

Amazonka odsłania swe tajemnice

Głównym celem Warsztatów Geoekologicznych AMAZONIA 2013 zorganizowanych przez Stowarzyszenie Geomorfologów Polskich (SGP) w październiku 2013 roku było rozpoznanie środowiska geograficznego, czyli przyrody nieożywionej i ożywionej, oraz działalności człowieka na obszarze dorzecza największej i najdostojniejszej rzeki świata – Amazonki. Obszar eksploracji naukowej obejmował obszary lądowe i wodne w okolicach miasta Manaus, największego w Amazonii, oraz międzyrzeczce utworzone przez rzeki: Rio Solimoes, Rio Negro i Rio Branco.



Wyspy archipelagu Anavilhanas na Rio Negro. Fotografia: Piotr Wężyk.

Warsztaty zostały zorganizowane pod koniec pory suchej, w okresie niskich opadów, postępującego obniżania się stanów wody w rzekach, zanikania jezior, a w efekcie ograniczania zasięgu siedlisk ryb, niektórych płazów i gadów. Uczestnicy wyprawy poruszali się dwa tygodnie po wodach Amazonii statkiem oraz mniejszymi łodziami, schodząc kilka razy dziennie na stały ląd oraz liczne wyspy. Temperatura powietrza sięgała nawet 40°C, przy bardzo wysokiej wilgotności.



Wyspy archipelagu Anavilhanas na Rio Negro. Fotografia: Piotr Wężyk.

Nauka poszła w las i do wody

W warsztatach AMAZONIA 2013 wzięło udział ośmiu pracowników naukowych z ośrodków uniwersyteckich: Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (geoekolog, hydrogeomorfolog i

socjolog), Uniwersytetu Gdańskiego (geograf społeczno-ekonomiczny), Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie (geomorfolog o specjalności geomorfologia fluwialna), Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie (leśnik) oraz Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (hydrobiolog i ichtiolog). Trzech uczestników było równocześnie specjalistami w zakresie geoinformacji (głównie systemów informacji geograficznej, teledetekcji lotniczej i satelitarnej oraz globalnych systemów nawigacji satelitarnej). Kierownikiem warsztatów Amazonia 2013 był prof. Zbigniew Zwoliński z Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.



Miejsce spotkania się wód tworzących Amazonkę: białych (Rio Solimoes) oraz czarnych (Rio Negro). Fotografia: Piotr Węzyk.

Przedmiot zainteresowań uczestników warsztatów stanowiły: hydrologia, geologia i geomorfologia doliny Amazonki – budowa geologiczna płytkiego podłoża oraz ukształtowanie równin zalewowych. Szczególną uwagę zwrócono na: miąższość, cechy strukturalne oraz granulometrię osadów, a także hydrodynamikę wód korytowych oraz formowanie się stref brzegowych. Badano również genezę jezior amazońskich, które są położone między licznymi odnogami koryt rzecznych. Określano wiek, strukturę i dynamikę formacji leśnych: igapo, varzea oraz terra firme, ich bioróżnorodność i piętrowość roślinności. Przedmiotem zainteresowania były także ichtiofauna oraz plankton rzek, starorzeczy i jezior w dolinach rzek.



Złotopiór na gałęzi nad dopływem Rio Branco. Fotografia: Piotr Wężyk.

Naukowcy badali też stosunki społeczno-religijno-kulturowo-polityczne w Amazonii, związane głównie ze stolicą stanu Amazonas – Manaus, ponad 3-milionowym miastem położonym w samym sercu Amazonii, oraz panujące w nielicznych mniejszych miejscowościach i wsiach. Wokół skupisk ludzkich zachodzi zarówno niekontrolowane, jak i planowe przekształcanie środowiska. Polega ono m.in. na: wylesieniach, eksploatacji bogactw naturalnych, urbanizacji, wznoszeniu hydroelektrowni, wielkoobszarowym rolnictwie, budowie dróg i infrastruktury. Poza skutkami antropopresji analizowano także pozytywne i negatywne efekty rozwoju turystyki w Amazonii.



Małpki kapucynki białoczelne w koronach drzew lasu igapo.
Fotografia: Piotr Węzyk.

Do rozpoznania zróżnicowania właściwości fizykochemicznych wód i osadów pobrano próbki z rzek, jezior oraz źródlisk, a także na brzegach koryt, terasie zalewowej i z odsłoniętych wysp. Ich lokalizację określono odbiornikiem GPS. Odnotowano obszary wylesień stref brzegowych rzek, ich zasiedlania przez człowieka oraz obejmowania wypasem, co przyspiesza erozję brzegów i zwiększa transport zawiesiny oraz efekty sedymentacyjne. W terenie dokonano oznaczenia wybranych gatunków drzew (np. samuama, macucu, sapucaia, parapara,; jaqueira, saboarana), określenia ich wysokości i struktury pionowej. Ichtiolog i hydrobiolog podczas warsztatów oznaczali gatunki ryb odłowionych w jeziorach oraz rzekach, począwszy od różnych gatunków piranii, skończywszy na całej gamie sumów i największej słodkowodnej rybie świata – pirarucu.

Rio Solimoes, czyli kawa z mlekiem podawana z kajmanami i piraniami

Trwający 14 dni rejs odbywał się statkiem pasażerskim Iracema po rzekach różniących się ilością i jakością transportowanego materiału zawiesinowego, odmiennych pod względem właściwości fizykochemicznych wód. W okolicach Manaus rozpoczęto eksplorację mniejszych dopływów i kanałów łączących się z Rio Solimoes oraz występującego w tej okolicy żyznego lasu zalewowego varzea. Białe wody Solimoes niosą bogatą w substancje odżywcze zawiesinę pochodzącą z odległych, górnych części dorzecza Amazonki, mających swój początek wysoko w Andach. W okresie wysokich stanów wody Rio Solimoes tworzy liczne rozlewiska i jeziora, które częściowo wysychają podczas pory suchej, gdy stan wody w głównym korycie obniża się nawet o 14 m. Na jednym z jezior uczestnicy warsztatów mieli możliwość wzięcia udziału w połowie czerwonych piranii i poszukiwaniach bardzo pospolitych w tych wodach kajmanów czarnych. W okolicach Manaus białe wody Rio Solimoes łączą się i mieszają się z czarnymi wodami Rio Negro. To bardzo charakterystyczne miejsce zwane jest po portugalsku Encontro das Aguas, czyli Spotkanie Wód. Mętne wody Rio Solimoes w kolorze kawy z mlekiem stopniowo mieszają się z niemal czarnymi wodami Rio Negro na odcinku ponad stu kilkudziesięciu kilometrów. Od tego miejsca rzeka przyjmuje nazwę Amazonka.

Rio Negro – jak czarna kawa i biały cukier

Statek z uczestnikami wyprawy obrał kurs na północ, w górę anastomozującego (rzeka płynie wieloma korytami) odcinka Rio Negro (największy lewostronny dopływ Amazonki, szerokość rzeki w porze deszczowej dochodzi do 30 km), tworzącego archipelag Anavilhanas, składający się z ok. 400 wysp (w porze suchej) porośniętych lasem zalewowym formacji igapo. Wody Rio Negro są niemal czarne, bardzo ubogie w substancje odżywcze i niezwykle

kwaśne (pH wynosi ok. 4,0) ze względu na zawartość kwasów huminowych i fulwowych powstających w procesie gnilnym liści drzew i krzewów opadających do wód rzecznych. Czarna woda bardzo kontrastuje z niemal białymi wyspami utworzonymi z krystalicznego osadu przypominającego cukier. Podróż po Rio Negro przez obszar jednego z największych parków narodowych na świecie – Jaú National Park – trwała kilka dni i połączona była z eksploracją wysp, stałego lądu oraz kanałów i koryt rzecznych tworzących niesamowity labirynt. Aby dotrzeć do najdalszego punktu warsztatów, czyli do równika, popłynęliśmy Rio Branco (Biała Rzeka), lewobrzeżnym dopływem Rio Negro. Niski poziom wód tego cieku powodował liczne problemy z nawigacją między odsłoniętymi wyspami i licznymi mieliznami. Nawet podczas wypraw małymi łodziami trzeba było je często przepychać lądem przez zarośnięte kanały. Po drodze do równika dokonywaliśmy dziennych i nocnych eksploracji lasów jezior oraz kanałów Rio Branco, bogatych w wiele gatunków ptaków, ryb, i nietoperzy. W wodach Rio Branco, ale też i Rio Negro, poza wszędobylskimi piraniami występują różowe delfiny słodkowodne, a także niebezpieczne słodkowodne płaszczki. Dopływy Rio Negro są mekką akwarystów, gdyż właśnie w tych wodach żyją najpiękniejsze okazy rybek znanych z akwariów. Najlepiej obserwować je w górnym biegu dopływów Rio Negro, w czystych wodach w rejonie źródlisk. Spore niebezpieczeństwo w czasie takich podwodnych obserwacji niesie częsta obecność kajmana okularowego lub węgorza elektrycznego.

Okres niskich stanów jest bardzo niekorzystny dla licznych ryb Amazonii. To także czas „dobrobytu” dla drapieżników, takich jak: arapaima, sum i jaguar. Uwięzione w płytkich zbiornikach ryby stają się łatwą zdobyczą.



Wódz plemienia do Tupe witający uczestników wyprawy.
Fotografia: Piotr Wężyk.

Kabokle i owady

Odwiedzane przez uczestników warsztatów ubogie osady zaskakiwały prostotą życia ludzi, nazywanych kabokle, dawnych zbieraczy kauczuku. Uprawiają oni niewielkie poletka manioku, ananasów i innych owoców lub warzyw. Jednak ich głównym zajęciem jest rybołówstwo. W każdej większej osadzie znajdowała się skromnie wyposażona szkoła. W każdej wsi działał generator prądu, a obecność anten satelitarnych świadczyła o kontakcie tubylców z cywilizacją XXI wieku. Spotkanie z Indianami z plemienia do Tupe nad Rio Negro niedaleko Manaus miało charakter pokazów ich zwyczajów, tańców i muzyki i zakończyło się sprzedażą pamiątek. Zwykle Indianie nie życzą sobie nieproszonych gości na swoich terytoriach, jednak to plemię znalazło sposób na stały dochód, żyjąc

właśnie z turystyki.

W osadzie Santa Maria nad Rio Branco, liczącej mniej więcej 800 mieszkańców, poza posterunkiem policji znajdują się: skromny bar, kilka sklepików, siedziba przedstawiciela gubernatora stanu, polowe lotnisko, stocznia, stolarnia oraz lokalny szpital i szkoła. Niestety, nie brakuje tam meszek, mrówek, pszczoł i kleszczy, żywiących się krwią. Dlatego bardzo przydają się kapelusze tropikalne z moskitierą i silne środki odstraszające owady.



Wódz plemienia do Tupe witający uczestników wyprawy.
Fotografia: Piotr Węzyk.

Tropienie śladów GPS

Po dopłynięciu do równika, o czym dowiedzieliśmy się ze wskazań odbiornika GPS, nasz statek zawrócił do Manaus. Sześć dni zajął nam powrót korytem Rio Branco i Rio Negro. Ostatnie z nich upłynęły na obserwacji stale opadających wód Rio Negro (do kilkunastu centymetrów na dobę; w czasie rejsu poziom rzeki obniżył się o 1,5 m) i odsłaniających się białych

piaszczystych łąkach, silnie kontrastujących z czarnymi wodami Rio Branco i Rio Negro oraz zielenią lasu deszczowego.

Okazją do uzupełnienia dokumentacji fotograficznej oraz zweryfikowania pól wzorcowych i testowych do klasyfikacji obrazów satelitarnych (RapidEye, CBERS-2 oraz LANDSAT) był lot hydroplanem nad archipelagiem Anavilhanas w okolicach jeziora Lago Acu na Rio Negro. Trasa przelotu przebiegała nad charakterystycznymi typami pokrycia terenu i użytkowania ziemi, które jako referencyjne były niezbędne do przeprowadzenia poprawnej klasyfikacji obiektowej obrazów satelitarnych. Pomiary wysokości roślinności oraz brzegów rzek wykonywano dalmierzem laserowym, współpracującym z cyfrowym aparatem fotograficznym połączonym z odbiornikiem GPS. Pozwolił on na robienie zdjęć w trudnych warunkach lasu deszczowego i podczas przemieszczania się łodziami po obszarach lasów zalewowych. Atrybuty fotografowanych obiektów (np. typ formacji, liczba pięter roślinnych, ich wysokość czy pozycja GPS) zapisywane były w nagłówku zdjęcia (GeoTag). Podczas warsztatów wykorzystywano także lokalizator SPOT – Satellite GPS Messenger, który poprzez satelity telekomunikacyjne wysyłał na serwer internetowy naszą pozycję. Dzięki urządzeniu SPOT co 10 min na mapie przygotowanej na serwerze firmy Esri Polska w aplikacji ArcGIS Online (<http://amazonia2013.esri.pl>) wyświetlane były aktualna pozycja, prędkość i kurs statku. Co kilka dni wysyłano także komunikat „OK”, którego zadaniem było potwierdzenie, że uczestnicy wyprawy są bezpieczni. Na wszelki wypadek kierownik warsztatów dysponował telefonem satelitarnym. Użyto go podczas przekraczania równika na Rio Branco, kiedy członkowie warsztatów połączyli się z Zespołem Edukacji Esri Polska, by zrelacjonować aktualny przebieg badań.

