

Polskie i światowe przedsięwzięcia w ramach Roku Ziemi

Rok Błękitnej Planety



Prof. dr hab. Andrzej Żelaźniewicz jest przewodniczącym Komitetu Planeta Ziemia PAN i Komitetu Nauk Geologicznych PAN

ANDRZEJ ŻELAŻNIEWICZ
Komitet Planeta Ziemia
Komitet Nauk Geologicznych
Instytut Nauk Geologicznych, Wrocław
Polska Akademia Nauk
pansudet@pwr.wroc.pl

Rok 2008 został ustanowiony przez ONZ Światowym Rokiem Planety Ziemia. To okazja, by przeprowadzić przełomowe badania i przybliżyć ludzkości dorobek nauk o Ziemi

Przedsięwzięcia związane z Rokiem Ziemi rozpoczęły się już w roku 2007 i będą kontynuowane jeszcze w roku 2009. W Polsce, podobnie jak w blisko 100 innych krajach świata, planowane są wystawy, pokazy, konkursy, audycje radiowe i telewizyjne, okolicznościowe broszury i ulotki oraz udział w festiwalach nauki. Objazdowa ekspozycja pt. „10 pytań o Ziemię - przeszłość przyszłości” skoncentrowana będzie na dziesięciu głównych grupach problemowych. Po uroczystym otwar-



Logo Światowego Roku Planety Ziemia

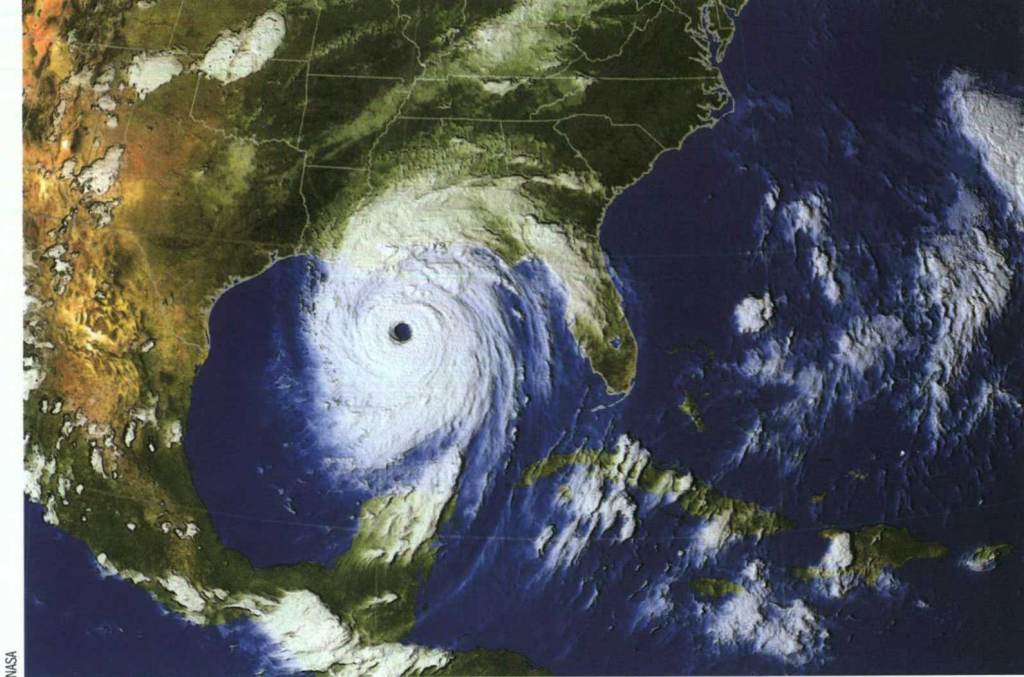
ciu w Muzeum Ziemi PAN w Warszawie zawiąta ona do innych miast Polski. Wraz z materiałami zamieszczanymi w internecie utworzy cykl prezentacji, które w przejrzysty i zrozumiały sposób będą przedstawiały istotę procesów kształtujących Ziemię i możliwości racjonalnego wykorzystania jej bogactw. Organizacja tych przedsięwzięć to jedno z głównych zadań Komitetu Planeta Ziemia powołanego przez Prezydium PAN.

Litosfera, hydrosfera, biosfera i atmosfera - cztery sfery Ziemi najważniejsze dla człowieka - są symbolizowane w logo Światowego Roku Planety Ziemia przez kolorowe łuki. Wyniki badań tych sfer mają bezpośredni wpływ na jakość życia mieszkańców naszego globu: stąd hasło „Nauki o Ziemi - jej mieszkańcom”. Odnosi się ono do tak ważnych pro-



Andrzej Żelaźniewicz

Islandzki wulkan Snæfellsjökull - to tu zaczęli swoją „Podróż do wnętrza Ziemi” bohaterowie powieści Juliusza Verne'a. Dziś geolodzy badają tu dynamikę wnętrza naszego globu



Huragan „Katrina” w Zatoce Meksykańskiej to widok zarazem piękny i groźny. Naukowcy szukają sposobów na przewidywanie tych zjawisk, a nawet sterowanie nimi

blemów, jak dostęp do wody pitnej, katastrofy ekologiczne, zmiany klimatu, zasoby naturalne, procesy toczące się w glebie, pod powierzchnią Ziemi i w głębi oceanów czy uwarunkowana nimi różnorodność biosfery.

Walka o wodę

Wody słodkiej może zabraknąć, jeśli nie będzie się nią racjonalnie gospodarować. Ludzie używają głównie wód podziemnych i powierzchniowych, spożytkowując aż 90% z nich w rolnictwie i przemyśle. Wraz ze wzrostem liczby mieszkańców Ziemi rośnie też zużycie wody. Zasoby wód podziemnych maleją, a sytuację pogarsza zanieczyszczenie wód powierzchniowych. Odsalanie wody morskiej jest drogim i szkodliwym dla środowiska remedium – dostępnym dla krajów Zatoki Perskiej, ale nie dla biednej Somalii, gdzie susza zabija. Niedobór wody może grozić też Polsce, jeśli podziemne zbiorniki opróżniane będą szybciej niż uzupełniane przez wsiąkające wody opadowe. Przypuszczalnie nawet w krajach ubogich w wodę istnieją jednak nieznanne dotąd zbiorniki wód podziemnych. Tylko nowe badania mogą doprowadzić do ich odkrycia.

Systematyczne obserwacje meteorologiczne zaczęto prowadzić w Europie w XVIII wieku, lecz dopiero w pierwszej połowie XX wieku odkryto, że o pogodzie decydują fronty atmosferyczne, prądy oceaniczne i wiatry strefowe oraz szata roślinna. Te skomplikowane zależności wciąż są mało poznane. W średnich szerokościach geograficznych prognozy pogody sięgające dalej niż 7 dni naprzód nadal są niepewne, choć na świecie pracuje dziś 10 tys. naziemnych stacji synoptycznych wspomaganymi przez 10 satelitów. Kwestią wciąż niedostatecznie poznaną jest skala wpływu naszej cywilizacji na obserwowane zmiany klimatu. Definitywną odpowiedź może dać tylko wiary-

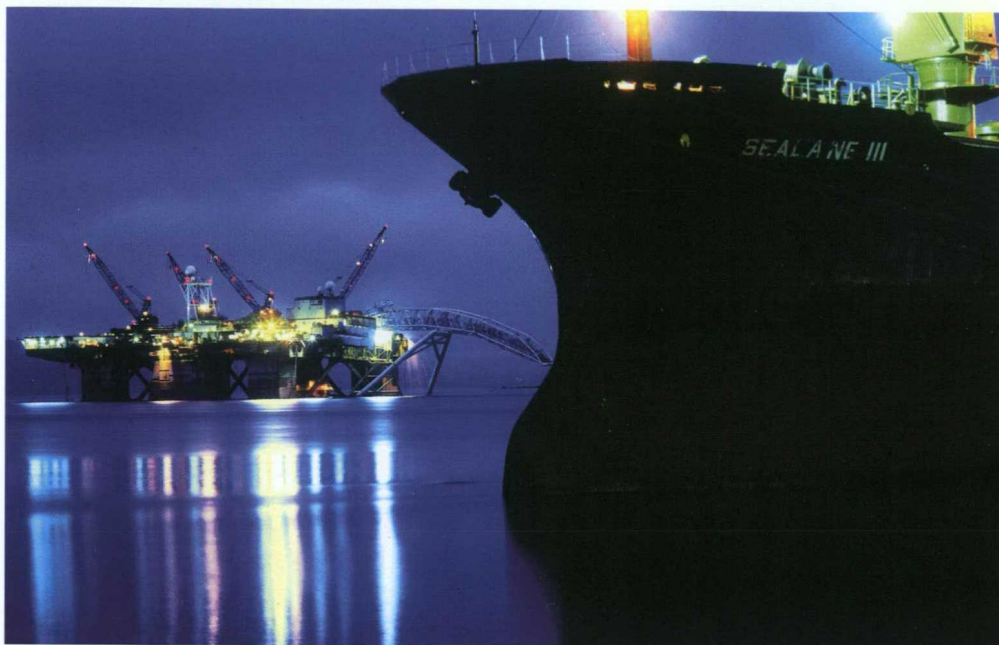
godna wiedza o warunkach klimatycznych panujących w przeszłości, możliwa do uzyskania poprzez dalsze badania, m.in. osadów oceanicznych i pierścieni przyrostowych drzew.

Wzrost liczby mieszkańców Ziemi sprawi, że około 2030 roku ponad 60% ludzi będzie mieszkać w miastach. Megamiast – ponaddziesięciomilionowych skupisk ludności – przybywa w zastraszającym tempie, zwłaszcza w krajach Trzeciego Świata. Lokują się one wzdłuż wybrzeży morskich, gdzie są coraz bardziej narażone na katastrofy naturalne – cyklony, tsunami, trzęsienia ziemi. Choć przepowiedziana przez Malthusa klęska głodu pewnie nie nadejdzie, można się spodziewać, że miliardy ludzi będą żyły w slumsach. Pomijając problemy infrastrukturalne i socjalne, aglomeracje takie będą cierpieć na brak terenów do zabudowy. Miasta przyszłości będą musiały rozbudowywać się nie tylko w górę, poprzez coraz wyższe wieżowce, lecz także w dół, pod ziemię. Okoliczności te, wraz z koniecznością zapewnienia wody mieszkańcom tych miast, stwarzają nowe zadania dla geologii i innych nauk o Ziemi.

Skarby w ciemności

Trzy czwarte powierzchni Ziemi pokrywa słona woda będąca jednym z produktów ewolucji ziemskiej materii. Woda ma pewien udział w procesach zachodzących pod ziemią, lecz w sposób zasadniczy wpływa prawie na wszystko, co dzieje się na jej powierzchni. W ciągu ostatnich 40 lat badania mórz i oceanów uzupełniono programami wierceń w ich dnie. Wydobyte próbki osadów i skał przechowują w sobie zapis ostatnich 200 mln lat historii Ziemi. Jedną z najważniejszych kwestii wymagających dalszych badań jest interakcja litosfery, hydrosfery i biosfery w strefach grzbietów oceanicznych. Wylewom law

Wyczerpywanie się
złóż surowców narzuca
konieczność szybkiego
rozwijania technik
poszukiwań i wydobycia



East News

bazaltowych towarzyszą tam wypływy bardzo gorącej wody (300–350°C). Mimo że jest ona przesycona trującymi związkami, wokół źródeł istnieją bogate oazy życia opartego nie na fotosyntezie, ale na chemosyntezie. Gorące roztwory niosą mnóstwo metali, które tworzą tam ogromne koncentracje rudne. Planuje się ich wydobycie. W morzach zbierają się też odpady gospodarczej działalności człowieka znoszone przez rzeki i zanieczyszczające strefy przybrzeżne. Hydrodynamika mórz, warunki rozprzestrzeniania się zawiesiny i obiegu substancji biogenicznych (azot, fosfor, siarka) to kolejne problemy, które nauki o Ziemi muszą rozwiązać w interesie jej mieszkańców.

Podstawą gospodarczej działalności człowieka są surowce mineralne. Bez nich do dziś wiedlibyśmy proste życie bez wszystkich tych udogodnień, które ludzkość w toku dziejów mozolnie stworzyła z miedzi, brązu, żelaza i w końcu z krzemu. Dziś geologia i górnictwo to wciąż ważne nauki, bo prawie wszystkie surowce naturalne są nieodnawialne. Niektóre z nich, na przykład surowce energetyczne, skończą się w dość bliskiej przyszłości. Próby znalezienia alternatywnych źródeł energii i substytutów metali to jedna droga; druga to poszukiwanie nowych złóż i nowych surowców naturalnych, opracowywanie nowych technologii ich wydobycia i racjonalnego wykorzystania bez niszczenia przyrody.

Najprawdopodobniej około 2 mld lat temu pojawiły się w proceanie sinice wydalają-

ce tlen w procesie fotosyntezy, co doprowadziło do wzrostu zawartości tlenu w atmosferze ówczesnej Ziemi do wartości zbliżonej do obecnej. Taki przyrost tlenu był katastrofą dla ówczesnego życia. 1,8 mld lat temu przeżyły ją eukarioty, które zdołały uruchomić metabolizm oparty na tym pierwiastku. To otworzyło drogę do powstania dzisiejszego świata ludzi i zwierząt. Z czasem obecność tlenu doprowadziła też do wytworzenia warstwy ozonu, chroniącej biosferę przed promieniowaniem ultrafioletowym. Biosfera na równi z litosferą, hydrosferą i atmosferą kształtuje oblicze Ziemi. Poza dostarczaniem atmosfery tlenu buduje rafy i inne skały biogeniczne, jest ważnym ogniwem cyklu hydrologicznego, wpływa znacząco na zjawiska klimatyczne i uczestniczy w samopodtrzymującym się łańcuchu pokarmowym, bez którego jej obecna, tak różnorodna postać nie mogłaby istnieć. Zadaniem nauk o Ziemi jest poznanie tych czterech stref i szukanie sposobów na utrzymanie ich w stabilnym stanie, który zapewni mieszkańcom Ziemi długotrwały i bezpieczny rozwój.

Jakość naskórka

Gleby to swoisty naskórek skorupy kontynentalnej, w którym zakorzeniona jest cała szata roślinna. Powstają w wyniku wietrzenia skał i działania żywych organizmów. Składają się z drobnych cząstek mineralnych i organicznych z dodatkiem wody, pary wodnej i in-

nych gazów. Skład tej mieszaniny zależy od rodzaju podłoża skalnego. Kontrolowane zmiany proporcji trzech faz tworzących glebę są przedmiotem zabiegów człowieka od niepamiętnych czasów. Nauka o glebach – pedologia – stara się poznać przebieg procesów formowania się gleb oraz określić sposoby wpływania na ich cechy. Zdolność gleb do magazynowania wody ma ogromne znaczenie dla przepływu wód powierzchniowych, dla cyklu hydrologicznego i dla roślinności. Wycinanie lasów powoduje erozję gleb, co pozbawia je tej zdolności. Gleby wypłukane z jakiegoś obszaru nie są całkiem stracone, bo gromadzą się w aluwiach, deltach rzek lub w lessach. Zatrucie środowiska obniża jednak ich jakość. Dlatego bardzo ważne są badania i stałe monitorowanie.

Geologia i medycyna to nauki tylko na pozór od siebie odległe. Codziennie spożywamy rośliny, które rosną w ziemi, i oddychamy powietrzem zawierającym pyły i gazy, które pochodzą z głębi Ziemi. Substancje mineralne obecne w wodzie i żywności są niezbędne do prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu człowieka. Powstająca obecnie geologia medyczna jest specjalnością o wielkim potencjale. Jej zadaniem jest ustalenie, gdzie i które pierwiastki, jony oraz substancje mineralne występują w glebie i w wodzie w szkodliwym nadmiarze lub równie szkodliwym niedoborze.

Aktywna planeta

Ziemia powstała około 4,6 mld lat temu z kondensacji pyłów i gazów kosmicznych. Jej materia, nieustannie ewoluując, wytworzyła sferyczną strukturę globu – z jądrem, którego zewnętrzna część jest ciekła, płaszczem i z ogromnie zróżnicowaną, ale bardzo cienką skorupą. Człowiek, żyjąc na niespokojnym pograniczu litosfery i atmosfery, powinien wiedzieć i rozumieć, co dzieje się nad jego głową i pod jego stopami. Rozrost skorupy wzdłuż grzbietów oceanicznych i kolizje płyt tektonicznych rodzą trzęsienia ziemi i erupcje wulkanów. Bezpośrednio związane z nimi są fale tsunami. Zjawiska występujące w płaszczu i ich związek z litosferą, na której żyjemy, wciąż są jednak bardzo słabo poznane. Tylko dalszy rozwój nauk o Ziemi zapewni jej mieszkańcom możliwość korzystania z dobrodziejstw i unikania zagrożeń rodzących się w głębi globu.

Niszczycielska potęga sił przyrody objawia się nam w trzęsieniach ziemi, wybuchach wulkanów, falach tsunami, cyklonach, osuwiskach, w pożarach lasów, mrozach, suszach i powodziach. Siłom przyrody trudno się przeciwstawić, ale nie jesteśmy już wobec nich zupełnie bezbronni. Dzięki sieciom obserwatoriów wiele z nadchodzących katastrof można przewidzieć i poprzez wczesną reakcję zmniejszyć zagrożenie i straty. Lekceważenie możliwości, jakie daje nauka, może mieć tragiczne skutki. Fala tsunami pochłonęła w grudniu 2004 roku 230 tys. ofiar, bo rządy dotkniętych kataklizmem krajów nie uznały za konieczne sfinansowania budowy sieci monitoringu. Polska leży na szczęście z dala od obszarów czynnego wulkanizmu i sejsmiki, ale słabe trzęsienia ziemi zdarzają się i u nas. Rolą nauk o Ziemi jest ostrzeżenie opinii publicznej i władz o naturalnych zagrożeniach.

Światowy Rok Ziemi zbiegnie się w czasie z Międzynarodowym Rokiem Heliofizycznym, Międzynarodowym Rokiem Polarnym, Elektronicznym Rokiem Geofizycznym, Kongresem Unii Geograficznej i Międzynarodowym Kongresem Geologicznym, więc w 2008 roku będziemy mieli prawdziwy festiwal nauk o Ziemi. ■

Chcesz wiedzieć więcej?

www.yearofplanetearth.org. Strona Komitetu Światowego Roku Planety Ziemia.

www.planetaziemia.pan.pl. Strona Komitetu Planeta Ziemia PAN.

Działalność przemysłowa człowieka musi być planowana racjonalnie, by nie niszczyła środowiska naturalnego

Andrzej Pierkowski

