvykle doprovázena krutými zimními podmínkami, s průměrnou teplotou až o 0,5 ^{0}C nižší. Maximum slunečních skvrn je naopak obvykle doprovázeno mírnějšími zimními podmínkami, s průměrnou teplotou až o 0,5 ^{0}C vyšší. Vztah mezi pozemským klimatem a sluneční aktivitou, je však předmětem studií a debat teprve v posledních letech. Tato otázka na příkladu jezera

Titicaca je již od roku 2004 předmětem i mého zájmu, nicméně, nejsem odborníkem v této vědní disciplíně. Z uvedené oblasti již existuje dostatek věrohodných dat klimatologických, hydrologických, přesné údaje o pohybu vodní hladiny jezera. Existují věrohodné údaje o sluneční aktivitě. Proto se domnívám, že by se měla věnovat patřičná odborná pozornost tomuto tématu a věřím, že bychom mohli dojít k překvapivým a užitečným závěrům.



V horním obrázku je znázorněna sluneční aktivita v čase. První maximum koresponduje s posledním slunečním maximem na konci roku 2001. Předpověď naznačuje, že další maximum nastane v průběhu let 2013 až 2014, což může mít vliv pozitivní vliv na výšku hladiny vody v jezeře Titicaca, i když nebyla prokázána přímá závislost. Na spodním obrázku je znázorněna sluneční aktivita v posledních šedesáti letech.
http://gloria-project.eu/2012/08/shelios-cz/

13 - Environmentální problémy Titicaca a Altiplana

Jezero Titicaca je nejen nejvýše položeným splavným jezerem na světě, ale i významným tepelným regulátorem a zásobárnou sladké vody, kterou tu lidé využívali po celá tisíciletí. Právě díky tomu tu mohly vzniknout významné kultury, jako jsou Pukaras, Tiahuanaco, Qollas, Lupakas a Pakajaques. V posledním tisíciletí pak ovládli území kolem jezera Inkové a nakonec Španělé. Jestli jezero a okolní náhorní Altiplano poskytovaly předchozím kulturám podmínky k bohatému životu, lze jen těžko prokázat. Co však jisté je, že žili v souladu s přírodou, uměli ji využívat ke svému prospěchu a při využívání přírodních zdrojů jí opláceli uvážlivým, promyšleným a citlivým přístupem.

V posledních desetiletích dochází ale k těžko obhajitelné kontaminaci jezera užitkovými a průmyslovými vodami. Po jezeře brázdí desítky lodí a člunů na naftový pohon, místní obyvatelstvo bez obav pere své prádlo a čistí svoje auta přímo u jezera, v období dešťů, zejména v lednu a únoru, voda spláchne do jezera všechny pevné odpady a živočišné zbytky. Kontaminace v některých místech nabyla takového rozsahu, že již nelze spoléhat na přirozenou a obnovitelnou regeneraci, neboť ta by trvala celá desetiletí. Místní úřady jsou si toho již dobře vědomy a činí kroky k tomu, aby negativní ekologický vývoj zastavily. Existují projekty na řešení případné ekologické katastrofy. Některé jejich dílčí části se již realizují. Nedá se říci, že by chyběli místní odborníci, kvalifikované pracovní síly a potřebné technologie. Již přes dvě desetiletí se výzkumná a projektová organizace PELT (Proyecto Especial del Lago Titicaca) cílevědomě zabývá touto problematikou. Podporují ji různé zahraničními fondy a investoři. Hlavním problémem jsou samozřejmě peníze. Také je třeba naučit místní obyvatele chovat se nejen ekonomicky, ale i kulturně, sociálně a ekologicky. Předchozí kultury uspěly, protože dokázaly nalézt a uplatňovat ve vztahu příroda – člověk reciproční vztah plný vzájemného respektu a pochopení k zaručení rovnováhy ekosystému. Přežije zde i dnešní civilizace?

Aby se křehký ekosystém udržel, je nutné, aby lidé z And, převážně Indiánii, dodržovali etické principy při obdělávání půdy. To v podstatě znamená všechny zemědělské aktivity vykonávat v nejvhodnějším termínu, sázet odpovídající plodiny, alternovat druhy plodin podle staletých zkušeností v kombinaci s novými vědeckými poznatky, nechat zemi odpočívat v době, kdy to potřebuje, používat hnojiva způsobem, který zaručí, že nedojde k jejich splachnutí do jezera. K samotnému jezeru a jeho fauně a floře bude nevyhnutelné chovat se uvážlivě: těžit rákos (totoru) ve velmi omezené míře a racionálně, provádět řízený rybolov a lov ptactva na základě nových vědeckých poznatků, sběr vajec volně žijících ptáků mít pod neustálou kontrolou.

Lze usilovat o řešení problémů pomocí zákonů a nařízení. Bez převýchovy obyvatelstva k ekologickému chování a bez tvrdé a systematické kontroly rozvíjejících se průmyslových a zemědělských subjektů se však jen těžko dosáhne pozitivního výsledku. Je paradoxem historie, že ekologické principy chování byly vlastní původnímu obyvatelstvu předchozích kultur. U současných obyvatelů však v důsledku kontaktu s moderní civilizací došlo k zásadní změně v tabulce hodnot. To s sebou přináší i méně šetrný přístup k přírodě.

Praní prádla s použitím detergentů přímo na břehu jezera Titicaca u města Puna je zcela běžnou záležitostí. Foto Otto Horský 2004.

Obrázek praní prádla v jezeru se naskýtá i u pobřeží ostrova Isla del Sol. Foto Vladimír Šimek 2013.

Znečištění vody v důsledku lidské činnosti je stále rostoucí globální problém a jezero Titicaca a další vodní zdroje na Altiplanu nejsou výjimkou. Výrazný nárůst počtu obyvatel v příbřežních oblastech jezera vede ke zvýšenému množství odpadu ukládaného do jezera. Největší podíl odpadu souvisí s výrobními a hospodářskými aktivitami provozovanými v blízkosti jezera, zejména se tedy jedná o průmyslové a zemědělské znečištění, které výrazným způsobem snižuje kvalitu vod. Stav životního prostředí v oblasti jezera Titicaca se tak stal vážným společenským problémem, protože vysoká úroveň kontaminace a s ní spojené šíření nemocí ovlivňují kvalitu života celé společnosti. V důsledku této situace vznikla v posledních letech celá řada projektů ke snížení a kontrole kontaminace jezera, tato však je dosud nedostatečná, nedůsledná, většinou krátkodobá a ve svém důsledku málo účinná. Nicméně, řešení této vážné situace je životní důležitostí, a pokud chceme zachránit jezero a jeho využití ku prospěchu všeho obyvatelstva, je třeba včas, exaktně a komplexně zhodnotit jeho současný stav a vyvodit z toho prioritní problémy vyžadující komplexní řešení, zejména uvést v život kontrolní mechanismy, monitorovací systémy a realizovat projekty ke zlepšení současného stavu zejména v oblastech největšího znečištění vod, což jsou punská zátoka v Peru a Bahía Cohana v Bolívii. Velmi zodpovědně by měly být zhodnoceny zejména následující environmentální problémy: vliv výrobní činnosti na kvalitu vody, účinky obohacování vod živinami a jejich vliv na biodiverzitu prostředí, určení prioritních oblastí ochrany, identifikace zdrojů znečištění.

Ekonomicko – produktivní aktivity mající zásadní dopad na kvalitu životního prostředí jsou zejména chov hospodářských zvířat, hlavně skotu, zprůmyslněné zemědělské praktiky a scelování pěstitelských ploch, vysazování exotických druhů ryb do jezera a v neposlední řadě rozvoj turismu. Dá se říci, že k vyhodnocení stávající situace existují relevantní data, z nichž by bylo možno vyvodit a realizovat adekvátní řešení ke každému z uvedených problémů. Jakákoliv opatření by měla vést nejen k okamžitému řešení, ale měla by být trvalého charakteru, stanovená kritéria ochrany životního prostředí by měla být jasná, závazná, přístupná všem a podle situace vždy aktualizovaná, poskytujíce takto základ pro informované rozhodování.

Společným rysem různých druhů znečištění, a to jak na peruánské, tak na bolívijské straně, je přínos organických živin do jezera. Jejich konstantní přínos do lentických systémů vede k jejich přebytku, což následně vede k eutrofizaci prostředí, jejíž negativní důsledky na biodiverzitu prostředí jsou známy na celém světě. Dosavadní znalosti o přísunu živin do různých oblastí jezera a jejich vliv na biologickou rozmanitost nejsou dostačující. Je třeba stanovit příčinný vztah mezi těmito dvěma proměnnými veličinami pomocí multivariačních statistických metod, které umožní vyhodnotit vzájemný vztah proměnných environmentálních veličin a druhové rozmanitosti prostředí a zodpovědět zásadní otázku: je zvýšené zatížení organickými živinami s následnou eutrofizací zodpovědné za úbytek biologické rozmanitosti prostředí a pokud ano, tedy do jaké míry?

Z dostupných údajů se dá usuzovat na přítomnost mnoha druhů vytvářejících biologickou rozmanitost, i když některé z nich nejsou dosud dobře známy. Jezero Titicaca s vodní plochou 8562 km2 a s hloubkou přesahující 270 m jsou jedněmi z nejdůležitějších faktorů pro zachování druhové rozmanitosti a souvisejících evolučních procesů některých druhů, jako je např. diverzifikace Orestií. Znečištění a degradace systémů nejsou jednotné v různých místech jezera, jsou závislé na hloubce a na přístupnosti místa ke zdrojům znečištění, které velmi rychle negativně ovlivňují zejména citlivé druhy flory a fauny, zatímco druhy odolnější a tolerantnější proti degradaci se hojně množí a pronikají do prostředí, jako třeba okřenek *Lemna gibba*, vytvářející na povrchu napadeného vodního prostředí souvislou a málo prostupnou zelenou

vrstvu. Vytvořením systému geografické informace by bylo možné vytvořit mapy jejich intervence, které by spolu s evidencí přítomnosti a množství různých existujících druhů poskytovaly mocný nástroj pro definování prioritních oblastí ochrany.

Znečištění odpady z těžebních prací je bezesporu nemenším problémem, a to jak na peruánské straně v oblasti Puno, tak na bolívijské straně v oblasti Bahía Cohana, kde řeky znečištěně těmito odpady se vlévají do zátoky. Bohužel, informace o zdrojích tohoto znečištění je velmi omezená a je proto velmi obtížné posuzovat jeho dopad na kvalitu vody v jezeře a jeho vliv na životní prostředí. Většinou dochází k řešení problémů kontaminace hornickou činností sporadicky na základě stížností občanů, tedy případ od případu.

Znečištění jezera kontaminanty v některých oblastech jezera, a to nejenom v Peru v oblasti punské zátoky, ale zejména na bolívijské straně v obydlené oblasti Copacabana a Tiquina, je varující. Zatímco v posledních letech v oblasti punské zátoky došlo k určitému pozitivnímu vývoji v oblasti boje proti kontaminantům, stav znečištění kontaminanty a zejména plastovými lahvemi na bolívijské straně je katastrofální. Bohužel, zde dosud ani neexistuje fungující kanalizace a odpadní vody vtékají přímo do jezera.

Nelze nadále zavírat oči nad vědomým porušováním základních pravidel ekologického chování, mezi něž patří silná kontaminace odhozenými plasty, lidskými a zvířecími exkrementy, mrtvými zvířaty, používáním detergentů pro praní prádla přímo na pobřeží, ba dokonce čištění automobilů, i nákladních či autobusů přímo na pobřeží. Větší pozornost by měla být věnována i lodní dopravě mezi pevninou a ostrovy. Je proto třeba pokračovat ve výzkumných programech zaměřených na tuto problematiku a na základě vytvořených socio – environmentálních modelů rychle hledat a nalézt realistické způsoby řešení, jak v oblasti prevence, tak v oblasti nápravy stávající situace. Přijatá řešení by měla mít charakter otevřený, umožňující přístup k navrženým či uzákoněným opatřením všem nejen v oblasti jezera Titicaca, ale celého systému TDPS, neboť nelze posuzovat tyto problémy odděleně, tedy zvlášť povodí jezera Titicaca, ale posuzovat je jako organický a navzájem propojený a související celek, umožňující optimalizaci a ekonomické výhody celé oblasti. S touto problematikou souvisí i následující varování:

- Kontaminace a salinizace stále pokračuje v růstu a uvádí v nebezpečí biologickou reprodukci v jezerech Uru-Uru a Poopó na jihu systému TDPS.
- Eroze urychluje degradaci a vymizení orné vrstvy půdy a snižuje hydraulickou kapacitu řek, což je příčinou záplav příbřežních oblastí.
- Nevhodné umístění kultivačních ploch a nevhodné pěstitelské a produkční techniky bývají jednou z příčin malých výnosů plodin v obdobích sucha či mrazu.
- Jsou používány nevhodné zemědělské praktiky při pěstování plodin závislých na vodních srážkách (rainfed crops, cultivos de secano). Bohužel, systém hospodárného využívání přírodních zdrojů není koordinován, existuje značná nezávislost a neprovázanost v jejich využívání. Je proto nezbytné vzít v úvahu, že:
- Regulace výškových úrovní vody v jezeře Titicaca hraje velmi důležitou roli při snižování rizika povodňových stavů v jeho příbřežních oblastech, při regulaci zavlažování v jižních oblastech sytému TDPS a při zlepšení podmínek životního prostředí zejména jižních jezer.
- Zavlažování jako integrální součást území umožňuje diverzifikaci a zintenzivnění produkce, zlepšení a zefektivnění produkce na pastvinách a plodinách závislých na vodních srážkách, snížení eroze, snížení sedimentace v řekách a v jezerech, racionální využívání půdy.

- Kontrola eroze může výrazně zlepšit odtokové poměry a kapacitu průtoků v řece Desaguadero a tím lépe umožnit kontrolu výškových úrovní vody v jezeře Titicaca.
- Rozšíření pastvin v oblastech závislých na srážkách, správný výběr vhodných semen a vhodná rotace typů plodin, při chovu zemědělských zvířat volit optimální zatížení pastvin. Vybudování sítě drenáží a optimalizace závlahového hospodářství povedou k hospodárnému využívání přírodních zdrojů, zejména vody a zemědělské půdy.

Integrace a koordinace celého systému TDPS, usnadnění výměny zkušeností mezi všemi oblastmi a aplikace správných zemědělských praktik umožní optimální využívání přírodního prostředí a ekonomický přínos, který dá impulz pro další pozitivní rozvoj celé oblasti.

Vlevo: Kontaminované splaveniny unášené řekou Ramis se dostávají přímo do jezera.
Vpravo: Nekontrolovaná těžba rákosu – totory nepřispívá k udržení biodiversity životního prostředí.
(Foto internet)

Panoramatický pohled na Isla del Sol a jezero Titicaca. (Foto z internetu, La Paz, Bolivia.).

Zdroje znečištění jezera Titicaca a systému TDPS.
Blog de Cambio Climático » Lago Titicaca, futuro incierto__soubory.
Vysvětlivky: Systém TDPS, Sub-basins (dílčí povodí), Ramsar site (Ramsarská smlouva z roku 1971 o zachování a rozumném využívání mokřadů), Biosphere reserve (biosférická rezervace), National park (národní park), Tropical glaciers (ledovce v tropické oblasti), Volcanos (sopky), Salt Lake (solné jezero), City (město), International boundary (hranice mezi zeměmi).

14 – Problém eutrofizace jezera

Eutrofizace je velmi složitý proces, jehož primární příčinou je obvykle nadměrně zvýšený obsah anorganických živin, dusičnanů a hlavně fosforečnanů ve vodách přírodních či umělých vodních nádrží. Prvou fází je zvýšený růst vodních rostlin, zejména nižších. Tyto postupně odumírají a jejich mrtvá těla jsou postupně rozkládána opět na anorganické živiny specializovanými organizmy, tzv. detritofágy, které se nadmíru rozmnoží a při svém látkovém metabolizmu spotřebují postupně skoro veškerý kyslík přítomný ve vodě. Eutrofizovaná vodní nádrž (nebo široká ústí řek do nádrží, výjimečně i řeka) se takto stává prostředím, v němž v důsledku nedostatku kyslíku nemohou existovat žádní vyšší živočichové a stále existuje nadbytek odumřelých rostlinných zbytků, které jsou zčásti rozkládány anaerobně, zahnívají. Eutrofizace postupně vede k degradaci životního prostředí a bohužel, její hlavní příčinou je člověk a jeho činnost, neboť většina anorganických živin pochází z pevných a tekutých odpadů produkovaných člověkem. Jejich množství den ze dne roste a tím se postupně zmenšuje přirozená schopnost jezera k regeneraci.

I když definice procesu eutrofizace je jednoduchá, sám proces je velmi složitý a je velmi obtížné považovat jezero Titicaca za příklad použitelný jako analogie pro jiná jezera. Stav jezera je však alarmující a má dopad jak na zhoršující se podmínky životního prostředí, tak na negativní sociální a ekonomické aspekty. Ještě donedávna bylo jezero používáno jako velké skladiště užitkových vod a pevných odpadů, pocházejících většinou z pobřežních a příbřežních indiánských osad, ale i z městských osídlení. Díky hojnému výskytu rákosu *Schoenoplectus californicus.* totora, který má neobyčejnou schopnost přispívat k přirozenému procesu rezistence proti útoku kontaminantů, problém eutrofizace byl až donedávna v přijatelných mezích. V posledním desetiletí však došlo k enormnímu nárůstu turismu a tím i k rozvoji potřebné infrastuktury, přinášející s sebou intenzivní rozvoj průmyslu a nových činností, vyvolávajících enormní nárůst kontaminantů.

Rozvoj eutrofizace se projevuje viditelně zejména stále větší přítomností dvou útočných plovoucích rostlin, a to *Lemna*neboli „lenteja de agua“ – vodní čočka, a dále *Azolla* neboli „helecho acuático“- vodní kapraď. Obvykle, čím více pokrývají tyto dvě rostliny hladinu, tím větší je přítomnost kontaminantů.

V některých méně obydlených příbřežních zónách nebo v oblastech, kde teprve začíná přínos anorganických živin jako produkt lidské činnosti, má jezero dosud schopnost absorbovat tyto produkty, aniž by docházelo k viditelnému zhoršování podmínek životního prostředí. Nicméně, i v těchto oblastech dochází ve vodním prostředí postupně k vytváření vrstvy biomasy v důsledku zvýšeného obsahu organického uhlíku, dusičnanů a fosforečnanů a vznikajících organických vazeb, vytvářejících přebytek živin ve vodě. Zejména nárůst koncentrace organického uhlíku, dusičnanů a fosforečnanů jsou smrtelným nebezpečím pro některé druhy živočichů a rostlin a naopak, pro jiné druhy jsou stimulačním faktorem. Dochází takto k modifikaci biogenních a chemických cyklů a postupně se zmenšuje přirozená schopnost jezera k regeneraci prostředí. To má za následek, že některé netolerantní druhy rostlin a živočichů vymizí, začnou převažovat druhy tolerantní, rovnováha a pestrost ekosystému je hrubě narušena.

Na snímku z punského nábřeží jsou zřetelné příznaky postupné eutrofizace a vzniku souvislé vrstvy lemny. Foto Otto Horský 2004.

Souvislá vrstva útočných rostlin Lemna spp. a Azola spp. pokrývá celou příbřežní oblast punské zátoky. Foto Otto Horský 2004.

Když přínos živin trvá delší dobu, nastávají postupně daleko výraznější procesy eutrofizace, viditelné snadno pouhým okem. Nastupují tzv. útočné druhy, využívající nejen nadbytku živin, ale i prostředí po vymizelých druzích a útočí i na ty zbývající, jimž toto nové prostředí nevyhovuje. Mezi nejdůležitější útočné makrofity patří již zmíněné *Lemna* a *Azolla*. Tyto se postupně rozšiřují po povrchu hladiny, a protože zabraňují slunečním paprskům pronikání do nižších vrstev vody a spotřebují hodně kyslíku rozpuštěného ve vodě, ničí další druhy závislé na sluneční radiaci a na kyslíku a vymírají i další druhy na těchto závislé.

Pokud je přínos anorganických živin trvalý, ba dokonce jeho intenzita má vzestupnou tendenci, procesy možné regenerace jsou nulové či alespoň minimální. Voda pod pokrývkou útočných makrofitů zůstává zcela bez života, nebo se omezuje jen na rezistentní druhy, jako třeba na některé druhy fytoplanktonu, které pro svoji fotosyntézu berou kyslík z povrchu. Mezi takto postižené oblasti patří např. lokality Punská zátoka na peruánské straně či Huaytajata na straně bolívijské, kde intenzivní rozvoj turismu a s ním související zvýšený přínos anorganických živin do jezera zlikvidoval prakticky zcela formy života pod vodní hladinou. Jen v omezené míře se zde vyskytují někteří korýši – klanonožci, žížaly druhu *Tubificidae* a sinice.

Protože rozloha jezera je obrovská, až do nedávné doby nebyla problému eutrofizace věnována patřičná pozornost. První upozornění na postupnou eutrofizaci pocházela z peruánské strany jezera, neboť tato byla více kontaminovaná. Nehovořilo se však o příčině, jíž bezesporu bylo a dosud je bezohledné vypouštění odpadových vod a pevných odpadů do jezera a neekologické chování místních komunit. Nutno však upozornit, že realizace jakýchkoliv řešení pro snížení eutrofizace jezera musí jít souběžně nebo v předstihu s protierozními a protipovodňovými opatřeními na tocích vtékajících do jezera pro zadržení či zpomalení přívalových srážek, které přinášejí kontaminované splaveniny. Opatření ve vlastním jezeře se pak soustřeďují hlavně na srážení fosforu a na aerační a destratifikační opatření.

V posledních letech bylo s úspěchem využito srážení externích zdrojů fosforu sírany železa a ukázalo se jako účinné, ekologicky přijatelné, ekonomicky zajímavé a výhodnější, než řešení prostřednictvím rozptýlených a bodových zdrojů. Metoda byla s úspěchem použita na Brněnské přehradě v České republice, kde se podařilo snížit hodnotu fosforečnanů z 0,25 až 85 mg/l na hodnotu 0,01 mg/l. Souběžně byla použita aerační a destratifikační opatření, která díky promíchání vodního sloupce podpořila rozvoj konkurenčních rozsivek, které spotřebovávají zbytkový fosfor, což je předpokládaný efekt tohoto opatření (J. Moronga, B. Maršálek, E. Maršálková, J. Palčík, 2011).

Z uvedeného je více než zřejmé, že zachování původního fungujícího ekosystému tam, kde ještě na jezeře existuje a řešení umožňující záchranu ekosystému v již postižených oblastech, je naléhavé. Možno konstatovat, že je již na pořadí dne a jsou zákonnými prostředky řešeny situace, jak zachránit růst životadárné totory *Schoenoplectus californicus* nebo např. gigantické žáby *Telmatoblus culeus*. Bohužel k tomu vede ještě dlouhá cesta, neboť především je třeba vychovat místní, většinou indiánské obyvatelstvo, k ekologickému a vůči jezeru ohleduplnému chování.

15 - Ekologické problémy Punské zátoky

Zátoka Puno byla až do nedávné doby považována za nejvíce kontaminovaný a eutrofizovaný sektor jezera Titicaca jako důsledek nekontrolovaného odpadkového hospodářství města Puna a dalších obcí v příbřežní oblasti. Enormní růst počtu obyvatel v posledních čtyřiceti letech, obrovský nárůst turismu a nekulturní a neekologické chování lidské populace znamenají výrazný nárůst hrubého a organického odpadu, který se prostřednictvím řek, při přívalových srážkách ale i přímo z přilehlých svahů dostává do jezera. V současné době je v zálivu Punské zátoky nakumulováno v příbřežní zóně více než 600 tisíc m³ organických sedimentů. Nelze očekávat, že dojde k regeneraci ekosystému bez lidského zásahu a hrozí nebezpečí, že současný stav se ještě zhorší a posléze se stane nevratným. Existující poškození krajiny, nepříjemný zápach a nebezpečí vzniku epidemií infekčních chorob brání socioekonomickému rozvoji města Puna, který je založen hlavně na turismu.

Punská zátoka je ramenem jezera Titicaca, které je ohraničeno poloostrovy Capachica a Chucuito. Zátoka je napojena na jezero úžinou zvanou Capachica. Má rozlohu vodní plochy 589 km^2 s objemem vody asi 43 km^3, který se ovšem stále mění, zejména mezi zimním a letním obdobím. V jihozápadním rohu zátoky se nachází přístav a město Puno, rozkládající se podél tzv. vnitřní punské zátoky. Punská zátoka je nejdůležitější oblastí výskytu jezerního rákosí – totory, vodní rostliny velmi významné z hospodářského a ekologického hlediska. Oblast s rozsáhlým výskytem totory – totoral, je domovem velké rozmanitosti ryb, obojživelníků a rezidentních a stěhovavých ptáků, jimž poskytuje hnízdiště, ochranu a ideální podmínky k reprodukci. Totora také poskytuje potravu pro dobytek, základní surovinu pro uměleckou výrobu užitkových a upomínkových předmětů, stavební materiál pro stavbu chatrčí, člunů a lodí a hlavně pro výstavbu plovoucích ostrovů Urů. Punská zátoka od severu k jihu měří 41 km a od východu k západu 30 km. Délka pobřeží dosahuje podle stavu vodní hladiny až 155 km. Průměrná hloubka vody v zátoce je 17 m, maximální se pohybuje v závislosti na výšce hladiny v jezeře v rozmezí mezi 30 až 37 metry. Do zátoky ústí několik řek, z nichž některé jsou zvodněné jen ve vlhkých obdobích, některé mají průtok konstantní, zejména řeky Coata, Ilpa, Totorane a Umacante. V zátoce se vyskytuje několik ostrovů, z nichž nejvýznamnější jsou Quipata (145 ha), Chilata (79 ha) a Estevez ve vnitřní punské zátoce. Záliv a jeho pevninské zázemí tvoří jeden ze sedmi okresů punské provincie, mezi něž dále patří Capachica, Coata, Huata, Paucarcolla, Puno, Chucuito a Platería.

Celkový pohled na kontaminovanou Punskou zátoku od východního břehu. Foto Otto Horský 2004.

.
Družicový snímek Landsat7- 2004. Vlevo nahoře řeka Ramis, uprostřed nahoře úžina Capachica, vytvářející spojení zátoky s jezerem.

Splašky a rurální odpadky jdou přímo do jezera. Sedimentů je tolik, že jsou rájem pro psy a jiná zvířata. Foto Otto Horský 2004.

Pohled na Punskou zátoku od vyhlídky El Condor, uvedenou do provozu v roce 2004.
Foto Otto Horský 2004.

Přístaviště lodí na severní straně zátoky; pobřeží je lemováno vodní čočkou „lenteja de agua“.
Foto Otto Horský 2004.

Punská zátoka, vpravo vybíhá do zátoky přístaviště turistických lodí, to je napojeno na umělou podélnou hráz, oddělující od zátoky nově vybudovanou „rekreační oblast“, uvedenou do provozu v roce 2004. Foto Otto Horský 2004.

Vodní kapraď „helecho acuático“ obklopená vodní čočkou lenteja de agua (Lemna gibba). Foto Otto Horský 2004.

Zejména vnitřní punská zátoka patří mezi nejzávažnější ekologické problémy jezera Titicaca. Je to ekosystém, související s největším a nejdůležitějším městem na pobřeží jezera – Punem. Odtud vyplouvají lodě a bárky s turisty k návštěvě plovoucích ostrovů Urů a dalších významných ostrovů, jako jsou Taquile a Amantaní, odtud vyplouvají i lodě do Bolívie. V posledních čtyřiceti letech rostlo město a jeho infrastruktura neuvěřitelným tempem. Počet obyvatelstva se více než zčtyřnásobil na dnešní počet přesahující 120 000 obyvatel. K tomu nutno přičíst denně až 16 000 turistů, kteří každoročně navštěvují jezero a ostrovy. Puno nestačilo a ani dnes nedokáže správně reagovat na prudký rozvoj města v důsledku rozmachu turistického průmyslu. Nemá dostatečné prostředky na vybudování dobře fungujícího systému čištění užitkových a průmyslových odpadních vod, jichž se denně vyprodukuje jen v městě Punu 11 500 m^3 a brzy to bude dle odhadů až 17 500 m^3. Z toho 30 % se vypouští povrchovými kanály bez jakéhokoliv čištění přímo do jezera. Systém kanalizace odpadových vod je nedokonalý a zastaralý, takže ani zbývajících 70 % odpadních vod neskýtá žádné záruky. V ještě horším stavu je systém napojení domácností na kanalizaci. Díky vysokohorskému terénu a chaotickému růstu další zástavby, je napojeno na kanalizaci jen 54 % domácností. Zcela nedostatečně je řešen problém srážkových vod. Městem prochází pouze 14 příčných odvodňovacích příkopů, takže většina srážkové vody, stékající se strmých svahů, strhuje a odnáší kontaminované materiály přímo do jezera. Jedná se hlavně o humánní a zvířecí exkrementy a výměšky a odpadky všeho druhu, včetně uhynulých domácích zvířat. Takto se dostává do jezera denně dle odhadů až 280 m^3 silně kontaminovaného materiálu, převážně z měst Puno, Juliaca a Huancané. Ze zastaralých lodí či bárek nadále unikají oleje a nafta, čištění aut a praní prádla přímo v jezeře jsou již zcela mimo naše chápání. Díky tomu všemu je zátoka postižena vysokým stupněm kontaminace a eutrofizace. Stav životního prostředí města Puna a přilehlé zátoky je alarmující a každým dnem je horší. Eutrofizace způsobuje zvýšený růst vodních řas i rostlin a jejich postupné odumírání a rozkládání specializovanými organismy na anorganické živiny. Tyto organismy se nadmíru rychle rozmnožují a při svém látkovém metabolismu spotřebují prakticky všechen kyslík, přítomný ve vodě. Na povrchu jezera se postupně vytváří až 30 cm mocná zelená vrstva okřenkovitých rostlin, nazývaná lenteja (čočka), složená z fytoplanktonu a s asi dvaceti druhů unisexuálních rostlin typu *Lemna Sp.,* které mají schopnost absorbovat jakékoliv živiny.

Sama lenteja by nebyla pro ekosystém velkým problémem, protože je potravou pro mikroby i ryby a dokonce je schopna konsumovat i některé kontaminanty. A v tom je právě problém. Je silně kontaminovaná a rybám a dalším živočichům hrozí intoxikace. Kromě toho, lenteja zabraňuje pronikání slunečních paprsků a tak neumožňuje fotosyntézu, což vede k nedostatku kyslíku ve vodě. V důsledku toho pak v daném vodním prostředí nemohou existovat žádní vyšší živočichové. V zátoce zcela vymizeli pstruzi, hubeňouři (suche), maurí a pejereje. Zmizelo 95 % flory žijící pod vodní hladinou, migrace domorodého druhu Orestia byla silně omezena. Užitková plocha dna zátoky, na níž žili různí živočichové, se omezila na pouhých 5 % původního stavu. Ztráta průhlednosti vody v zátoce, produkce různých nepříjemných pachů v důsledku rozpadu organického materiálu a postupné vytváření souvislé zelené vrstvy na povrchu hladiny okolní krajině na kráse nepřidává.

Vodní čočka „lenteja de agua“ v některých místech zcela pokrývá příbřežní oblasti jezera. Přístaviště výletních lodí v Punu. Foto Otto Horský 2004.

Lodní doprava na naftový pohon nepřispívá k čistotě vody v jezeře. Foto Otto Horský 2004.

Jezero v oblasti punské zátoky je mělké a uzavřené, takže ani netrpí silnými větry, které by odnášely zelenou pokrývku Lemny a organické a anorganické kontaminanty. Ty proto sedimentují a zahnívají na dně zátoky a přitom uvolňují silně páchnoucí plyny. Přítomné fekální bakterie, dusičnany a fosforečnany, jsou velkým nebezpečím pro obyvatelstvo, které vodu z jezera využívá nejen jako užitkovou, ale mnohdy i k vaření. Zápach a zelená pokrývka příbřežních částí zátoky pak nepůsobí zrovna estetickým dojmem, neboť tisíce turistů zde očekávají azurovou modř jezerních vod, známou z mnoha prospektů.

Aby se zabránilo dalšímu šíření fekálních bakterií na širší vodní plochu jezera, byl vypracován v roce 2003 projekt na postupné odstranění hnilobných sedimentů ze dna punské zátoky. Byly při tom analyzovány dvě možné varianty řešení a to:

- Překrytí dnových hnilobných sedimentů pískem – uvedeny jsou tři možné způsoby řešení, lišící se zdrojem písku, způsobem jeho těžby, dopravy a ukládání do zálivu.
- Vytěžení a přemístění organických bahen – je uvedeno pět možných variant lišících se způsobem těžby a dopravy bahna a místem jeho uložení, případně zabezpečením jeho skládky a následným využitím deponovaného materiálu.

Uvedené varianty byly podrobeny multikriteriální analýze a především s ohledem na ekonomické nároky jednotlivých řešení byla doporučena varianta vytěžení bahna, která navíc umožňuje následné využití deponovaného materiálu. Výhodou odstranění těchto kontaminantů je eliminace zdroje eutrofizace a zabránění tvorby páchnoucích plynů anaerobního charakteru, znepříjemňující život obyvatel v příbřežní zóně.

Práce byly zahájeny v srpnu 2004 v oblasti oddělené od punské zátoky nově vybudovaným nábřežím. Snahou městských radních bylo upravit tuto oddělenou část jezera na místo rekreace pro místní obyvatelstvo, případně i pro turisty. Nábřeží bylo dokončeno a uvedeno do provozu začátkem roku 2004, stejně jako nádherná vyhlídka nad městem – Mirador del Condor. Byla také uvedena do provozu oxidační laguna v části punské zátoky, v Espinaru a v zátoce bylo umístěno pět ponorných čerpadel o síle 2 HP, která odčerpávají kontaminanty. Tyto snahy regionální vlády, jejichž rozsah byl zřejmě diktován omezenými finančními prostředky, lze jedině pochválit, i když toto řešení se spíše týká jen likvidace stávající kontaminace a není řešením komplexním a perspektivním do budoucna. Podle mého názoru je nutné souběžně s těžbou kontaminovaných sedimentů zabránit jejich další tvorbě a ukládání v zátoce realizací následujících opatření, pokud možno v uvedeném pořadí:

- Vybudování protipovodňových a protierozních opatření s cílem zachycení vod a kontaminovaných živin v krajině, to jest vybudování záchytných hrází a mokřadel (bofetales) na preferovaných cestách srážkových vod a jejich periodické čištění;
- Monitoring zdrojů živin a externího inokula sinic v povodí nad jezerem;
- Instalování mobilních modulových čistíren odpadových vod – ČOV;
- Na přítocích zavést aplikaci síranu železitého s cílem srážení přinášených živin a inokula sinic;
- Navržení a realizace systému městského hospodaření s tuhými komunálními odpady;
- Dokončení systému splaškové a dešťové kanalizace a vybudování definitivní ČOV.

Jakékoliv další studie by se měly soustředit na koncepční a dlouhodobá řešení a na realizaci preventivních opatření.

Těžba bahna u nábřeží rekreační oblasti. Foto Otto Horský 2004.

Zahájení práci na odstranění bahna z „rekreační oblasti“ punské zátoky. Foto Otto Horský 2004.

Mokřady (bofetales) jsou jedním z navrhovaných technických řešení hospodárného využití vodní plochy v některých místech příbřežních oblastí. Foto Otto Horský 2004.

Jiří Chromý doporučuje ve svém článku „A station researching Aphodiidae on Titicaca Lake“ (2010) použití technologie odstraňování biomasy z povrchu hladiny mechanickou separací a její využití pro zemědělské účely. Jak uvádí, tato biomasa obsahuje velké množství živin, které by bylo možno použít k pohnojení polí. Provzdušnění půdy navíc zabrání dosavadním splachům průmyslových hnojiv do jezera. Jako jiné vhodné řešení doporučuje vodu v zátoce roztočit aerátory, plovoucími na pontonech a tím uměle umožnit proudění vody podél pobřeží punské zátoky. To by rozhodně pomohlo ke zvýšení čistoty a kvality vody a zabránilo by rychlé tvorbě biomasy na povrchu jezera.

S novou biotechnologií přišli v roce 2010 biologové z Puna. Podle japonské technologie pěstují fototropické bakterie, které následně podrobují procesu aktivace. Aktivované bakterie nazývají termínem *„bacterias eficaces“,* účinné bakterie. Tyto mají schopnost rozkládat organické sedimenty, tedy zejména svrchní organickou vrstvu lemny. S aplikací této metody začali v Punské zátoce. Každý týden vlili do zátoky 1300 litrů bakterií. Celý zkušební proces trval čtyři měsíce, potom byla vyhodnocena jeho účinnost. Jak ukazuje fotografie pořízená Vladimírem Šimkem v roce 2013, tato metoda dekontaminace zátoky se osvědčila a přispěla k pozorovatelnému očištění zátoky. Nebyla však dosud odstraněna kontamice rekreační zóny, která přilehá k městské zástavbě a je znečištěna zejména pevnými odpady jako důsledek neohleduplného ekologického chování obyvatel. Je třeba říci, že tato japonská technologie byla již úspěšně vyzkoušena i v Japonsku, Egyptě, Kolumbii a Kostarice.

Je však na místě dodat, že pokud se neodstraní základní příčiny kontaminace, to znamená, že pokud město Puno nevybuduje řádný a plně funkční systém čištění odpadních vod, dokud se nezabrání splachování organických a anorganických odpadů do jezera a pokud místní komunity nepřijmou za své ohleduplné ekologické jednání, budou nákladné práce s odstraněním hnilobných sedimentů a lemny jen dočasným řešením. Nelze očekávat, že se celý ekosystém zregeneruje bez lidského zásahu a hrozí nebezpečí, že současný stav se bude nadále zhoršovat, až bude pozdě na nápravu. Poslední snahy peruánské a bolívijské vlády u UNESCO o vyhlášení jezera Titicaca za kulturní a přírodní dědictví lidstva by v kladném případě mohly znamenat možnost snadnějšího získání financí ze zahraničí na obnovu znečištěného životního prostředí. Jezero Titicaca – opravdový klenot And, by si to skutečně zasloužilo.

Město Puno zasahuje svými obytnými čtvrtěmi vysoko do svahu. Při přívalových deštích jsou všechny pevné a organické odpady splachovány do jezera.(Foto internet).

Pohled na město Puno z vyhlídky „El Condor“. Krásná modrá barva vody v Punské zátoce je dokladem, že se podařilo částečné odstranění kontaminantů. Foto Vladimír Šimek 2013.

16 – Urové v sedmdesátých letech minulého století

I když celá kniha je pojata jako jezero Titicaca na pokraji třetího tisíciletí a převážně nezachází do stylu osobního vyprávění, pro srovnání poměrně nedávné minulosti a dosaženého pokroku v posledních desetiletích nebude ke škodě uvést poznatky z mé návštěvy jezera Titicaca v roce 1976.

Za Ury k jezeru Titicaca jsem se začátkem roku 1976 vypravil s geologem Vítězslavem, který mě měl později vystřídat ve vedení technické kanceláře v Limě. Letecké spojení z Limy do Juliaky přes Arequipu fungovalo obstojně, i když letový řád, jak jsme se sami přesvědčili, byl pouze orientační. Jen náhodou jsme se dozvěděli, že byl odlet posunut o hodinu dopředu a nebýt našich diplomatických pasů, čekali bychom na další vzdušný spoj dva dny. Do města Puno na břehu jezera je také možno z Limy cestovat automobilem nebo autobusem. Znamenalo by to však urazit v horských podmínkách trasu 1300 kilometrů a překonávat přitom čtyř až pětitisícové výšky. Rozdíl je tedy evidentní.

Přelet přes andské velikány byl přímo úchvatný. Pro nás o to více, že jako geologové jsme krajinu vnímali i z jiného pohledu. Geologové se v nás opravdu nezapřeli. Byl tak jasný a nádherný den, že jsme přímo z letadla mohli studovat morfologii přehrad Charcani a El Fraile, kde jsme právě poskytovali odborné konzultace a zpracovávali projekt inženýrsko-geologického průzkumu. Letěli jsme nad solnými jezery, pohřbenými pod nánosy písku, obdivovali chemicky alterovaný a žlutě zbarvený vysokohorský reliéf, až jsme konečně přistáli v Juliace na Altiplanu.

Altiplano bylo pro nás příjemným překvapením, neboť již z letadla bylo zřejmé, že navzdory čtyřtisícovým výškám je tato oblast hustě osídlena. Čím více jsme se blížili k jezeru Titicaca, tím častěji se střídala hliněná obydlí a pasoucí se dobytek. Zárukou života je takřka nedohledná, tyrkysově zbarvená hladina jezera Titicaca. To se rozprostírá ve výši 3 810 mnm a s plochou 8 400 km^2 patří mezi největší vysokohorská jezera na světě. Jen pro srovnání, je patnáctkrát větší než Ženevské jezero ve Švýcarsku.

Cílem naší cesty je Puno a návštěva plovoucích ostrovů, na nichž žijí „Čankumankeri", jedlíci zeleniny, Indiánii Uru. Cesta z Juliaky do Puna se prořezává kopcovitým terénem, klikatí se jako had a co chvíli skýtá jiný pohled na město a jezero v pozadí. V jedné zatáčce míjíme u silnice dvě starší indiánky v tmavě šedých kloboučcích a pestrobarevných dlouhých sukních. Sedí na zemi a soustředěně žvýkají koku. Zastavujeme, ale pokus o fotografování dopadl špatně. Okamžitě vstávají a zrychlenou kolébavou chůzí se vzdalují. Když se jim zdálo, že jsou dostatečně daleko z našeho dosahu, znovu usedají. Nechtějí se fotit, i když se snažíme o vysvětlení, že snímky budou jen pro naši soukromou potřebu. Nedůvěřují nám, vypadají ustrašeně. Pospíšily si s odpovědí, která pro nás nebyla nijak lichotivá: „Všichni gringové jsou stejní. Nás fotografují a pak z toho bohatnou." A aniž by nám již věnovaly jediný pohled, pokračovaly ve žvýkání koky, kterou nabíraly z naplněných nůší. Setkání s indiány jsou vůbec neobvyklá. Většinou neprojeví ani minimální snahu o navázání kontaktu s cizincem.

Cestou z Juliaky do Puna upoutal naši pozornost jen občasná hliněná stavení, jakési osamělé „mini-maxi" dvorce. „Mini" co do zastavěné plochy, „maxi" co do rozlohy okolních pastvin náležících k zemědělské usedlosti. Bylo nám nápadné, že u většiny stavení stojí budova ve tvaru pyramidy o výšce pěti až šesti metrů. Pak jsme zjistili, že se jedná o cihelny, v nichž

vypalují cihly z místního jílu. Cihlám říkají adobe, v podstatě je lze přirovnat k našim vepřovicím.

Při prohlídce okolí se setkáváme s asi desetiletým rozesmátým chlapcem s kulatou tvářičkou a černými naježenými vlasy. Pozorování bylo vzájemné, pokus o slovní komunikaci neúspěšný, neboť chlapci dosud v životě vystačila kečuánština a my jsme se ji natolik nenaučili, aby to postačovalo k základní domluvě. Chlapec se náramně bavil, rozpaky tak byly spíše na naší straně. Nakonec se obecná řeč posunků ukázala jako velmi účinná a hoch nás bez jediného slova dovedl k cihelně, na kterou se hbitě vyšplhal. Pochopil, že takový rozhled bude dobrým soustem pro naše fotoaparáty. Dvacetisolová bankovka ho pak v tomto názoru nejen utvrdila, ale dodala mu i tolik odvahy, že nám se šťastným úsměvem představil i svou matku, která nám nakonec ochotně pózovala se svým synem.

Navzdory představám, že v oblasti punského Altiplana budeme ochuzeni o gurmánské požitky, neboť organismus bude postižen celkovou nevolností, nechutenstvím a zažívacími potížemi, nic z toho jsme zprvu nepocítili. Naopak, v obvyklou dobu se hlásila chuť k jídlu, a to se stejnou intenzitou jako na úrovni Pacifiku. Hledali jsme vhodné místo, abychom uspokojili náš „biologický stereotyp". Naštěstí v indiánské Juliace je takových bodů dostatek. Rozhodli jsme se pro lokál, ve kterém bylo oproti jiným méně domácího zvířectva. Pečený krocan na pultu se zdál být dobrou vizitkou místní kuchyně. Při jeho porcováni jsme však seznali, že čistota rozhodně není zdejší předností. Vůně pokrmu však lákala a zakoupená porce rozptýlila všechny naše pochybnosti. K humorné situaci došlo při účtování. Matka – prodavačka, se svou čipernou dcerkou, na sestavení výsledného součtu prostě nestačily, a tak jsme tuto složitou početní operaci provedli ke všeobecné spokojenosti sami.

Jezero Titicaca a četné říčky a řeky, které do něj vtékají, jsou bohaté na ryby. Na jedné z nich, poblíž železniční tratě vedoucí z Peru do Bolívie, jsme zkoušeli i my své rybářské štěstí. Několik krásně zbarvených pstruhů, vylovených z průzračné čisté vody, bylo nejen odměnou za naše rybářské snažení, ale i jedinečným požitkem a duševním odpočinkem po předchozí náročné práci. Jak však připravit na Altiplanu oheň? Nic kolem nám nedávalo naději k nalezení paliva, s výjimkou železnice. Po zhodnocení situace jsme si uvědomili, že nejbližší strážci dávno opuštěné tratě jsou pravděpodobně vzdáleni stovky kilometrů. Naše geologická kladívka byla dostatečně pevná a na oheň bylo nakonec dost dřeva. Proschlé lamí a oslí exkrementy pak zásoby paliva ještě doplnily.

K hostině chyběla jen sůl. Vydali jsme se proto k nejbližší indiánské osadě se sedmi staveními. Měli jsme štěstí. Potkali jsme starého indiána, který nám za stálého žvýkání koky sdělil kečuánskou španělštinou, že je starostou, sůl nám poskytne a navíc se můžeme projít osadou a pohovořit s jejími obyvateli. Nejdříve nám ukázal interiér svého náčelnického domu. Byl velmi malý a prostý, postavený z vypálených či usušených cihel adobe (naše vepřovice).

Podlaha z udusané hlíny byla zčásti pokryta lamími kožešinami a u stěny stálo několik černých, různě velkých hliněných nádob. V jedné z nich byla sůl. Byli jsme zachráněni, upečení pstruzi bez soli by asi moc gurmánských slastí neposkytovali.

Velmi užitečná, byť z časových důvodů letmá, byla prohlídka osady. V jednom z nejbližších hliněných stavení jsme se setkali s indiánskou matkou, které pomáhaly čtyři děti sušit před domem čerstvě vykopané brambory. Jak nám sdělila, rozdrcené a vysušené slouží současně jako potrava i lék. Je hojivým prostředkem na různá zranění. V místním jazyce mu říkají chuňo (čti čuňo).

Díky naší známosti se starostou došlo i k nečekanému sblížení s indiány, kteří opodál sklízeli brambory. Vykopávali je nástrojem nahrazujícím naši motyku, jakýmsi samorostem ve tvaru vidlice, kde v zalomené části je navíc pásy z kůže připevněna dřevěná deska. Ta slouží k většímu plošnému záběru. Na jejich vybídnutí jsme soutěžili, komu půjde sklízení lépe. Po prvých metrech, kdy jsme měli v rychlosti sklizně jistou převahu, se nám zdála být „indiánská motyka“ stále těžší. Po chvíli jsme nabyli jistoty, že v této činnosti bychom s domorodci určitě soupeřit nemohli. Zanedlouho jsme sledovali pouze jejich záda.

Poté, co jsme prohráli v rychlosti vykopávání brambor, starosta nás pozval k družné besedě. Na naši otázku, proč nepěstují více brambor, nám žena odpověděla, že pěstují jen tolik, kolik potřebují k životu. Na fotografii geolog Vítězslav Zamarský v rozhovoru s venkovany. Foto Otto Horský 1976.

To jsem ale odbočil od hlavního důvodu naší návštěvy v osadě. Další kolega, který se s námi vydal na lov ryb, mezitím asi metrové pstruhy na ohni připravil a již netrpělivě čekal na náš návrat se solí. Tedy, věřil nám, že někde sůl seženeme a nemýlil se. Při tomto báječném obědě na Altiplanu jsme si připadali jako bohové na Olympu.

V neděli jsme měli ojedinělou příležitost seznámit se s životem Urů, žijících na plovoucích ostrovech z totory na jezeře Titicaca. Ojedinělou proto, že toho dne Urové zakládali za účasti ministra sektoru společenského vlastnictví a peruánské vládní delegace družstvo na výrobu upomínkových předmětů. My jsme byli jedinou zahraniční delegací, která se zúčastnila tohoto svým způsobem mimořádného aktu.

O Urech toho již bylo napsáno mnoho. Sám jsem se na místě zajímal o jejich vzdělávání. To bylo zajišťováno ve dvou soukromých a jedné veřejné škole (Escuela fiscal), ve všech případech pětitřídních. Jednu z těchto škol, se střechou z vlnitého plechu a vystavěnou na

pontonech, jsme navštívili. Uvnitř školy, rovněž z totory, byl na stěně vyobrazen Kristus a hned vedle bylo napsáno:

Educar es redimir - výchova je spása. Dále zde byly pověšeny obrazy zachycující práci na poli, obraz kvočny s kuřaty, mapa jezera Titicaca, obraz indiánského vůdce Tupaca Amarúa. Vedle něho revoluční heslo: „Pedro sklízí šest metráků brambor. V příštím roce by měl sklidit dvakrát nebo čtyřikrát tolik."

Pokud některá rodina či klan vypěstují více brambor, než spotřebují, vymění je na tržišti v Punu za jiné produkty. Foto Otto Horský 1976.

Školní docházka byla od 8 do 17 hodin. Děti jezdily do školy na člunech z rákosu samy. Od 12 do 13 hodin byla doba oběda, od 13 do 14 hodin si děti hrály, od 14 do 17 hodin měly opět výuku.

Pracovní a učební týden trval od pondělí do pátku. V sobotu byl svátek (*elegión adventista*), v neděli zpravidla ženy jezdívaly na člunech do Puna s úlovkem ryb, aby je na trhu vyměnily za jiné produkty. Muži zatím lovili ryby, nebo se věnovali výrobě člunů z totory či jiným důležitým činnostem. Zdejší učitel se dokonce pokoušel přímo na plovoucím ostrově z totoryo pěstování některých druhů stromů, růží, karafiátů a jiných květin. Bohužel s nezdarem.

Totora slouží nejen ke stavbě domů a člunů, ale i k výrobě uměleckých a upomínkových předmětů. Rákos slouží i jako poživatina. Po odstranění vnější slupky se konzumuje vnitřní, velmi chutná část rákosu. Urové jedí ze džbánů z pálené hlíny vyrobených v oblasti Pucará. Při jídle sedí před svými chýšemi a žízeň hasí vodou z jezera. Oheň se rozdělává v hliněných nádobách. Na ostrovech je částečná prohibice, alkohol pijí jen katolíci, adventisté nikoli.

V době naší návštěvy, v polovině sedmdesátých let minulého století, hospodařili Urové společně v družstevní formě *Comunidad.* Za společně vydělané peníze kupovali vlnu

a různé produkty pro uměleckou výrobu. Nikdo se nemohl obohatit. Peníze vydělané prodejem se odevzdávaly do společné pokladny. Za tyto prostředky se kupovaly učebnice a školní pomůcky. Kriminalita na ostrovech neexistovala.

Urové si vybírají partnery převážně jen mezi sebou podle rozestavení plovoucích ostrůvků. Podle tradice se vždy snaží, aby partneři byli z ostrůvků co nejvzdálenějších. Vypracovali systém výběru partnerů, který může být narušen jen pohybem ostrůvků na jezeře v důsledku kolísání hladiny nebo působením vodních proudů. Pak mohou nastat vážné sociální partnersko-ekologické problémy, patrně jediné problémy mezi Ury. Společenství Urů je proto mimo jiné zajímavým objektem studia z hlediska genetiky.

Děti na plovoucím ostrově jezera Titicaca v minulém století. (Dobová fotografie, 1975).

Jak probíhá akt seznámení? Partneři spolu vyjedou na jezero a pak se představí rodičům. Žijí spolu na zkoušku čtrnáct dní. Když se jejich soužití osvědčí, dostanou přidělený ostrov, kde založí rodinu. Pokud zrovna žádný plovoucí ostrov není k disposici, tak ho Urové velmi rychle vyrobí.

Urové si v letech naší návštěvy nebrali partnery z Puna nebo z pobřeží, kde funguje jiný model života. Nebylo žádnou výjimkou, že rodina čítala osm až dvanáct dětí. Podle sdělení jednoho z ostrovanů se někteří z nich dožívají až sta let. Ve srovnání s délkou života indiánů na souši, jejichž průměrný věk je sotva poloviční, to znělo neuvěřitelně. Také Urové tvrdili, že dětská úmrtnost je na ostrovech minimální. Z dvanácti narozených dětí prý umírá jen jedno nebo dvě.

Na ostrovech nebyla lékařská péče. V případě choroby odjížděli s nemocným na pevninu a léčili ho přednostně bylinami, které jim naordinovali místní šamani. Zajímala mě otázka, co se stane, když dítě nebo někdo zemře. Zemře-li člen rodiny, pak po pohřbu rodina

zesnulého a ostatní příbuzní po dobu osmi dnů navštěvují ráno kostel a zbytek dne tráví na hřbitově poblíž hrobu. Kostelík jsme tedy navštívili, byla to jedna vyčleněná chýše z rákosu s křížem a obrazem Panny Marie. Dříve své mrtvé pohřbívali jako mumie, dnes je odvážejí na hřbitov na pevnině v Punu, kde několik dnů pokračují ve smutečním obřadu. Na hřbitově v Punu se nesmí fotografovat. Byl plný domorodců oděných v černých či tmavě šedých šatech. U pozůstalých bylo nápadné jejich všeobecné veselí. Podle odložených lahví piva, číče a jiných podobných nápojů jsme poznali, odkud pramení veselí. I zde byla brzy překonána zdrženlivost před cizinci a zapojili jsme se do „smutečního veselí". Zdejší smuteční obřady se nám mohou zdát neobvyklé. Zvyk velí, být na znamení kontaktu se zesnulým ve veselé náladě. Přítomnost jídla, piva či jiných alkoholických nápojů je proto nezbytná. Devátým dnem smuteční obřad končí. Končí rodinnou fiestou, oslavou, a to na stejném místě jako důkaz, že se zemřelý po odchodu z tohoto světa odebírá přímo do věčných lovišť, do indiánského nebe. Tomu nasvědčoval i výmluvně vztyčený prst indiána, který nám smuteční obřad popisoval.

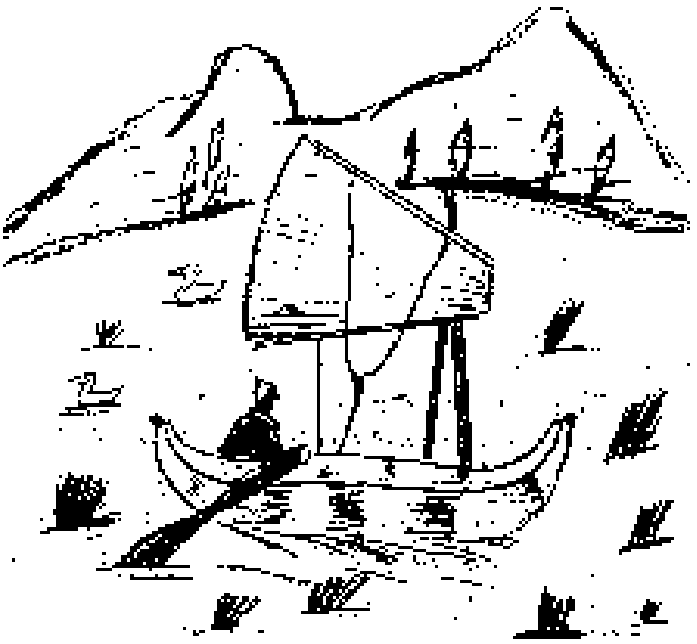
Vlevo: Urské ženy na plovoucím ostrově jezera Titicaca před svým obydlím z rákosu - totory při spřádání vlny na vřeténcích a při přípravě jídla. Vpravo: Indiánky z Aliplana nikdy nezahálejí.
Foto Otto Horský 1976

Vlevo: Ženy z ostrovů jezera Titicaca odjíždějí pravidelně na svých rákosových člunech za obchodem na pobřeží. Vpravo: Zanedbané chatrče z totory a oblečení v roce 1975 byly svědectvím bídných podmínek, v nichž žili Urové. Vlevo sedící je dcera autora Viola. Foto Otto Horský 1975.

V roce 1975 jsem se zúčastnil aktu založení prvního družstva na výrobu uměleckých předmětů na jezeře Titicaca. Vítali nás urští hudebníci. Foto Otto Horský 1975.

Geolog Zamarský dělá na jezeře Titicaca interview s Lucio Escobar Churou. 1976.

Bujaré oplakávání zemřelého na hřbitově v Punu. Foto Otto Horský 1976.



Plavba po jezeře Titicaca dle domorodého malíře Quispe S. Gervacia
z ostrova Suriqui na jezeře Titicaca, Hisbol, 1988.

Pohřební průvod na vyobrazení od Guamana Pomy de Ayaly.
www.kb.dk/permalink/2006/poma/1179/es/text/?open=id3091277

17 - Urové na pokraji třetího tisíciletí

Je tak velká tato země Collao a v ní hodně pamp a zasněžených hor bez života a pak další roviny plné travin, které slouží k výživě dobytka, jehož je vidět všude kolem. A ve středu této země je velké jezero, tak velké, že nikde jinde v Indiích nebylo viděno a u něho je ještě více vesnic a také na ostrovech. V této zemi je taková zima, že neexistují ovocné sady, ba ani kukuřici se nedaří. V rákosí tohoto jezera je množství ptactva všeho druhu, kachny a divoké husy živící se velmi chutnými rybami tří druhů. Toto jezero je tak velké, že má po obvodu osmdesát leguas (španělská legua odpovídá 4179 metrům) a tak hluboké, že někde má až 80 sáhů (španělský sáh = 1,671 m) a jinde zase méně a když je velký vítr, vypadá jako moře. Hodně řek a potoků vtékají do tohoto jezera. Ale ty by je nestačily naplnit. Pravděpodobně vzniklo v diluviální době, ale nemůže to být zbytek moře, protože jeho vody jsou sladké.

To napsal španělský mnich Cieza de León ve své knize „La Crónica del Peru“, která byla vydána ve Španělsku někdy mezi léty 1540 až 1550. Přestože se uvádí, že již v té době žili Urové i na plovoucích ostrovech, aby se bránili neustálému pronásledování od Inků a od Ajmarů, většina jich žila podél řeky Desaguadero a na západním pobřeží jezera. Ajmaři je považovali za velmi podřadnou rasu a opovrhovali jimi. Poslední zbytky této etnické skupiny popsal a zdokumentoval před více než třiceti lety francouzský vědec Jean Vellard. Dnes se předpokládá, že již Urové jako čisté etnikum neexistují a asimilovali s Ajmary. Dnešní Urové, žijící hlavně na pobřeží v oblasti města Puna a Paucarcolla, mají obvykle domky z nepálené hlíny, tzv. adobe. Pokračují však v tradici svých dávných předků a staví si na jezeře plovoucí ostrovy z rákosu – totory. Dávají tak průchod svým zděděným instinktům a vyhovují rovněž citlivě potřebám rozvoje turistického průmyslu.

Původ tohoto lidu se ztratil v labyrintu historie. Skoro všichni historici jsou zajedno, že Urové a Ajmaři oblasti Colla mají přímý vztah ke kultuře Tiwanaku. Nikdo však dosud nepřinesl přesvědčivé důkazy o původu Urů. Mnozí kronikáři či historici je považují za nejstarší obyvatele této oblasti. Tento názor sdílí i rakouský vědec Arthur Posnanski, který zasvětil celý život studiu jezera Titicaca a jeho osídlení. Ury nazývá „uros-chipayas“ a považuje je za nejstarší rasu amerického kontinentu, která byla postupně smíšena s Ajmary. Ve starých španělských kronikách se uvádí, že Urové jsou lidé velmi špatné pověsti, protože jsou neužiteční a nevhodní k jakékoliv práci, nehodí se ani k setí, nikdo je neřídí a živí se kořeny rákosu.

Kroniky dále uvádějí, že Urové se nacházejí na mnoha místech podél břehů řeky Desaguadero a na blízkých ostrovech a jsou to lidé hrubí, nevlídní a plaší, s velmi primitivními zvyky a způsobem života. Bydlí ve velmi skromných chatrčích z rákosu, loví ryby a ptáky. Vyhýbají se kontaktu s lidmi, kteří nepatří k jejich rase. Mluví velmi hrubým jazykem. Ajmaři a Kečuánci je považovali za bytosti vzešlé z vod jezera, a proto jim přisuzovali magické schopnosti. Odsuzovali je za nepřirozené životní praktiky a z jejich hlediska je nepovažovali za lidi. Dosud tradované legendy však také uvádějí, že Urové pobývali na jezeře od nepaměti a byli rasou, která jako jediná přežila převratné změny v zemské kůře a jsou vlastně předchůdci dnešních lidí. Vyznačovali se prý neuvěřitelnou fyzickou silou, o čemž svědčí dodnes jejich hranaté postavy. Později, až oblast osídlili příslušníci jiných ras, zásobovali je Urové v obdobích sucha rybami, aby tito přežili.

Francouzský vědec Jean Vellard zaznamenal před třiceti lety vyprávění urského patriarchy Manuela Niti: „Urové obývali oblast jezera Titicaca již v době, kdy země se nacházela v temnotě, a slunce nesvítilo. My nejsme lidské bytosti, protože naše krev je černá. Nemůžeme se utopit, necítíme chlad jezera a zimu v zimních měsících“.

Urská holčička na jezeře Titicaca na plovoucím ostrově Torani Pata. Foto Otto Horský 2004.

Jedna z legend uvádí, že v minulosti žili Urové skoro nazí a jejich nahota byla příčinou krupobití, ničící úrodu. Ajmarové je proto nazývali „Chijchi Jausiris“, neboli „vyvolávači krupobití“. Tato legenda stále přežívá, a pokud náhodou nastane krupobití po předchozí „exhibici“ nahých dětí, místní ajmarské autority to tvrdě vyčítají jejich rodičům. V některých komunitách Ajmarů zase věří, že ničící krupobití zavinila žena, která si nechala vyvolat ilegálně potrat.

V roce 1567 navštívil na příkaz peruánského vládce Lope García de Castro provincii Chucuito v oblasti Colla výběrce daní Španěl Garcia Diez de San Miguel. Jeho písař Francisco López zaznamenal, že náčelník provincie ho informoval prostřednictvím uzlového písma kipu o počtu obyvatel u jezera takto: Ajmarové – 15 835 obyvatel, Urové – 4120 obyvatel. Tento písemný záznam jen několik roků po dobytí tohoto území Španěly je svým způsobem jedinečným.

Rozvoj civilizace a uzavřenost Urů před vlivy okolního světa, měly za následek jejich postupné zaostávání. Primitivní způsob života, s autokonzumní produkcí a s velmi omezeným kontaktem s civilizací, se nakonec staly příčinou výrazného poklesu jejich počtu. Byli zcela závislí na přírodě a další produkty získávali jen výměnným obchodem. Ani v minulém století se neudělalo mnoho pro jejich integraci, rozvoj, ale i zachování původního jazyka. Teprve

v posledním desetiletí se jim věnuje větší pozornost, neboť hrají důležitou roli v rozvoji turistického průmyslu. Překrásná krajina a jejich originální způsob života na jezeře se staly magnetem pro turisty z celého světa. A tak i nadále staví Urové své plovoucí ostrovy s chatrčemi z rákosu a snášejí velmi drsné klimatické i životní podmínky.

V období mého působení v Peru, za vlády levicového prezidenta Velasca Alvarada, se projevily snahy o přemístění Urů z plovoucích ostrovů na jezeře Titicaca na pevninu, s cílem civilizovat je a odstranit jejich, snad největší, chudobu na světě. Naštěstí k tomu nedošlo a jedna z nejzajímavějších a nejoriginálnějších kultur byla zachráněna. I dnes je pohled běžného zahraničního turisty na jejich zvyky a způsob života velmi kritický, nebo alespoň shovívavý.

Setkal jsem se opět s názorem, že další existence plovoucích ostrovů je pro Peru ostudnou záležitostí a Ury je třeba přestěhovat na pevninu. Hodně Peruánců však dnes tento názor nesdílí. Jsou si dobře vědomi, že je třeba zachovat tuto světovou raritu jako neodmyslitelnou součást kulturního dědictví lidstva.

Příprava oběda na ostrově Suriqui na jezeře Titicaca dle indiána Quispe S. Gervacia. Horno je název vyobrazení a znamená pec.

Urové připravují jídlo a jedí je ze džbánů a hrnců z pálené hlíny. Pod nimi mají malé hliněné pece, v nichž topí trsy sušené totory. Foto Otto Horský 2004.

Děti na plovoucím ostrově Torani Pata. Foto Otto Horský 2004.

Urská žena nabízí jeden ze svých tradičních výrobků. Obrazy na textiliích vycházejí z bohatých kulturních tradic Indiánů. Foto Otto Horský 2004.

Urové žijí v rodinném seskupení, převážně na plovoucích ostrovech z rákosu. Většina těchto ostrovů je umístěna na východ od města Puna, v punské zátoce, kde hloubka vody nepřesahuje dva metry, poblíž podvodního toku řeky Wili. Ostrovy jsou seskupeny do tvaru růžence, od ostrovu Torani Pata, který sami Urové nazývají hlavním městem, přes Santa María, Kapi Cruz, Titini a končí malými ostrovy u poloostrova Capachica. Další plovoucí ostrovy se vyskytují na severovýchodní straně zátoky v blízkosti okresu Huatta. Celková plocha posázená ostrovy z rákosu dosahuje asi 10 000 km^2. Od ostrova Esteves s hotelem Bolívar pro bohaté turisty, až po poloostrovy Capachica a Chucuito, lze napočítat více než čtyřicet ostrovů z rákosu - totory.

Častokrát je nastolena otázka, zdali skutečně jde o ostrovy plovoucí, nebo jsou zasazeny pod vodou do pevného dna. Ve skutečnosti to závisí na ročním období, či na klimatických změnách, ovlivňujících výšku hladiny jezera. Pokud je období sucha a hladina je na nízké úrovni, jsou většinou svými kořeny zapuštěny i nově vytvářené ostrovy do dna jezera.

Pokud hladina stoupne, mohou se z nich stát opravdu ostrovy plovoucí. Některé z nich se odtrhnou od svého základu a silný vítr je potom unáší po hladině jezera. Dokonce může postupně dojít k jejich destrukci a jeho obyvatelé se musejí přestěhovat buď na jiný plovoucí ostrov, nebo dočasně se přemístit na pevninu. Ostrované mi sdělili, že z bezpečnostních důvodů minimálně každé dva měsíce nanášejí a splétají až půlmetrovou vrstvu nového rákosu po celé ploše ostrova. Ostrov je tedy ve skutečnosti velmi těžkou přikrývkou z rákosu, která je buď přichycena svými kořeny ke dnu, nebo spočívá na staleté mase spletené z oddenků rákosu a ukotvené pevně ke dnu jezera po celé věky. Tuto spodní vrstvu, tvořící u některých ostrovů základnu, nazývají domorodci „kili“. Kili někdy dosahují až půlhektarové velikosti.

Pohled na „hlavní město“ ostrova, Torani Pata. V pozadí další plovoucí ostrovy a rákosová vodní pole. Foto Otto Horský 2004.

Hlavní obživou pro Ury je lov ptactva a rybolov. Na lov ryb vyjíždějí v noci, neboť tvrdí, že v naprosté tmě ryby nevidí sítě a oni tak dosahují většího úlovku. Když je měsíc v úplňku a ozařuje jezerní hladinu, úlovky jsou výrazně nižší. Urové říkají žertem, že když je měsíc v úplňku, je daleko užitečnější být doma a plodit děti. Loví většinou ve vnitřní punské zátoce, ale vyjíždějí i daleko od svých domovů na širé jezero. Je dobrým zvykem, že se vždy řádně rozloučí se svou rodinou, protože jezero je zejména v noci zrádné a nikdo neví, co se může přihodit. Když se lov podaří, vracejí se s plnými bárkami zpět do svých domovů. Někdy se ale stává, že nemohou nalézt svůj ostrov a musejí počkat až do rozbřesku. Pokud byla v noci na jezeře krutá bouře, ostrov se svými blízkými ani nenajdou na svém místě a musí po utišení bouře zorganizovat „křížovou výpravu“ k jejich nalezení či záchraně. Obvykle není snadné rychle je nalézt. Jezero je obrovské a plovoucí ostrov je větrem unášen neznámo kam. Když své blízké konečně objeví, naloží je i se zachráněným majetkem na čluny z rákosu a vrátí se na původní místo, kde na základně „kili“ z níž se utrhl původní ostrov, vybudují nový plovoucí ostrov.

Urské děti na plovoucím ostrově Torani Pata. Foto Otto Horský 2004.

Existují však i samovolně vznikající malé ostrůvky z rákosu, uchycené a postupně se vytvářející na zakořeněných staletých „kili“. Tyto jsou za velkých bouří, podobajících se hurikánu, odtrženy od své základny, unášeny větrem a rozsety jako velké stádo po vodní hladině. Někdy je bouře tak silná, že se utrhne i zakořeněné „kili.“ Domorodci z pobřeží pak pořádají výpravy, uchytí je za své čluny a přivlečou na pobřeží. Kili a rákos, z něhož jsou ostrovy spleteny, jsou významných zdrojem výživy pro dobytek. Utržené kořeny rákosu pak zasadí, neboť tyto rostou rychleji a vytvářejí bohatá rákosiště. Protože „kili“ obsahují i organický materiál, slouží rovněž i jako vynikající hnojivo.

V roce 1979 žilo na plovoucích ostrovech podle odhadu asi 800 Urů. Největšími ostrovy s třiceti až čtyřiceti rodinami byly a jsou dodnes již zmíněné Torani Pata, Kapi Cruz, Titini a Santa María. Na ostatních ostrovech žije jen několik rodin, v průměru mezi deseti až dvaceti. Dnešní údaje o počtu Urů se značně liší. Kapitán naší výletní lodi Jacobo, žijící na ostrově Torani Pata, mě informoval, že dnes žije asi 1500 rodin Urů roztroušených na čtyřiceti ostrovech a na pobřeží. Walter H. Wust ve své knize „El Titicaca“ (2003) uvádí: „Svět Urů je složen z 22 ostrovů umístěných v punské zátoce, z nichž 12 žije výhradně z turistického ruchu“. Jiné údaje uvádějí, že dnes je Urů asi 3800 (1999), tedy včetně těch žijících na pevnině. Tento údaj by byl v souladu se sdělením kapitána lodi Jacoba, neboť dnešní rodiny jsou nepočetné, většinou s jedním nebo dvěma dětmi. Zatímco starší literatura uvádí, že dívky se mohou vdávat již ve dvanácti a chlapci ženit v patnácti letech, dnes jsou rodiny zakládány většinou po dovršení 18 let. Urka María mi to potvrdila. Její maminka se ještě vdávala ve dvanácti letech, ale dnes se to bere jako nepřípustné. A na předčasný manželský svazek se špatně pohlíží.

V jiné starší literatuře se uvádí: „Urové jsou mírní, klidní, mlčenliví až zasmušilí, ponoření sami do sebe. Jsou na štíru s čistotou, nedbalí a lhostejní a nezajímají je problémy druhých“. Mnich Ludovico Bertonio publikoval v roce 1612 ve své knize Diccionario Aymara, že jsou stupidní, špinaví a primitivní. Pověst praví, že když Bůh vytvářel svět, chtěl nechat vzpomínku na primitivní chaos a stvořil Ury. Když jsem navštívil ostrovy před třiceti lety, hodně z uvedeného ještě platilo. Jejich život mi připadal opravdu chaotický, sociální struktura se teprve vytvářela. Měl jsem to štěstí, že jsem byl pozván na slavnostní akt vytvoření prvního „Comunidad artesanal“ - společného družstva na výrobu uměleckých předmětů pro turisty a navštívil jsem první plovoucí školu zřízenou adventisty. Postavili ji v roce 1963 na Torani Pata na několika pontonech podložených prázdnými sudy. Jak jsem již dříve uvedl, školu jsem navštívil v roce 1975. Pozoroval jsem ráno děti, přijíždějící z různých ostrovů na malých rákosových člunech. V roce 1979 chodilo do této školy, která poskytovala základní vzdělání, asi 60 žáků, převážně chlapců. Hlavním cílem výuky bylo a je odstranění původně skoro stoprocentního analfabetismu a připravení některých nadaných žáků do školy druhého stupně. Ta je bohužel pouze na pevnině a ne každý si ji může dovolit. Přesto jsou již první „vlaštovky“ mezi Ury. Někteří z nich již dosáhli druhého stupně vzdělání a úspěšně studují na universitách.

Plovoucí škola na ostrově Torani Pata, vybudovaná adventisty s finanční podporou místních úřadů. Foto Otto Horský 2004.

Lodičky z vodního rákosu, „totory“, slouží jednak k rybolovu, jednak k projížďkám s turisty. Foto Otto Horský 2004.

Urové jezdí na svých loďkách z rákosu i za obchodem na pevninu. Foto Otto Horský 2004.

Zcela výjimečný je profesor Rogelio Tique Mamani. V roce 2004 mu bylo něco přes šedesát let a vyučoval na univerzitě v Punu základy administrativy a účetnictví. Byl jmenován děkanem kolegia veřejných účetních v městě Punu a dokonce pracoval po dvě volební období jako radní. Rogelio rád vypráví anekdotu, jak při slavnostní ceremonii po jeho přijetí na vysokou školu se ptali všech nových žáků, odkud pocházejí. Všichni uváděli města: Cuzco, Arequipa, Tacna, Moquegua a další. Pak se zeptali jeho: „A ty, kamaráde, odkud pocházíš?“ Odpověděl poněkud váhavě, s pocitem studu: „Jsem z ostrova Urů“. Všichni věděli, kde to je, ale zdvořile se zeptali: „A kde žijí Urové?“ Stejně zdvořile odpověděl: „Velmi blízko města Puna, několik kilometrů daleko přímo na jezeře.“ Protože pochopili, že je mu to poněkud trapné, začali mu říkat „kamarád z Urugvaje“. Dnes mají Urové na plovoucích ostrovech z rákosu více základních škol. Jsou poměrně dobře vybaveny učebními pomůckami a instruktory. Školní docházka je povinná, i když ne vždy je možné účast žáků ve škole zajistit, neboť to mnohdy záleží nejen na žácích, ale i na vůli rodičů.

Dnešní život Urů se díky intenzivnímu rozvoji turismu hodně změnil. Nejen život, ale i myšlení, zvyky a díky výuce ve školách i kultura projevu, oblékání a především čistota. Před třiceti lety bylo někdy velmi obtížné je vyfotit nebo nafilmovat. Báli se, že fotoaparát jim ukradne duši. Dnes se přímo dožadují focení a někdy požadují za tuto službu i odměnu. Je to pokrok v jejich myšlení. Díky tomu se formuje postupně i jejich sociální struktura. Neexistují zatím podrobné studie, ale již dnes je lze rozdělit do tří skupin. Do první je možno zařadit ty, kteří podnikají a mají ekonomické zdroje. Mezi ně patří kapitán Jacobo, který spolu s dalšími podílníky provozuje bárku pro turisty. Do druhé skupiny patří rybáři, lovící s dobrým technickým vybavením a mající většinou odborné vzdělání. Třetí skupinu tvoří ti ostatní, bojující

o přežití drobným rybolovem, výměnným obchodem a prodejem svých atraktivních výrobků turistům.

Urové dnes tvoří etnickou skupinu uznávanou státem podle zákona. Regionální vláda v Punu vybírá a jmenuje zástupce, který má povinnost, starat se o lidi, žijící na plovoucích ostrovech. Urové žijící na pevnině pak podléhají obci Uros-Chulluni, která je na břehu jezera vedle železnice vedoucí z Puna do Arequipy. Urové stále ještě praktikují hlavně výměnný obchod. Ulovené čerstvé či sušené ryby, ptáky, divoké husy, vajíčka divoce žijících ptáků, nebo rybí maso, upravené na horkých kamenech, vyměňují za jiné potřebné produkty, buď na pevnině, nebo na ostrovech Taquile a Amantaní. Protože se svými produkty musí být na tržištích brzy ráno, vydávají se na pevninu či ostrovy v noci a mnohdy v nepohodě. Pokud v zimním období je při pobřeží ledová pokrývka, přístavy u menších pobřežních osad jsou mimo provoz a Urové musejí poslední část cesty projít ledovou vodou. Nejlepší příležitostí ke směně produktů jsou však trhy o svátcích v Punu, Ilave, Acoře, Capachice, Ichu a dalších městech či osadách. Výměnou za své úlovky dostávají brambory, sušené brambory čili „čuňo“, fazole, obilniny, kukuřici. V provinčním městě Punu produkty prodávají i za hotové peníze, buď sami, nebo pomocí prostředníků, aby nemuseli platit za povolení k prodeji. Za utržené peníze pak kupují hlavně oblečení a potřeby pro domácnost, rýži, nudle, zápalky, mouku, svíčky, benzín a potřeby pro výrobu uměleckých předmětů pro turisty. Mezi tyto předměty patří zejména různé ručně vyšívané tapiserie, ubrusy, lodičky z rákosu podobné těm opravdovým, preparovaní ptáci, drobné, ručně vyrobené ozdoby z vlny, bižuterie z přírodních materiálů a kamenů, či keramika z Pucary. Preparování ptáků se naučili teprve před několika lety a je to docela výnosné odvětví. Právě díky tomu se můžete setkat na několika místech s muzeem jezerního ptactva. Jedno takové jsem navštívil vedle přístavu v Punu. Nejvíce mne ovšem překvapilo, že je navštěvují houfně Peruánci, zatímco zůstává stranou zájmu zahraničních turistů.

Výroba velkých člunů z rákosu pro rybolov nebo jako atrakce pro turisty je velmi náročná a trvá i několik měsíců. Umění výroby lodí je velmi složité a dědí se z generace na generaci. Právě s pomocí urských odborníků postavil Thor Heyerdahl balsovou loď, s níž jako první v novodobé historii přeplul Tichý oceán. Při výstavbě balsového voru Kantuta s nimi spolupracoval i náš významný cestovatel a mořeplavec Eduard Ingriš.

Plavba motorovou lodí, nebo na člunu z rákosu, jsou exotickým zážitkem. Svým robustním zjevem jsou exotičtí i průvodci. Mnozí mě překvapili úrovní svých znalostí, nejen o životě, tradicích a legendách lidu žijícího na plovoucích ostrovech, ale i o jezeru Titicaca, o historii Peru, a měli i základní vědomosti o světě. Není výjimkou, že někteří z nich mluví dobře anglicky, případně dalším světovým jazykem, neboť v zájmu rozvoje turismu byli vysláni na stáž do různých jazykových oblastí v zahraničí. Kapitán lodi Jacobo mi vysvětlil, že na některých ostrovech se mluví kečujsky, na jiných ajmarsky. Zatímco kečujští Urové jsou prý přátelští a vždy vám otevřou své srdce a dveře domova, ajmarští Urové jsou podezřívaví. Ptají se vás nejprve, proč jste přišli a co po nich chcete. Sám jsem se o tom mohl nejlépe přesvědčit, když kečujská rodina kapitána Jacoba, u níž jsem byl při příležitosti návštěvy ostrova Torani Pata hostem, mi poskytla pohostinství jejich domova.

Na Torani Pata vybudovali Urové dvanáct metrů vysokou rozhlednu, ze které je možné přehlédnout více ostrovů a je lákadlem zejména pro filmaře a fotografy. Celkově lze říci, že turismus posledních let hodně změnil jejich život a nežijí již v takové absolutní chudobě, s jakou jsem se zde setkal před třiceti lety. Jejich základní potravou jsou ryby, zejména carachi, suche, mauri, ispi, trucha (pstruh), pejerrey. Velké oblibě se těší jezerní žáby. Jídelníček si

zpestřují lovem ptáků, zejména loví kachny, divoké husy, potápky, racky, dále chocas (čokas), tiquichos, panas, mijis a garzas (volavky). Švagr kapitána Jacoba mi nabídl jako součást pohoštění uvařenou volavku, ale raději jsem odolal. Velké oblibě se těší kořeny a lodyhy rákosu, mající chuť ananasu. Ty jsem s chutí sám vyzkoušel. Prý jsou bohaté na jod, proteiny a vitamíny. Díky této zcela přirozené zdravé výživě se Urové dožívají vysokého věku. Přes velmi drsné životní podmínky je dětská úmrtnost minimální, jsou zdraví a silní po celý život.

Kapitán turistické lodi Jacobo, sám urského původu, mě během cesty na plovoucí ostrovy seznámil s životem a zvyky Urů. Foto Otto Horský 2004

Pětadevádesátiletá Urka nabízí k prodeji umělecké výrobky, aby se uživila. Na plovoucích ostrovech neexistuje sociální zajištění, je třeba pracovat, pokud to lze až do konce života. Foto Otto Horský 2004.

Není výjimkou, že i ve věku kolem sta let jsou ještě aktivní. Sám jsem se bavil s Urkou, která měla 95 let a nabízela mi ke koupi umělecké předměty a keramiku. Na moji otázku, proč ještě musí pracovat a kdo se o ni postará, až nebude moci, mi bylo řečeno, že nemají sociální zabezpečení a musí se o sebe starat sama, dokud může. Člunař Julio mi sdělil, že mezi nimi žijí i více než století, jako třeba Victoria Porcela se svými 150 lety, Rosa Coila se 140 lety, Alejandro Durán se 110 lety a další. Tyto údaje jsou neověřené a zřejmě hodně přehnané, ale ve srovnání s délkou života indiánů na pevnině, průměrný věk Urů je bezesporu větší. Tvrdé životní podmínky, vedoucí ke zdravé přirozené stravě a k otužování již od narození, jsou zde opravdu asi příčinou dlouhověkosti. Většinou jsou však dosud odkázáni v případě nemoci hlavně na léčení šamany a léčiteli. Dnes je již na každém plovoucím ostrově alespoň příruční lékárnička a dokonce na Torani Pata stanice první pomoci.

Během dne jsou na plovoucích ostrovech převážně jen ženy a malé děti. Ženy se věnují umělecké textilní výrobě, splétání košů z rákosu, či vyšívání a malování tapiserií. Někteří muži se věnují preparování a vycpávání ptactva, nebo výrobě lodí z rákosu, buď přímo na plovoucím ostrově, nebo těch větších na pevnině. Většina jich je přes den na pevnině, kde se věnují různým výdělečným činnostem, službám či obchodu. Jiní zase nebo loví ryby nebo ptáky na jezeře, nebo pracují jako průvodci turistů.

Původní jazyk Urů Puquina se dnes již nepoužívá. Patriarcha Manuel Inti se k tomuto jazyku vyjádřil následovně: „Nemluvíme jazykem lidských bytostí, protože oni nás nechápou. Jsme lidé z jezera“. Dnes mluví většina z nich jazykem ajmara s velmi pomalým rytmem. Někteří Urové, díky kontaktu s pevninou, se naučili i kečujsky a na některých plovoucích ostrovech se mluví tímto jazykem. Díky vlivu a snaze adventistů, naučili se mnozí mluvit i španělsky. Jejich děti se dnes učí tento jazyk na základní škole

Poslední dobou jsou Urové vystaveni velkému tlaku ze strany vlády a regionálních orgánů. Když v roce 1978 byla část punské zátoky, která je obydlena Ury na plovoucích ostrovech, vyhlášena za přírodní reservaci, nikdo netušil, jaký dopad to bude mít na přirozený a tradiční běh života Urů. Tito byli zvyklí lovit si k obživě ptactvo či chytat ryby, kdy to potřebovali. Rovněž měli absolutní správu nad svými plovoucími ostrovy a mohli používat bez omezení rákos k obživě, ke krmení dobytka na pobřeží či k výstavbě lodí a svých plovoucích ostrovů. Nyní po nich vláda požaduje, aby vše bylo řízené, aby na vše měli povolení, aby se sami stali uvědomělými ochránci přírody.

Urové, žijící po staletí v souladu s přírodou, kterou nikdy nedrancovali a využívali pouze jako prostředek k zachování velmi primitivního života, se nyní musí podřídit zákonům. Někteří to chápou, protože je třeba zachovat původní ráz jezera s jeho bohatou faunou a florou, s jeho šedesáti druhy ptáků, čtrnácti druhy ryb a osmnácti druhy žab, z nichž zejména „rana gigante“ váží někdy až tři kilogramy a je místní raritou. Jiní stále považují jezero za svoje odvěké vlastnictví, které mohou kdykoliv dle potřeby využívat.

Esmeralda má dlouhé černé vlasy, spletené do copánků. Naposledy jí je stříhali, když byla odstavena od kojení. Dnes má dvacet roků a zastihl jsem ji při přípravě načervenalých brambor jako doplněk stravy k rybě, pečené na rozpálených kamenech. Foto Otto Horský 2004.

Matka s dvacetiletou dcerou při přípravě oběda. Odmítl jsem jejich pozvání na vařené krky divokých husí. Foto: Otto Horský 2004.

V roce 2004 vícekrát vyšli Urové do ulic Puna s požadavkem zachování jejich odvěkého práva k neomezenému lovu ryb a ptactva a nekontrolovanému využívání totory. Během protestů dokonce vyhrožovali, že převezmou vládu nad jezerem a zabrání turistům v návštěvách ostrovů. Chtějí se tak domoci svých problematických tradičních práv. Jedním z neblahých důsledků řízeného hospodářství je skutečnost, že vláda povolila výsadbu jiných druhů užitkových ryb a rybolov i profesionálním organizacím. V prvním případě dochází ke střetu nově vysazených ryb s původními, což ve svém důsledku může vést k zániku původních endemických druhů. Povolením rybolovu i profesionálním dobře technicky vybaveným organizacím se výrazně snížila cena ulovených ryb, což Ury ekonomicky postihuje.

V restauraci „Los Uros“ naproti hotelu „El Presidente“ v Punu jsem byl denním hostem.
Foto Otto Horský 2004.

18 – Zachraňme jezero Titicaca

K dnešnímu dni, přestože byla realizována řada studií o řešení environmentálních problémů jezera Titicaca, neexistují konkrétní technické, administrativní a ekonomické projekty, které by zodpovědně a realisticky navrhly komplexní a operativní řešení problémů kontaminace a destrukce vodního prostředí, to jest jak jezera Titicaca na peruánské a bolívijské straně, tak všech řek a toků v daném povodí.

Jezero Titicaca je velmi důležitým vodním útvarem pro hospodářský a sociální rozvoj regionu Puno. Jeho vody a vody toků vlévajících se do jezera jsou však trvale devastovány domovními odpadními vodami z měst a vesnic a sváděním dešťových a přívalových vod přímo do jezera včetně všech organických a pevných odpadů. Mezi nejdůležitější toky vlévající se do jezera patří řeky Ramis, Huancané, Coata, Ilave a Suches a jeden z přítoků řeky Desaguadero.

Vyhlášení části jezera za chráněnou krajinnou oblast (1978) s cílem zachování endemické fauny a flóry a jako akt podpory pro zajištění sociálně ekonomického rozvoje populací žijících v blízkosti jezera nepřineslo očekávaný výsledek. V následujících letech došlo v kotlině jezera Titicaca k poměrně velké degradaci životního prostředí v důsledku kontaminace řek ústících do jezera, dále z důvodů nadměrného lovu ptactva a ryb, nekontrolovanému sběru vajec a rozsáhlé těžby orobince – vodního rákosu totory.

V povodí jezera Titicaca se nachází 94 řek, 687 roklí s příležitostnými či trvalými potoky, 121 lagun, 564 pramenů a 163 mokřadů. Uvedené vodní zdroje vyžadují okamžitou ochranu a odpovídající péči o životní prostředí, aby bylo možno zajistit a udržet standart kvality života místních komunit, pijících vodu z jezera či ze studní a závislých na biodiverzitě prostředí.

Celkový objem odpadních vod z domácností vstupujících do jezera dosahuje 850 l/s, z nichž obyvatelstvo měst Puno a Juliaca produkují 396 l/s, což representuje z celkového množství 46 %. Ostatní města a vesnice s přímým vlivem na jezero Titicaca produkují 270 l/s, což je 32 %, zbytek 187 l/s , tj., 22 % připadá na odpadní vody způsobené hornickou činností (převážně těžba mědi a stříbra), jejichž původ pochází zejména z přítoků řek Suches a Azángaro a z odpadních vod spojených zejména s dalšími průmyslovými aktivitami (stav v roce 2012).

Celkový objem pevného odpadu dosahuje 322 t/den. Ten pochází zejména ze sedmi největších měst, jimiž jsou Juliaca, Puno, Ilave, Ayaviri, Azángaro, Desaguadero a Rinconada, objem jejich pevného odpadu representuje 83 % z uvedené hodnoty. Tyto odpady jsou deponovány na skládkách, z nichž ovšem úniku kontaminantů nelze zabránit.

V zájmové oblasti existuje 54 oblastí s ekologickou zátěží vyplývající z hornické činnosti, z nichž nejvíce postiženou je oblast kolem řeky Ramis, neboť ta ohrožuje v důsledku silné kontaminace životy lidí, rostlin a živočichů. Stále častěji dochází k výraznému zakalení vody, v důsledku zanesení řeky sedimenty z hornické činnosti tato mění své koryto, dochází k poruchám závlahových systémů ucpáním – kolmatací a tím k narušení výnosů ze zemědělské produkce, v některých případech se dokonce u skotu projevuje fyzická deformita. Postižené obyvatelstvo již vyjadřuje svůj nesouhlas s řešením této ekologické katastrofy protesty a stávkami.

Nesmírné množství pevného odpadu se dostává přímo do jezera. Foto: Otto Horský 2004.

Další významnou ekologickou zátěží je těžba ropy v blízkosti chráněné přírodní rezervace. V blízkosti těžebních vrtů je půda zcela degradována, což má za následek snížení její úrodnosti a využitelnosti a snižují se její ekologické funkce. Těžba ropy má takto výrazný negativní dopad na zemědělské aktivity, a protože toxické zplodiny se dostávají i do ovzduší, jsou negativně ovlivňovány i životní podmínky obyvatelstva. Toxické látky se posléze dostávají do jezera a poškozují vodní faunu a flóru

Ke znečišťování jezera tak dochází den za dnem, protože vodními toky a splachy se dostávají do jezera toxické látky, které poškozují vodní ekosystém. Bohužel, snahy o vybudování čistíren odpadních vod stále nebyly vyslyšeny. V blízkosti města Puna byla vybudována vodárna, zásobující město Puno pitnou vodou. Čistírna odpadních vod však stále neexistuje a odpadové vody jsou vypouštěny do zátoky a způsobují stále větší ohrožení vodního prostředí.

Na bolívijské straně jezera dochází ke znečištění generovaným pevným odpadem a odpadními vodami hlavně tam, kde chybí kanalizační a odpadový systém a odpady se dostávají přímo do jezera. Jedná se zejména o Copacabanu a zátoky Tiquina a Cohana.

V devadesátých letech minulého století byly snahy o realizaci čistíren odpadních vod a oxidačních lagun jako nutného řešení pro zlepšení kvality života a zdraví místní populace. V roce 2002 byla prostřednictvím peruánského zákona č. 27814 deklarována jako veřejný zájem potřeba dekontaminace vnitřní punské zátoky. Nicméně, v následných letech se skoro nic proto neudělalo a naopak se projevovaly snahy bagatelizovat potřebu dekontaminace a přijetí dalších dekontaminačních opatření. Podařilo se však prosadit založení Meziodvětvového technického výboru „Comisión Técnica Multisectorial“, odpovědného na peruánské stra-

ně jezera za obnovu životního prostředí v zátoce města Puna. Dá se říci, že práce tohoto technického výboru již přináší své pozitivní výsledky. Když punskou zátoku v roce 2013 navštívili Vladimír Šimek a Kamila Broulová – Šimková, shledali stav zátoky jako uspokojivý.

Na bolívijské straně v rámci téhož záměru vláda vyhlásila projekt s názvem „Udržitelný rozvoj jezera Titicaca“, do nějž zahrnula obce Copacabana, Achacachi, Viacha, Tiawanacu a Tiquina, s cílem vybudování kanalizačních systémů a čistíren odpadních vod a skládek pevných odpadů v těchto obcích. Přes veškeré dosavadní snahy se nepodařilo na bolívijské straně jezera donutit obyvatelstvo k ohleduplnému ekologickému chování a některé příbřežní oblasti jsou doslova zaplaveny plasty a jinými kontaminanty (V. Šimek, K. Broulová – Šimková 2013).

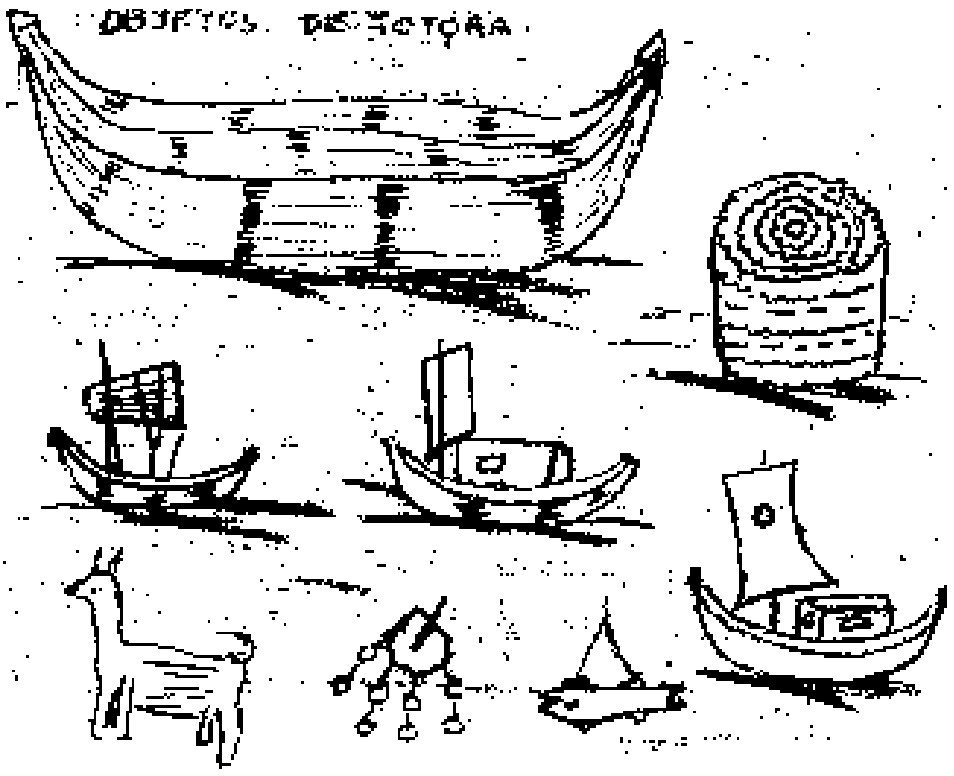
Ke konci roku 2008 podepsalo třináct starostů z jezerní oblasti dohodu s Autonomním úřadem jezera Titicaca (La Autoridad Autónoma del Lago Titicaca) o přípravě technické dokumentace na realizaci několika ekologických projektů. Dosud však nebylo dosaženo konkrétních uspokojivých výsledků. V červnu roku 2011 varovala komise OSN pro životní prostředí (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA) obě vlády, tedy Peru a Bolívii, aby nezavírali oči před stále se zhoršující environmentálními podmínkami a kontaminací jezera Titicaca, které bylo prohlášeno za jeden z přírodních divů světa a stalo se tak i kulturním dědictvím lidstva, které je třeba zachovat pro příští generace. Obě vlády, mající svrchovanost nad jezerem, by měly naléhavě podniknout společné koordinované kroky proti dalšímu poškozování životního prostředí a k zachování jeho biodiverzity.

Na základě zákona č. 29906 z 20 července roku 2012 byla vytvořena multiodvětvová komise trvalého charakteru „Comisión Multisectorial de naturaleza permanente“, řízená peruánským Ministerstvem životního prostředí, která stanovila obecné zásady a kritéria pro rozvoj akcí zaměřených na obnovu životního prostředí jezera Titicaca. Na základě tohoto zákona má regionální vláda města Puna a další zainteresované lokální vlády v rámci svých pravomocí a finančních možností prioritně vypracovat a realizovat plány, aktivity, programy a projekty se zaměřením na obnovu životního prostředí jezera. Vláda zároveň autorizuje místní pravomocné orgány k získávání společných mezinárodních projektů na záchranu jezera Titicaca spolufinancovaných peruánským Ministerstvem hospodářství a financí.

Tento chvályhodný zákon si klade za hlavní cíl snížení zdravotních rizik obyvatel města Puna a přilehlých oblastí a zlepšení ochrany jezera Titicaca. Zákon klade zvláštní důraz na financování a realizaci investičních projektů zaměřených na podporu environmentálního vzdělávání obyvatelstva, výstavbu čistíren odpadních vod a skládek pevných odpadů a další akce směřující ve svém důsledku k vyřešení problému znečištění jezera zejména v Punské zátoce, kde v důsledku fyzikální, chemické a bakteriologické kontaminace i přes veškerá opatření a již realizovaná technická řešení problém eutrofizace je stále na pořadí dne.

Jak ukazuje uvedený přehled snah o záchranu jezera Titicaca zejména v posledních letech, projevovaly se a stále se projevují seriózní snahy obou vlád o jeho záchranu. Někdy jsou jednostranné, jindy bilaterální, dosud se však většinou minuly účinkem zejména z důvodu nedostatečných finančních prostředků na realizaci konkrétních projektů či programů. Nezbývá než si přát, aby se v následujících letech podařilo učinit kroky vedoucí ke zlepšení environmentálních podmínek celého jezera, jak na peruánské, tak na bolívijské straně, neboť toto je hodnotou a přírodním odkazem patřícím všemu lidstvu. K tomu je především třeba, aby oba národy převzaly společnou zodpovědnost za dekontaminační programy a aby mezinárodní společenství pomohlo s jejich částečným financováním či přímou technickou pomocí.

Život ve venkovských oblastech v příbřežní zóně a na ostrovech jezera Titicaca dle indiána ze Suriqui, Quispe S. Gervacia.



Umělecké výrobky indiánů z ostrova Suriqui dle Quispe Salase Gervacia.
Objetos de totora v horní části obrázku znamená předměty z rákosu – totory.

19 - Kultura Tiwanaku

„Tiwanaku je něco, co je hodno obdivu a co stojí za shlédnutí“ Zaznamenal kronikář Pedro Cieza de León v roce 1534. Obrovské obřadní středisko, sloužící k uctívání bohů a kultů a zároveň observatoř pro pozorování hvězd ležící v Andách na Altiplanu v blízkosti jezera Titicaca ve výšce 3 885 mnm. Většina monumentálních budov byla postavena kolem r. 200 n. l. Náboženský areál vznikl pravděpodobně kolem r. 300 n. l. Otázka stáří Tiwanaku nebyla dosud uspokojivě vyřešena. Dnes se předpokládá, že počátky této kultury sahají někde do let 1200 před n. l. Kolem roku 500 nl. se středisko rozrostlo v bohaté město, kde žilo 20-50 000 obyvatel. Stalo se hlavním městem teokratické elity a impéria, které šířilo svůj vliv po celých Andách až do roku 1 000 n. l., kdy nastal počátek úpadku této vyspělé kultury.

Čas vzniku a dějiny Tiwanaku dodnes nejsou jednoznačně objasněny. S určitostí se ví pouze to, že bylo vytvořeno před inskou kulturou. Nejvýznamnější přínos v objevování Tiwanaku patří Arthurovi Posnanskému - rakouskému vědci, který se počátkem 20. století přestěhoval do Bolívie, aby mohl provádět výzkumy ruin Tiwanaku. Následně zasvětil celý život odkrývání jeho tajemství. Jeho výzkumy ho vedly k vytvoření nejkontroverznější teorie času vzniku Tiwanaku — období 15 000 let př. n. l. K tomuto časovému období dospěl po vyhodnocení původní astronomické orientace chrámu Kalasasaya a vzhledem k její astronomické orientaci v současnosti. Na základě současných údajů ze satelitů upřesnil toto datum americký archeoastronom Neil Steede přibližně na dobu 12 000 let před nl. Tvrzením, že Tiwanaku je nejstarším městem světa, které bylo vybudováno před potopou světa, si proti sobě postavil většinu vědecké archeologické obce.

Ve druhé polovině 20. Století se nejvíce zasloužilo poznání kultury Tiwanaku bolívijský archeolog Carlos Ponce Sanjinés. Ten na základě dlouholetých studií definoval ve vývoji kultury Tiwanaku tři vývojové etapy:

- Období vesnické -El periodo aldeano: od 1580 př. n. l. do43 n. l.
- Období městské - El periodo urbano: od 43 n. l. do 724 n. l.
- Období císařské - El periodo impérial: od 724n. l. do 1175 n. l.

Podle něj bylo Tiwanaku zpočátku malou vesnicí, která se díky rozvoji nových zemědělských technik postupně přeměnila v městskou společnost. Pokud ji zařadíme do časové souslednosti s jinými kulturami oblasti, pak se rozvíjela ve stejné době jako kultury Wankarani a Chiripa, z nichž vstřebala některé kulturní prvky. Následně kultura Tiwanaku dosáhla vysoké úrovně sociálního a kulturního rozvoje a rozšířila se nejen dále po Altiplanu, ale i do údolí až k oceánu a do bolívijského regionu Yungas (bosques nubosos – hory v oblacích).

Období vesnické:
Toto období se dá zařadit podle americké terminologie do tzv. formativního období, kam patří rovněž olmecká kultury v oblasti jižního Mexika a kultura Chavín v severním Peru. Počátek tohoto období se klade do roku 1580 př. n. l., kdy se na břehu jezera Titicaca zformovala malá vesnička. Tiwanakové (los tiwanakotas) postupně zdokonalovali zemědělské a pěstitelské techniky a vytvářeli nové, což jim umožnilo další demografický rozvoj. Naučili se pěstovat brambory a sušením z nich vyrábět škrobovou moučku (čuňo) a domestikovali lamy.

Období městské:
Městská etapa se vyznačuje schopností zajistit přístup k dostatku až nadbytku základních potravin potřebných pro rostoucí město a okolní aglomeraci. Toho bylo dosaženo rozvojem nových technologických zemědělských praktik a to zejména:

- Budování takanas, neboli zúrodněných teras ve svazích včetně zavlažovacího systému. Tyto praktiky pravděpodobně převzali od jiných andských kultur.
- Sukakollus neboli zemědělské plošiny byly „vynálezem“ tiwanakotů a sestávaly z plošiny, na níž byly umístěny plodiny. Ty byly chráněny před mrazem hlubokými bočními drážkami s trvalým přívodem vody, což zaručovalo vytvoření mikroklimatu s větší vlhkostí a větší teplotou prostředí.

Sukakollus byla zemědělská technika zavedená tiwanakoty. Upraveno dle obrázku z Wikipedia.

Nové zemědělské technologie zajišťovaly nejen dostatek potravin, ale umožňovaly diverzifikaci zemědělské produkce. Kromě brambor jako základní plodiny tiwanakotové pěstovali hlízy Oky, Izaňa a Papalisa. Také pěstovali quinuu a jiné obilniny. Pěstovali lamy a alpaky. Jezero Titicaca jim poskytovalo výborné podmínky k rybolovu a hojnost rákosu – totory, potřebné k zastřešení chatrčí, výrobě člunů a plavidel a základních domácích potřeb. Chutná lodyha rákosu poskytovala potřebné vitamíny.

Pozitivní ekonomický rozvoj městské aglomerace a nadbytek zemědělské produkce umožnil určité části společnosti rozvíjet i jiné aktivity, jako je výstavba monumentálních budov v obřadní části města. Realizace těchto velkých projektů potvrzuje velký význam náboženství pro společnost Tiwanaku a samozřejmě předpokládá uspořádání nové sociální struktury, v níž zásadní vliv mají kněží a vládcové. Dokonalost staveb, s podzemním a povrchovým odvodněním a sítí komunikací poukazují na vysokou úroveň městského plánování. Navíc, některé stavební prvky jako jsou orientace staveb s ohledem na světové strany, jednotný sklon stěn a využití obrovských kamenných bloků dokládají zapojení vyškolených techniků s dobrými znalostmi matematiky. Monumentální budovy v Tiwanaku by nebylo možné postavit bez účasti mnoha zručných řemeslníků specializovaných umělců, jako jsou zedníci, kameníci, kovotepci, řezbáři, malíři a keramici.

Ve stejném období vznikají v blízkosti jezera Titicaca i další kultury, jako jsou Ojje, Konko-Wankani y Lukurmata.

Období císařské:
Císařské období - El periodo impéria začíná někdy kolem roku 700 n. l., kdy tiwanakotové začali rozšiřovat svoji mocdo různých oblastí Altiplana, ale také až na pobřeží Tichého oceánu a do údolí jak západním tak východním směrem. Jejich vliv sahal nejen až do jižního Peru, ale i na sever Chile a do Argentiny. Ovládání tak obrovského území bylo realizováno prostřednictvím koloniálního systému, který byl instalován v rozdílných ekologických oblastech andského prostoru. Výměna výrobků a produktů mezi těmito oblastmi byla jedním ze základů pro vytváření imperiální politiky jednotného politického celku. Altiplano poskytovalo brambory, škrob (čuňo) obiloviny, ryby a sušené lamí maso. Údolní a pobřežní oblasti Tichého oceánu pak poskytovaly bavlnu a kukuřici, lesy Yungas poskytovaly listy cocy a byliny pro náboženské rituály. Císařské období ale je zároveň obdobím dekadence, postupného úpadku, neboť absolutní přednost byla dána dobyvačným cílům, což mělo za následek úpadek kultury. Možná byla jednou z příčin dekadence i nastupující ajmarská invaze, jíž bylo třeba se bránit. Kolem roku 1200 n. l. dochází k absolutnímu kolapsu impéria, zřejmě nejen proto, že oblast zasáhla dlouhodobá sucha a začal se projevovat absolutní nedostatek vody, ale i z důvodů socio - ekonomických a politických a možná i náboženských, neboť je obvyklé, že pokud se kněží nedokázali „domluvit“ s bohy aby zastavili období totálního sucha, dojde ke ztrátě důvěry v kněží, a je o důvod více ke kolapsu systému. Začínalo být problémem i zásobování obyvatelstva a ovládání rozsáhlé říše, neboť tiwakotové neznali kolo ani používat dobytek k transportu a vše dopravovali sami na svých bedrech.

Tiwanaku se vyznačuje dvěma zásadními náboženskými centry:

- Komplex *Kalasasaya-Akapana,* sestávající z mnoha budov. Skládá se z polopodzemního chrámu, což je pravděpodobně nejstarší objekt tohoto komplexu, obehnaný čtyřmi opěrnými zdmi sloužícími k obraně chrámu. Do zdí jsou zasazeny hlavy různých genetických typů. Dalšími objekty jsou pyramida Akapana a chrám Kalasasaya, na jehož nádvoří byly objeveny monolity Ponce (pojmenován po slavném bolívijském archeologovi a objeviteli tohoto monolitu Carlosovi Ponce Sanquinas) a Fraile (mnich). Jedním z nejkrásnějších monumentů je Brána slunce. Je to masivní stavba vážící 10 tun a proslavily ji vytesané ozdoby na jejím architrávu, znázorňující okřídlené bytosti, možná démony nebo mytické tvory sbíhající se

k ústřední antropo-zoomorfní postavě, která má na hlavě hady a v každé ruce drží žezlo, rovněž ve tvaru hada. Mezi tímto božstvem a Bohem s žezly z Chavínu de Huántar existuje nepopiratelná podobnost, která naznačuje určité kulturní spojení mezi těmito dvěma náboženskými středisky oddělenými časem i prostorem. Vedle chrámu Kalasasaya jsou budovy Putuni, Kerikala a nádvoří, na němž se nachází Brána měsíce, Puerta de la Luna.

Sluneční brána s reliéfm boha se svatozáří, viz detail vpravo. Brána z jednoho bloku andezitu je tři metry vysoká, čtyři metry široká a váží deset tun.

Vstupní brána se schodištěm do chrámu Kalasasaya.
Foto Vladimír Šimek 2013.

- Samostatným střediskem odděleným od uvedeného komplexu budov je *Puma Punku*. Je to v podstatě pyramida skládající se z obrovských kamenných bloků připojených k sobě klipy z bronzu. To je dokladem skutečnosti, že tiwanakotové již znali základy hutnictví a použití kovů ve stavebnictví.

Stavební kámen

Hlavní lomy andezitu, z nichž bylo Tiwanaku vybudováno, se nacházejí na opačném břehu jezera ve vzdálenosti asi 60 km a transport mnohatunových kamenných bloků po souši v členitém terénu je prakticky nemožný. Podle teorie ing. Pavla Pavla pravděpodobně nedopravovali kamenné bloky vážící několik desítek tun na rákosových vorech z totory, jak se domníval i norský cestovatel Thor Heyerdahl, ale ponořené ve vodě a zavěšené mezi dvěma čluny, čímž využívali Archimédova zákona o nadlehčení bloků vodou. To by dle mého názoru bylo samozřejmě možné. Druhá část dopravy bloků po souši na místo určení však dosud nebyla jednoznačně objasněna. U menších bloků z červeného pískovce z kamenolomu, vzdáleného od Tiwanaku asi 15 km, by přeprava byla jistě možná. Ale transportovat megabloky vážící až čtyřicet tun, na nerovném terénu a s převýšením dosahujícím asi sedmdesát metrů? Vždyť hladina jezera v době výstavby města byla zhruba na dnešní úrovni 3810 mnm., ne-li níže a nadmořská výška Tiwanaku je 3885 mnm. Další zajímavostí je, že jednotlivé andezitové několikatunové monolity byly spojovány kovovými svorkami, které byly vyrobeny z neobvyklé slitiny obsahující 2,05 % arzénu, 95,15 % mědi, 0,26 % železa, 0,84 % křemíku a 1,7 % niklu, přičemž zdroj niklu se nikde v Bolívii nenachází. Zajímavé také je, že teplota tavení této slitiny je poměrně vysoká.

Antonio de Castro y del Castillo, který byl roku 1651 biskupem v La Pazu, zaznamenal:

„Ačkoliv se dříve předpokládalo, že tyto trosky jsou prací Inků, pevností pro jejich války, došlo se nyní k poznání, že jde zcela jistě o stavební dílo vzniklé před Potopou. To nemůže být práce Inků na rovině bez vody a s tak hlubokými základy, takové nádherné dílo by nepostavili ani Španělé. To, co zvláště obdivuji, jsou sesazené kameny…".

Kromě vlastní přepravy je udivující i opracování těchto gigantických kvádrů. Indiáni ve starověku neměli žádné železné nástroje. Nástroje ze slitiny mědi a cínu byly příliš měkké na to, aby se jimi dala opracovávat skalní hornina. Město je promyšleným architektským celkem, vyžadujícím znalosti matematiky, geometrie, astronomie, ale i geologie. Je to prostě něco, co budí úžas a co probouzí lidskou fantazii. Podle indiánských pověstí Tiwanaku ani Puma Punku nevybudovali lidé, ale bohové, kteří uměli létat a dokázali to za jedinou noc. I světově proslulý spisovatel Erich von Däniken se domnívá, že na výstavbě Tiwanaku musela být použita pokročilá mimozemská technologie. Uznávaní odborníci však mají ve věci jasno: megabloky vážící až čtyřicet tun byly na místo přepravovány lidskou silou, při čemž využívaly jednoduchých fyzikálních zákonů - vlečení po upravené cestě, voda a bahno pro snížení tření, dřevěné válce, nakloněné roviny. V. Šimek a K. Šimková-Broulová se domnívají, že megabloky mohli takto posouvat nahoru podél říčky Tiwanaku, tekoucí do jezera Titicaca.

Puma Punku - kamenné bloky váží mnoho tun, hmotnost největšího bloku je odhadována na 131 tun. Při prvním pohledu na tyto kameny překvapí, že opracování připomíná moderní technologie. Foto Wikipedia.

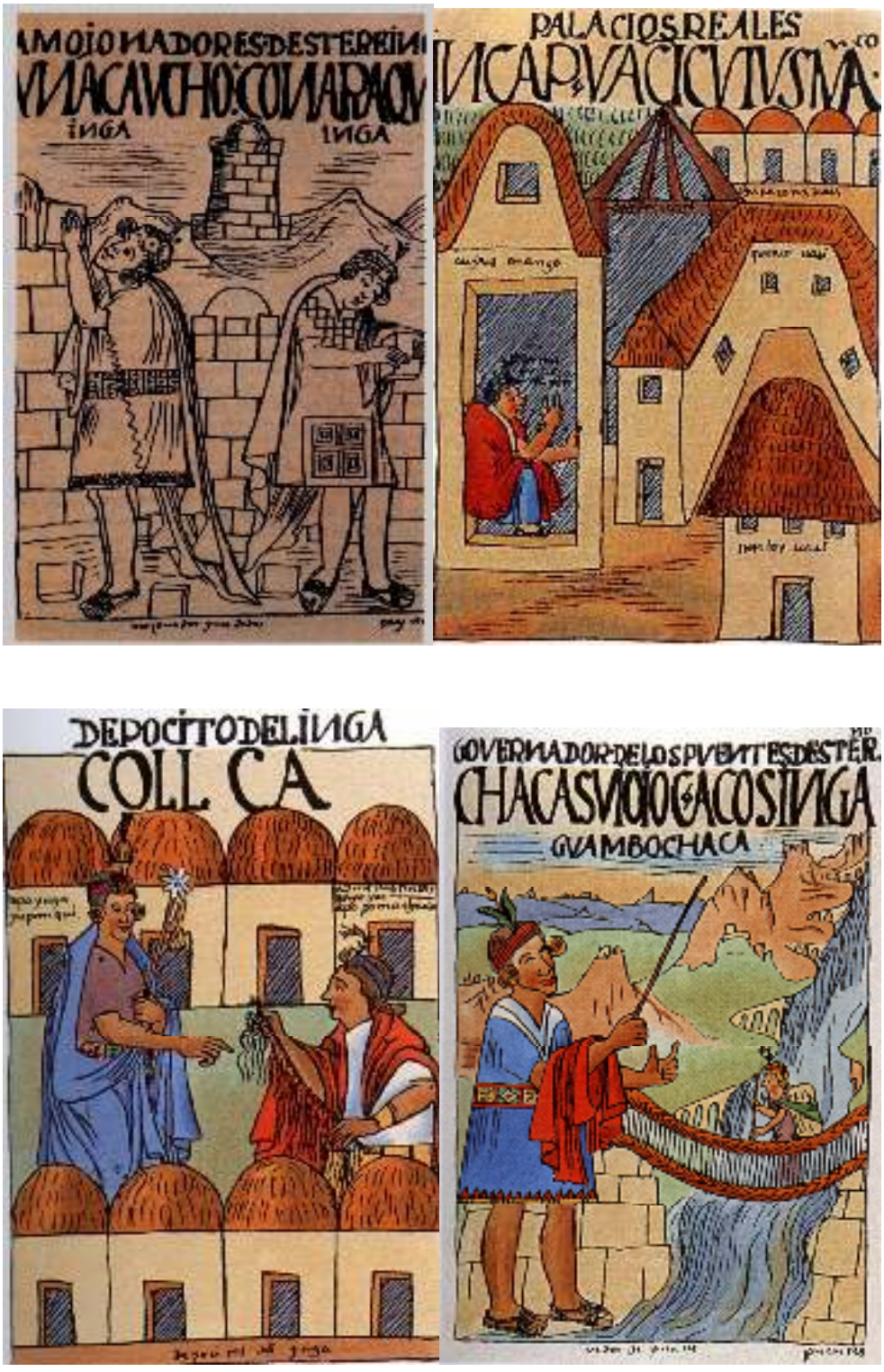
Tiwanaku, chrámový komplex Kalasasaya. Foto Vladimír Šimek 2013.

Lidské hlavy na kamenné stěně v Tiwanaku v polopodzemním chrámku – Templete Semi - subterráneo. http.//chrismielost.blogspot.cz/2013

Relikt měsíční vstupní brány Puerta de la Luna v Tiwanaku.(Foto internet).

Monolitické sochy v Tiwanaku, vpravo muž s vousy, pravděpodobně Bůh Viracocha. (Foto internet).

Etnolog Dr. Václav Šolc, ředitel Náprstkova muzea v Praze, autor knihy „Tiwanaku – klenot And“(1986), v mém peruánském bytě na Miraflores v Limě v roce 1975, s mojí dcerou Violou. Foto O. Horský 1975.



Inkové za sebou zanechali velmi impozantní stavby. Guaman Poma de Ayala.

20 - Mezi horníky na ložisku Laykakota

Město Puno, na pobřeží jezera Titicaca, zažilo v posledních desetiletích tak velkou urbanistickou expansi, že zahalilo do tajemna i jednu z nejzajímavějších kapitol koloniální historie Peru. Tou je bezesporu jedno z nejbohatších stříbrných ložisek středověku, rudní žíly dolu Laykakota. Byla zachována jenom vstupní brána z kamene, nevedoucí však na ložisko, ale do bývalé odvodňovací štoly. Vstup přesto umožňuje proniknout do hory alespoň na několik metrů, až do míst, kde se objevuje voda a absolutní tma.

Na boční straně hory Cancharani nedaleko města, ve výši kolem 4 000 mnm., lze nalézt tři další vstupní portály štol. V tomto případě se jedná o štoly těžební, dnes rovněž zaplavené vodou. V posledních desetiletích byla vyvíjena snaha dosáhnout moderními metodami odvodnění ložiska a pokračování v těžbě. Existuje totiž zcela oprávněná domněnka, že jedno z nejbohatších stříbrných ložisek světa dosud skrývá netušené poklady.

Prvními protagonisty a výzkumníky na ložisku Laykakota byli bratři Gaspar a José Alcedo. Stali se ve své době nejbohatšími muži Ameriky. Španělskému králi podle uzavřené dohody odváděli jen pětinu vytěženého stříbra. I tak to znamenalo pro Španělsko přísun obrovského bohatství. Nebude proto na škodu alespoň krátce se zmínit o této tak zajímavé kapitole španělské konkvisty.

Bratři José a Gaspar Salcedo pocházeli z Andalusie. Podle dochovaných dokladů, starší z bratrů José se narodil v roce 1611 a mladší Gaspar v roce 1618. Gaspar se objevil poprvé na Altiplanu poblíž jezera kolem roku 1654. V té době měl hodnost kapitána a správce provincie Paucarcolla. Tato hodnost mu byla udělena španělským místokrálem Salvatierrou za dlouholetou službu na španělských galeonách (korábech). Ke Gasparovým pozemkům bylo přičleněno i ložisko stříbrné rudy San Antonio de Esquilache, vzdálené asi 40 kilometrů od Puna a umístěné přímo na povrchově zvětralém starém vulkánu. Ložisko bylo velmi bohaté a pracovalo se na něm až do konce dvacátého století.

Starší Gasparův bratr José takové štěstí neměl. Až do roku 1657 se věnoval různým aktivitám, které mu nepřinášely velký užitek. V témže roce se však zamiloval do dcery indiánského náčelníka z Laykakoty a ten mu prozradil velké tajemství. Uměle vytvořená laguna, která se rozprostírala přímo na povrchu bohaté stříbrné žíly, byla vytvořena proto, aby žíla zůstala ukryta před zraky španělských dobyvatelů. Dívka, do které se José zamiloval, byla příbuznou neteře vládce Pachuteca Inca Yupanquiho, jménem Cusicoyllor, do níž se podle peruánského literárního dramatu zamiloval incký generál Ollantay a za tuto smělost byl velkým Inkou popraven.

Oba bratři se domluvili a odvodnili lagunu. S velkým nadšením se pustili do těžby. Záhy zjistili, že se jedná o žílu tak bohatou, že bylo možno stříbro těžit pouze kladivy a lopatami. Začali zaměstnávat nejen indiány, ale i hodně Španělů, pocházejících zejména z Andalusie. Když se to dozvěděli španělští Baskové, pracující na stříbrném dole v Bolivii v Potosí, zachvátila je nesmírná závist a rychle

přispěchali do Laykakoty. Jejich hrabivost neznala mezí a začali hledat důvody, jak se zbavit Španělů z Andalusie a získat tak bohatství pro sebe. Přes tyto vznikající problémy, těžba se úspěšně rozvíjela a vesnice kolem se rozrostla na tři tisíce domů. V nich žilo několik tisíc horníků a také vojáků, kteří dohlíželi na pořádek. Oba bratři se záhy stali nejbohatšími muži v Americe. Jak bylo již uvedeno, španělskému králi odváděli pětinu vytěženého stříbra, a proto se v té době říkalo: *„Ellos solos llenaban de plata el Reino“* (Oni sami plnili královskou pokladnu).

V roce 1661 vypuklo v oblasti povstání míšenců. Gaspar de Salcedo je ve vítězné bitvě porazil a vicekrál Santisteban ho jmenoval velitelem milice (*Maestre de Campo*). Třenice mezi Andalusany a Basky však začaly nabývat na síle. Docházelo k bitkám a ke ztrátám na lidských životech na obou stranách. Situace se stala tak nepřehlednou a nebezpečnou, že oba bratři museli opustit Laykakotu. Uchýlili se na svoji druhou državu, stříbrné ložisko v San Antonio de Esquilache. Odtud zorganizovali své věrné Andalusany k odporu proti Baskům. Ve tvrdé a krvavé partyzánské válce je vypudili a oba bratři se opět vrátili do Laykakoty. Na obou válčících stranách však zůstaly stovky mrtvých a i nadále přetrvávaly zlořády a nespravedlnosti. O celé situaci byl záhy informován místokrál v Limě, Santisteban. Nařídil Gasparovi, aby se ihned dostavil do Limy k vysvětlení stále trvajících nepokojů. Ten však příkaz nerespektoval. Místokrál tedy vyslal na Laykakotu biskupa z Arequipy, mnicha Juana de Almoguera, aby zjistil podstatu sporu a zavedl mezi oběma španělskými komunitami pořádek. Výsledek jeho mise však místokrále nepotěšil, neboť biskup se přidal na stranu Andalusanů a jen pozvedl odvahu obou bratrů Salcedo k dalšímu odporu proti Baskům.

Těžba stříbra v Laykakotě ve středověku

Útoky Basků proti Andalusanům a bratrům Salcedo se však dále stupňovaly. V roce 1666 zemřel místokrál Santisteban. Trvalo celý rok, než se 21. listopadu 1667 s velkou pompou dostavil do Limy nový místokrál Pedro Antonio Fernández de Castro, hrabě z Lemosu. Záhy byl zpraven o situaci v místokrálovství a zejména o problémech mezi Andalusany a Basky na Laykakotě. První, co udělal, pozval Gaspara de Salcedo do Limy a uvěznil ho, aniž se osobně přesvědčil o situaci mezi znepřátelenými Španěly. Podle všeho, nový místokrál byl pod vlivem Basků. Měl však výčitky svědomí, a protože to byl velmi zbožný muž, nechal za Gaspara Salceda sloužit mnoho mší, ačkoliv ho sám nechal uvěznit. Jeho bratr José zatím spravoval dál panství v Laykakotě. Když se místokrál vypravil 7 června 1668 s právními poradci, sekretáři a zapisovateli a s 250 vojáky do Puna na Laykakotu, José Salcedo neočekával nic dobrého a ze všech sil se snažil jeho cestu zmařit. Dnes se zdá neuvěřitelné, že cesta místokrále z Limy do Puna trvala skoro dva měsíce. Na Laykakotu dorazil s celým svým doprovodem po velkých útrapách až 3 srpna 1668. Čekalo ho

až neuvěřitelné přivítání. Všechny domy byly vyzdobeny květinami, obloukovitá průčelí domů pak jemnými šátky a stříbrnými ozdobami, cesta pro koně byla vyložena stříbrnými pláty.

Po krátkém odpočinku jmenoval místokrál soudní tribunál, který měl posoudit nezákonnosti posledních let na Laykakotě. Protože soudcům plně důvěřoval, odejel s doprovodem na prohlídku do okolí jezera Titicaca. Na Laykakotu se vrátil asi za měsíc, v okamžiku, kdy tribunál dokončoval svoji práci.

Casa de Conde de Lemus, dům, v němž pobýval místokrál během pobytu v Laykakotě.

José Salcedo a 41 jeho stoupenců byli odsouzeni k smrti. Důvody, uváděné tribunálem, byly zcela banální a svědci, kteří měli vystoupit k obhajobě Salcedy a jeho stoupenců nebyli vyslechnuti. Místokrál přesto tento ortel podepsal. José měl být veřejně oběšen.

José Salcedo se dožadoval odvolání ke královskému dvoru ve Španělsku. Nabízel místokráli za každý den do posouzení případu královským dvorem stříbrný ingot. Vyřízení záležitosti mohlo trvat více než rok, nabízel tedy nesmírné bohatství. Rádci místokráli však doporučili konfiskaci veškerého jeho majetku, což bylo ještě výnosnější. Ani ne za tři hodiny po vynesení rozsudku byl José oběšen. Stalo se tak 16 října 1668 na místě zvaném Oroca Pata, nedaleko Puna. Jeho tělo nechali nějaký čas viset na šibenici, pak ho sundali, usekli mu hlavu a napíchli ji nakůl k veřejné podívané. K dokonání díla zkázy, zasolili některé pozemky Salcedů a jejich majetek srovnali se zemí. Udělali to tak důkladně, že dnes nezůstalo po nich ani stopy a nikdo neví, kde vlastně bylo původní ložisko stříbrné rudy.

Po návratu do Limy došlo k objasnění některých nespravedlností a vyplula na povrch tribunálem způsobená křivda, vedoucí k popravě Josého Salceda a jeho 41 věrných stoupenců. Místokrál se velmi rozezlil a dokonce fyzicky napadl soudce Pedra García de Ovalle. Ten se však vymlouval, že pouze plnil jeho příkazy. A opět, protože místokrál byl zbožný muž, nechal za každého popraveného sloužit třicet mší, celkem tedy 1260 mší.

Vězněný Gaspar Salcedo byl informován o celém nespravedlivém soudním procesu s jeho bratrem a jeho stoupenci. Odvolal se tedy k nejvyššímu soudu ve Španělsku (*Consejo de Indias*). Snesl postupně tolik důkazů, že sám španělský král nařídil navrácení všech majetků Gasparovi a ospravedlnění popraveného Josého i jeho věrných stoupenců. Stříbrný důl byl však totálně zdevastován a napolo zatopen vodou. S jakým úspěchem bylo pokračováno v těžbě, není známo. Důl Laykakota je dodnes zatopený a ani použití moderní techniky nepomohlo k celkovému znovuotevření dolu. Na tomto místě se musím zmínit, že i já jsem měl možnost přispět svojí radou k další možné těžbě stříbra na ložisku.

V roce 1975 navštívil Puno a Laycacotu tehdejší ministr sektoru společenského vlastnictví Angel de las Casas. Já a můj kolega Vítězslav jsme byli přizváni do této vládní mise. Současně jsme byli požádáni o posouzení možnosti znovuobnovení těžby stříbra. Někdy před rokem 1975 byl založen podnik Minero Puno. Byl jedním z prvních a největších projektů nově se rozvíjejícího sektoru společenského vlastnictví, který bylo možno zjednodušeně charakterizovat společným vlastnictvím výrobních prostředků a finanční spoluúčastí pracují-

cích na hospodaření podniku. Tehdejší levicová vláda Velasca Alvarada tento projekt podporovala.

Prezident k horníkům na ložisku v Laykakotu

Za účelem získání potřebných informací o geologické stavbě oblasti a o dosavadních výsledcích, získaných při ražbě průzkumné štoly, přijeli jsme na ložisko asi dvě hodiny před příjezdem vládní delegace. Horníci - kečuové a aymarové - stáli již seřazeni v pokorné úctě pod stožárem, který byl připraven ke vztyčení státní vlajky. Čekali ve stoje disciplinovaně více než dvě hodiny. Při pohledu na ně jsem si připomněl život indiánů pod vládou Inků před staletími, kdy sice měl každý práci a měl co jíst, za nekázeň se však platilo životem. Disciplina je většinou dodnes zakořeněna v jejich povaze. Dostane-li indián příležitost k práci, váží si jí a je ukázněný.

Mezi horníky dolu Laykakota. U stožáru vlevo dcera Viola. Foto Otto Horský 1975.

Po našem odborném studiu ložiska přijela konečně očekávaná delegace, vedená ministrem Angelem de las Casas a složená z nejvyšších vládních představitelů. Členem delegace byl rovněž Avelino Mar, prezident Národní revoluční obrany Peru. Generální ředitel odboru mládeže a současně náměstek ministra pro výchovu kádrů Peru ve svém vystoupení uvedl:

„Přijeli mezi nás českoslovenští experti, známí odborníci v geologii, aby nám poradili, jak zpřístupnit důl a dále postupovat v těžbě, jak zajistit maximální výtěžnost rudy, jak pracovat co nejefektivněji. Tyto práce nám provedli zdarma jako projev přátelství mezi lidem Československa a Peru."

Naše odborná prohlídka dolu trvala asi dvě hodiny. Předáci horníků nám zprvu podávali informace s projevy nedůvěry. Když však viděli, že problematice rozumíme, a že objektivně hodnotíme klady i zápory jejich postupu, začali hovořit otevřeně o svých problémech při průzkumu ložiska a jen omezené těžbě stříbra. Po prohlídce ložiska jsme byli pozváni na slavnostní setkání se všemi horníky. Při projevech peruánských vládních představitelů byl vyzvednut přínos Československa v oblasti rozvoje vědecko-technické a kulturní spolupráce. S nadšením nám byl představen nejmladší patnáctiletý havíř, který po krátké provozní praxi měl být vyslán na hornický kurs, později pak na stáž do Československa. Teprve druhý den na slavnostní recepci v Punu jsme se dozvěděli, že horníci měli z naší návštěvy obavy. Měli za to, že oni sami nejlépe znají problematiku ložiska a nevěřili, že by někdo z cizí země mohl jejich znalosti rozšířit.

Důl Laykakota a neblahé události kolem bratrů Salcedů vstoupily do peruánské historie. Já i můj kolega jsme byli rádi, že jsme mohli malým dílem historii ložiska obohatit.

21 - Nemoc z vysoké výšky

Ferdinand Stolička zemřel v Indii na horskou nemoc ve svých 36 letech, v roce 1874

Dle telegramu z Indie došlého zemřel 19. června 1874 v Šayoku znamenitý přírodozpytec dr. Ferdinand Stolička, zpytatel zkamenělin společnosti „Geological Survey of India“, která měla za úkol prozkoumání Indie. V ní zabýval se hlavně studiemi o zvířatech zkamenělých v útvaru křídovém. Stolička v roce 1868 také přijal místo čestného sekretáře u „Asiatic society“, jejíž přírodohistorický oddíl „Journalu“ v pěti letech svého úřadování znamenitě zvelebil. V posledním čase doprovázel tento přírodozpytec a zeměznalec vládou indickou vyslanou výpravu do Yarkandu a Kašgaru. Jeho zdraví utrpělo však již velmi povážlivě při dřívějších cestách ve vysokých krajinách Himalayských; jsa si toho sice dobře vědom, nemohl přece odolati vědeckému snažení, pouhé vědě, pro kterou jen žil a jí konečně i svůj život obětoval.(Vesmír, 3, 252, 1874/21)

Vzduch, který dýcháme, obsahuje 20,9% kyslíku, 78,09% dusíku a 1,01% ostatních plynů, jako jsou argon, neón, helium a kysličník uhličitý. Toto složení je stejné, ať se nacházíme u moře či ve vysokých horách. Co se s výškou snižuje je tlak vzduchu a množství molekul kyslíku a dalších plynů. Ve výšce 3600 m přijímá tělo jen 60% kyslíku ve srovnání se 100% v úrovni mořské hladiny.

Pro jakoukoliv tělesnou aktivitu je zapotřebí stejné množství kyslíku, v nížinách či ve vysokých výškách. Člověk se může místním podmínkám vysokohorského prostředí přizpůsobit. Aklimatizace však potřebuje určitý postup a zejména čas. Obvykle se uvádí, že k přizpůsobení organismu na vysoké výšky dochází během jednoho až tří dnů. Závisí to pochopitelně nejen na dosažené výšce a s jakou rychlostí byla dosažena, ale i na lokálních podmínkách, které jsou odlišné u jezera, jiné na sněhové či ledovcové pláni, jiné při spolupůsobení větru a mrazu. Tyto všeobecné závěry ovšem nelze generalizovat. Každý organismus je unikátní a reaguje různým způsobem. I když dnes existují způsoby a prostředky, jak se dopředu na vysokohorské podmínky připravit, neexistuje způsob jednoznačného stanovení rizika nemoci. Není možno předpokládat, že starší člověk se vystavuje většímu riziku, nebo že jeho velikost závisí na pohlaví či na dobré fyzické přípravě. Nicméně pokud člověk trpí některými chorobami, jako třeba vysokým krevním tlakem, měl by to konzultovat s lékařem. Ten posoudí míru rizika a případně vybaví cestovatele radami, doporučeními a medikamenty. Je nebezpečné naordinovat si sám medikamentózní léčbu. Pro netrénované a fyzicky i psychicky málo připravené cestovatele se výlet do vysokých výšek může stát noční můrou, ne vždy končící s nejlepším výsledkem.

Nemoc z vysoké výšky, nebo někdy také nazývaná horská nemoc, se objevuje většinou u osob bez předchozí aklimatizace od výšky asi 3000 metrů. Nedostatek kyslíku a pokles vnější teploty působí negativně na organismus, který musí vyvíjet větší úsilí, aby udržel správnou tělesnou teplotu. Nastává deficit v okysličování krve a s tím související zdravotní problémy. Většinou dochází i k dehydrataci a hypovolémii (snížení objemu tělesných tekutin). Prvními projevy nemoci pak jsou únava, ospalost, závratě, bušení srdce, bolesti hlavy, projevy stavu „opilosti“, dušnost, změna hladkosti a barvy kůže. Horším projevem je již naprostá nespavost a vážné problémy s dýcháním i při klidovém stavu, neurologické poruchy, zrychlení tepu a iracionální chování. Nejtěžší formou je plícní či mozkový edém, který někdy vede až k smrti. Velikost potíží závisí na dosažené výšce, na rychlosti, s níž byla dosažena a na vyvíjených fyzických aktivitách, zatěžujících organismus. Všeobecně se udává, že asi 30% lidí trpí horskou nemocí již od výšky 3000 metrů, 50% od výšky 4300 metrů, 70% od výšky 4500 metrů. Každá osoba má však na snášení vysokých výšek jiné predisposice. Člověk, který se hodlá vydat do vysokohorského prostředí, by měl respektovat následující zásady:

Pokud je to možné, doporučuje se aklimatizovat se alespoň 24 hodin ve výšce kolem 3000 metrů. V následujících dnech, po přizpůsobení organismu na tuto výšku, se doporučuje vystoupit každý další den vždy asi o 300 m výše, po 900 metrech je nutný jeden den odpočinku.

Je možné zvolit i drastickou metodu a vystoupit rychle do velké výšky, ale na nocleh sejít níže. Španělé nazývají tuto metodu jako „El método de agujas“, jehlová metoda. Spočívá v rychlém výstupu do vysoké výšky a k přenocování v nižší výšce, alespoň o několik set metrů. Před příjezdem na jezero Titicaca jsem si tuto metodu sám ověřil. Dobře jsem snášel ve dne bez předchozí aklimatizace výšku 3900 metrů (Incawasi) , ale nocoval jsem v městě Huaytara ve výši 2500 metrů. Spal jsem celou noc bez jakýchkoliv problémů a druhý den byl dobře připraven na další náročnou cestu. Pokud se objeví v určité nadmořské výšce symptomy horské nemoci, je třeba nestoupat výše, dokud tyto nezmizí. Každá osoba v expedici či výpravě má jinak nastavený organismus na projevy horské nemoci. Pokud chce výprava pokračovat ve výstupu jako celek, mělo by se počkat, až příznaky u všech vymizí.

Během aklimatizace ztrácí tělo mnoho tekutin a dochází k dehydrataci. Je třeba pít hodně tekutin, zejména minerálních vod bez bublinek a ovocné šťávy. Konzumace alkoholu či uklidňujících prostředků, nebo analgetik, zhoršuje příznaky nemoci. Alkohol snižuje ventilaci těla a je jednou z hlavních příčin nespavosti ve vysokých výškách. Stejně tak nebezpečné je i kouření. Ideální stravou jsou potraviny bohaté na uhlohydráty. Doporučuje se jíst hodně ovoce a zeleniny. Během adaptace organismu je třeba se vyvarovat velké fyzické zátěži. Není však dobré aklimatizovat se odpočinkem na posteli, doporučuje se lehká chůze terénem. A nakonec to nejdůležitější – pokud příznaky horské nemoci ani po třech dnech nevymizí, nebo se dokonce zhoršují, je třeba vyhledat lékařskou pomoc nebo okamžitě sejít do nižších výšek. Mohu to opět dokumentovat vlastní zkušeností, získanou z měsíčního pobytu u jezera Titicaca ve výškách přesahujících 3800 metrů. Při cestě z Arequipy do Puna u jezera Titicaca jsme díky časové ztrátě, kvůli drobné opravě automobilu, museli nocovat na horském hřebeni ve výši 4980 metrů. Byla již noc a nebylo radno dále pokračovat do Puna, kde výškové podmínky by byly k nocování daleko příznivější. Rozložili jsme tedy stany. Já jsem spal, jako obvykle, v automobilu. Kolem desáté mě přepadla únava, ale i začínající malátnost, dušnost, nemohl

Nocování na náhorní planině ve výši 4980 metrů bylo pro mě traumatizujícím zážitkem. Foto Otto Horský 2004.

jsem popadnout dech, začínaly první projevy pocitu „opilosti“ bez požití alkoholických nápojů. Navíc, v době našeho pobytu v červenci 2004, byly v Peru v tyto dny mimořádně chladné podmínky. K půlnoci klesla teplota vzduchu na -10 ^{0}C a byla mi nepředstavitelná zima, i když jsem byl ve spacím pytli a obložen dekami a teplou bundou. Třebaže únava již byla nesnesitelná, nepodařilo se mi až do ranních hodin usnout ani na okamžik a můj stav se stále zhoršoval. Byla to opravdu nejhorší noc mého života. Myslel jsem si, že se nedožiji rána. Ostatní, mladší účastníci expedice, neměli tak velké problémy, někteří dokonce žádné. Jedinou mojí slabou psychickou útěchou byla nade mnou absolutně černá noční obloha plná jasně zářících hvězd a padajících rojů meteoritů.

V automobilu jsme měli dvacetilitrový kanystr s pitnou vodou. Do rána se na něm neobjevila jen vrstva ledu. Voda byla zamrzlá na celou výšku a na ranní čaj jsme museli rozpouštět led. Samozřejmě, zamrzl i motor a automobil se podařilo roztlačit s pomocí skupiny indiánů až v poledních hodinách. Do hotelu v Punu ve výši 3820 metrů jsme dorazili ve večerních hodinách. První noc jsem spal zcela bez problémů a druhý den jsem se cítil zcela osvěžený a připravený na pobyt u jezera. Asi se osvědčila šoková terapie uvedené metody *El método de Agujas* , to je překonat rychle vysokou nadmořskou výšku, ale druhý den nocovat v nižší výšce. S celou expedicí jsem absolvoval návštěvu plovoucích ostrovů z rákosu v punské zátoce.

V podvečer kolegové a kolegyně z expedice z Puna odjeli na bolivijskou stranu jezera, plnit předem naplánované úkoly. Zůstal jsem sám, abych se věnoval studiu jezera na peruánské straně. První noc po jejich odjezdu však nastaly vážné problémy. Opět jsem, až do ranních hodin, nezamhouřil oka. Přičítal jsem to ostrému svitu měsíce, jenž pronikal do mé místnosti

Dr. Tomás Arrayarán Carpio

a nebylo čím okno zakrýt. Přestěhoval jsem se proto následující noc na druhou stranu hotelu. Stejná situace se však opakovala a můj zdravotní se stále zhoršoval. Nepodařilo se mi usnout ani přes den, abych nahradil deficit spánku. Třetí noc dosáhlo moje vyčerpání vrcholu. Toužebně jsem očekával šestou hodinu ranní, abych se vypravil k lékaři do místní městské nemocnice. Přijali mě ihned a po krátké prohlídce mi doporučili diazepam, abych prý mohl usnout. Toto doporučení jsem nerespektoval. Možná bych se již nikdy neprobudil. Pravděpodobně by se tato těžká situace vyřešila, kdybych se okamžitě vypravil do nižších poloh. Vzhledem k dopředu stanoveným odborným úkolům, které jsem chtěl za každou cenu splnit, jsem to ale nechtěl udělat. Na radu jedné starší indiánky, která trpěla podobnými problémy, i když poházel přímo z Altiplana, jsem pozdě odpoledne navštívil soukromou specializovanou nemocnici na okraji města, SALCEDO. Byla mi okamžitě poskytnuta první pomoc kyslíkovou terapií a medikamentózní léčbou. Za dva dny mne uvedli do stavu, který mi dovoloval pokračovat v práci. Po celou dobu pobytu u jezera jsem již zůstal pod lékařskou kontrolou kardiologa Tomáse Arrayrána Carpio. Nedá se říci, že můj pracovní pobyt byl již bezproblémový. Většinou po dvou až třech klidových dnech se problémy vracely a prožil jsem znovu několik zcela bezesných nocí, které vždy byly opravdovým utrpením.

Těžké stavy horské nemoci jsem prožíval v Punu v hotelu „El Presidente“. Foto Otto Horský 1976.

Kečujští indiáni mi doporučili omezit solení, pít čaj z listů koky a žvýkat kokové listy. Obojí jsem vyzkoušel. Tento postup se v indiánské populaci běžně užívá a má určité farmakologické zdůvodnění: koka je přirozené analgetikum, zpomaluje srdeční činnost, navozuje příjemný tělesný a duševní stav, upravuje dušnost a stav dýchání a odstraňuje subjektivní pocit únavy. Z vlastní zkušenosti doporučuji jíst jídlo v menších dávkách, raději vícekrát za den. Přemíra jídla večer, zejména konzumováním obtížně stravitelných potravin, je opravdovou katastrofou a zdravotním rizikem. Aby člověk zvládl drsné vysokohorské klima, měl by dodržovat následující zásady: pít ještě předtím, než máte žízeň, jíst dříve, než máte hlad, obléci se dobře proti chladu dříve, než vám bude zima a odpočívat dříve, než se dostaví únava. Zima a přílišná námaha výrazně zhoršují a znásobují účinky horské nemoci.

Po měsíčním pobytu ve výškách mezi 3800 až 4500 metrů jsem se letecky vrátil do Limy a veškeré příznaky nemoci z vysoké výšky ihned ustaly. Hladkost a barva mé zašedlé kůže se však upravily do normálu až za několik dnů po mém návratu domů, do Brna. Doma jsem narazil na zajímavý článek J. Hrubého s názvem „Jak zemřel Ferdinand Stolička“ (Vesmír 83, 381, 2004/7). Tento geolog pracoval v devatenáctém století v Indii pro geologickou společnost *„Geological Survey of India“*. Absolvoval bez větších problémů již několik vysokohorských pobytů. Přesto při svém posledním pobytu na náhorních plošinách *Yarkandu a Kašgaru* v Indii ve výškách 4600 až 5600 metrů, po čtyřech těžkých dnech na následky horské nemoci zemřel. Přivolaný lékař H.V. Bellew uvedl následují příčiny smrti: *„Příčinou smrti bylo velké vypětí těla a ducha, jak při obtížném cestování, tak i přemýšlení a námaze mozku“*. V literatuře o Ferdinandu Stoličkovi se však uvádějí i další příznaky, tolik typické pro nemoc z vysoké výšky: Akutní bronchitida a zápal plic, srdce, protestující proti námaze himálajských výzkumů, vysoké horečky, zahynul prý vlivem mimořádně chladného počasí, dostal zánět mozkových blan zkomplikovaný zánětem míchy. Jak uvádí J. Hrubý (Vesmír 83, 381, 2004/7), okolnosti Stoličkovy smrti vedou k méně absurdnímu vysvětlení, totiž k vysokohorské nemoci, s jejímž nebezpečím musí dnes počítat ve vysokých horách každý málo dopředu informovaný turista. Ale nejen turista. Zkušenosti z posledních desetiletí ukazují, že i dobře připravený člověk, který nikdy předtím neměl problémy, není proti horské nemoci imunní. Jsou registrovány případy, kdy tentýž horolezec při prvních dvou výstupech na tutéž horu neměl žádné problémy, při třetím výstupu na následky horské nemoci zemřel.

Popis onemocnění některou z forem horské nemoci.

Ve výšce 3500 m onemocní některou z forem horské nemoci (AHN) 50–75 % osob, ve výšce 5000 m pak téměř všichni, jestliže vystoupí rychle. Hlavními formami horské nemoci jsou lehká AHN, výškový plicní otok (VPO) a výškový mozkový otok (VMO), který se vyskytuje většinou nad 5000 m. Těžká forma otoku mozku je smrtelná až ve 40 % případů, k čemuž přispívá i to, že se vyskytuje ve vyšších výškách, odkud je transport pacienta problematický nebo vůbec neproveditelný. Mezi vyvolávající faktory AHN patří mj. příliš rychlý výstup, nadměrná námaha a alkohol. Výskyt AHN nesouvisí s vytrvalostí ani trénovaností. Nejčastějším příznakem (až v 75 % případů) všech forem AHN je bolest hlavy. Mezi alarmující příznaky rozvinutého otoku plic/mozku patří např. klidová dušnost, zrychlení tepu, iracionální chování, těžké poruchy vědomí, neurologické poruchy, těžký kašel. Při varovných příznacích je nutný okamžitý sestup nejméně o 500 metrů. Ke zmírnění příznaků a zvláště v situacích, kdy rychlý sestup není možný, lze použít podávání kyslíku a pobyt v hyperbarické komoře (přetlakovém vaku).

Výňatek z knihy Ivana Romana: ***Aklimatizace v horách,*** *Alpy, Lysá nad Labem 1997.*

Horský masiv Illimani je součástí pohoří Cordillere Real. Je dlouhý osm kilometrůa má čtyři vrcholy přesahující výšku 6000 metrů.(Foto internet).

22 - Jazyk a literatura

„Všichni Indiánii v incké říši mluví jedním jazykem“, prohlásil míšenec, mnich Blas Valera, syn jednoho z kapitánů dobyvatele Pizarra a místní indiánky. Tento jazyk se nazývá quechua, nebo také runa simi. Podle Blas Valery byl tento jazyk prohlášen jako základní a sjednocující pro celé impérium Inkou Pachacútecem, a ten dále nařídil, aby byl šířen po celé zemi ve všech sociálních vrstvách k tomu určenými učiteli. Z tohoto pohledu je možno nazírat na Pachacuteca jako na osvíceného vládce, neboť tvrdil a prosazoval, že bez dobré znalosti jazyka není možno spravovat říši a důstojně vládnout. Znalost jazyka považoval za otázku politickou a sjednocující. Není bez zajímavosti, že ke stejnému závěru dospěl později i autor první španělské gramatiky Antonio de Nebrija (1492), když v úvodním věnování královně Isabele Katolické napsal: „ Jazyk je vždy kamarádem říše.“

Někteří kronikáři jazyk quechua také nazývali „jazyk z Cuzca“. Není však pochybností o tom, že existoval již před založením tohoto města Inkem Manco Capacem. Inkové pouze akceptovali tento jazyk, prohlásili ho za jazyk oficiální a nazvali ho runa simi, což v překladu znamená „jazyk lidí“. Protože Inkové se nepovažovali za lidi, neboť měli božský původ a sám vládnoucí Inka byl Bůh, měli samozřejmě svůj vlastní jazyk, který byl pro „lidi“ neznámým a zakázaným a jím se mohli domlouvat, aniž jim někdo rozuměl. Po příchodu Španělů tento jazyk zcela zanikl. Kromě quechua existovaly i další domorodé jazyky a různá nářečí. Z nich jediný mohl konkurovat quechua, a to jazyk aymara. Tento byl však více rozšířen v Bolívii. Pokud hovoříme o Peru, tak asi 60 % peruánské populace mluví jazykem quechua a jen asi 7 % aymara.

Odborníci na kečuánský jazyk tvrdí, že je velmi zvučný, má bohaté vyjadřovací schopnosti s různě vysokou intonací a je pružný. Indiánii mluví tímto jazykem expresívně, jakoby tomu, o čem mluví, vdechovali život, každé jejich slovo jakoby pronikalo až do nitra posluchače. Z tohoto pohledu krásy jazyka a vyspělé kultury je naprosto nepochopitelné, že neexistovalo písmo, ba ani jiný exaktní způsob zachycení mluveného slova. Ojedinělé nálezy různých znamení a kreseb vyrytých do kamenů, malby na látkách či symbolika na některých stěnách neposkytují jasný důkaz, že sloužily jako nástroj k zachování slova. Podle svědectví andaluského kněze, který přišel do Limy v roce 1629, existovala prý určitá forma vyjadřování a zachycení slova na listech různých plodin, ale nic z toho, co by potvrdilo toto svědectví, se nezachovalo. Zachovalo se však několik dřevěných desek, na nichž zachytil Inka Pachacútec malbou některé velké skutky, v žádném případě se však nedá hovořit o písmu.

Místo písma používali Inkové Quipu. V jazyce kečua znamená kipu uzel. Jednalo se tedy svým způsobem o jakýsi druh uzlového písma. Byly to provázky a na nich plno uzlíků v různých barvách a tyto provázky byly navlečeny na jeden delší, dlouhý 27 palců. Kipu byly používány hlavně k početním úkonům, k zachycení stavu hospodářství impéria, k registraci zásob potravin a majetku, k registraci počtu bojovníků, kteří šli do války, k registraci obyvatelstva podle věku a pohlaví, podle stavu, zda jsou svobodní, ženatí, vdovci, zda mají děti a kolik. Jinými slovy, kipu mohlo vyjadřovat hlavně početní úkony, byl to určitý způsob registrace, neposkytovalo však možnost zachycení dějin, zachycení důležitých událostí či lidových pověstí. Nebylo ani jednoduché kipu používat a dědilo se z generace na generaci tajemství jeho čtení. Znalci kipu byli nazýváni „kipucamayus“.

O zachování všech významných událostí říše Inků se starali los „amautas“, neboli mudrci, filosofové, vědci. V tomto smyslu kipu neposkytovaly jinou podporu než početní vyjádření. A tak se museli mudrci učit všechny události nazpaměť a formou povídek, nebo formou poesie či písní, je šířili mezi děti, mládež a lid. Dá se říci, že do příchodu Španělů existovala v Incké říši literatura dvojího typu.

Tu první bychom mohli nazvat literaturou dvorní, náboženskou či politickou. Jednalo se o povídky či různá morální doporučení, filosofické úvahy, liturgické zpěvy či divadelní kousky. Zejména divadelní představení se konala jen pro příslušníky nejvyšší vrstvy při příležitosti významných oslav či svátků. Aktéři těchto představení byli většinou z řad již uvedených mudrců či filosofů. Představení znázorňovala velké bitvy, různá válečná dobrodružství, ctnosti válečníků, tedy hlavně vládnoucích Inků, ale i scénky z běžného života lidu. Tato představení měla za cíl hlavně vynášet do popředí hrdinské skutky Inků, měla diváky uvádět do vytržení. Ale nejen to. Měla i smysl výchovný, měla orientovat, ukazovat, jak správně řídit a ovládat celou společnost. Jak uvádí Inka Garcilaso de la Vega:

„Nebyly to nedůstojné jednoaktovky. Všechno se týkalo velmi vážných a důstojných záležitostí, představení byla ušlechtilá a duchaplná, jak to ostatně vyžadovalo i místo, kde byly konány.“ Někdy však vyústila v tvrdou kritiku vychytralosti, korupce, krutosti, zběsilosti, nebo naopak i přílišné až hloupé dobrotivosti, která nepatří ke správnému způsobu vládnutí. Někdy se konala velká taneční představení na náměstích pro lid, buď s náboženským obsahem, nebo k připomenutí velkých vítězných bitev, nebo k oslavě počátku zemědělského roku. Tato představení nazývali Inkové „taquis“.

V prvních letech „conquisty“ neměli španělští dobyvatelé mnoho znalostí o těchto svým způsobem literárních projevech žádné znalosti. Teprve později, když poznali schopnost indiánů teatrálně vystupovat, využili toho plně při náboženských obřadech s cílem efektivního uplatnění křesťanského vlivu na indiánské obyvatelstvo. Tyto křesťanské obřady se však již vykonávaly ve španělské řeči, i když prostřednictvím indiánů. Španělé se také snažili zachytit některé události, které dosud byly uchovány v paměti „mudrců“ či v lidových pověstech. Nejznámější z nich je drama Apu Ollantay, neboli andská tragedie, o bezmezné, ale nerovné lásce inckého válečníka Ollantaye k incké princezně Cusi-Coyllur, dceři Inky Pachacúteca.

***Kečuánština**, **kečujština** neboli **kečua**, španělsky quechua, vlastním jménem runa simi - řeč lidí, je nejrozšířenější indiánský domorodý jazyk v Latinské Americe, používaný zejména v Peru a Bolívii (v obou zemích je od roku 1975 jedním z úředních jazyků), dále pak v přilehlých oblastech Ekvádoru, Kolumbie, Chile a Argentiny. Hovoří jím asi 14 milionů obyvatel. Dalšími nejrozšířenějšími jazyky v dané oblasti jsou ajmarština a guaraní. S prvopočátky jazyka se setkáváme v průběhu incké říše. Inkové ale nezanechali žádné písemné památky. Záznamový systém kipu, používaný v jejich době, sloužil zřejmě pouze k uchovávání číselných údajů. Proto se setkáváme s tvorbou z této doby zejména v ústní slovesnosti a dále díky kronikářům, kteří v období po příchodu Španělů provedli přepis kečujštiny do latinky. Za vlády Inků vzniká hlavně poezie a dále také drama. Vrcholným počinem dramatu této doby je Apu Ollantay.*

Námětem kreseb Pomy de Ayala je Inkův úředník se svým pracovním nástrojem – quipu. Administrátor-Suyuyoc, byl vybírán z nejvýznamnějších představitelů každé provincie nebo z kmenových náčelníků. Quipu, které nahrazovalo neexistující písmo, tvoří řada zauzlených provázků, upevněných k dřevěné tyči. Pomocí tohoto jednoduchého nástroje mohli účetní říše vypočítat stavy zvířat a množství zemědělské produkce. Quipu mohlo sloužit také k zanechání „písemných" zpráv a legend.

23 - Vzdělaní obyvatelstva - Universidad Nacional del Altiplano

O tom, že mají v Punu u jezera Titicaca univerzitu, jsem věděl již při mé první návštěvě města v roce 1975. Netušil jsem ovšem, že má více než stoletou tradici, a že byla jednou z prvních veřejných univerzit v Peru. Založena byla v roce 1856 na základě iniciativy intelektuálů a politiků z Altiplana, zejména z Puna. Puno samo bylo v té době považováno za kolébku intelektuálního prostředí, v němž vyrostli mnozí uznávaní učenci devatenáctého století. Dnes studuje na univerzitě UNAP (Národní univerzita Altiplano) na devatenácti fakultách 18 000 studentů. Málo zdůrazňovaným, ale zásadním aspektem této školy je skutečnost, že umožňuje začlenění a vysokoškolské vzdělání původním obyvatelům této odlehlé oblasti, čímž plní významné sociální a politické poslání. Logem univerzity je: "La ciencia y el conocimiento del hombre andino", věda a znalosti člověka z And.

Přes výše uvedené, že Puno bylo v Peru kolébkou intelektuálního prostředí s univerzitou již od roku 1856, přes uvedené logo, že věda a znalosti patří člověku z And a i přes nepopíratelně velkou snahu místní regionální vlády, ale i státu, je úroveň vzdělání v punském regionu, zejména ve venkovských oblastech, stále velmi nízká. Podle údajů INEI – Národního statistického a informačního úřadu (1996), celkový analfabetismus v provincii Puno v roce 1993 dosahoval 22 %, ve venkovských oblastech až 29 %. Tyto údaje jsou velmi vysoké ve srovnání s celostátním průměrem. Důvodem této skutečnosti je, že pokrytí vzdělávacího systému je nedostatečné a neadekvátní potřebě a možnostem racionálního rozvoje regionu. Mezi hlavní důvody této negativní bilance patří nedostatek učitelů, velká disperze venkovského obyvatelstva, která znamená přesun studentů z velkých vzdáleností, což je v zásadě určující faktor účinnosti a rozsahu vzdělávacích služeb v daném regionu. V neposlední řadě je to také důsledek nedostatku finančních prostředků a otevřený nezájem některých venkovanů o školní docházku za účelem vzdělání.

Dne 13 července roku 2011 prohlásil prezident Alan García Pérez, že po pěti stech letech je konečně Peru zbaveno analfabetismu a při té příležitosti podepsal dokument deklarující oficiálně den 13 června 2011 jako den Peru bez analfabetismu (Día del Perú Libre de Analfabetismo). Přesněji, že za období jeho nástupu k vládě v roce 2006 se analfabetismus snížil z 11 % na pouhá 3 %. Navzdory tomuto prohlášení, v roce 2011 bylo v regionu Puno registrováno 17,7 % negramotných (INEI). Horší ovšem je skutečnost, kterou zjistila organizace OCDE, která se zabývá programy pro měření kvality vzdělání. Ta zjistila, že 54 % studentů zbavených analfabestismu nechápou základní smysl textů, které čtou.

Indiánii v regionu Puno s nápisem: "Gramotnost není umění psát, opakovat slova, ale zanechávat v našich srdcích,, jak dobré je se učit".

Nehodlám se zabývat otázkou vzdělání místního obyvatelstva, ani úrovní a systémem výuky. Nejsem odborníkem na tyto otázky, ani jsem se touto problematikou během mých pobytů v daném regionu nezabýval. Přesto nemohu alespoň se nezmínit, že ve srovnání s mým prvním pobytem v regionu Puno v roce 1975, se úroveň i zájem o vzdělání podstatně zvýšily. Co mě při posledním pobytu v roce 2004 nejvíce překvapilo, že se zcela změnil pohled i na potřebu vzdělání potomků Urů žijících na plovoucích ostrovech na jezeře. Jsou mezi nimi průvodci se znalostmi cizích jazyků a místní historie a kultury. Na univerzitě v Punu jsem se dokonce setkal s vysokoškolským docentem, který pocházel z plovoucího ostrova Urů.

Když jsem v polovině července roku 2004 zůstal v Punu, abych se věnoval studiu jezera Titicaca a jeho pevninského zázemí, bylo mi od počátku jasné, že kontakt s univerzitou mi může být pro moji práci nesmírným, možná zásadním přínosem. Rozhodl jsem se navštívit rektora, nebo alespoň děkana geologické fakulty, prostě někoho, s nímž bych mohl navázat kontakt a poradit se o možné spolupráci. Měl jsem co nabídnout, nejen odborné zkušenosti, ale i materiály z přípravy na expedici, zejména částečně vyhodnocené družicové snímky jezera a jeho okolí. Univerzita však byla zavřená. Do konce července jsou prázdniny, nikdo neúřaduje, aby mě mohl přijmout. Zkoušel jsem to opakovaně, ale vždy bezvýsledně. A do toho ještě navíc zasáhla moje horská nemoc a musel jsem se podrobit několikadennímu léčení. Těšil jsem se na první srpnový den, kdy bude univerzita znovu otevřena. Opět jsem měl ale smůlu. Studenti zabarikádovali všechny vchody a stávkovali. Když jsem se jich ptal proč, bylo mi sděleno, že žádají odvolání rektora. V pátek rebelii přerušili, doufal jsem tedy, že uspěji další týden. To jsem ale netušil, že v sobotu a neděli je univerzita zavřená, takže není třeba stávkovat. Také byli studenti již značně unaveni z neustálého postávání před školou a z neplodných diskuzí.

Stávkující studenti před branami univerzity v Punu. Foto Otto Horský 2004.

Sportovní areál univerzity. Hlídka proti stávkokazům. Přesto se mi podařilo přelézt plot a proniknout přes sportoviště do univerzity. Foto Otto Horský 2004.

V pondělí již od ranních hodin byli opět v pohotovosti a to s ještě větší silou. Před školou byly nastraženy nejen zátarasy, ale i odhodlaní obránci, kteří nenechali proklouznout ani „myš“. Na moje snahy proniknout do školy odpovídali výhružnými nadávkami a hrozbami. To mi již bylo jasné, že se nevzdají, dokud nezasáhne někdo proti nim silou, nebo dokud nedosáhnou svého požadavku. Nehodlal jsem se vzdát se svého záměru. Čas rychle plynul a hrozilo nebezpečí, že se mi nepodaří navázat kontakt do návratu expedice z Bolívie a našeho plánovaného odjezdu do Cuzca. Použil jsem proto lsti a vypravil se do prostoru školy ze zadní strany přes sportovní areál, do něhož jsem se dostal přelezením plotu. Choval jsem se zpočátku jako učitel, sympatizující se stávkujícími studenty, ale jejich podezřívavé pohledy mi byly velkou výhružkou. Od místních obyvatel jsem se dozvěděl, že asi před měsícem ukamenovali v blízkém okresním městě Juliace přímo na veřejném prostranství starostu, protože nesouhlasili s jeho politikou. Na Altiplano tedy podle všeho žijí velmi „ostří hoši“

Prohlédl jsem si řadu opuštěných pavilonů a budov, nikde ale nebylo ani živáčka. Posléze jsem narazil na skupinu čtyř profesorů v živé diskuzi. Sdělil jsem jim svůj záměr. Řekli mi, že rektor samozřejmě v prostoru školy není. Vystavil by se příliš velkému nebezpečí. Jediný, kdo úřaduje, je děkan Fakulty Inženýrské geologie a metalurgie, profesor Erasmo Carnero. Pocítil jsem velkou radost. Právě takového člověka jsem hledal, navíc ještě z mé geologické profese. Ukázali mi, kde ho najdu, dali mi rady, jak se tam mám nenápadně dostat, abych nevzbudil podezření studentů, neboť když se stávkuje, jakákoliv aktivita tohoto druhu by byla považována za stávkokazectví.

Pavilon přírodovědecké fakulty Národní univerzity Altiplano. Foto Otto Horský 2004.

Profesor Carnero mě přijal velmi přátelsky. Dokonce si vzpomněl, že v sedmdesátých letech, když jsem pracoval v Limě jako vedoucí československé technické kanceláře, byl u mě v pracovně se zájmem nakupovat v Československu vrtné soupravy. Během obsáhlé diskuze mě seznámil s programy výuky inženýrské geologie a geofyziky a projevil zájem o navázání odborných styků s nějakou českou univerzitou, s níž by uzavřeli dohodu o výměně studentů a o spolupráci na některých vědecko – výzkumných programech. Tato myšlenka se v následujících letech skutečně realizovala. Nakonec mi sdělil, že odchází na jednoroční studijní pobyt na univerzitu do Madridu. Doporučil jsem mu některé své kontakty na tamní profesory, kteří mu mohou být užiteční. Před rozloučením mi ukázal zadní východ z univerzity, abych prý nebyl vystaven nebezpečí.

Můj zdravotní stav byl střídavě dobrý či horší, příznaky horské nemoci se občas vracely. Očekával jsem proto toužebně návrat expedice z Bolívie a odjezd do nižších poloh, do Cuzca. Asi v půli srpna mě volali z La Pazu, že mě přijedou vyzvednout ve čtvrtek v dopoledních hodinách. „Ihned vyjedeme, abychom se do večerních hodin dostali do Cuzca". Bohužel, studenti obsadili celé město a zabarikádovali všechny příjezdové komunikace. Uvolnili je až večer, až se unavili, nebo k tomu měli jiný důvod. To pro mě byl ovšem katastrofický scénář. Vyjeli jsme až ve večerních hodinách a místo v nižších polohách, opět jsme nocovali v terénu na Altiplano o několik set metrů výše, než je jezero Titicaca. Byla to pro mě opět drastická noc s toužebným očekáváním rána.

Na závěr této kapitoly bych se rád zmínil o působení jezuitů České provincie v Latinské Americe a tedy i v Peru v letech 1678 až 1757. Mezi mnoha jinými je třeba zmínit českého jezuitu pátera Samuela Fritze (1654–1725), autora první a podrobné mapy řeky Amazonky, Mezi další významné jezuity působící v Peru patří Juan Rehr (Jan Röhr), kosmograf, matematik a statik místo království Nová Kastilie a obnovitel kleneb katedrály v Limě, dále Franz Xaver Eder, významný etnograf, popisující Peruánské provincie. Přestože misie byly zaměřeny především na šíření víry, jejich působení zanechalo hluboké stopy v oblasti kultury a umění, v architektuře, sochařství a malířství, ale především sloužilo ke vzdělávání domorodého obyvatelstva. V koloniálním období se zapsali v Peru zlatým písmem přírodovědec a antropolog Tadeáš Haenke, důlní specialisté Ignác Antonín Born a Faust de Elhuyar a mnoho dalších. Je velmi potěšující, že nejen ve vzdálené minulosti, ale i v 19 a 20 století bylo Peru středem pozornosti českých cestovatelů, umělců a zejména učitelů a ještě více potěšující je skutečnost, že je tomu tak dodnes. Mezi cestovatelstvím a výukou je třeba zmínit působení řady českých salesiánů a jiných kněží, zejména Jaroslava Soukupa, Josefa Šafaříka, Františka Daňka, Josefa Semela, Cyrila Marka, Františka Štauda (P. Štěpánek, 2013). V době zcela poslední je to zejména Olga Vilímková, která rok pracovala jako dobrovolná učitelka ve státní školičce v horské vesničce Pucamarka a působila dokonce i v oblasti jezera Titicaca. Po návratu do vlasti založila „Nadační fond Inca", pomáhající indiánským dětem v horách Peru při vzdělání. Nadační fond Inca již pomohl stovkám peruánských dětí nalézt cestu ke vzdělání a k povznesení jejich vlastního sebevědomí.

V inckém impériu neměli poddaní právo na vzdělávání a školy navštěvovaly pouze děti vládnoucí vrstvy. Ostatní měly povinnost naučit se od svých rodičů pracovat na poli, popřípadě vykonávat řemeslné práce. Po ovládnutí říše španělskými konkistadory se vše změnilo. Jejich snaha zbavit indiány kacířské víry v Boha Slunce a přeměnit je v křesťany byla doprovázena velmi tvrdými metodami výchovy.
Obrázek z knihy Guamana Pomy de Ayala „Nueva corónica y buen gobierno“.

24 - Folklor v oblasti jezera Titicaca

Ať tito náčelníci, Indiánii a Indiánky a jejich děti, tančí a zpívají písně před Největší Svátostí, Pannou Marií, na všech festivalech církve katolické. Ne pro modly falešných bohů a démonů. Je třeba slavit na počest opravdového Boha zakladatele a podle pokynů Svaté Matky Marie. Guamán Poma de Ayala,1615.

Oficiálním náboženstvím v koloniálním období bylo katolické. Jezuité v XVI a XVII století vyvíjeli velké úsilí k pokřesťanštění indiánské populace a jako účinný nástroj využívali oslavné průvody, v nichž nahrazovali indiánské symboly a božstva katolickými. To vedlo k syntetismu, kdy pohanské se zaměňovalo za katolické, jako je tomu u tance la Diablada. Tanec ďáblů la Diablada vedl k reformě v myšlení indiánské populace, neboť misionáři jim vštěpovali myšlenku boje dobra se zlem jako boj mezi anděly a ďábly. Sedm démonů v tanci representuje sedm smrtelných hříchů a tančící andělé nad nimi slaví triumfální vítězství. Indiánii považují masky za bytosti, čekající na tělo tanečníka, aby jim vdechl život.

Obrázek z roku 1776 znázorňuje tanec San Miguela se sedmi démony

Puno je považováno za hlavní město folkloru v Peru. Každý rok se v něm slaví od ledna až do prosince svátky různých patronů provincie, organizují se taneční a hudební festivaly, pořádají se velkolepé oslavy na zahájení obdělávání půdy, setby, na rozloučení se starým rokem a s příchodem nového roku. Festivaly, lidová hudba a tance jsou spojeny s mýty a rituály na oslavu Pachamamy, Matky Země, které musí být vzdány díky, ale i sděleny prosby, aby každý rok byl úrodný a zajistil obživu obyvatelům Altiplana. Mezi nejslavnější a nejnavštěvovanější patří svátek Virgen de la Candelaria, svatá panna, která je patronkou města Puno (Hromnice). Oslava probíhá den za dnem celé první dva týdny měsíce února. Při této příležitosti navštíví město tisíce návštěvníků nejen z Peru, ale i ze zahraničí. Vždyť tato slavnost je považována za jednu ze tří největších v Jižní Americe, vedle karnevalu v Rio de Janeiro a karnevalu v Oruro v Bolívii. Tohoto festivalu se zúčastní až 40 000 tanečníků a 9000 hudebníků ze všech peruánských provincií. Tanečníci, oděni do nádherných krojů, typických pro každou oblast a pro typ i způsob tance, tančí v kruhu podle taktu hudby rituální tance sicuris, pujllay (oslava setby), wiphales (oslava sklizně brambor), morenadas, diabladas (rituální magický tanec) a další tance, které pro svou barevnost a nádhernou choreografii jsou při slavnostním průvodu městem ozdobou všech ulic. Během mnoha let se tato oslava přeměnila v manifestaci kulturní identity celé-

ho národa. Není proto náhodou, že byla prohlášena za národní kulturní dědictví a jako taková je dále udržována a rozvíjena. Když navštívil tento velkolepý festival slavný spisovatel José María Arquedas, napsal: „Nevěřím, že v Americe existuje srovnatelný festival hudby a tance, jako je oslava Virgen de la Candelaria v Punu. Jsou zde tisíce Indiánů, ozdobených do nádherných kostýmů, plných drahokamů, s pernatými klobouky, upravenými do tvaru hlavy kondorů, tančících za doprovodu hudby, provozované na starobylých i moderních nástrojích".
Neměl jsem zatím možnost zúčastnit se velkolepé oslavy na počest Virgen de la Candelaria. U jezera Titicaca jsem pobýval v červenci a srpnu, což mi umožnilo zúčastnit se festivalu stejně velkolepého, i když více nebo méně regionálního, na oslavu Apoštola San Santiaga (Svatého Jakuba). Tento festival hudby a tance se slaví každoročně od 25. července do 5. srpna a zúčastňují se ho hlavně taneční a hudební skupiny z oblasti jezera Titicaca, z pevniny i z ostrovů. Všechny tradiční lidové tance jsou katalogizovány a klasifikovány. V současné době se uvádí, že existuje asi 240 různých tanců a jejich variací. Podobného množství dosahuje i počet různých oblečení, úzce spjatých s příslušným vystoupením. Hlavním rysem slavnosti na počest Svatého Jakuba je, že si zachovává tradici již po celá staletí a znázorňuje svými tanečními vystoupeními, doprovázenými lidovou hudbou, staré zvyky původních obyvatel. Tance, písně a masky, představují pohádkové legendy. Tanečníci jimi vyjadřují své vnitřní pocity, svůj niterní vztah k dávným předkům a tradicím. Festival je již tradičně doprovázen jarmarkem umělecké tvořivosti. V posledních desetiletích se proměnil i v jakousi soutěž tanečních a hudebních skupin, provozovanou na monumentálním stadionu nad provinčním městem Punem, v Alto Puno (4100 mnm).

Této nezapomenutelné podívané jsem se zúčastnil díky taxikáři, mladému Indiánovi Juanovi Salcedo. Znal jsem ho již z předchozích dnů. Slíbil mi, že přijede pro mě kolem třináctého hodiny až do hotelu a zaveze mě na stadion na vrcholící soutěž tanečních a hudebních skupin. Svůj slib splnil. Za pouhých pět dolarů mě nejen zavezl na stadion, ale věnoval se mi celé odpoledne. Pomáhal mi s fotografováním a filmováním, hlídal mi moje osobní věci a podrobně mě zasvětil do pravidel soutěže. Díky jemu jsem poznal taneční rej *diablady* a *morenady* a působivé zvuky tradičních píšťal a bubnů několika soutěžících hudebních skupin. Vítězem se již po několikáté stala taneční skupina Wiphalas folkloristického sdružení Wifala Muňani San Francisco Javier, z venkovské usedlosti Huacasona. První cenu získali nejen za svůj působivý taneční projev, ale i za choreografii a působivou barevnost představení.

Většina slavností v regionu Puno končí karnevalem a slavnostním průvodem městem. V posledních letech je součástí tradice i volba královny folkloru z punského regionu. V roce 2012 byla zvolena královnou folkloru Paola Vera Choquehuanca s taneční skupinou Caporales San Carlos z Puna.(Foto internet).

Kečujky ve víru lidového tance na stadionu v Alto Puno. Gonzalo de Reparaz, 1976..

Los Sikuris, hráči na tradiční píšťaly. Gonzalo de Reparaz, 1976.

Nástup tanečníků k oslavě svátku apoštola San Santiaga v Punu. Foto Otto Horský 2004.

Kečujská indiánka při tanci Morenada. Foto Otto Horský 2004.

Kečujští a ajmarští Indiánii z Puna přitanci Diablada. Foto Otto Horský 2004.

Ve víru tance a hudby při oslavě svátku San Santiaga v Punu. Foto Otto Horský 2004.

Umělecké výrobky prodávané při příležitosti slavností. Foto Otto Horský 2004.

Taneční skupina Wiphalas folkloristického sdružení Wifala Muñani San Francisco Javier, z venkovské usedlosti Huacasona. Foto Otto Horský 2004.

Oslavy se zúčastnil i místní šaman, který mě popřál hodně zdraví a síly. Otto Horský2004.

Hudebníci Sikuris při společenské oslavě na vyobrazení malíře Quispe Salase Gervacia.

Součástí významných oslav bylo obětování lamy. Fiesta – oslava podle Guamána Poma de Ayaly.

25 - Šamanismus na úsvitu třetího tisíciletí

Přes příchuť senzace a oprávněných pochybností nad mocí magie je neoddiskutovatelnou skutečností, že peruánští šamani znají několik stovek ba tisíců léčivých a halucinogenních bylin a rostlin, z nichž mnohé převzalo i moderní lékařství. Šamani je ve svých léčitelských praktikách využívají, ale spojují každou nemoc i s magickými silami, proti nimž bojují pro nás těžko pochopitelnými metodami. Přesto není žádným tajemstvím, že zejména v posledních desetiletích i lidé z kulturně vyspělých zemí hledají pomoc u „curanderos" – indiánských léčitelů.

Listy koky, víno, kadidlo a samozřejmě různé bylinky jsou nepostradatelné pro peruánské léčitele a bylinkáře. Co se týče léčivých bylin, většina z nich se nachází v pralesní oblasti Amazonie, ale mnohé jsou dostupné i na Altiplanu. Problém je v tom, že my sami nevíme, k čemu jsou dobré. Právě to ale vědí curanderos, neboli léčitelé. V celém departementu Puno na Altiplanu je asi 4000 léčitelů. Z nich asi 250 má rodinnou tradici, dobrou pověst a jsou všeobecně uznáváni. Největší místní autoritou je Indián *Alfredo Zenteno Torres,* akreditovaný léčitel, který založil v roce 1985 výzkumné centrum přírodní medicíny a od roku 1988 bojuje za legalizaci léčivých rostlin a praktik léčitelů. Usiluje rovněž o profesionální vztahy s nemocnicemi v regionu kolem jezera Titicaca a o zařazení léčitelských praktik mezi oficiální léčitelské postupy. V roce 2009 získal doktorát PhD. (Foto internet).

Šamanismus využívá při léčení neduhů člověka tradičních postupů, zděděných po předchozích generacích. Tyto jsou podřízeny přírodním silám – zemi, vzduchu, vodě a ohni. Šaman je ve své podstatě věštec, kouzelník, léčitel, ve španělském jazyce chamán (čti šaman), brujero (čaroděj, čti bruchero) ale nejvíce se používá termín curandero (léčitel). V souladu s duchy přírody v daném prostoru a čase působí na základě různých vizí na člověka. Většina šamanů o sobě tvrdí, že se léčitelskému umění neučili ve škole ani od jiného léčitele či kouzelníka. Tyto přirozené schopnosti se dědí z generace na generaci již po celá staletí. Indiánii je mají zakódovány v genech. Učí je sama příroda. Léčebné praktiky odpozorovali od svých dědů a otců a postupně je obohatili o vlastní zkušenosti. S rozvojem turismu v posledních desetiletích se však objevilo v Peru i mnoho rádoby léčitelů, kteří těží z neznalosti a zájmu turistů, hledajících více než vyřešení svých zdravotních či jiných problémů zajímavou atrakci. Ale od těch, kteří jen hledají snadný zdroj peněz, se ti opravdoví rázně distancují.

V Peru jsou léčitelé rozděleni v zásadě do tří skupin: „El Paco", který žije a působí v Andách a spolupracuje s duchy velehor, „Kuracas" působící v pralesní oblasti „Selva" a léčitelé pracující v pobřežní oblasti „Costa". V zásadě však používají při léčení stejné či podobné pracovní postupy a využívají stejné byliny či rostliny.

Opravdový šaman žije plně v souladu s přírodou, podřizuje se dietě a do jisté míry i sexuálnímu odříkání, dodržuje stravovací a životní návyky tak, aby byl příkladem druhým. Jen tak může udržet své fyzické a psychické síly v rovnováze a jen tak jimi může působit na druhé. Jinými slovy, musí být zdravý a být v duševní rovnováze a tím být osvobozen od všech negativních vlivů. Kdyby tomu tak nebylo, nemohl by navazovat kontakt s positivními přírodními silami a tyto pak přenášet na fyzicky či psychicky nemocné. Nedokázal by vniknout do těla nemocného a vypudit z něj zlé síly. Šaman by tedy ve své podstatě měl být „léčitel“ konající dobro. Není tomu ovšem tak vždy. Je známo hodně případů, kdy se šaman z nějakých důvodů dal na scestí a využíval černé magie ke konání zla.

Šamanismus má i některé rysy společné s klasickou medicínou. Pokud opomeneme, že využívá přírodních sil a z našeho pohledu v medicíně netradičních až mystických postupů ke vniknutí do mysli a těla pacienta k odhalení jeho diagnózy, pak následně umí stanovit vhodné byliny či rostliny, které použije pro léčení pacienta. A zde již šamanismus má hodně společného s medicínou. Léčitel pak doporučí i dávkování pro ten který druh nemoci a pacient je pak užívá formou sirupů, lektvarů, čaje či pryskyřice. Zejména prales je pro šamana farmaceutickou továrnou. Je známo několik tisíc rostlin či bylin s léčebnými účinky. Ne všechny jich zná současná věda, neboť jejich léčebné účinky na ten který druh nemoci indiánští léčitelé střeží jako vzácné tajemství.

Nemusí to však být vždy rostlina či bylina. Může se jednat i o nějakého živočicha či zvíře, čímž buď přímo, nebo nepřímo, vstupují do člověka. Velmi obvyklým zvířetem je například jaguár. Někdy šaman používá psychosomatickou metodu – místo pacienta použije byliny či rostliny sám a přenáší je potom na nemocného buď vyfukováním či vykuřováním, nebo pliváním. Ještě drastičtějším postupem je tak zvané vysávání, kdy šaman vlastními ústy vysává z těla pacienta zlé síly z ohrožených či napadených míst. Součástí obřadu jsou i studené vodní lázně, masáže a práce s celým tělem velmi podobné dnešním terapeutickým praktikám.

Curandero při léčení pacienta
www.wanamey.com

Obřady šamanů jsou doprovázeny i různým zaříkáváním a vyluzováním velmi působivých zvuků až melodií. Ti, kdož podstoupili tuto očistu duše a těla tvrdí, že nikdy v životě neslyšeli něco podobného a necítili se tak vyrovnaní a uklidnění. Šamani tvrdí, že se napojují na samu přírodu. Využívají její blahodárné relaxační účinky a tyto přenášejí na pacienta. Nesnaží se však napojit na velké přírodní síly, neboť tyto by se jim mohly vymknout z rukou a ublížit jemu i pacientovi. Při léčebných postupech nikdy neužívají šablonovité postupy. Každého pacienta považují za zvláštní a jedinečný případ, do něhož je třeba na základě vizí a abso-

lutní koncentrace sil vstoupit s cílem pochopit jeho psychický a zdravotní stav. Když se jim to podaří, působí na něj pozitivními silami s cílem navrácení harmonie mezi tělem a duší. Tvrdí, že disharmonie tohoto vztahu je příčinou většiny nemocí.

Šamani pro svoje schopnosti nemají žádné vědecké vysvětlení, ale jejich práce se jim daří. Pro domorodce jsou většinou dodnes jedinou instancí, neboť ne všude je lékařská péče, a i kdyby byla, ne vždy jsou na ni peníze. Domorodci však mají stále větší důvěru v šamana, než v klasickou lékařskou péči. Věhlas některých peruánských léčitelů přesahuje dokonce daleko za hranice země. V současné době jsou pořádány z Francie a jiných zemí několikaměsíční pobyty narkomanů u peruánských léčitelů a bylo v tomto směru dosaženo pozoruhodných výsledků. Přijíždějí však i pacienti s vážnými nemocemi v naději na vyléčení, když již zcela ztratili naději a víru v možnosti moderní medicíny. Pokud se jedná pouze o stress či únavu z náročného života v civilizaci, doporučují šamani následující postup: „Vyvarujte se toho, aby vaše mysl a emoce či instinkty běžely rychleji, než je schopna unášet vaše tělesná stránka. Přibrzděte a zapomeňte, že jste nedosáhli v životě všechno, co jste očekávali, že se zcela nenaplnily vaše představy a přání. Ty vaše starosti a strach z nemocí, kterými ještě ani netrpíte, z možného neúspěchu v konání, ze ztráty něčeho nebo někoho, či strach ze stárnutí, ruinují vaše tělo způsobem, který není zapotřebí. Věřte, že stále máte otevřené dveře a cestu a neuzrála ještě doba k vašemu předčasnému odchodu z tohoto světa."

Šamanismus díky svému nezpolitizovanému duchovnímu rozměru dnes opět prožívá renesanci. Je to jev celosvětový a svým způsobem se dá považovat za náboženství, neboť vychází ze staletých, ba tisíciletých duchovních zkušeností. Před příchodem Španělů do Peru vykonávali tuto činnost kněží. Dnešní šaman však není ani kněz, ani byrokrat. Jsou to obyčejní lidé, kteří se naučili vnímat svět kolem sebe. Umí navázat duchovní kontakt se vším živým i neživým a svých schopností dovedně využívají k vyvolání změněných stavů vědomí jak u sebe, tak zprostředkovaně u pacienta. Šamanská cesta k poznání je složitá a mnohdy i bolestivá. K dosáhnutí transformovaného stavu vědomí je zapotřebí nejen teoretických znalostí a dlouholetých praktických zkušeností. Nejedná se pouze o atraktivní obřady. Cesta k dosažení cíle je poznamenána půstem, odříkáním, regulací teploty těla, senzorickou deprivací, která vede k útlumu vnějších podnětů a používáním psychotropních látek měnících mysl a způsobujících často i silně zvracení. Dá se říci, že nejen pacient, ale i léčitel musí podstoupit muka těla i duše. Teprve když léčitel dosáhne schopnosti samoregulace stavů vědomí, může se ztotožnit se svým pacientem a navodit u něj podobný stav těla a duše, potřebný ke stanovení diagnózy. Stav ztotožnění slouží jako most mezi běžnou realitou a transpersonálními sférami a transformuje blahodárné síly přírody v prostoru a čase ve prospěch pacienta. Dosažené výsledky jsou při nejmenším velmi pozoruhodné a umění a disciplína šamana jsou hodny obdivu. Není proto divu, že nejen dnes, ale již po celá staletí se šamani těší obrovské úctě. I když praktiky šamanů jsou pro nás jen těžko pochopitelné, mají své opodstatnění i v dnešním moderním světě. Šamanismus dnešních dnů stále více získává nádech oficiální alternativní medicíny, kdy pacient jde k lékaři, aby vyřešil jeho zdravotní problém. Kýženého cíle však může dosáhnout jen ten, kdo dopředu nepochybuje o možnostech těchto pro nás těžko pochopitelných pracovních postupů. Člověk zbavený předsudků, schopný sledovat a přijímat šamanovu cestu.

Přes příchuť senzace a oprávněných pochybností nad mocí magie je neoddiskutovatelnou skutečností, že peruánští šamani znají několik stovek ba tisíců léčivých a halucinogenních bylin a rostlin, z nichž mnohé převzalo i moderní lékařství. Šamani je ve svých léčitelských praktikách využívají, ale spojují každou nemoc i s magickými silami, proti nimž bojují

pro nás těžko pochopitelnými metodami. Přesto není žádným tajemstvím, že zejména v posledních desetiletích i lidé z kulturně vyspělých zemí hledají pomoc u „curanderos“ – indiánských léčitelů. Mohu uvést jako příklad velmi úpornou a nevyléčitelnou nemoc – lupénku, u níž je reakce na různé léčebné postupy stejně tak různá. V literatuře se uvádí, že až dvě třetiny pacientů je nespokojeno s prováděnou odbornou terapií a považují ji za nevhodnou či málo účinnou. Není proto divu, že například ve Španělsku až 75 % postižených hledá pomoc v netradiční medicíně, zejména pak u různých léčitelů – šamanů či curanderos. Tito pak využívají jejich frustrace k aplikaci různých postupů, které sice někdy jsou účinné, jindy ale mohou mít vedlejší účinky ohrožující jejich zdraví.

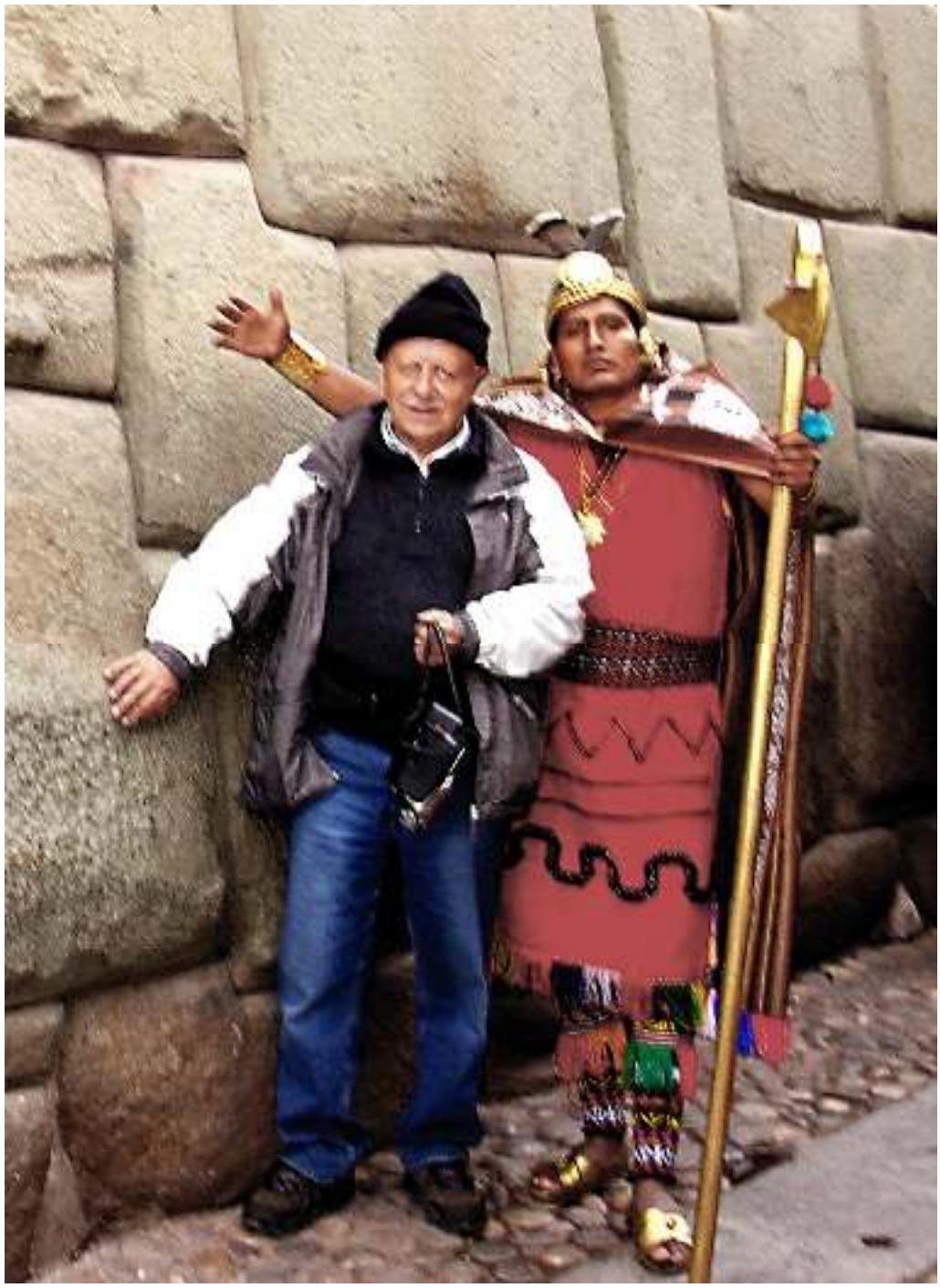
Praktiky šamanů byly v minulosti běžnou součástí života ve všech lidských společenstvích. I když šamanismus dnes prožívá renesanci, je pouze otázkou času, kdy zcela přejde do rámce alternativní medicíny jako takové a ztratí nádech mysticismu. Tendence k tomuto stavu je jednoznačná. Dokonce již existují v Peru, například v oblasti jezera Titicaca, ale i v některých jiných zemích Latinské Ameriky školicí střediska využívající zkušeností a praxe šamanských léčitelů. Dosáhnout určitého stupně poznání může každý, neboť přechod do změněných stavů vědomí a cesta do jiných realit jsou universální a transkulturální. Schopnost vytržení z reality nebo extáze je člověku vrozená, stejně jako spánek.

Nedá se však předpokládat, že absolventi těchto kursů se stanou opravdovými šamany. Jimi se obvykle stávají jen mimořádně disponovaní jedinci, jejichž vrozené vlohy jsou dále rozvíjeny náročným cvičením. Civilizace postupuje nezadržitelně kupředu a nová generace dává přednost výdobytkům moderní techniky a medicíny před velmi obtížnou cestou šamanismu, plnou disciplíny a odříkání. Rovněž postupná devastace pralesů a přechod k monokulturám postupně vedou k vymizení vzácných druhů léčivých rostlin, jejichž blahodárné účinky mnohdy ještě ani nebyly plně odhaleny a využity.

Šaman při obřadu léčení pacienta.
Kresba Otto Horský 1976.

Léčitel - Curandero Don Marcial Nunta s manželku
http://uazu.net/sc/marcial.

Šamani jsou duchovní vizionáři. Tito od přírody nadaní léčitelé mohou vidět svět duchů a komunikovat s bytostmi, které jsou pro oči normálních smrtelníků neviditelné. Dokážou poznat a pochopit vize budoucnosti a využít je v prospěch svých blízkých, zejména v těžkých časech. Šaman se jeví na první pohled jako velmi moudrý a klidný člověk. Když se ale rozzlobí, promění se v impozantního nepřítele, jehož hněv je stejně silný jako síly přírody. Šamanismus je cesta srdce, která se otevře k pochopení přírody a sama sebe. Je to cesta ke zdraví, ke kráse a rovnováze.



.

Sám velký Inca mi slíbil v Cuscu u kamene dvanácti úhlů, že mě bude na všech cestách životem ochraňovat. Foto Otto Horský 2004.

DOSLOV

V předložené publikaci uvádím výsledky poznatků a vlastních prací, realizovaných jak v terénu během expedice Titicaca 2004.CZ, tak po návratu do vlasti. K sestavení knihy jsem využil velmi rozsáhlou literaturu, existující jednak v knižní podobě, jednak na internetu, odkazy uvádím u obrázků či u příslušných kapitol. Zpracování veškerých dnes existujících materiálů a jejich popularizace by velmi obohatilo znalosti o jezeru Titicaca a jeho problémech. Je to však materiál tak obsáhlý, že by vyžadoval těžko dosažitelnou týmovou spolupráci odborníků různých profesí a finanční zázemí.

Přežije jezero Titicaca třetí tisíciletí? Tento název jsem zvolil záměrně, neboť v posledním desetiletí se rozvíjí diskuze mezi klimatology, archeology a historiky a mezi odborníky různých profesí, zda přežije jezero probíhající klimatické změny. Jak uvádím v kapitole o vývoji jezera v pleistocénu až holocénu, celá náhorní plošina Altiplano prodělala složitý geologický a geomorfologický vývoj, doprovázený různě rozsáhlým zaplavením území, až po dnešní jezero Titicaca, jehož stáří se odhaduje asi na 12 000 roků. Klimatické změny v dávné minulosti, poznamenané několika dobami ledovými a meziledovými teplejšími interglaciály, byly podstatně větší, než je tomu dnes a nikdy nedošlo k zániku jezera nebo k ohrožení jeho existence. Z toho se dá usuzovat, že pokud nedojde k zásadním katastrofickým událostem v důsledku kolize jihoamerické litosférické desky s oceánskou deskou pacifickou, těžko lze předpokládat, že by jen probíhající klimatické změny měly zásadní vliv na existenci jezera.

Co mám říci o mé nové knize? Svojí tematikou je velmi široká, zasahuje do mnoha oblastí, které nejsou přímo mým oborem. Odborníci na klimatologii, ekologii, geografii, sociologii a hlavně na historii a archeologii, by mohli tvrdit, že je to neúplné, že na něco mají jiný názor, že by to chtělo více rozvinout, upřesnit, dopracovat. Já s nimi dopředu plně souhlasím. Mají možnost. Bohužel i ve svém oboru inženýrské geologie jsem se častokrát po uveřejnění výsledků svých poznatků a prací setkával s názorem, že by to a to napsali jinak, to a to by chtělo doplnit, upřesnit, více propracovat. Nejméně rád mám slova „že by to chtělo“. Právě ti, co je rádi používají, nikdy se o napsání knihy ani nepokusili.

Takže, budu opravdu rád, když moje kniha dá impuls k dopracování kapitol, které nejsou mým oborem a česká a slovenská veřejnost tak získá konečně díky tomu monografickou knihu o jezeru Titicaca, v níž bude vše uvedeno a na nic nebude zapomenuto.

Členové expedice Titicaca, zleva nahoru: Lenka Zajícová, Věra Juříčková, Hana Nováková, Martina Nováková, vedoucí expedice Ivo Barteček, Petr Dvořák, Jaroslav Pavlíček, Otto Horský. Vlevo od Otto Horského Vladimír Sýkora, předseda Venezuelsko - Československé společnosti. Venezuela, Caracas, Foto Otto Horský 2004.

Expedice Titicaca 2004.CZ

Odborný zájem českých zemí o Latinskou Ameriku má svou staletou tradici. Na jejím počátku stanuly jezuitské misie 17. a 18. století, na které navázal cestovatelský zájem a hospodářská a kulturní spolupráce devatenáctého a dvacátého století. Projekt TITICACA.CZ 2004, garantovaný českými odborníky z univerzit a specializovaných pracovišť, doplňuje tradici české latinoamerikanistiky, která na sebe upozornila v posledním desetiletí mimo jiné úspěšnou dokumentací pramenů Amazonky.

Projekt TITICACA.CZ 2004 byl přednostně směřován k popisu současného stavu jezera Titicaca, a to v jeho přírodovědném i společenskovědném rozměru. Samotné sladkovodní jezero představuje jeden z přírodních klenotů amerického kontinentu a kolébku jedné z nejpůvodnějších a nejvýznamnějších domácích kultur – Tiahuanaco (Tiwanaku), předchůdce inckého civilizačního odkazu, a je do dnešních dnů svým mikroklimatem spjato s dědictvím jihoamerické minulosti i přítomnosti.

Cílem projektu TITICACA.CZ.2004 byl historicko-topografický popis jezera a jeho pevninského zázemí včetně obrazové dokumentace – od geografických a biologických souvislostí po zaznamenání současných informací o stavu dědictví hmotné kultury a společností obývajících břehy a ostrovy jezera. To je – dokumentace krajiny a přítomnosti člověka tak, jak byly nalezeny v roce 2004.

Výsledkem projektu TITICACA. CZ 2004 je publikování celé řady populárně vědeckých a informativních článků v různých časopisech a periodikách, vydání několika knih, realizace přednášek a výstav jak v České republice, tak v zahraničí (Slovensko, Španělsko). Během expedice byl pořízen velmi obsáhlý klasický fotografický záznam, digitální fotografie, videozáznam a audiozáznam pro potřeby prezentace ve sdělovacích prostředích, od denního tisku počínaje až po rozhlas a televizi.

V předložené publikaci uvádím pouze výsledky vlastních prací, realizovaných jak v terénu během expedice, tak po návratu do vlasti. Zpracování veškerých materiálů a jejich popularizace by velmi obohatilo znalosti o jezeru Titicaca a jeho problémech. Je to však materiál tak obsáhlý, že by vyžadoval těžko dosažitelnou týmovou spolupráci a finanční zázemí.

Plakát pro výstavu fotografií Expedice Titicaca 2004 v Obchodním centru Olympia v Brně, 2006.

Plakát pro výstavu fotografií Expedice Titicaca 2004 v Muzeu Andera Kmeťa v Martině na Slovensku, 2007.

Otto Horský, autor výstavy fotografií v Obchodním centru Olympia v Brně. Foto 30.5.2006.

Zahraniční ohlasy *(Referencias internacionales)*

Exposición Fotográfica sobre el Lago Titicaca en la República Checa

Nota Informativa 399-06

El Lago Titicaca y sus alrededores fueron apreciados durante dos semanas por el público checo de la ciudad de Brno, segunda en importancia en la República Checa, en una exposición fotográfica realizada en el Centro Comercial "Olympia Brno". La exhibición, organizada por el peruanista e investigador checo Otto Horsky, mostró la flora y fauna del Lago Titicaca, su inmensidad y ecosistema, así como las actividades de los pobladores de la etnia Uro en las islas flotantes. La exposición, que ha sido presentada anteriormente en la ciudad de Lazné Lipová, es parte del proyecto de investigación "Expedición Titicaca 2004" que tuvo como objetivo la descripción histórico-topográfica del lago y sus alrededores, incluida la documentación visual.
Cabe señalar que, en el marco del mismo proyecto la Televisión del Estado checo presentó un documental sobre el Lago Titicaca, el cual fue producido por la facultad de Filosofía e Historia de la Universidad Palackeho de Olomouc.

Lima, 21 de junio de 2006 Actividades del Sector Relaciones Exteriores(21/06/2006)

Titicaca en la República Checa (Peru.com).

El Lago Titicaca y sus alrededores fueron apreciados durante dos semanas por el público europeo de la ciudad de Brno, la segunda más importante de República Checa, en una exposición fotográfica realizada en el Centro Comercial Olympia Brno. La exposición, organizada por el "peruanista" e investigador checo Otto Horsky, mostró la flora y fauna del lago más alto del mundo, su inmensidad y ecosistema, así como las actividades de los pobladores de la etnia Uro en las islas flotantes. La exhibición, presentada anteriormente en la ciudad de Lazne Lipová, forma parte del proyecto de investigación "Expedición Titicaca 2004", que tuvo como fin la descripción histórico-topográfica del lago y su entorno, incluida la documentación visual. Cabe indicar que, en el marco del mismo proyecto, la Televisión del Estado checo mostró un documental sobre el Titicaca, el cual fue producido por la Facultad de Filosofía e Historia de la Universidad Palackeho de Olomouc.

Correspondencias, sugerencias e informaciones a:prensa@interlatincorp.com
Fax: 51-1-446-831

Exposición del Lago Titicaca (19. 1.-18. 3. 2007) (Peru.com)

El Lago Titicaca y sus alrededores fueron apreciados durante dos semanas por el público europeo de la ciudad de Brno, la segunda más importante de República Checa, en una exposición fotográfica realizada en el Centro Comercial Olympia Brno. La exposición, organizada por el "peruanista" e investigador checo Otto Horsky, mostró la flora y fauna del lago más alto del mundo, su inmensidad y ecosistema, así como las actividades de los pobladores de la etnia Uro en las islas flotantes. La exhibición, presentada anteriormente en la ciudad de Lazne Lipová, forma parte del proyecto de investigación "Expedición Titicaca 2004", que tuvo como fin la descripción histórico-topográfica del lago y su entorno, incluida la documentación visual. Cabe indicar que, en el marco del mismo proyecto, la Televisión del Estado checo mostró un documental sobre el Titicaca, el cual fue producido por la Facultad de Filosofía e Historia de la Universidad Palackeho de Olomouc.

Correspondencias, sugerencias e informaciones a:prensa@interlatincorp.com
Fax: 51-1-446-8318

Exposición fotográfica sobre el Lago Titicaca es presentada en la República Checa
Nota Informativa 053-07

Una importante muestra fotográfica sobre el Lago Titicaca y sus alrededores, se expone en el Museo de Moravia Sureste, de la ciudad de Zlin, República Checa, desde el lunes 22 del presente mes, 2007. La exposición, que ya ha presentado anteriormente en otras ciudades de ese país, ha sido gratamente acogida por el público, ya que permite apreciar no sólo la flora y fauna del lugar, sino también la inmensidad y el ecosistema del Lago Titicaca. La exhibición fotográfica forma parte de un proyecto desarrollado por el renombrado peruanista Dr. Otto Horsky, quien en el año 2004 viajó a nuestro país, para efectuar estudios histórico-topográficos del lago y sus alrededores.

Inauguración de la Exposición fotográfica "Desiertos Vivos" y "Expedición Titicaca 2004" en el Museo de Ostrava de la República Checa
Mié, 04/30/2008 - 12:21
Nota Informativa N° 16/2008
Las exposiciones fotográficas "Desiertos Vivos" de Alejandro Balaguer y "Expedición Titicaca 2004" del Ing. Otto Horský, fueron inauguradas por el Embajador del Perú en la República Checa y la Directora del Museo de Ostrava, señora Jiřina Kabrtová, en el local del Museo de esa ciudad, capital de la Región de Moravia del Norte. La exhibición de Alejandro Balaguer consta de 35 fotografías, que exhiben diversas zonas de la costa del Perú y que son por tercera vez presentadas en la República Checa, muestran diferentes aspectos de la interacción del hombre con el medio, la flora y fauna existentes y los vestigios de las milenarias civilizaciones que florecieron en la costa del Perú. Asimismo, las fotografías ofrecen la oportunidad de apreciar algunas de las ruinas de culturas precolombinas como Caral, reconocida como la ciudad más antigua de América; la pirámide de Sipán de la cultura Moche en Lambayeque, cuna del famoso "Señor de Sipán" y sus riquezas; así como las ruinas de "Tambo Colorado", antiguo centro administrativo y militar Inca. La muestra igualmente presenta diversas fotografías de las Lomas de Lachay, la Reserva Natural de Paracas, con sus abundantes poblaciones de lobos marinos, pinguinos y delfines, además de numerosas especies de aves, entre las que destaca el piquero; incluyendo también aspectos de la interrelación del poblador de la costa con su medio, como es el caso de los pescadores del bello balneario de Huanchaco en Trujillo. La exposición "Expedición Titicaca 2004", es el resultado de una larga investigación realizada por el destacado peruanista Ing. Otto Horský, quien, contando con el apoyo de expertos de diversas universidades y centros especializados checos, efectuó una expedición al Altiplano peruano que, además de realizar estudios topográficos, de ciencias naturales y socio-económicos, tuvo la finalidad de elaborar una documentación visual sobre el paisaje, la presencia del hombre alrededor del lago Titicaca, así como la forma de vida y costumbres de las comunidades campesinas. El Ing. Horský, como señaló el Embajador del Perú en su discurso, se suma así a otros estudiosos e investigadores checos que, desde el Siglo XVII realizaron expediciones y viajes a nuestro país. La exposición, que cuenta con los auspicios de la Embajada del Perú en la

República Checa y el Museo de Ostrava, estará abierta al público en la sede del Museo hasta el 5 de junio.
Praga, 25 de abril de 2008.

Dos exposiciones fotográficas son presentadas con éxito en la ciudad de Praga

Nota Informativa 324- 08

La Embajada del Perú en la República Checa ha informado de la inauguración y posterior exhibición de las exposiciones fotográficas "Desiertos vivos" de Alejandro Balaguer, y "Expedición Titicaca 2004", de Otto Horsky, en el local del Museo de Ostrava, capital de la Región de Moravia del Norte. La exhibición de Alejandro Balaguer consta de 35 fotografías, que exhiben diversas zonas de la costa del Perú, muestran diferentes aspectos de la interacción del hombre con el medio, la flora y fauna existentes y los vestigios de las milenarias civilizaciones que florecieron en la costa del Perú. La "Expedición Titicaca 2004" es el resultado de una investigación realizada por el destacado peruanista Otto Horsky, quien efectuó una expedición al Altiplano peruano, donde elaboró una documentación visual sobre el paisaje, la presencia del hombre alrededor del lago Titicaca, así como la forma de vida y costumbres de las comunidades campesinas.
Lima, 06 de mayo de 2008
Actividades del Sector Relaciones Exteriores(07/05/2008)

Conferencia sobre expedición checa al Titicaca dicta peruanista Otto Horsky en Moravia del Sudeste

Nota Informativa 782 - 08

A invitación del Rotary Internacional Club de la Región de Moravia del Sudeste, el ilustre peruanista checo, ingeniero Otto Horsky, organizador de la "Expedición Titicaca 2004", brindó una interesante conferencia en la ciudad de Prostrejov sobre las experiencias y los resultados de la referida expedición científico cultural. La "Expedición Titicaca 2004" fue el resultado de una larga investigación realizada por el ingeniero Horsky y expertos de diversas universidades y centros especializados checos, principalmente originarios de la Región de Moravia del Sudeste. Dicha expedición efectuó estudios topográficos, de ciencias naturales y socio-económicos, que dieron lugar a la elaboración de una valiosa documentación audiovisual sobre el paisaje, la presencia del hombre alrededor del lago Titicaca, así como la forma de vida y costumbres de las comunidades campesinas.
Lima, 19 de septiembre de 2008
Actividades del Sector Relaciones Exteriores(19/09/2008)

Conferencía en la región de Moravia del sudeste, República Checa, sobre la Expedición Checa al Titicaca

Lun, 09/22/2008 - 23:52

Nota Informativa N° 41/2008

El ilustre peruanista checo, Ing. Otto Horský, organizador de la "Expedición Titicaca 2004", a invitación del Rotary Internacional Club de la Región de Moravia del Sudeste, brindó una interesante conferencia en la ciudad de Prostejov sobre las experiencias y los resultados de la referida expedición científico-cultural, que abarcó toda la región del lago Titicaca. La "Expedición Titicaca 2004" fue el resultado de una larga investigación realizada por el Ing. Horský y expertos de diversas universidades y centros especializados checos, principalmente originarios de la Región de Moravia del Sudeste. Dicha expedición efectuó estudios topográficos, de ciencias naturales y socio-económicos que dieron lugar a la elaboración de una valiosa documentación audiovisual sobre el paisaje, la presencia del hombre alrededor del lago Titicaca, así como la forma de vida y costumbres de las comunidades campesinas.
Praga, 19 de Setiembre de 2008

Praga, 06 de febrero de 2007

Señor Ing.
Otto Horsky
Presente.-

Estimado Ing. Horsky

Tengo el agrado de dirigirme a usted a fin de hacerle presente mis sinceras felicitaciones por el éxito alcanzado por su exposición fotográfica "Titicaca 2004", en el Museo de la ciudad de Zlin, así como por la conferencia realizada en ocasión de la ceremonia de inauguración.

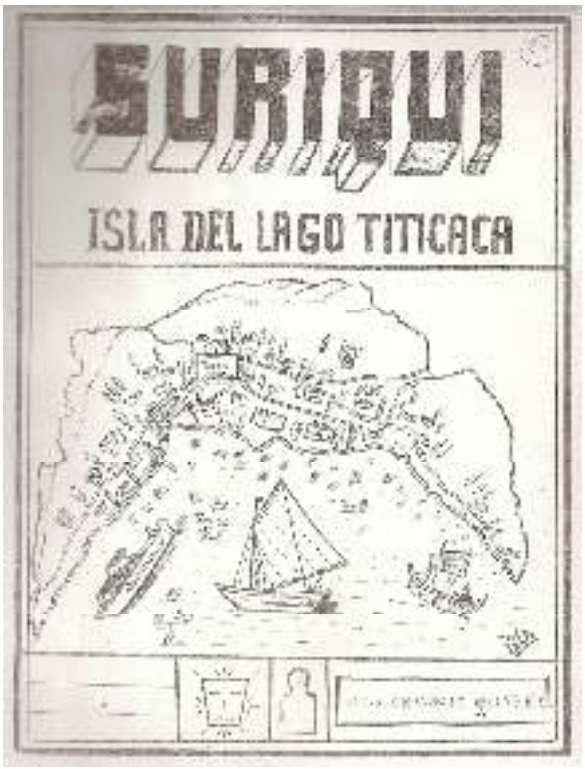
Al valorar su iniciativa, le reitero la disposición de la Embajada a mi cargo de apoyarlo en cualquier otra actividad que permita difundir en la República Checa los resultados de los valiosos estudios e investigaciones que usted ha efectuado en una zona tan importante del Perú, como es el Lago Titicaca.

Aprovecho la ocasión para renovarle los sentimientos de mi mayor consideración y estima personal.

Muy atentamente,

Alberto Salas Barshona
Embajador

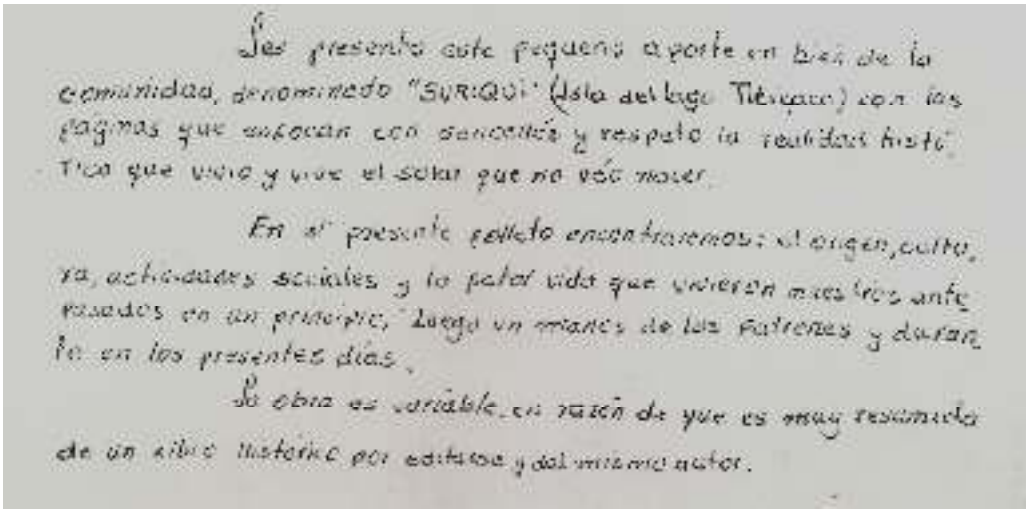
REPÚBLICA DEL PERÚ
EMBAJADA EN PRAGA



Autor obrázků, indián Quispe Salas Gervacio je autorem rukopisu Suriqui, Isla del lago Titicaca. Rukopis má 42 stran a popisuje život a zvyky indiánů na ostrově Suriqui. Ostrov je na bolivijské straně jezera Titicaca, na Lago Menor.

Rukopis je uložen v ústřední knihovně Library of Congress Washington, odkud mi byla poskytnuta jeho kopie. Rovněž je uložen v knihovně Biblioteca de autores étnicos v La Pazu v Bolivii. Rukopis vydal HISBOL, La Paz v roce 1988.

Rukopis Gervacia Salase Quispe:


Les presento este pequeño aporte en bien de la comunidad, denominado "SURIQUI" (Isla del lago Titicaca) con las paginas que enfocan con sencillez y respeto la realidad histórica que vivio y vive el solar que no veo nacer.

En el presente folleto encontraremos: el origen, cultura, actividades sociales y la pasar vida que vivieron nuestros antepasados en un principio, luego un manos de los patrones y durante en los presentes días.

La obra es variable en razón de que es muy resumida de un libro historico por editarse y del mismo autor.

Přehled výstav Otto Horského o Peru a o expedici Titicaca

2004

Výstava fotografií Expedice Titicaca. 2004.CZ – **Bratislava** 1-3. 12. 2005, organizovaná pod záštitou mezinárodního kongresu COSMODERM VII v hotelu Radison v Bratislavě.

2006

Výstava fotografií Expedice Titicaca. 2004.CZ – **Lázně Lipová,** 5 až 8. 1. 2006.Výstava byla organizována pod záštitou Lázní Lipová.

2006

Výstava fotografií Expedice Titicaca. 2004.CZ – **Brno, Obchodní centrum Olympia.**
Výstava byla organizovaná pod záštitou Obchodního centra Olympia, 30. 5. – 13. 6. 2006.

2007

Výstava fotografií Expedice Titicaca 2004.CZ - **Muzeum jihovýchodní Moravy ve Zlíně.**
Výstava byla zahájena dne 19 ledna 2007 vernisáží a přednáškou autora Otto Horského a ukončena 18 března 2007.

2008

Výstava fotografií Expedice Titicaca 2004.CZ spojená s přednáškou a promítáním a s autogramiádou knihy "Peruánské postřehy". **Muzeum Andreja Kmeťa v Martině, Slovensko.** Vernisáž se konala dne 3. 12. 2007 v 15 hodin, výstava byla ukončena dne 10. 2. 2008.

2008

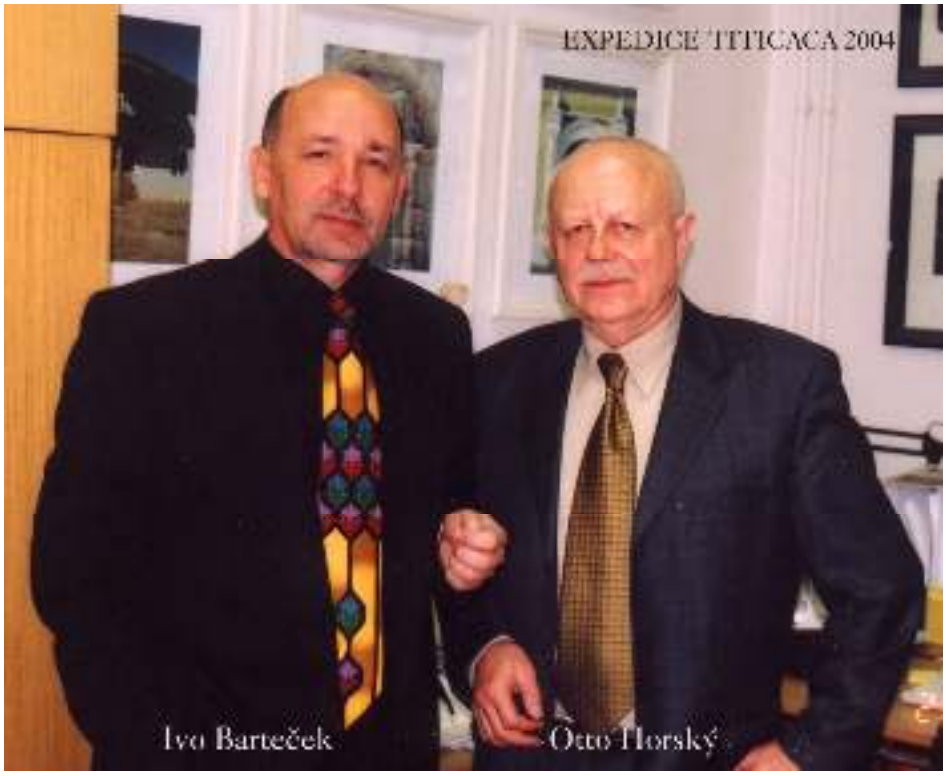
Výstava fotografií "Expedice Titicaca 2004". Výstava byla slavnostně zahájena **v Ostravském muzeu** ve středu 23. dubna 2008 v 17 hod. za přítomnosti velvyslance Peruánské republiky J. E. pana Alberta Efraína Salase Barahony. Výstava byla ukončena dne 5. 6. 2008.

2009

Brno- Knihy Dobrovský. Výstava fotografií Expedice Titicaca.2004.CZ, organizovaná pod záštitou a za přítomnosti velvyslance Peruánské republiky J. E. pana Alberta Efraína Salase Barahony při příležitosti autogramiády druhého vydání knihy „Peruánské postřehy“. Autogramiáda se konala dne 20 dubna 2009 v knihkupectví DOBROVSKÝ v Brně, výstava byla ukončena 15 května 2009

2012

PROSTĚJOV - Výstava fotografií "Peru očima Otto Horského", prostějovského rodáka, geologa, cestovatele a spisovatele, spojená s přednáškou o výzkumných expedicích na Kubě, v Peru a ve Španělsku, ale i v dalších zemích. Výstava fotografií byla otevřena od 5. 9. do 6. 10. 2012 v Městské knihovně v Prostějově za finanční podpory Ministerstva kultury.



Prof. Ivo Barteček a Otto Horský, hlavní organizátoři Expedice Titicaca 2004.

Výstavní sál v Obchodním centru Olympia v Brně. Výstava Expedice Titicaca, 2004.
Foto Otto Horský 2006.

Výstavy fotografií Otto Horského ve Zlíně se zúčastnili i cestovatel Miroslav Zikmund, kulturní atašé peruánského velvyslanectví Patrícia Durán a manželka Marie. Zlín, 2007.

Zleva Otto Horský, Miroslav Zikmund, manželka Marie a Patricia Durán.Zlín 2007.

Zahájení výstavy fotografií Otto Horského v Ostravě v roce 2008. RNDr. Jiřina Kábrtová, ředitelka muzea, Alberto Salas Barahona, peruánský velvyslanec, Otto Horský, Ostrava 2008.

Zleva: peruánský velvyslanec Alberto Salas Barahona, Otto Horský, Nina Ingriš (vdova po cestovateli Eduardovi Ingrišovi),legendární cestovatel Miroslav Zikmund, Brno 2009.

Velvyslankyně Peru Její Excelence paní Marita Susana Landaveri Porturas spolu s legendárním cestovatelem Miroslavem Zikmundem ve Zlíně. Foto Jan Karásek, 2012.

Zahájení výstavy „Naši geografové v Peru. Zleva RNDr. Vít Vilímek, peruánská velvyslankyně Marita Landaveri Porturas a RNDr. Jan Klimeš. Zlín, 2012. Foto: OZC, Zlaté jablko.

Vybraná bibliografie:

Arévalo Hector Vera: *El Niño y los caudales en la vertiente del Titicaca*. Revista Peruana Geo-Atmosferica RPGA (1), 35-47, 2009 – 35.

Barteček, I.: *Cestovatelé z českých zemí v Latinské Americe.* Vydalo Muzeum Prostějovska v Prostějově, 2001.

Barteček, I.: Hledání Eldoráda. Jihoamerický deník. Moravskoslezské noviny Svoboda, Víkend, 1988.

Bingham, H.: *Ztracené město Inků.* BB/Art.s.r.o., 2006

Boglár, L., Kovács, T.: *Arte indígena desde México hasta Peru.* Budapest 1986.

Boletín hidrometeorologico SENAMHI Puno,año XIII N^0 11 Noviembre 2012 *El Niño y caudales.*

Castillo Morales, J.: *Historia del Perú en el proceso americano y mundial, los Incas y sus contemporáneos.*

Cousteau, J.,Dioléo, P.: *Tři dobrodružství lodi Calypso*, Nakladatelství Orbis, Praha 1977.

Dejoux, Claude; Iltis, André (1991). *Geomorfología y sedimentación*. Orstom - Hisbol (en español).

Dvořák, J. – Hořínek, St. – Špilarová, L.: *Jižní Amerika nejen cestou Inků.* SH – Progress, 2002. ISBN 80-86120-00-7.

El Lago Titicaca: síntesis del concocimiento limnológico actual. La Paz, Bolivia. pp. 584.

Fortunato Escobar: *Alerta verdeen el Lago Titicaca*. OCISETA Puno, Perú, 2004.

Fray Martín de Murúa: *Historia General del Peru*. Dastin, S. L., Madrid 2001.

Garcillaso de la Vega: *Comentarios reales*.DASTIN, Madrid, 2001.

Garcillaso de la Vega: *La floridadel Inca.* DASTIN, Madrid, 2001.

Gonzalo de Reparaz: Vision del Titicaca. Časopisecký článek, Lima 1976.

Guaman Poma de Ayala: *Nueva corónica y buen gobierno, 1615. Uloženo v archivu Konngelige Bibliothek v Dánsku v Kodani.*

Hanzelka, J., Zikmund, M.: *Přes Kordillery.* Nakladatelství politické literatury, Praha 1961.

Hemming, J.: *Dobytití říše Inků*. ODEON Praha, 1977.

Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA (2002) (en español). *Reserva Nacional del Titicaca - Plan Maestro 2003-2007.* Puno - Perú: WWF, Pro Naturaleza. pp. 103.

Chromý, J.: *A station researching ApHodiidae on Titicaca Lake*. Entomologic Documents, str. 39, ISSN 1214-5807.

Chromý, J.: *Řešení likvidace znečištění zátoky Puno na jezeře Titicaca v Peru*. ECHOD+M, Design & Marketing, 2008.

Janský, B. a kol.: *K pramenům Amazonky.* Ottovo nakladatelství, s.r.o., Praha 2004.

Kadrnožka, J.: *Energie a globální oteplování. Proměny Země při opatřování energie.* Nakladatelství VUTIUM, 2006, +ái str., ISBN 80-214-2919-4.

Kadrnožka, J.: *Globální oteplování země.* Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno 2008.

Kadrnožka, J.: *Země se ubrání sama*. Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno 2010.

Kunc, J.,Barteček,I.: *Dobytí a osvobození Latinské Ameriky*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc 2008.

Lavado, W.: *Impacto hidrológico del ENOS en la Hidrología del Perú*, SENAMHI 2008.

LouisM. Bertaux, J. Y. Mourguiart (1995): *Perturbaciones del régimen de las lluvias y condiciones de tipo el niño en América del sur tropical desde hace 7 000 años.*

Maldonado R., Calle S.: *Comportamiento de las precipitaciones en el sector del Lago Titicaca (Bolivia) durante "El fenómeno El Niño"*, Senamhi (1999) Revista*: Fenómeno "El Niño 1997/98*, pag. 84.

Oscar Espinar la Torre: *Mitos Incas*. Librería JERUSALN – AnKa,

Senamhi Puno:*Boletines mensuales enero 2004 al 31 de dicembre del 2010.*

Senamhi Puno: *Serie de datos históricos de 1914 al 2010*

Senamhi Puno (2009a): *Escenarios Climáticos en el Perú para el año 2030*. Autores Diaz A., Rosas G., Avalos G., Oria C., Acuña D., Llacza, A.,Miguel R.Proyecto SCNCC, Segunda Comunicación Nacional del Cambio Climático. Editor Ministerio del Ambiente.

Senamhi: *Escenarios de Cambio Climático con modelos regionales sobre el Altiplano Peruano* (Departamento de Puno). Revista Peruana Geo-Atmosférica RPGA (1), 134-149, 2009.

Stöltingová, I.: *Žena letí přes Andy*. Česká grafická unie a.s., Praha., 1941.

Martín de Murúa: *Historia general del Perú.* Dastin, Madrid, 2001.

Miranda Guillermina, Argollo Jaime: *Vulnerabilidad de las aguas subterráneas en el ecosistema del Altiplano*.

Mísař, Z.: Regionální geologie světa. - Akademia Praha., 1987, 705 stran.

Mourguiart, PH. et al.: *Evolución paleohidrológica de la cuenca del lago Titicaca durante el holoceno.* Bull.Inst.fr.études andines, 1995.

Muller, K.: *Por el Camino del Inca*. National Geographic, 2000.

Parodi I. Alberto: *El lago Titicaca*. Arequipa, Peru, 1995.

Pedro de Cieza de León: *La Crónice del Peru.* Dastin, S.L., Madrid, 2000.

Pedro de Cieza de León: *El Señorio de los Incas*. Dastin, S.L., Madrid, 2001.

Pedro de Cieza de León: *Descubrimiento y conquista del Peru*. Dastin, S.L., Madrid, 2001.

Peralta-Quiroz C. A.: *El lago Titicaca.Análisis Peruano-Boliviana de las relaciones entre el ambiente y el desarrollo social.* SEGAB 1992. Colombia.

Plešinger, V.: *Peru pod Kůží.* Jota, 2010.

Ponce de León: *Vale un Perú*. Publicaciones Continente, s.r.o., 1971, Lima – Peru.

Posnanski, Arthur: *Las fluctuaciones del Lago Titicaca y su correlación con las manchas solares*. Sociedad geográfica,La paz, 1943.

Pouyaud, B., Ribstein P.: *La red de monitoreo glacio-hidrológico de ORSTOM y de sus cantrapartes*, Peru, Bolivia.

Prescott W. H: *Dějiny dobytí Peru*. PANORAMA, Praha 1980.

Quispe S. Gervacio*: Suriqui, Isla dellago Titicaca*. Hisbol, 1988. Library of Congress Washington. Originál uložen v HISBOL, La Paz 1988.

Roedl, B.: *Ve jménu Inky Túpaca Amarua*. Scriptorium, 1998. ISBN 80-902151-7-3.

Rache, M., Bourges, J., Cortes J., Mattos R.: *Climatología e hidrología de cuenca del lago Titicaca.*

Romero, J. R.: *Según estudios hechos en el Titicaca hace 25 mil aňos, Suramérica era región húmeda*. La Prensa, 26 de enero 2001.

Sáez José María Santiago; Blázquez Luis de Ambrosio (diciembre de 1999). Estudios Biológicos E.B., S.L. ed (en español). *Estudio de las actividades y mejora de las condiciones de producción acuícola en el Lago Titicaca*. Madrid, España. pp. 111.

Tapia Bernardino Aguilar: *Descenso de los niveles del lago Titcaca por efecto invernadero, calentamiento global. Global, y cambio climático.*

Wust H. W.: *El Titicaca y la magia de los Andes del Sur*. Ediciones PEISA S.A.C., Lima 2003.

Llanque, D. et al.: *Acera de la Historia y el Universo Aymara*. Lima, Perú, CIED ediciones, 1981.

Roedl, B.: *Ve jménu inky Túpaca Amarua*. Scriptorium, Praha 1998.

Sáez José María Santiago: *Pesca y medio ambiente en el Titicaca.* PADESPA, Ministerio de Pesquería, Lima, Perú, 2000.

Solc, V.: *Los Aymaras de las islas del Titicaca*. Instituto Indigenista Interamericano, Mexico, 1969.

Stingl, Miloslav: *Indiánii zlatého Slunce*. Knižní klub, 2003.

Šimková-Broulová, K., Šimek, V.: *Po dálnicích Inků.* Lidé a Země, 2013/03.

Šimková-Broulová, K.: *Jezero vidím*. Lidé a Země, 2009/07.

Šolc, V.: *Indiánii na jezeře Titicaca.* Orbis Praha, 1966

Šolc, V.: *Tíwanaku – klenot And*. Mladá fronta, 1986.

Štěpánek, P.: *Čechy a Peru. Historie a umění. Dějiny vzájemných kulturních vztahů.* Vydavatel: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013.
Tellería-Geiger, J, L.: *En el nombre de Dios. La erratica y secreta historia del Alto Peru – Bolivia y del orígen de la integracion latinoamericana.* La Paz, 2013.
Thomson Hugh*: Posvátná země. Hledání starověkého Peru*. BB/art s.r.o., 2006.
Valcarcel, Luis E.: *Historia del Perú antiguo a través de la fuente escrita.*
Vašíček, A.: Záhady Peru. Mystery film, Ostrava 2013.
Vilímková, O.: Učitelkou v Peru. Mladá fronta, Praha 2003. ISBN 80-204-1006-6.
Vilímková, O.: *Peru – děti Inků.* Smart Press, s.r.o., 2006
Walter H.Wust: *El Titicaca y la magia de los Andes del sur*. PEISA, S.A.C., Lima-Peru, 2003.
Zecharia, S.: *Ztracené říše.* Nakladatelství DOBRA, 2001.

Binacionální plány systému TDPS:

Diagnóstico ambiental del sistema Titicaca - Desaguadero - Poopó - Salar de Coipasa (Sistema TDPS Bolivia - Perú) 1996
Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca, PELT 2001
Plan Director para el Desarrollo del TDPS concluido en enero de 1995. Primera parte. Segunda parte.
Autoridad binacional autónoma del lago Titicaca. Macrozonificación ecológica económica del sistema TDPS. SIG/PELR 2001.
Plan estratégico de conservación de la biodiversidad del sistema TDPS
Plan Director Binacional para el Aprovechamiento Integral del Sistema TDPS. PELT 2004, Puno, Perú.
Diagnóstico Ambiental del Sistema Titicaca-Desaguadero-Poopo-Salar de Coipasa. UNEP-División de Aguas, Bolivia-Perú, 2002.
Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca (PELT) (2000). Autoridad Autónoma del Titicaca (ALT), Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). ed (en español). Evaluación de la totora en el Perú.
Reserva Titicaca – Mauri. Proyecto de conservación de la biodiversidad en el sistema TDPS, Volúmenes I – V., Cedefoa, La Paz, Bolivia, 2001.
Auditoría Ambiental del Derrama de Hidrocarburos en el Río Desaguadero. ENSR, 2001.

Webové stránky:

http://www.gps.caltech.edu/~clay/PeruTrip/Talks/Geology_Kenzie.pdf
http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers09-05/010013274.pdf
http://Pavel\Slunce, sluneční aktivita - Gnosis9_net_php.mht
http://www.unesco.org/water/wwap/case_studies/titicaca_lake/
http://www.unesco.org/water/wwap/case_studies/titicaca_lake/old_index.shtml
http://www.landenweb.com/economie.cfm?LandID=156&PERU
http://www.unesco.org/water/wwap/case_studies/titicaca_lake/titicaca_lake.pdf
http://www.internal.eawag.ch/~wehrli/exams/4_Titicaca_Case.pdf
http://www.senamhi.gob.bo/noticias/files/boletines_pdf/hidrologia/2010/Lago_Titicaca/.pdf
http://alt-perubolivia.org/web/pdf/plandirector/volumenA.pdf
http://www.alt-perubolivia.org/web/pdf/plandirector/volumenB.pdf
http://www.alt-perubolivia.org/web_lago/WEB_LT/Finales/2_carac_fisicas/CARAC_2.htm
http://www.la-razon.com/sociedad/nivel-Titicaca-crecio-centimetro- gestion_0_1567643296
https://sites.google.com/site/medievalwarmperiod/
www.bvsde.paho.org/bvsacd/encuen/vera.pdf
http://www.comunidadandina.org/Prensa.aspx?id=3262&accion=detalle&cat=AF&title=expert
http://www.observatoriocambioclimatico.org/node/3821http://es.noticias.yahoo.com
http://noticias.aollatino.com/2011/03/25/peru-peligro-glaciares/

http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers12-06/010028332.pdf
http://www.ecotrust.cl/detalle.php?&cod=74
http://www.yungayperu.com.pe/CC_glaciarbroggi.htm
http://observancia.blogspot.cz/2008/07/la-cordillera-real-el-nevado-illimani.html
http://books.google.cz/books?id=l6KKzA6zQ10C&pg=PA101&lpg=PA101&dq=manchas+solares+lago+titicaca&source=bl&ots
http://www.euroekonom.cz/analyzy-clanky.php?type=jz-globalni-oteplovani-ochlazovani
http://www.unesco.org/water/wwap/case_studies/titicaca_lake/
http://www.unesco.org/water/wwap/case_studies/titicaca_lake/old_index.shtml
http://www.landenweb.com/economie.cfm?LandID=156&PERU
http://www.unesco.org/water/wwap/case_studies/titicaca_lake/titicaca_lake.pdf
http://www.internal.eawag.ch/~wehrli/exams/4_Titicaca_Case.pdf
http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_endorreico_Titicaca-Desaguadero-Poop%C3%B3-Salar_de_Coipasa
http://www.historiacultural.com/2009/03/leyenda-del-inca-manco-capac-y-mama.html
http://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea31s/oea31s.pdf
http://www.worldcat.org/title/suriqui-isla-del-lago-titicaca/oclc/22869113
www.monografias.com/trabajos91/descenso-niveles-del-lago-titicaca/descenso-niveles-del-lago-titicaca.shtml
www.aguaAltiplano.net
http://www.denik.cz/galerie/miroslav-zikmund-a-velvyslankyne-peru-marita-susana-landaveri-porturas.html
http://www.losandes.com.pe/Regional/20110311/47260.html

Výběrová literatura Otto Horského s peruánskou tematikou:

Horský, O. - Drozd, K.: *El proyecto técnico para las Investigaciones Geoté-cnicas de la Hidrocentral Mantaro en el Peru. Electroperu*, INIE, Lima, 1975.

Horský, O. – Drozd, K*: Metodos de las Investigaciones Geotécnicas para las Obras Hidrotécnicas*. In Sborník "3ra Reunión del Congreso Nacional de Ingeniería mecánica y eléctrica, Vol. II., s. 10.1 – 10.4., Peru – Arequipa, 1975.

Horský, O. - Drozd, K.: *El proyecto técnico para las Investigaciones Geotécnicas de la Hidrocentral "El Sheque" en el Peru.* Electroperu, INIE, LIMA 1975.

Horský, O.:*Peruánské postřehy.* Publikováno v časopise Zpravodaj Geotestu Brno, 1975 až 1979.

Horský, O.: *Peru a zemětřesení*. Zpravodaj Geotestu, č. 7, s. 22 – 23., č. 8, s.7-8, Brno, 1976.

Horský, O.*: Rozvoj hornictví v Peru.* Geologický průzkum, č. 9, s. 284 – 285. Praha 1977.

Horský, O.: *Výsledky a cíle peruánského ropného průmyslu*. Geologický průzkum, č. 12, s. 376 – 377., Praha 1977.

Horský, O: *Žil jsem mezi indiány.* Dvacet pokračování uveřejněných ve "Večerníku Ostrava", únor-březen 1977.

Horský, O. – Novosad, S.: *Spolupráce v oblasti aplikované geologie mezi ČSSR a Peru.* Geologický průzkum, č. 7., s. 220 – 221, Praha 1978.

Horský, O. – Zamarský,V.*: Peru a zemětřesení*. Časopis Lidé a země, 1978, č.3, s. 122 – 125., ČSAV Praha, 1978.

Horský, O.: *Investigaciones Ingeniero-Geológicas para las Obras Hidrotécnicas.* Geotest Brno, 2003. Kniha celobarevná, 290 stran, ISBN 80-239-1679-3.

Horský, O.: *Peruánské postřehy.* První vydání. 96 stran, Repronis Ostrava, 2004, ISBN 80-7329-050-2.

Horský, O.: *Urové na pokraji třetího tisíciletí.* Lidé a Země, 04/2005, s.I6-22.

Horský, O.: *Nemoc z vysoké výšky*. DERMA, 1/2005, s. 22-24.

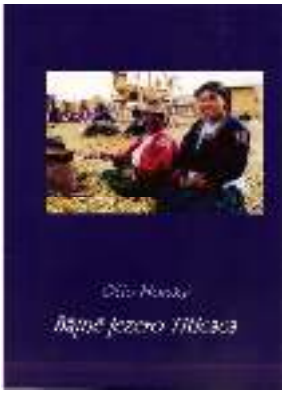
Horský, O.: *Jezero Titicaca - místo stvořené pro sídlo bohů*. Cestopisy, 3/2005, s. 42-46.
Horský, O.: *Curanderos - peruánští léčitelé*. DERMA, 2/2005, s. 28-30.
Horský, O.: *Významný objev české expedice*. Cestopisy, 4/2005, s. 12.
Horský, O.: *Horská nemoc.* Cestopisy, 5/2005, s. 54-55.
Horský, O.: *Šamanismus na úsvitu třetího tisíciletí.* DERMA, 3/2005, s. 30-31.
Horský, O.: *Huaytara, místo, kde sídlili bohové.* Cestopisy, 1-2/2006, s. 14-19.
Horský, O.: *Píšící geolog, nebo geologický psavec?* Rozhovor Tomáše Vladislava Nováka s Ottou Horským, Cestopisy, 1-2/2006, s. 10-13.
Horský, O.*: Zachráníme jezero Titicaca?* Lidé a Země, 02/2006, s. 66-69.
Horský, O.: *Tajemství kamenných rytin.* DERMA, 1-2/2006, s. 42-43.
Horský, O.: *Sexuální život ve starobylém Peru.* DERMA, 1-2/2006, s. 44-45.
Horský, O.: *Objev ruin Machu Picchu*. Lidé a Země, 06/2006, s. 92-93.
Horský, O.: *Byla Svatá inkvizice v Peru opravdu svatá?* DERMA, 3-4/2006.
Horský, O.: *Quenco - Místo rituálních obřadů Inků. Cestopisy*, 7-8/200, 44-46.
Horský, O.: *Titicaca a Altiplano.* Monografie. Rukopis, 2007.
Horský, O.: *Peru v oblasti Altiplana*. Exkurzní průvodce pro Money Club Praha (+ CD), 2007.
Horský, O.: *Peruánské postřehy*. Druhévydání. 96 stran, Repronis Ostrava, 2008, ISBN 078-80-7329-184-6.
Horský, O. – Bláha, P.: *Inženýrskogeologický průzkum pro přehrady, aneb co nás také poučilo.* 224 stran. Repronis Ostrava, 2009, ISBN 978-80-7329-207-2.
Horský, O.: *Incawasi – sídlo bohů*. Repronis Ostrava, 2010, barevná příloha, ISBN 978 – 80 – 7329 – 238 – 6.
Horský, O.: *Bájné jezero Titicaca*, Vydavatel a tisk Nová Forma, s.r.o. 2010.
ISBN 978-80-87313-50-3.
Horský, O.: *Záhadné jezero Titicaca a Altiplano.* Repronis Ostrava, 2010,
ISBN 978-80-7329-246-1.
Horský, O. - Bláha, P.: *The Application of Engineering Geology to Dam Construction.* 296 stran, celobarevná, Repronis Ostrava, 2011, ISBN 978-80-7329-278-2.
Horský, O.: *Jezero Titicaca na prahu třetího tisíciletí.* Vydavatel a tisk Nová Forma, s.r.o. 2013. ISBN 978-80-7453-384-6.

Knihy Otto Horského o Peru

Peruánské postřehy

Nejvýraznější cestovatelskou osobností, která poznávala Peru a Bolívii ve druhé polovině 20. století byl Václav Šolc (1919 – 1995), ředitel Náprstkova muzea v Praze. V první polovině 60. let pobýval na jezeře Titicaca, v polovině 70. let cestoval jádrem inckého impéria a s autorem Peruánských postřehů se tam setkal. Mimo jiné právě osobnosti Václava Šolce a Miloslava Stingla (1930) proponují autora a jeho Peruánské postřehy s obecným zájmem české a slovenské společnosti o původní kultury andských zemí. Všem učarovala Latinská Amerika. Pokusili se, a to úspěšně, uskutečnit své představy: navštívit, poznat a popsat pro Evropana vzdálené prostory. V těchto souvislostech přinášejí Peruánské postřehy svědectví o kontinuitě českého zájmu o mimoevropský kulturní odkaz na příkladu Jižní Ameriky. Pro zájemce o dějiny československé hospodářské politiky vůči Latinské Americe jsou na příkladu Peru zajímavé a přínosné autorovy informace týkající se československých aktivit v andské oblasti.

Vydavatel: Repronis Ostrava 2004 ©2004
ISBN 80–7329-050-2 (První vydání)
Druhé vydání Repronis Ostrava, 2008
ISBN: 978 – 80- 7329 – 184 – 6. © 2008.

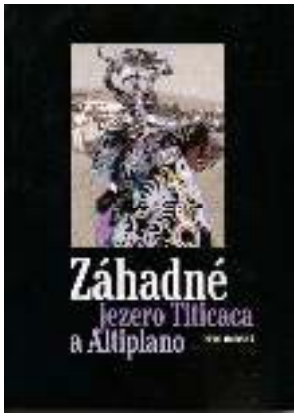


Bájné jezero Titicaca

Kniha Bájné jezero Titicaca popisuje historii a prehistorii osídlení okolí jezera od roku 1200 př. n. l. až do dnešní doby. Zabývá se ale i historií jezera v pleistocénu a holocénu, stavem jezera ke konci doby ledové až do dnešní doby, vlivem tajících ledovců na jezero Titicaca a náhorní plošinu Altiplano, hodnotí ekologické problémy jezera v současnosti. V knize je vyjádřen názor, zda hrozí či nehrozí zánik jezera v důsledku globálního oteplování, dále se autor zabývá otázkou vlivu slunečních skvrn na výšku hladiny v jezeře, hodnotí vliv fenoménu El Niño na jezerní kotlinu. Z hlediska běžného čtenáře jsou zajímavé poznatky o možném výskytu dinosaurů v dané oblasti, zda existovala Atlantida v oblasti Altiplana a jak žijí Urové na plovoucích ostrovech na jezeře na pokraji třetího tisíciletí. Kromě přírodovědeckých poznatků kniha podává populární formou vizuální svědectví o krajině a člověku v oblasti jezera, zejména o formě života a zvycích místních indiánských komunit.

Vydavatel a tisk: Nová Forma, s. r.o. 2010
ISBN 978-80-87313-50-3. © 2010.
Knihu lze zakoupit na: www.knizniesch op.cz

Záhadné jezero Titicaca a Altiplano

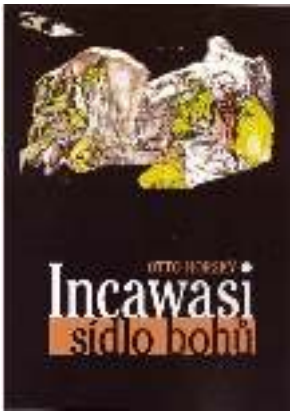


Odborný zájem českých zemí o Latinskou Ameriku má svou staletou tradici. Na jejím počátku stanuly jezuitské misie 17. a 18. století, na které navázal cestovatelský zájem a hospodářská a kulturní spolupráce devatenáctého a dvacátého století. Realizovaný projekt expedice Titicaca.2004.CZ, garantovaný českými odborníky z univerzit a odborných pracovišť, byl přednostně směřován k popisu současného stavu jezera Titicaca, a to v jeho přírodovědném i společenskovědném rozměru. Studie byly zaměřeny zejména na historicko-topografický popis jezera a jeho pevninského zázemí, včetně obrazové dokumentace, od geografických a biologických souvislostí po zaznamenání současných informací o stavu dědictví hmotné kultury a společností obývajících břehy a ostrovy jezera. To je, dokumentace krajiny a přítomnosti člověka tak, jak byly nalezeny v roce 2004.

Získané odborné poznatky doplňují tradici české latinoamerikanistiky, která na sebe upozornila v posledním desetiletí mimo jiné úspěšnou dokumentací pramenů Amazonky (B. Janský, 2000), v poslední době pak objevem záhadných skalních rytin nad ruinami Incawasi poblíž města Huayatara (O. Horský, 2004) a zejména pak objevem ruin nejvýše položeného sídelního komplexu na světě, severovýchodně od jezera Titicaca (Barteček, 2005). Kniha, kromě přírodovědeckých poznatků, podává populární formou vizuální svědectví o krajině a člověku v oblasti jezera, zejména o formě života a zvycích místních indiánských komunit.

Vydavatel: Repronis Ostrava 2010.
ISBN 978-80-7329-246-1- © 2010

Incawasi – sídlo bohů



Velký zájem o Peru, který se u autora knihy projevoval již od dětských let, ho přivedl ke spoluorganizaci expedice „Titicaca 2004, CZ“, která, kromě přírodovědeckých, topografických a socioekonomických studií, měla podat vizuální svědectví o krajině a člověku v oblasti jezera Titicaca na prahu třetího tisíciletí, zejména o formě života a zvycích místních indiánských komunit. Kniha „Incawasi – sídlo bohů“, je rovněž jedním z výsledků studií realizovaných během expedice Titicaca. Jejich koncepce vycházela ze srovnávacích studií na jiných archeologicky významných lokalitách, které předcházely vlastním pracím realizovaným následně na jezeře Titicaca. Mezi tyto patří zejména oblast kolem města Cuzca, zejména Sacsayhuaman, Puca Pucara, Kenko, Tambo Machay, Ollantaytambo, Pisac, mezi dalšími. Hodnota některých pracovních hypotéz je demonstrována studiemi přímo v terénu.

Základní kapitoly knihy se věnují věhlasné architektuře Inků a materiálům, které používali pro výstavbu svých monumentálních staveb, jako jsou svatyně v Kenku, sklady potravin, administrativní a obranné stavby, jako jsou Sacsayhuaman, Incawasi a Tambo Colorado, mezi dalšími. Představení některých zajímavých ukázek je dokumentováno nejen fotografiemi

autora knihy, ale i malbami malíře Karla Janáka. Autor knihy srovnává archeologické pozůstatky v Incawasi, poblíž města Huayatara, s podobnými ruinami v Machu Picchu, protože i zde používali Inkové kameny a bloky perfektně opracované na míru. Na tomto místě, na svahu před vstupem k ruinám, autor objevil na stěnách skalních formací skalní rytiny a kresby, pravděpodobně náboženského významu. Ačkoliv v Peru, hlavně na Altiplanu v údolích mezi horami, je podobných rytin či skalních kreseb registrováno několik set, každý nový a dobře dokumentovaný objev je přínosem k lepšímu poznání předkolumbovských kultur. Skalní formace či bloky se skalními rytinami z této doby se většinou vyskytují v otevřené krajině, do níž jsou včleněny a jsou přístupné jakémukoliv návštěvníkovi. Proto, s dobrým úmyslem, autor knihy varuje před nekontrolovaným turismem a doporučuje přijmout rázná opatření k zabránění dalších škod.

Kniha rozšiřuje znalosti o stopách člověka a o předchozích kulturách, obývajících dnešní Peru. Svým obsahem se tak přidává k mnoha dalším písemným svědectvím, realizovaným českými výzkumníky a odborníky v minulosti i v současnosti.
Předmluva: Alberto Salas Barahona, velvyslanec Peru v České republice.
Rozhovor s Otto Horským: Tomáš Vladislav Novák

Vydavatel: Repronis Ostrava 2010
ISBN 978-80-7329-238-6, © 2010

Jezero Titicaca na pokraji třetího tisíciletí

Kniha Jezero ***Titicaca na pokraji třetího tisíciletí*** se zabývá historicko-topografickým a socioekonomickým popisem jezera a jeho pevninského zázemí. Protože samo jezero jak celým svým vývojem, tak současností patří neodmyslitelně k celému hydrologickému systému altiplana, v němž vzhledem ke své velikosti hraje rozhodující roli, úvodní kapitoly jsou zaměřeny na celou hydrologickou soustavu Titicaca, Desaguadero a jezera Poopó a Salar de Coipasa (TDPS). Kniha nejen popisuje historii a prehistorii osídlení jezera a jeho okolí, ale zabývá se i jeho vývojem v pleistocénu a holocénu až do dnešní doby. Snaží se najít odpověď zejména na následující otázky: Hrozí jezeru jeho zánik vzhledem ke globálnímu oteplování naší planety a v důsledku tání ledovců? Hraje důležitou roli slu neční záření působící intenzívně na hladinu jezera? Jaký vliv na jezero a jeho okolí má fenomén „El Niño“? Dá se zastavit nebo zabrzdit ekologické katastrofě hrozící jezeru v důsledku kontaminace? Mohlo být bájné Tiwanaku někdy přístavem, do něhož tiwanakové přiváželi po jezeře velké kamenné megabloky? Kniha obsahuje komplexní hodnocení geologie oblasti, neboť právě geologická skladba území hraje rozhodující roli při rozvoji následných endogenních a exogenních procesů formujících morfologický charakter krajiny. Důležitými kapitolami jsou ty, které se věnují environnmentálním otázkám Titicaca a Altiplana a ekologickým problémům Punské zátoky. Pro zpestření se kniha zabývá podrobně životem Urů na plovoucích ostrovech na jezeře Titicaca, folklorem dané obasti, šamanismem, ale i vzdělaností obyvatel a problémům spojeným s horskou nemocí. Závěr knihy patří zahraničním ohlasům, bibliografii a životopisu autora.

Vydavatel a tisk: Nová Forma, s.r.o. 2013. ISBN 978-80-7453-384-6, © 2013
Knihu lze zakoupit na: www.knizni eschop.cz

Životopis

Otto Horský se narodil 13. dubna 1938 v Prostějově, kde také absolvoval základní školní vzdělání a gymnázium. Lásku k přírodě a brzy i k indiánům získal díky literatuře popisující barvitě jejich život a zvyky. Po skončení gymnázia se přihlásil ke studiu přírodních věd, a to geologie. Tento cíl sledoval již od svých třinácti let, kdy našel první zkameněliny korálů ve světoznámém čelechovickém devonu. Během studií na Vysoké škole báňské v Ostravě se postupně zaměřil na geologii inženýrskou. Již tehdy si vytkl jasný cíl – pracovat jako expert v zemích Latinské Ameriky a poznat osobně a zblízka život indiánů. Svému cíli se začal přibližovat ihned po dokončení vysokoškolských studií.

V roce 1974 byl pověřen Ministerstvem zahraničního obchodu, aby v Peru vybudoval první experimentální technickou kancelář. Jejím úkolem bylo poskytovat bezplatné služby a poradenskou činnost s cílem získávání prací v různých oborech. Bylo podepsáno několik kontraktů na práce, které se postupně realizovaly prostřednictvím předních československých expertů. Z nich můžeme jmenovat např. rozšíření hydrocentrály Machu Picchu, projekt na sanaci sesuvu na řece Mantaro, projekt geotechnického průzkumu pro hydrocentrálu El Sheque a celou řadu expertních posudků a poskytnutých konzultací zejména pro vodní stavby. V Peru zároveň zastával diplomatickou funkci obchodního přidělence.

V letech 1978 až 1982 působil na Kubě jako hlavní inženýr Ministerstva stavebnictví. V rámci této funkce poskytoval poradenskou činnost na mnoha významných stavbách, ať již v oblasti výstavby přehrad či hydroenergetických děl, či tepelných elektráren, komunikačních staveb, průmyslových celků, při čemž některé odborně náročné práce i sám řídil a vyhodnocoval. Součástí jeho kontraktu byla i výchova kubánských odborných kádrů a kontrola činnosti a řízení zahraničních expertů pracujících v oboru inženýrské geologie a geotechniky. Československou stranou byl pověřen, aby rovněž koordinoval činnost československých poradců pracujících na Kubě ve stavebnictví.

V letech 1984 až 1988 vedl inženýrsko-geologický průzkum pro přečerpávací vodní elektrárnu na Kubě v pohoří Escambray a současně koordinoval práce další československé expedice v provincii Oriente. Zejména práce v Escambray byly vysoce náročné, neboť neexistovaly dostatečné výchozí geologické podklady a bylo nutno se nejdříve podrobně zabývat geologickou stavbou pohoří. Práce v československé expedici se postupně zúčastnilo více než 30 našich expertů a 170 kubánských pracovníků.

V roce 1991 odešel do Španělska, kde byl jako generální ředitel pověřen vedením první česko-španělské akciové společnosti, pracující v geologii, hydrogeologii a ekologii. Ve Španělsku pracoval až do roku 1994 a ve spolupráci s českými podniky a experty realizoval více než třicet studií a projektů pro náročné, zejména vodohospodářské stavby, ale i pro silnice a úsek dálnice, pro linku metra v Madridu, průmyslové celky, zajištění přírodních vodních zdrojů a pro sanaci havarijních stavů staveb. V roce 1993 se stal jedním ze spoluzakladatelů

akciové společnosti Geoinza, S. L, v Madridu, s níž realizoval několik stavebně náročných projektů.

V roce 1994 začal samostatně podnikat v oblasti provádění, projektování a vyhodnocování geologických prací v inženýrské geologii. V rámci těchto aktivit opakovaně navštívil Mexiko, Chile a Kubu a zejména ve spolupráci s Geotestem Brno, a.s. realizoval další práce ve Španělsku a na Kanárských ostrovech.

V letech 2010 až 2012 koordinoval projekční práce pro přehradu Bawanur na řece Diyala (Sirwan) v Severním Iráku,v Kurdistánu.

Publikoval více než 160 odborných prací, z toho 110 v Československu a České republice, zbývající v zahraničí (Španělsko, Brazílie, Peru, Rusko, Holandsko, Austrálie, Portugalsko, Řecko, Kuba, Thajsko a Etiopie). Během své odborné praxe pracoval jako hlavní řešitel na mnoha významných stavbách u nás i v zahraničí, zpracoval l67 závěrečných zpráv velkého rozsahu jako podklad pro projekty vodních staveb a 64 zpráv a posudků pro inženýrské stavby různého charakteru. Nelze opomenout jeho činnost recenzní, a to jak doma, tak v zahraničí. Byl oponentem celé řady závěrečných zpráv o inženýrsko-geologickém průzkumu zejména pro vodní stavby, oponoval diplomové, kandidátské a docentské práce a řadu výzkumných úkolů.

Vždy projevoval zájem o popularizaci svého oboru a zkušeností ze zahraničních cest a expedicí. Je autorem námětů a spoluautorem scénářů na televizní filmy Peruánské postřehy (1976), Geologové z Mantara (1977), Přečerpávací elektrárna Centro Cuba (1988), dále spolupracoval na scénářích filmů Člověk proti horám (1977) a Lidé v podzemí (1977). Byl spoluautorem hodinového televizního filmu o Československu, který byl uveden v Peru v roce 1975 a dále v roce 1981 půlhodinového televizního filmu o našich pracích na Kubě. Prostřednictvím televize, českého rozhlasu a publikacemi v různých časopisech a periodikách seznamuje veřejnost se svými poznatky a zkušenostmi ze zahraničních cest. Svůj obor a cestovatelské aktivity rovněž propaguje formou přednášek a výstav fotografií a to jak doma, tak v zahraničí.

Je členem České asociace inženýrských geologů ČAIG, České Iberoamerické společnosti ČIS, Českého klubu cestovatelů ČKC, prestižního Klubu H+Z a společnosti National Geographic Society.

OBSAH

	Předmluva	1
01	Úvod	3
02	Legendy jezera Titicaca	7
03	Historie jezera Titicaca a Altiplana	15
04	Obyvatelstvo Altiplana a socioekonomické aspekty	22
05	Zemědělství na Altiplanu	32
06	Ekosystém andského Altiplana	40
07	Základní údaje o jezeru Titicaca a Altiplanu	53
08	Nástin geologických poměrů kotliny jezera Titicaca	66
09	Vývoj jezera Titicaca v pleistocénu a holocénu	78
10	Vliv globálního oteplování na jezero Titicaca	85
11	Vliv fenoménu El Niño na jezerní kotlinu	93
12	Vliv slunečního záření na jezero Titicaca	99
13	Environmentální problémy Titicaca a Altiplana	103
14	Problém eutrofizace jezera	109
15	Ekologické problémy Punské zátoky	112
16	Urové v sedmdesátých letech minulého století	122
17	Urové na pokraji třetího tisíciletí	131
18	Zachraňme jezero Titicaca	145
19	Kultura Tiwanaku	149
20	Mezi horníky na ložisku Laykakota	158
21	Nemoc z vysoké výšky	163
22	Jazyk a literatura	169
23	Vzdělání obyvatelstva – Universidad del Altiplano	172
24	Folklor v oblasti jezera Titicaca	178
25	Šamanismus na úsvitu třetího tisíciletí	186

	Doslov	192
	Expedice Titicaca.2004.CZ	194
	Zahraniční ohlasy	198
	Přehled výstav Otto Horského o expedici Titicaca	203
	Vybraná bibliografie	208
	Knihy Otto Horského o Peru	213
	Životopis	216

GEOtest

SLUŽBY V OBLASTI EKOLOGIE, GEOLOGIE, INŽENÝRSKÉ GEOLOGIE, GEOTECHNIKY, HYDROGEOLOGIE A ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ

Inženýrská geologie a geotechnika

Analýza inženýrskogeologických podmínek pro hydrotechnické stavitelství, průzkum místních stavebních materiálů, komplexní průzkumy základových míst, geologické mapování různých měřítek, komplexní průzkum sesuvných oblastí, inženýrsko-geologické konzultace

Geotechnika

Speciální testy v mechanice hornin a zemin, určování vlastností v laboratoři mechaniky zemin a hornin, komplexní průzkum pro podzemní zakládání

Ochrana a sanace podzemních vod a horninového prostředí, sanace starých ekologických zátěží

Průzkum a sanace starých ekologických zátěží, modely migrace znečištění, projekty sanace a jejich realizace, dekontaminace zemin, znečištění rtutí a dalšími těžkými kovy, využití nejnovějších sanačních technologií,odstranění následků ekologických havárií

Hydrogeologie, hydrogeologické mapy

Návrh optimalizace využití stávajících zdrojů podzemní vody, bilance zásob podzemní vody, vyhledávání lokálních zdrojů pitné vody a stanovení jejich vydatnosti a kvality, zpracování hydroekologických map, zpracování návrhů a revizí ochranných pásem vodních zdrojů

Ekologické audity, analýzy rizika, posouzení vlivu na životní prostředí (EIA), Feasibility Studies (studie proveditelnosti), Cost Benefit Analyses

Systémy environmentálního managementu (EMS), systémy řízení jakosti ,(QMS), OHSAS

Poradenské a konzultační služby při implementaci EMS podle normy ISO 14001 nebo Nařízení EU č. 761/2001 (EMAS II), při implementaci QMS a OHSAS, integrované systémy řízení

Odpadové hospodářeství, skládky, čistší produkce

Komplexní geologický, hydrogeologický a inženýrskogeologický průzkum, posudková a poradenská činnost pro výstavbu nových skládek, posouzení stávajících skládek a sanaci a rekultivaci starých skládek, technologie ekologického využití biologického odpadu (přepracování na biopalivo)

GEOtest, a.s., Šmahova 112, 627 00 Brno, Czech Republic tel.: +420 548 125 111, e-mail: trade@geotest.cz, www.geotest.cz

GEOtest

GEOLOGIE, INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE, GEOTECHNIKA, HYDROGEOLOGIE, EKOLOGIE A ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Nabídka služeb:

Velkorozměrové polní zatěžovací a smykové zkoušky pro stanovení hodnot pevnostních a přetvárných parametrů na povrchu i v podzemí. Inklinometrická a extenzometrická měření ve vrtech. Inženýrskogeologické průzkumy pro zjištění základových poměrů. Kontrola provádění zemních prací při výstavbě. Statické a dynamické penetrační zkoušky CPT, CPTU, DPT.
Zkoušky plochým lisem DMT – Marchettiho dilatometr, metodika dle EUROCODE 7, ASTM D6635. Statické a dynamické zatěžovací zkoušky všech typů. Měření HPV piezometry ve vrtech – samozapisovací přístroje. Veškeré geotechnické výpočty včetně MKP. Komplexní sortiment laboratoře mechaniky zemin a mechaniky hornin. Inženýrskogeologický a geotechnický sled výstavby. Geofyzikální měření – spektrum mnoha metod. Stanovení objemových hmotností a ověření propustnosti in situ. Sled stability svahů extenzometrickým a geodetickým měřením.

GEOtest, a.s., Šmahova 112, 627 00 Brno, Czech Republic tel.: +420 548 125 111, e-mail: trade@geotest.cz, www.geotest.cz

Replac-BM

TÓNOVACÍ SYSTÉMY

Husova 326 • 508 01 Hořice v Podkrkonoší
tel.: +420 493 622 259
www.replac-bm.cz

Otto Horský

Přežije jezero Titicaca třetí tisíciletí?

Výkonná redakce Otto Horský
Grafická úprava a obálka Otto Horský
Fotografie Otto Horský, Vladimír Šimek a archiv autora
Obrazová dokumentace Otto Horský a archiv autora
Ilustrační obrázky Guaman Poma de Ayala a Quispe S. Gervacio
Vydalo nakladatelství Nová Forma, s.r.o.
tř. 28. října 24, 370 01 České Budějovice
v roce 2013 jako svou 548 publikaci
Tiskem Nová Forma, s.r.o., České Budějovice
Počet stran 196
1. vydání
ISBN 978-80-7453-455-3

www.novaforma.cz
www.horsky.estranky.cz

2. rozšířené vydání na CD, 223 stran, vydavatel Jan Sojnek, 2014.
ISBN 978-80-905336-2-2

NF

Nová Forma, 2014

ISSN 978-80-7453-455-3

Podle mytologie, synové Boha Slunce, Manco Capac a Mama Ocllo, se vynořili z hlubokých vod jezera Titicaca, aby založili incké impérium, srovnatelné svou velikostí s římským či egyptským. Takové dokázali postavit navysokou úroveň zemědělství, vodní hospodářství i stavebnictví a podle vzoru svých dávných předků, naučili se žít v souladu s přírodou v drsném a nehostinném prostředí andského Altiplana. Je proto naší povinností usilovat o zachování biodiverzity zdejšího přírodního prostředí a původního ekosystému. Mýtický příběh inspiroval malíře Francisca Cienfuegose Rivera k vytvoření obrazu „La Fusión de dos culturas" k vyjádření harmonického spojení dvou odlišných světů a rasových kultur.