



EKOLOGIA

OLOGIA

A

Ekologia w Europie - wybór przyszłości

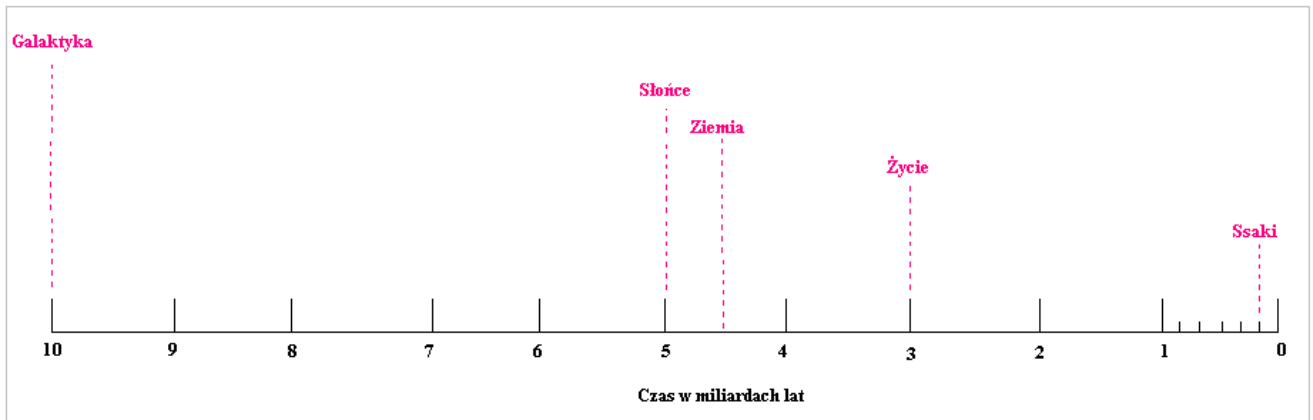
Opracowali:
Monika Rogacin
Ilona Niedźwiedz
Igor Bajena
pod opieką:
pani Bernardy Sadowsnik

Ewolucja

autor: Ilona Niedźwiedź

Astronomowie obliczają, że Galaktyka, w której żyjemy, nazwana Układem Drogi Mlecznej, powstała około 10 miliardów lat temu. Słońce wchodzące w skład tej galaktyki około 4,5 miliardów lat, a nasza Ziemia, należąca do Układu Słonecznego, około 4,5 miliardów lat. Pierwsze ślady życia, jakich zdołano się doszukać na Ziemi, pochodzą sprzed 3 miliardów lat, a szczątki pierwszych ssaków znane są z pokładów liczących nie więcej niż 200 milionów lat. Gatunek noszący łacińską nazwę *Homo Sapiens*, czyli człowiek rozumny, pojawił się na Ziemi mniej więcej 500 tysięcy lat temu. Człowiek ten początkowo czerpał z przyrody tylko środki niezbędne do życia, a więc głównie pokarmy, oraz korzystał z naturalnych kryjówek. Bardzo szybko nauczył się jednak wykorzystywać przyrodę nie tylko do zaspokajania podstawowych potrzeb życiowych, ale także do zapewnienia sobie coraz wyższego komfortu. W tej sytuacji naturalne korzystanie z dóbr przyrody przekształciło się w ich rabunkową eksploatację. Głównym celem takiego postępowania stał się zysk materialny, najczęściej znacznie przekraczający rzeczywiste potrzeby człowieka. Wraz z gwałtownym rozwojem techniki, który został zapoczątkowany wynalezieniem w roku 1782 maszyny parowej szeregowe rozmiary osiągnęła eksploatacja bogactw naturalnych. Od tamtego momentu do czasów współczesnych upłynęło niewiele ponad 200 lat. W tym okresie zaszły jednak na Ziemi, w wyniku działania człowieka, ogromne zmiany. Wpływ rabunkowej gospodarki, rozwijającej się komunikacji oraz przemysłu na środowisko przyrodnicze stał się w wielu rejonach Ziemi katastrofalny. Doszło wreszcie do tego, że człowiek współczesny dysponuje siłami, którymi może zniszczyć cały świat żywy i samego siebie, a nawet całą kulę ziemską.

Podane wyżej liczby, dotyczące powstania i rozwoju naszej Galaktyki, Słońca i Ziemi oraz pojawienia się na Ziemi organizmów żywych wraz z człowiekiem, odnoszą się do tak długich okresów czasowych, że trudno je sobie wyobrazić. Aby lepiej zdać sobie sprawę z czasu trwania wymienionych okresów, można je przedstawić graficznie w postaci prostego odcinka.



Ryc.1 Linijowe przedstawienie czasu powstania naszej Galaktyki, Słońca i Ziemi oraz czasu pojawienia się życia na Ziemi i pierwszych ssaków. Zerem (0) oznaczone są czasy współczesne.

Odcinek taki znajduje się na rycinie 1. Czasy współczesne oznaczono na nim zerem (0), a powstanie Galaktyki liczbą 10 oznaczającą 10 miliardów lat wstecz. Cały odcinek został podzielony na okresy odpowiadające dziesiątkom miliardów lat. W odpowiednich miejscach oznaczono napisami powstanie Słońca, Ziemi, życia na Ziemi i pojawienie się pierwszych ssaków. Nie można było jednak oznaczyć na tym odcinku momentu pojawienia się człowieka na Ziemi, gdyż przy tak małej skali okresu rozwoju człowieka musiałby zmieścić się całkowicie w bezwymiernym punkcie zerowym. Licząc miarą astronomiczną jest to zresztą okres niezwykle krótki. Aby go przedstawić linijowo i proporcjonalnie do pozostałych okresów, cały odcinek ryciny musiałby mieć długość 100 kilometrów. Wówczas każdy milimetr tego stukilometrowego odcinka odpowiadałby okresowi 100 lat. W takim ujęciu pojawienie się życia na Ziemi wyznaczałby punkt leżący 30 kilometrów przed punktem zerowym, a pojawienie się pierwszych ssaków – punkt leżący zaledwie 2 kilometry przed punktem zerowym. Historia człowieka rozumnego obejmowałaby na tym stukilometrowym odcinku ostatnie 5 metrów. Dwustuletni okres szybkiego rozwoju techniki i największego zniszczeń dokonanych w przyrodzie nadal trudno byłoby na odcinku oznaczyć, gdyż proporcjonalnie do okresów poprzednich byłby to kawałek zek odcinka liczący zaledwie 2 milimetry.

Ostatnie dwa wieki naszej ludzkiej działalności stanowią zaledwie 1/2500 część okresu, jaki upłynął od pojawienia się człowieka na Ziemi i tylko 1/15000000 część okresu, w którym pojawiło się i rozwinęło życie

na Ziemi. I w tym bardzo krótkim okresie człowiek zaczął zagrażać martwym i żywym twórcom przyrody, które powstawały, rozwijały się i kształtowały przez miliony; a nawet miliardy lat. Działalność ludzka jest niezwykle szybka, a jej nasilenie stale wzrasta. Przyroda zapewnia nam zaspokojenie podstawowych potrzeb życiowych, z niej czerpiemy też wszelkie inne dobra. Ona stanowi nasze naturalne środowisko. Niszcząc ją niszczymy to, co jest niezbędne do życia. Całkowite zniszczenie przyrody oznacza koniec egzystencji człowieka na Ziemi.

Uświadomienie sobie długości trwania okresu, w jakim rozwijała się otaczająca nas przyroda oraz nieproporcjonalnie krótkiego okresu, w jakim człowiek zaczął jej zagrażać, jak również uzmysłowienie sobie ścisłej zależności człowieka od przyrody pozwala zrozumieć powagę sytuacji i ważność problemów ochrony środowiska. Społeczeństwo nasze ciągle jeszcze nie zdaje sobie w pełni sprawy z konsekwencji degradacji środowiska kraju oraz z kosztów ekonomicznych i społecznych niszczenia środowiska człowieka. Brak też w społeczeństwie postawy współodpowiedzialności za stan środowiska, a także brak dyscypliny w stosunku do obowiązujących zarządzeń. Problemy te są jednak obecnie rozważane przez największe organa państwowe i międzynarodowe. Nic więc dziwnego, że w coraz szerszym zakresie są również uwzględniane w nauczaniu i wychowaniu młodzieży. Chcemy Was Drodzy Koledzy i Koleżanki uświadomić zagrożenia, jakie niesie ze sobą cywilizacja i zapoznać Was z możliwościami uniknięcia lub złagodzenia skutków negatywnego wpływu człowieka na przyrodę.



Droga ku ekorozwojowi

autor: Ilona Niedźwiedz

Kwaśne deszcze, dziura ozonowa i ocieplenie klimatu – to trzy najczęściej publikowane tematy dotyczące gwałtownie zmieniającego się składu atmosfery, które mają nie tylko wspólny rodowód. Wszystkie trzy są wynikiem wpływu działalności człowieka na Ziemię, która to działalność obecnie jest równa, a nawet przewyższa wpływ sił naturalnych w skali makro. Podczas gdy ludzie kiedyś byli podporządkowani zjawiskom naturalnym, takim jak wybuchy wulkanów, powodzie, huragany, susze i zamiecie, dzisiaj człowiek bezwzględnie dominuje w środowisku fizycznym i biologicznym. Na całej półkuli północnej ilość dwutlenku siarki wyprodukowanego przez człowieka i emitowanego do atmosfery jest wielokrotnie wyższa niż ilość, którą wytwarza świat roślinny i wulkany. Stopień oddziaływania zanieczyszczenia na gleby, rośliny i ryby przewyższa możliwość oczyszczenia drogą powolnych, ewolucyjnych procesów, które istniały w biosferze w czasach przed rozwojem przemysłu. W stratosferze wzrost stężenia substancji pochodzenia syntetycznego rozpoczął niszczenie warstwy ozonowej. W dowolnej warstwie atmosfery są wciąż podtrzymywane podwyższone stężenia gazów pochłaniających promieniowanie podczerwone w ilościach wystarczających, aby zakłócić wieloletni bilans cieplny powierzchni Ziemi.

Te stwierdzenia wprawiają w zdumienie niektórych naukowców i są powodem do wszczęcia alarmu skierowanego do przywódców politycznych. Większość ludzi pozostaje jednak obojętna. Czuąc się panami Ziemi zapewne nie od razu zareagujemy racjonalnie. Zapytamy: „Cóż w tym jest zdumiewającego zdumiewającego, co to, komu przeszkadza?” Utrzymujemy temperaturę na umiarkowanym poziomie za pomocą odpowiednio budowanych domów i urzędów, odbywamy podróże, korzystamy z dróg i lotnisk, obniżamy groźbę powodzi za pomocą tam i wałów przeciwpowodziowych, eliminujemy szkodliwe i uciążliwe owady za pomocą środków chemicznych oraz zmieniamy rodzaj użytkowania Ziemi i odwracamy biegi rzek, by użyć pola uprawne. Ta dominacja jest zaplanowana i pożądana – tak zdają się mówić ludzie i dodają: „Czy możliwe byłoby to wszystko w innych warunkach?”

Ludzie zmieniają swoje środowisko i wytwarzają odpady od tak długiego czasu, jak tylko istnieją. To samo odnosi się do innych żywych gatunków: drzewa gubią liście, lisy wygrzebują nory, bobry podcinają drzewa, glony zmieniają jeziora w bagna. Normalny obraz Ziemi

przed rozwinęciem się na niej przemysłu i rolnictwa był taki, jaki obecnie można z trudem zobaczyć w parkach narodowych. Wiele gatunków współzawodniczyło o przestrzeń do życia i podstawy egzystencji. Produkty odpadowe jednego gatunku były surowcem do przetworzenia dla innego gatunku, a liczebność każdego z nich była utrzymywana pod kontrolą przez choroby, agresję drapieżników, ale przede wszystkim przez występowanie ograniczonej ilości pożywienia.

Jest prawdopodobne, że taki układ był daleki od stabilności. Ciepłe stulecie lub zimna dekada mogły dokonać przesunięcia w różnorodze gatunków. Wichura lub pożar lasu spowodowany wyładowaniem atmosferycznym mogły zmienić stan lasu. Nowe stałe lądowe połączenie między wyspami a kontynentami, powstałe wskutek wyniesienia podłoża lub obniżenia poziomu morza, mogło wywołać migrację gatunków na nowe tereny i przez to regulować istniejący ekosystem na długi czas. Jednak dzięki tego rodzaju zmianom żaden z gatunków nie dominował na całej Ziemi przez długi okres. Współzawodnictwo było powszechne i bardzo silne.



Później w bliskich współczesności czasach, ludzie okazali się zdolni odsunąć od siebie niektóre naturalne ograniczenia, zwłaszcza wywołane obecnością innych gatunków i znaleźli się na czele szeregu ziemskich istot. Nauczyli się zbierać plony ziemi, a także nawadniać ją, nawozić i chronić od szkodników i w ten sposób masy pożywienia wytwarzane na każdym kawałku gleby mogły ulegać zwiększeniu. Zorganizowali się w określone

formacje i wyspecjalizowali swoje umiejętności, aby wytwarzać w sposób bardziej wydajny to, czego potrzebują. W ostatnich kilku wiekach nauczyliśmy się stosować paliwa kopalne, aby zasilać i rozwijać nasze technologie. Umiejętności człowieka do wytwarzania wszystkiego, czego pragnie są nadal w fazie doskonalenia się. Za sprawą tych umiejętności wzrasta także różnorodność i ilość zmian dokonywanych w jego otoczeniu, jak również różnorodność i masa wytwarzana przez niego substancji odpadowych.

Odnotujmy jednak pewien paradoksalny aspekt tej sytuacji - my - ludzie wyswobodziliśmy się z ograniczeń, które utrzymują pod kontrolą inne gatunki, ale jesteśmy nadal w dużym stopniu zależni od innych gatunków i dawnych, wciąż obowiązujących, systemów ekologicznych, aby utrzymać nasze zdrowie i móc rozwijać się.



Rośliny i zwierzęta, którymi się odżywiamy, ewoluują wraz z nami lub szybciej od nas i chociaż wyselekcjonowane i poddane mutacji, hodowane w odrębnie gatunków i krzyżowane rasowo, to jednak nadal niosą informację genetyczną nabywaną w powolnym procesie prób i błędów ewolucyjnych. Paliwa kopalne, które są siłą napędową dla cywilizacji naszego świata, zostały wytworzone (w sposób, który nie jest dla nas do końca zrozumiały) z pozostałości roślin i zwierząt przetworzonych geochemicznie na – i pod powierzchnią ziemi. Nasze domy są w większości zbudowane z drewna lub kamienia i piasku, połączone razem za pomocą cementu lub wapna. Wapna, otrzymywanego z wapienia, który odkładał się w dawnych morzach, warstwa po warstwie w miarę jak odpadały na dno skorupy małych morskich żyjątek. Wszystkie otacza atmosfera, od której jesteśmy zależni w każdej chwili naszego życia. Życie z kolei jest tylko elementem biosfery codziennie odnawianej przez miliardy organizmów należących do milionów gatunków, których większość wciąż oczekuje na naukowe poznanie. Krytyczne przyjrzenie się tej sytuacji budzi trwogę lub, co najmniej denerwuje. Koniec zasobów paliw

kopalnych jest niezwykle bliski. A co potem? Skład atmosfery daleki jest od ideału. Produkty odpadowe jednego gatunku przekraczają możliwości przerobienia ich przez osobników wszystkich innych gatunków. Dokąd to wszystko prowadzi?

Ogólnie rzecz biorąc, ludzie nie zadają sobie zbyt często pytań. Nie jesteśmy zanadto poruszeni zmianami, zachodzącymi na świecie, w jakim przyszło nam żyć. Przyczyną zdaje się być nasze założenie, że przyszłość zatroszczy się o wszystko. Jeśli np. Holendrom udało się wydrzeć morzu kawał ziemi na cele rolnicze, jeśli nowoczesna medycyna była w stanie wyeliminować ospę, jeśli antybiotyki mogą skutecznie leczyć wiele chorób i jeśli wody powodziowe mogą być zatrzymane w zbiornikach retencyjnych, to z pewnością mamy dość umiejętności, aby poradzić sobie ze wszystkim.

Nasza tolerancja do tego, aby uwolnić się od takiego świata, jaki zastaliśmy, została wyrażona ponad pięćdziesiąt lat temu w artykule wstępnym na temat pogody w jednej z gazet wydawniczych w Bostonie: „Prognozowanie pogody stanie się w przyszłości w coraz mniejszym stopniu istotne. Oczywiście mnóstwo ludzi będzie nadal chciało wiedzieć, czy mają wziąć parasol i kalosze, gdy rano wychodzą z domu, ale coraz mniej będzie to ważne.



Pięćdziesiąt lat temu duża część Ziemi w strefie tropikalnej była przeznaczona pod uprawę indygo, a zbiory często uszczuplane przez susze. Dla hodowców indygo, byłoby pomocne przewidywanie susz ze znacznym

wyprzedzeniem. Dzisiaj taka prognoza długoterminowa nie miałaby dużej wartości, ponieważ obecnie całe indygo jest wytwarzane ze smoły powęglowej w fabrykach.

Tak więc całkiem możliwe, że za sto lat przewidywanie fali ciepła będzie dla większości osób problemem czysto akademickim. Będziemy prawdopodobnie pracować w klimatyzowanych biurach i fabrykach, spać w domach, gdzie można będzie wybrać swoją ulubioną temperaturę i podróżować pociągami, samochodami i samolotami, które będą chronić nas od wpływów pogody, panującej na zewnątrz. Zatem wyłącznie farmerzy, niepoprawni fanatycy otwartych przestrzeni, i nieliczne sentymentalni bojownicy będą martwić się czytając sprawozdania dotyczące pogody.

Czasami ten punkt widzenia łączy się z rozumowaniem, że to, aby poradzić sobie ze wszystkim jest naszym obowiązkiem, nie tylko naszym przeznaczeniem. Trzydzieści lat temu jeden z senatorów USA napomniął dyrektora zarządzającego instytucją Sierpa Club, który przyjechał do Waszyngtonu, aby złożyć zeznanie przeciw ustaleniu lokalizacji pewnej farmy: „Chciałbym przypomnieć panu, że Bóg nie stworzył Ziemi samej sobie. Stworzył ją dla człowieka i jedno z pierwszych przykazań, które Bóg dał człowiekowi brzmiało ...

„Bądźcie płodni i rozmnażajcie się, abyście zaludnili ją sobie poddaną”.

Wystarczy zaledwie krótki przegląd dzisiejszych czasopism i gazet, aby dowiedzieć się, że ten pogląd nadal przeważa: unowocześniony, zmateriałizowany, ale niezmieniony. W książce opublikowanej jako materiał uzupełniający do telewizyjnego kursu kształceniowego, czytamy: „System klimatyczny, o którym się obecnie uczymy, jest niezwykle wrażliwy. Wrażliwość ta może stać się dla nas błogosławieństwem. Możemy być zdolni do wprowadzenia selektywnych usprawnień w funkcjonowaniu klimatu lub zatrzymać proces jego pogarszania. Może przyjsć czas, kiedy ludzkość będzie silniej oddziaływać na klimat niż odwrotnie.

Inne komentarze tego rodzaju słyssało się tu i ówdzie na ostatnich spotkaniach dotyczących ocieplenia klimatu i innych oznak gwałtownych zmian środowiska w skali globalnej. Pewien ekonomista, uczestniczący w dyskusji na temat wpływów w wynikających ze zmian klimatu, podważał ten problem, ze zniecierpliwieniem, twierdząc, że naukowcy z pewnością mogliby wskazać sposób, w jaki można wytworzyć powietrze trochę mniej przezroczyste dla światła słonecznego i wskutek tego przywrócić zachwianą równowagę w związku ze zwiększającym się procesem pochłaniania promieni podczerwonych. Ta sugestia znalazła odbicie na innym spotkaniu, podczas którego jeden z uczestników w zapytał,

czy naukowcy nie mogliby raz w miesiącu urządzić wybuchu bomby nuklearnej, aby wytworzyć tylko tyle „nuklearnej zimy”, by zrównoważyć „efekt cieplarniany”.

Podobnie jak cytowani wyżej dyskutanci i autorzy, większość nas wiąże pozytywne nadzieje z możliwościami technologiami. Jeśli zabraknie paliwa kopalnego, wówczas z pewnością paliwo nuklearne lub gigantyczne zwierciadło słoneczne, umieszczone w przestrzeni albo coś, czego jeszcze nie wymyślono, pojawi się, abyśmy mogli w nieprzerwany sposób zaspakajać swoje potrzeby.

Możemy przecież wystrzelić odpady nuklearne w przestrzeń kosmiczną lub zagrzebać je w rowach oceanicznych. Kiedy znikną ekosystemy, możemy zastąpić je takimi, jakie będziemy chcieli lub pięknymi ogrodami czy pasami zieleni.



Będziemy prawdopodobnie potrzebować więcej miejsca dla naszej rozwijającej się populacji. Jeśli klimat ulegnie ociepleniu, a poziom morza podwyższy się, będziemy mogli przenieść uprawy w nowe miejsca albo wyhodować lepsze nowe odmiany upraw, będziemy potrafili wytwarzać pożywienie wszędzie tam, gdzie jest ono potrzebne, być może w ciepłarniach lub w większych, starannie przygotowanych centrach ze sterowanym środowiskiem, których będziemy potrzebować wszędzie w przestrzeni kosmicznej, a także na Księżycu i na Marsie. W dodatku, możemy zbudować wały nadmorskie, aby dać naszym miastom czas na przemieszczenie się w głąb lądu, a być może będziemy w stanie zaprojektować

miasta pod wodą, gdzie klimat nigdy się nie zmienia i wiele problemów jest łatwiejszych do rozwiązania. I może mielibyśmy rację. Możliwe, że stoimy u progu następnego rozdziału opowieści o panowaniu człowieka we Wszechświecie, rozdziału, w którym uwalniamy się od zależności od starożytnych, rozwijanych drogą ewolucji systemów ziemskiej biosfery.

Zestawienie najnowszych osiągnięć technologicznych jest zaiste imponujące. Nie tylko rozwiązujemy problemy i wymyślamy nowości, ale także starannie przygotowujemy się do zmian, gdy zupełnie wszystko na Ziemi i w Kosmosie będzie zależało od ludzi. Nasza gotowość, aby wyzwolić się z pozostałości po ziemskich ograniczeniach, nie jest nigdzie bardziej widoczna niż w dwóch dziedzinach rozwijających się pod koniec dwudziestego wieku, są to mianowicie loty kosmiczne, które pozwalają nam opuścić naszą planetę, i laboratoria, gdzie możemy kreować nowe gatunki już istniejące. Wykorzystując takie techniki trzeba mieć dużo odwagi, aby przewidywać przyszłość. Czy możemy wyprodukować gatunki drzew i rośliny, które są odporne na zanieczyszczenia powietrza, aby wymieniły te, które obecnie wymierają? Albo, po co martwić się tą sprawą, jeśli możemy zacząć umieszczać nowe gatunki roślin na Marsie, gdzie rozpoczyna tworzenie użytecznej, zatrzymującej ciepło atmosfery i zapewnić sobie inny świat na tej jałowej planecie? Czy możemy zmienić przyszłych ludzi w taki sposób, aby mogli oni mieszkać i pracować w innych warunkach środowiskowych. Nawet na poziomie technologii bardziej zbliżonych do obecnych przyszłość jawi się w jasnych barwach.

Nie wymaga większego wysiłku wyobrażenie sobie (bardziej niż autor artykułu wstępnego w Bostonie uczynił to pięćdziesiąt lat temu), że nastąpił koniec „bezużyteczności pustyń pokrytych teraz kompleksami mieszkalno – produkcyjno – rekreacyjnymi ze sterowanym klimatem, zasilanym przetransformowaną energią słoneczną, gdzie wiadomości, rozrywka, dostęp do bazy danych i zaopatrzenie realizowane za pomocą zamówień przesyłanych pocztą elektroniczną, są dostępne dzięki urządzeniom należącym do nowej generacji telewizji. Do kompleksów tych można się dostać za pomocą suborbitalnego statku powietrznego lub kosmicznego, podróżującego z bardzo dużymi prędkościami.



Ta wcale przecież nie fantastyczna wizja może się zmaterializować z jednym tylko zastrzeżeniem: wszystko to jest możliwe do wykonania, wówczas, jeśli nie zdołamy wysadzić się w powietrze, zanim to zaczniemy realizować. Krąży wszakże coraz bardziej przekonująca opinia, że do tego powinien być dodany jeszcze jeden warunek.

Dalsze pomyślnie podążanie dotychczasową drogą wymaga nie tylko tego, abyśmy zamienili starsze systemy na nowsze, ale także abyśmy byli wystarczająco mądrzy, by uczynić to we właściwej kolejności i w pełni, abyśmy w żadnej chwili w czasie trwania tego procesu nie zostali bez żywności, powietrza i silnych rządów utrzymujących pokój. Ten warunek jest wymagany, ponieważ rosnąca dominacja nad systemami naturalnymi ze strony naszego społeczeństwa technologicznego oznacza, że wyzwalamy się z zależności od tych systemów powodujemy także ich stopniowe zanikanie. Będziemy więc potrzebowali zamienić całą zebraną wiedzę o powiązaniach między powietrzem, ziemią, wodą i organizmami na umiejętność zarządzania i organizowania świata na własny tylko użytek i bez liczenia na czyjąkolwiek pomoc.



Na tej drodze jest mnóstwo niewiadomych. Pierwszą z nich jest to, że postęp technologiczny nie zawsze jest tak równomierny, jakbyśmy sobie tego życzyli. Na przykład oczekiwania sprzed trzydziestu lat, że energia nuklearna, „zbyt tania, aby mierzyć jej zużycie”, zapewni spełnienie

wszystkich naszych potrzeb, spowodowały wystąpienie obaw o dostawy, ceny, zanieczyszczenie i powstanie konfliktów międzynarodowych. Technologia ogniw fotowoltaicznych rozwijała się dużo wolniej niż to było oczekiwane. Pomimo że już funkcjonują, są jeszcze zbyt drogie, aby w zasadniczy sposób przyczynić się do budowy światowej sieci wytwarzania i rozdziału elektryczności. Podobnie jak synteza jądrowa, baterie odpowiednie dla samochodów elektrycznych są wciąż tuż w zasięgu ręki. Te niewiadome nie ograniczają się wyłącznie do sfery energii. Po wielokrotnym stosowaniu pestycydy doprowadzają do mutagenyzy nowych szkodników, szkodników w nawozy sztuczne wzmagają zapotrzebowanie na ich używanie. Są to proste technologie opóźnienia lub niepowodzenia. Nie wyrządzają one wielkiej szkody, dopóki mamy czas, aby wypróbować coś innego, ale są dla nas ostrzeżeniem, aby nie wierzyć w to, że zawsze możemy znaleźć właściwą, nową technologię akurat wtedy, gdy będziemy jej potrzebować.

Większe niepowodzenia wiązały się z technologicznymi innowacjami, które okresowo wykluczały alternatywne rozwiązanie problemów. Przeprowadzone wiele lat temu badania skuteczności obiektów hydrotechnicznych przeznaczonych do regulacji wód powodziowych w dorzeczu pewnej rzeki wykazały, że budowane obiekty zwiększyły, a nie zmniejszyły ogólny poziom szkód związanych z powodzią. Ludzie, czując bezpieczeństwo dzięki wzniesieniu urządzeń przeciwpowodziowych, zaczęli budować w obszarze zalewowym coraz bardziej kosztowne domy i w ten sposób każda, już obecnie znacznie rzadsza powódź, powodowała zniszczenia zdecydowanie większe. Kilka najświeższych badań zielonej rewolucji dowodzi połączonego łańcucha zdarzeń.



Ażeby móc uprawiać rośliny w systemie wysoko rozwiniętej technologii, małe farmy musiały być połączone w wielkie kompleksy rolne, a praca ręczna zastąpiona mechaniczną. Uzyskany

wynik netto to zwiększone uprawy, ale także większy głód. Drobni farmerzy mieli, bowiem ograniczoną możliwość pracy lub zmuszeni do przemieszczenia się do dużych miast, uzyskiwali dochody niewystarczające, aby kupić niegdyś wytwarzane przez siebie produkty.

Ten rolniczy przykład znajduje swój ogólnoswiatowy odpowiednik. Rok po roku nasze umiejętności w dziedzinie agrotechnologii skutkowały we wzroście produkcji, żywności i włókna naturalnego z każdego kilo metra kwadratowego ziemi uprawnej. Sądzono, że będzie tak aż do czasu, kiedy ilość białka i kalorii wytwarzanych na całym świecie w przybliżeniu pokryje minimalne zapotrzebowanie dietetyczne dla każdego osobnika żyjącego na Ziemi. Jednak liczba głodujących ludzi stale wzrasta. Te niepowodzenia zdają się sugerować, że przed wymyśleniem coraz to nowszych technologii podnoszących produkcję należało się zająć usprawnieniem instytucji socjalnych, które okazały się przydatne w gaszeniu ognisk głodu.

Trzeci typ niepowodzenia technologii jest zilustrowany przez trzy wielkie problemy atmosferyczne. Nasza zdolność przewidywania niezamierzonych, szkodliwych, ubocznych efektów nowo wprowadzonych technologii jest zdecydowanie ograniczona. To ograniczenie ma wiele źródeł. Pierwsi ludzie, którzy uwalniali niewielkie ilości substancji typu CFC do atmosfery, być może nigdy nie słyszeli o stratosferze lub chemizmie warstwy ozonowej. Ich badania wykazały, że ta substancja jest obojętna w stosunku do otoczenia. Uwalnianie niewielkich ilości tej substancji byłyby rozrzedzane przez ziemską atmosferę, tak że nawet nieprzewidziane szkody wywołane przez obecność nowej substancji byłyby redukowane do nieszkodliwych czy nie wykrywalnych poziomów. Jednak, kiedy określona substancja okazuje się użyteczna, ponieważ węgiel czy związki z grupy CFC naprawdę takimi były, to wówczas ilości, które uważamy osiągnięte, są tysięczne czy milionowe wielokrotności, a korzyści, jakie czerpiemy z użytkowania tych substancji, pozwalają nam tolerować i nie zauważyć pierwszych oznak szkód. W taki sposób stajemy w obliczu poważnych problemów.

Występowanie takich niepowodzeń jest właściwym powodem, aby zapytać czy jesteśmy gotowi nastawić się na globalne zarządzanie glebą, powietrzem, oceanami i tymi gatunkami, co, do których zdecydowaliśmy, że mają przetrwać. Jednak oddawanie zarządzania ludziami, którzy nie są w stanie opisać funkcjonowania organizmu, jakim jest drzewo, hydrochemii oceanu, albo dostarczyć odpowiedniego pożywienia tym, którzy go potrzebują, jest niebezpieczne.

Całkowite zaufanie do naszych umiejętności w sferze technologii i zarządzania wiąże się z rozwiązywaniem przyszłych problemów i stanowią kolejną trudność, ponieważ rozwiązujemy kolejne problemy za pomocą coraz bardziej złożonych technologii i coraz wyższych kosztów, a większość ludzi na świecie za tym wszystkim nie nadąża.

Na przykład, kiedy morze podniesie swój poziom, to fakt ten dotknie różne kraje. Obszar znajdujący się wysoko nad poziomem morza, z urwistymi skałami w swojej linii brzegowej, zostanie dotknięty jedynie w niewielkim stopniu.



Może tylko porty te będą musiały być zmodernizowane. Z drugiej strony Holandia uważa za konieczne podwyższyć swój system zapór o tyle, o ile morze podniosło swój poziom, jeśli będzie chciała utrzymać taki sam stopień ochrony przed wysokimi falami sztormowymi, jaki ma obecnie. A co uczyni Bangladesz? Każdy atlas pokaże, że większość obszarów tego kraju znajduje się blisko poziomu morza; każdy podręcznik geografii podaje ogromną liczbę ludzi, która tam zamieszkuje oraz opisuje tereny rolnicze, które znajdują się ledwie ponad dzisiejszym poziomem morza. Doniesienia prasowe wciąż mówią o ciężkich stratach w ludziach, kiedy liczne tu cyklony tropikalne zatapiają niziny nadmorskie.



Bangladesz, który ma o wiele mniejsze środki niż Holandia, nie jest w stanie pozwolić sobie na rozległą sieć urządzeń wymaganych w celu ograniczenia szkód, które mogłyby uczynić fale pędzone sztormem przy poziomie morza wyższym od przeciętnego.



Farmerzy w krajach Trzeciego Świata mają, generalnie mniej możliwości dokonania zmian i adaptacji niż mają farmerzy w krajach rozwiniętych. Zmiany temperatury, wzrost lub zmniejszenie się ilości opadów czy regulacje na światowym rynku cen mają wpływ zarówno na farmerów w krajach biednych, jak i bogatych. Ogólnie biorąc, kraje Trzeciego Świata będą miały dużo większe trudności w przystosowaniu się do gwałtownej zmiany niż świat rozwinięty, chociaż zmiana klimatu jest spowodowana głównie przez gazy, które w większości emitują do atmosfery kraje uprzemysłowione. Gwałtowne zmiany w atmosferze mogą, zatem pogłębiać przepaść pomiędzy państwami biednymi i bogatymi i tworzyć nowe napięcia wśród społeczności.



Na spotkaniu w Indiach, w celu przedyskutowania wpływu zmian klimatycznych na kraje rozwijające się, przedstawiciel Bangladeszu zaskoczył słuchaczy, mówiąc, że w jego mniemaniu bogate kraje, które obecnie zanieczyszczają powietrze gazami pochłaniającymi promieniowanie ciepłe, będą musiały wykaazać dobrą wolę i przyjąć masy uchodźców pojawiające się ze stopniowym zalewaniem tego kraju przez morze.

Kierunek rozwoju, który obecnie obraliśmy jest kierunkiem ryzykownym, wymagającym wiedzy i umiejętności, których może nam zabraknąć. Może to prowadzić do konsekwencji trudnych do przewidzenia. Więc jeszcze raz trzeba zapytać, czy założenia, że możemy zarządzać Ziemią i całym życiem występującym na niej prowadzi nas do takiego świata, w którym chcielibyśmy żyć? Ziemia opierająca się podnoszącemu się morzu z przyciemnioną atmosferą w celu pomniejszenia ilości światła docierającego na jej powierzchnię – to wszystko nie jest tym, czego pragnęłaby większość ludzi. Oczywiście, młodzi ludzie zżyci z takim światem, nie byłoby zaniepokojeni coraz ciemniejszym Słońcem ani tym, że tracą możliwość kontaktu z zanikającymi gatunkami. Może, zatem nie jest tak źle? Prawdziwa tragedia zanieczyszczenia powietrza nie leży tym, że doprowadzi to nas do zagłady, ale w tym właśnie, że po zostaniu w zmienionej rzeczywistości. Dopasujemy się do zmian i zapomnimy o możliwościach, które zniknęły wraz z poprzednim światem.

Jedno słowo wiele znaczeń

autor: Ilona Niedźwiedz

Tak jak wielu jest ludzi, tyle samo jest definicji słowa **ekologia**, ponieważ każdy człowiek stanowi

indywidualność i posiada prawo wolności słowa. Oto niektóre podejścia do ekologii:

- **Ernst Haeckel**: „Przez ekologię rozumiemy wiedzę związaną z ekonomiką natury – badanie stosunków roślin i zwierząt z ich środowiskiem organicznym i nieorganicznym, w tym przede wszystkim ich przyjazne i wrogie stosunki z tymi zwierzętami i roślinami, z którymi wchodzi one w bezpośredni lub pośredni kontakt – można powiedzieć, że ekologia jest budowaniem tych wszystkich złożonych interakcji, które Darwin nazwał warunkami walki o byt”
- **Claude Lévi-Strauss** stwierdził, że "ekologia jest astronomią życia". Tak jak astronomia ukazuje położenie ciał niebieskich, tak ekologia ukazuje rozłożenie organizmów w żywych na Ziemi. Ekolog nie ogranicza się tylko do opisu tego rozmieszczenia, stara się odpowiedzieć, dlaczego ona jest właśnie takie, dlaczego zbiorowiska roślin mają swoją strukturę i wypełniają dane funkcje. Jest to wskazanie na ekologię ewolucyjną, funkcjonalną i opisową
- **Charles J. Krebs**: „Ekologia jest nauką zajmującą się regułami zachodzącymi między występowaniem i rozmieszczeniem organizmów”, a podstawowym zadaniem ekologii jest wskazanie na przyczyny warunkujące rozmieszczenie i liczebność organizmów (taki cel postawił np. Humboldt w XVIII w.). Krebs wyróżnia:

1. Ekologię opisową („historia naturalna”, opisywanie całych formacji roślinnych kuli ziemskiej, ale można odnieść do opisywania również zgrupowań zwierząt) – ociera się o zoogeografię czy biogeografię

2. Ekologię funkcjonalną (poszukuje i bada związki, wzajemne zależności i oddziaływania między składowymi jednostkami opisywanymi przez ekologię opisową), poszukuje ogólnych zasad funkcjonowania systemów ekologicznych

3. Ekologię ewolucyjną (rozważa organizmy i relacje istniejące między nimi jako twory historycznego procesu ewolucji)

- **Eugene Odum** – "Ekologia to nauka o strukturze i funkcjonowaniu natury, supernauka lub nauka jednocząca".

- **Barrington Moore** uważa, że ekologia jest nauką syntetyzującą istotnie nasze zrozumienie struktury i funkcjonowania biosfery.
- **Russel Ackoff** "Ekologia to studium ekosystemów, otwarte na szerokie pole od fizjologii do biogeografii".

- **Francesco Di Castri:**

1. Ekologia jest nauką przyrodniczą, która wymaga spełnienia rygorów metodologii nauk przyrodniczych i posiada własne kompetencje. Nie jest odczuciem, wyczuciem, stanem ducha lub warunkiem respektowania natury.

2. Ekologia nie jest synonimem partii politycznych lub programem grup nacisku. To nie znaczy, że wnioski wynikające z jej koncepcji nie wpływają na zrozumienie relacji między ekologią naukową a „ekologią polityczną”.

3. Ekologia nie jest synonimem spuścizny biologicznej danego regionu lub kraju. Poznanie naukowe dynamiki gatunków danego kraju i regionu, funkcjonowanie ekosystemów jest nieodzowne dla tej dziedziny. Ekologia dostarcza danych do zarządzania tym dziedzictwem.

4. Ekologia nie jest internauką, nauką o charakterze syntezy dokonanej na podstawie danych dostarczonych przez inne nauki. Ona jest otwarta na inne nauki. Ekologia jest jednak nauką z jej własną logiką, własną metodologią i własnymi koncepcjami.

5. Ekologia nie jest nauką w pełni holistyczną. Aby zrozumieć mechanizm procesów ekologicznych i interakcje w badanych wspólnotach, należy przyjąć komplementaryzm między rozumowaniem holistycznym i redukcjonistycznym, między rozumowaniem syntetycznym i analitycznym.

6. Ekologia nie jest synonimem wiedzy o środowisku lub nauką obejmującą problemy środowiska (choć często do takiej funkcji bywa sprowadzana). Nie oznacza to, że wyniki poznania ekologicznego nie powinny być wykorzystane w ochronie środowiska (np. rekultywacja jezior, regeneracja zdewastowanych lasów). Nie jest też synonimem eksploatacji zasobów naturalnych.

7. Ekologia nie jest synonimem biotycznego układu terytorialnego (przestrzenny rozkład gatunków). Ekologia uwzględnia układ przestrzenny w podejmowaniu kwestii różnorodności

ekologicznej, przy analizie sukcesji ekosystemów, ukazywaniu warunków stabilności ekosystemów.

Ochrona środowiska w Polsce

autor: Igor Bajena

Unia Europejska podejmuje różnorodne inicjatywy dotyczące poprawy stanu środowiska w Europie. Na pewno wiele państw zachowuje wszystkie ustalone przez Unię normy i zasady, ale część krajów członkowskim na pewno nie realizuje wszystkich postulatów UE dotyczących środowiska. Wielu Polaków nasuwa się więc pytanie: „Czy Polska stosuje się do zasad unijnych w zakresie środowiska?”. Otóż w naszym kraju ochrona środowiska została podniesiona do rangi zasady konstytucyjnej. Artykuł 5 ustawy zasadniczej mówi o tym w następujący sposób: "Rzeczpospolita Polska [...] zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju". Żeby zapewnić bezpieczeństwo ekologiczne obecnym i przyszłym pokoleniom nałożono na władze publiczne obowiązek udostępniania informacji o stanie środowiska, a także wspierania działań obywateli, które mogą przyczynić się do ochrony środowiska i poprawy jego stanu (art. 74).



W lipcu 2000 r. rząd skierował do Sejmu propozycję opartą na założeniach II Polityki Ekologicznej Państwa, zgodnie z którą rząd zamierza zapewnić bezpieczeństwo ekologiczne kraju poprzez działania o charakterze strategicznym i taktycznym. W projekcie określono cele polskiego rządu do roku 2010, a są to: wdrożenie przepisów i standardów ekologicznych UE, zobowiązań wynikających z konwencji międzynarodowych i umów dwustronnych (głównie z państwami sąsiadującymi), wzmocnienie instytucjonalne systemów wewnętrznych odpowiedzialnych za realizację strategii zrównoważonego rozwoju Polski, a także rozwój sektorowych programów

ekologicznych. Dokument zaleca stosowanie dobrych praktyk gospodarowania i zarządzania środowiskiem, osiąganych przez kojarzenie efektów gospodarczych z efektami ekologicznymi. Dokument przewiduje poprawę stanu ekologicznego w następujących sektorach gospodarki: przemysł i energetyka, transport, rolnictwo i leśnictwo, budownictwo i gospodarka komunalna, turystyka, ochrona zdrowia, handel, a nawet obronność kraju.

W ramach negocjacji członkowskich dotyczących ochrony środowiska Polska zaakceptowała wszystkie przepisy i umowy międzynarodowe obowiązujące w UE. Prawo unijne dotyczące ochrony środowiska jest gwarancją na utrzymanie europejskich standardów w zakresie ochrony wód i przyrody. Polska zadeklarowała też szybkie rozwiązanie problemu oczyszczania ścieków. Co prawda obowiązuje nas okres przejściowy, od 6 do 13 lat, na rozbudowę systemów sanitarno-kanalizacyjnych, niemniej jednak każde przedsiębiorstwo już teraz musi przestrzegać norm przyjętych w UE. W przypadku niedotrzymania terminu bądź opieszałości w wykonywaniu inwestycji na rzecz ochrony środowiska naturalnego, Komisja Europejska ma prawo nakładać kary pieniężne. Polska podpisała też umowy bilateralne z sąsiadami o ochronie wód granicznych. Będzie można na ten cel wykorzystać fundusze UE. Unijne rozporządzenie nakazuje powołanie instytucji administracyjnych lub samorządowych odpowiedzialnych za ochronę środowiska i przekazywanie informacji, np. o stanie wód w określonym regionie Polski. Swoboda dostępu do informacji o ochronie środowiska jest już zagwarantowana w Konstytucji III RP (art. 5). W okresie przedakcesyjnym Polska korzystała z dwóch funduszy unijnych: ISPA oraz PHARE. Koordynatorem tych programów w obszarze ochrony środowiska naturalnego było Ministerstwo Środowiska. Tam powstał też dokument "Strategia wykorzystania Funduszu ISPA jako uzupełniającego instrumentu polityki ekologicznej Państwa". Przedstawiono w nim plan działań Polski w procesie identyfikacji i wyboru przedsięwzięć oraz propozycję wsparcia w ramach funduszu ISPA w takich dziedzinach, jak:

- oczyszczanie ścieków i zaopatrzenie w wodę,
- ochrona powietrza,
- gospodarka odpadami.

Program PHARE to instrument przedakcesyjny mający na celu m.in. wzmocnienie instytucjonalne administracji publicznej w Polsce oraz inwestycje wspomagające dostosowanie Polski do standardów UE. Ma on charakter bezzwrotnej pomocy Unii Europejskiej i funkcjonuje od 1990 r. na podstawie rozporządzenia Rady nr 3906/89 z 18

grudnia 1989 r. Źródłem finansowania programu PHARE jest roczny budżet UE, dlatego też Komisja Europejska podejmuje zobowiązania jedynie na dany rok budżetowy.

Główny nacisk przy finansowaniu z funduszy ISPA i PHARE był położony na działania umiarkowanie realizację celów określonych w dokumencie Komisji Europejskiej "Partnerstwo dla Członkostwa" i zadań zawartych w dokumencie strony polskiej, przyjętym przez Radę Ministrów, "Narodowym Programie Przygotowania do Członkostwa".

Fundusz ISPA ma również przygotować Polskę do korzystania z Funduszu Spójności. Wykorzystanie przez stronę polską funduszy strukturalnych oraz Funduszu Spójności w obszarze dotyczącym ochrony środowiska jest koordynowane przez Ministerstwo Środowiska.

Polska nie odstaje za bardzo od innych państw europejskich w zakresie ochrony środowiska. Stosujemy się do unijnych norm i zasad. Jeżeli nasze społeczeństwo, a nie tylko władza, będzie stosować się do ekologii, nasze państwo znajdujące się pod tym względem na wysokim miejscu w rankingu europejskim.

UNIA EUROPEJSKA ZAPOBIEGA ZMIANOM KLIMATYCZNYM

autor: Igor Bajena

Jednym z wielu celów polityki UE dotyczących ekologii jest ograniczenie wzrostu średniej temperatury w skali światowej do poziomu 2°C powyżej poziomu sprzed okresu uprzedzienia. Dzięki temu Unia będzie mogła zapobiec w pewnym stopniu nadchodzącym zmianom klimatycznym. Cel ten można osiągnąć dzięki bardziej racjonalnemu i oszczędnemu wykorzystaniu energii we wszystkich dziedzinach, od urządzeń elektrycznych po samochody, a także korzystaniu z odnawialnych źródeł energii.

Pierwszym zadaniem, jakie musiało być zrealizowane w dążeniu do tego celu było wprowadzenie pierwszego na świecie systemu handlu uprawnieniami do emisji. W ramach protokołu z Kioto UE zobowiązała się do ograniczenia emisji tzw. gazów cieplarnianych o 8% w latach 2008-2012. Żeby to osiągnąć rządy państw UE ustaliły i zaczęły przyznawać przedsiębiorstwom z sektora przemysłowego i energetycznego limity uprawnień do głównego gazu cieplarnianego, czyli dwutlenku węgla. Firmy, które nie wykorzystywały swoich uprawnień mogą je sprzedać firmom, które w ten sposób unikną

wysokich kar za przekroczenie dopuszczalnych poziomów.

Za emisję gazów cieplarnianych w UE odpowiada w 3 % sektor lotniczy. Dodatkowo poziom emisji w tym sektorze bardzo szybko wzrasta. Aby temu zapobiec, Komisja pragnie objąć systemem handlu uprawnieniami do emisji również loty na terytorium UE od 2011 r. oraz z UE od 2012r.

Wymogi wynikające z protokołu z Kioto obowiązują jedynie do 2012 r., jednak rozpoczęto już konsultacje w sprawie polityki dotyczącej zmian klimatu po 2012 r. Unia pragnie również ograniczyć emisję w innych sektorach gospodarki, od budownictwa po wszelkie rodzaje transportu, a także odgrywać ważną rolę na arenie międzynarodowej w zakresie zobowiązań na rzecz ograniczenia emisji.

Komisja Europejska opracowała także strategię dostosowania się do zmian klimatycznych opierającą się m.in. na szybkim opracowaniu strategii w obszarach, w których aktualna wiedza nie jest wystarczająca, włączeniu globalnych potrzeb adaptacyjnych do polityki zewnętrznej UE oraz tworzeniu nowego sojuszu z partnerami z całego świata. Ważnymi elementami tej strategii jest też uzupełnienie braków wiedzy dzięki badaniom naukowym prowadzonym na szczeblu UE, wymiana informacji, a także koordynacja strategii i działań.

Unia Europejska podejmuje wiele różnych inicjatyw, prowadzących do poprawy poziomu ekologii nie tylko w Europie, ale na całym świecie. Działania dotyczące nadchodzących zmian klimatu na pewno uchronią świat nie tylko od nowych warunków klimatycznych, ale również poprawią otaczające nas środowisko nas otaczające, by nasze życie stało się równie wygodne, jak i zdrowe.



DZIURA OZONOWA – PROBLEM KAŻDEGO Z NAS

autor: Monika Rogacin

Ostatnio wiele się słyszy o ekologii. Najczęściej poruszonym przez naukowców tematem jest problem dziury ozonowej i ocieplenia klimatu. Każdy z nas posiada jakiś poziom wiedzy o zjawisku nazywanym dziurą ozonową. Jedni wiedzą o niej więcej, inni mniej, a jeszcze inni nie wiedzą o niej prawie nic, tylko tyle, że jest spowodowana działalnością człowieka i nie sprzyja Ziemi. To bardzo niepokojące zjawisko, więc postaram się przybliżyć wam nieco ten problem.

Zacznijmy od tego, czym w ogóle jest dziura ozonowa. Otóż dziurą ozonową nazywamy zjawisko zmniejszenia się stężenia ozonu w stratosferze atmosfery ziemskiej. Warstwa ozonowa znajduje się głównie w stratosferze na wysokościach między 10 a 50 kilometrami od powierzchni Ziemi. Ozon jest bardzo ważny dla życia na Ziemi, gdyż pochłania część promieni UV docierających ze Słońca do Ziemi, które warto nadmienić, są szkodliwe dla organizmów żywych, ponieważ uszkadzają je, ich materiał genetyczny, mogą nawet powodować zmiany nowotworowe. Osłabienie tego promieniowania jest warunkiem życia na naszej planecie. Co więcej, pochłaniając promieniowanie UV, ozon zmienia jednocześnie warunki termiczne w atmosferze, wpływając pośrednio na cyrkulację powietrza w stratosferze, co w pewnym stopniu decyduje także o warunkach klimatycznych na Ziemi.

Chociaż stężenie ozonu w atmosferze jest stosunkowo niewielkie (w obszarze maksymalnej koncentracji tego gazu stwierdzono obecność kilku cząsteczek ozonu na milion cząsteczek powietrza), jest on niezastąpioną barierą, chroniącą Ziemię.

Dziurę ozonową po raz pierwszy zaobserwowano nad Antarktydą w 1985 roku. Stało się to poważnym problemem w skali globalnej. Odkrycie to spowodowało znaczne zaniepokojenie zarówno środowiska naukowego jak i opinii publicznej. Naciski ze strony pierwszego doprowadziły do podjęcia przez Organizację Narodów Zjednoczonych działań na rzecz ochrony warstwy ozonowej. 16 września 1987 r. wprowadzono w życie Protokół Montrealski, dotyczący redukcji emisji do atmosfery związków chloru i bromu. Późniejsze poprawki do Protokołu wymusiły konieczność zastąpienia związków niszczących warstwę ozonową innymi, mniej szkodliwymi substancjami.

Badania stężenia ozonu w atmosferze ziemskiej wykazały, że w ciągu ostatnich kilkunastu lat zmniejsza się ono (średnio 0,2% rocznie). Obniżanie się wartości tego gazu

opisujemy jako powiększenie dziury ozonowej. Zjawisko to obserwuje się nie tylko nad Antarktydą, ale również na innych szerokościach geograficznych, m.in. nad Polską. Regularne badania nad grubością warstwy ozonowej rozpoczęto w latach 80-tych XX wieku. Naukowcy wykorzystali do tego satelity. Z ich pomocą udało się stwierdzić, że ubytki ozonu mają charakter sezonowy. W grudniu 2000 roku prasa popularnonaukowa podała, że dziura ozonowa nad Antarktydą jest gigantyczna i nie wykazuje tendencji do zmniejszania. Uznano to za pośredni skutek niezwykle ostrej zimy. Sytuacja powtórzyła się niedawno nad Arktyką.

Symulacje astrofizyczne sugerują, że warstwa ozonowa mogłaby zostać zniszczona przez bliski Ziemi rozbłysk promieniowania gamma. Źródło tego zjawiska nie jest do końca znane, ale szansa wystąpienia takiej katastrofy w ciągu najbliższego stulecia jest znikoma. Skutkiem oddziaływania na atmosferę promieni gamma, zgodnie z symulacjami, miałyby być wytworzenie ogromnych ilości tlenków azotu, które weszłyby w reakcję z ozonem doprowadzając do jego rozpadu. Dziura ozonowa ogarnęłaby wtedy całą planetę na wiele miesięcy.

Znana jest również hipoteza, według której wymieranie pod koniec permu spowodowała emisja gazów wulkanicznych. Weszły one w reakcję z ozonem powodując powstanie dziury ozonowej, co było jedną z przyczyn zagłady wielu gatunków.

Pewnie niewielu z was wie, że jest nawet obchodzony, Międzynarodowy Dzień Ochrony Warstwy Ozonowej zwany też Międzynarodowym Dniem Walki o Ochronę Warstwy Ozonowej. Został on ustanowiony w 1994r. przez ONZ. Dzień ten przypada na 16 września. Jest to także rocznica podpisania w 1987r. protokołu Montrealskiego za wierającego postanowienia dotyczące ograniczenia emisji do atmosfery substancji niszczących warstwę ozonową. Został on podpisany przez 184 państwa, w tym Polskę.

Aby zahamować rozwój dziury ozonowej, należy ograniczyć emisje min. freonów do atmosfery. Ktoś mógłby zapytać, czemu akurat freony? Aby odpowiedzieć na to pytanie, zacznę od tego, jak powstaje ozon stratosferyczny. Ozon stratosferyczny powstaje w wyniku oddziaływania promieniowania ultrafioletowego słońca na cząsteczki atmosferycznego tlenu. Powstały ozon zanika w reakcji katalitycznego rozpadu z atomami chloru, uwolnionymi właśnie po rozpadzie freonów. Wykorzystuje się je do produkcji aerozoli. Związki te wykorzystywane są w konstrukcji systemów chłodniczych:

- w sprężarkach
- chłodniach i urządzeniach klimatyzacyjnych
- do produkcji lakierów

- w przemyśle kosmetycznym
- w medycynie

Cząsteczki freonów nie wchodzą w reakcję z innymi substancjami i nie rozpadają się w troposferze, mogą więc pozostawać w atmosferze w stanie niezmienionym ponad 100 lat. Po przejściu do ozonosfery freony rozkładają się pod wpływem promieniowania ultrafioletowego na pierwiastki: węgiel, fluor i chlor. Wprawdzie węgiel spala się, atomy fluoru łączą się ze sobą, ale chlor rozpoczyna łańcuchową reakcję katalitycznego rozkładu ozonu i powstanie zwykłego tlenu dwuatomowego. W czasie zimy polarnej produkcja ozonu ulega redukcji. Duże obszary podbiegunowe znajdują się w półmroku albo są całkowicie nieoświetlone przez Słońce. Naturalny oraz wywołany zanieczyszczeniami rozpad trójatomowej cząsteczki tlenu nie zatrzymuje się w tym okresie, co prowadzi do zmniejszenia grubości warstwy ozonowej.

Międzynarodowa walka o ochronę warstwy ozonowej przyniosła wymierne efekty, w związku, z czym przyszłość rysuje się jednak w jasnych barwach. Emisja freonów powoli, ale systematycznie maleje, jednakże na pełne odbudowanie warstwy ozonowej musimy jeszcze poczekać około 50 lat. Osobiście uważam, że każdy powinien mieć świadomość tego, co dzieje się w otaczającym nas świecie, dlatego też mam nadzieję, że w tym artykule, choć trochę przybliżyłam Wam problem dziury ozonowej.

Pamiętajmy o tym, że Ziemia jest wspólnym domem wszystkich ludzi i każdy jednakowo powinien o nią dbać i wiedzieć o niej jak najwięcej. Dziura ozonowa jest jednym z wielu negatywnie wpływających na Ziemię zjawisk i to tylko jedna z rzeczy, które należy jak najszybciej zmienić. Takich problemów jest bardzo wiele, a spowodowała je działalność człowieka. Umiejmy okazać szacunek miejscu, na którym żyjemy, by jeszcze wiele następnych pokoleń mogło cieszyć się jej pięknem i spokojnym na niej życiem. Pamiętajmy, Ziemię mamy tylko jedną.

SŁOWNICZEK WYRAZÓW ZWIĄZANYCH Z EKOLOGIĄ:

EKOLOGIA-słowo to powstało z połączenia dwóch słów greckich: **oiko** - dom i **logos** - nauka. Tak, więc już z genezy tego słowa można próbować zdefiniować ekologię jako dziedzinę nauki zajmującą się naszym domem, czyli planetą Ziemia. Ekologia jest to nauka o strukturze i funkcjonowaniu żywej przyrody. Obejmuje całość zjawisk dotyczących wzajemnych zależności pomiędzy organizmami lub zespołami organizmów żywych a martwym środowiskiem. Ta dziedzina nauki bada określony teren, w którym bytują organizmy, zwany ekosystemem.

A

Agrocenoza, biocenoza uprawna - specyficzny typ biocenozy wytworzony na terenach użytkowanych rolniczo (pola, łąki, sady), charakteryzujący się z reguły znacznym uproszczeniem pod względem składu gatunkowego w porównaniu z biocenozą naturalną oraz osłabionymi możliwościami samoregulacji, z czego wynika podatność na choroby i inwazje szkodników.

Autekologia, czyli ekologia organizmów, zajmuje się badaniem wzajemnego oddziaływania środowiska abiotycznego na organizmy.

B

Biocenoza (gr. bios życie i koinos wspólny) - naturalny zespół populacji organizmów żywych danego środowiska (biotopu), należących do różnych gatunków, ale powiązanych ze sobą różnorodnymi czynnikami ekologicznymi i zależnościami pokarmowymi, tworząc całość, która pozostaje w przyrodzie w stanie homeostazy (czyli dynamicznej

równowagi). Biocenoza wraz ze środowiskiem fizycznym to ekosystem.

Biocenozy można podzielić na naturalne (sawanna, las, jezioro) i sztuczne (park, ogród).

Biosfera (zob. bio) - strefa kuli ziemskiej zamieszkała przez organizmy żywe, gdzie odbywają się procesy ekologiczne. Biosfera jest częścią zewnętrznej skorupy Ziemi, która obejmuje również powietrze, ląd i wodę. Z najobszerniejszego punktu widzenia geofizyki, biosfera jest światowym systemem ekologicznym i obejmuje wszystkie żyjące organizmy i ich powiązania ze sobą i z litosferą (skorupą ziemską), hydrosferą (wodą), i atmosferą (powietrzem). Do dzisiejszego dnia Ziemia jest jedyną znaną planetą, na której znajduje się życie. Szacuje się, że ziemską biosferę zaczęła się tworzyć (przez proces biogenezy) przynajmniej 3,5 miliardów lat temu. Biosfera obejmuje około: 4 km n. p. m. (atmosfera) 300m p.p.m. (hydrosfera) 40cm w głąb ziemi (litosfera).

Bioremediacja to słowo składa się z takich wyrazów jak: **remediacja** - oznaczająca uleczenie (powrót do stanu wyjściowego) i **bio** - życie. Możemy następująco zdefiniować bioremediację jako proces likwidacji skażeń (okazjonalnych i trwałych) z wykorzystaniem drobnoustrojów lub (i) roślin. W przypadku wykorzystania do tych celów roślin używa się terminu **fitoremediacja**.

Biotop stanowi naturalne środowisko o swoistym zespole czynników abiotycznych (elementów przyrody, nieożywionej), które stanowią podłoże życia dla biocenozy.

D

Degradacja gleby obejmuje te zmiany zachodzące w glebie, które znacznie obniżają jej możliwości produkcyjne, uniemożliwiając uzyskanie maksymalnych, stabilnych

i pełnowartościowych plonów nie tylko w rolnictwie, ale także np. w leśnictwie.

Najbardziej narażone na degradację są lekkie gleby piaszczyste, o cienkiej warstwie próchnicznej.

E

Ekologia opisowa – „historia naturalna”, opisywanie całych formacji roślinnych i zgrupować zwierząt kuli ziemskiej (ociera się o zoogeografię czy biogeografię)

Ekologia funkcjonalna – poszukuje i bada związku, wzajemne zależności i oddziaływania między składowymi jednostek opisywanych przez ekologię opisową, poszukuje ogólnych zasad funkcjonowania systemów ekologicznych

Ekologia ewolucyjna – rozważa organizmy i relacje istniejące między nimi jako twory historycznego procesu ewolucji.

Ekosystem to jedno z podstawowych pojęć w ekologii. Termin ten został utworzony przez brytyjskiego ekologa Arthura Tansley'a w 1930 (opublikowany w 1935^[1]) roku jako skrót od angielskich słów ecological system.

F

Fitocenoza (biocenoza roślinna) - realnie istniejące zbiorowisko roślinne wchodzące w skład określonej biocenozy i stanowiące w jej obrębie wyodrębniające się, niepowtarzalne zjawisko przyrodnicze. Fitocenoza jest podstawową jednostką roślinności. Cechą wyróżniającą konkretną fitocenozę jest inna niż w sąsiedztwie kombinacja gatunków roślin zorganizowanych w zbiorowisko w podobnych warunkach ekologicznych, biogeograficznych i historycznych.

K

Krajobraz ekologiczny - wyodrębniający się obszar o charakterystycznej fizjonomii, zbudowany z powiązanych ze sobą

ekosystemów, np. krajobraz wiejski, krajobraz zurbanizowany, krajobraz pojezierny.

P

Populacja biologiczna — zespół organizmów jednego gatunku żyjących równocześnie w określonym środowisku i wzajemnie na siebie wpływających, zdolnych do wydawania płodnego potomstwa. Nie jest to jednak suma osobników jednego gatunku, a zupełnie nowa całość.

S

Sozologię możemy ściśle zdefiniować jako naukę zajmującą się podstawami ochrony przyrody i jej zasobów oraz zapewnieniem trwałości ich użytkowania. Nauka ta bada przyczyny i następstwa przemian, w naturalnych lub odkształconych układach przyrodniczych, zachodzących w wyniku działalności człowieka, oraz poszukuje skutecznych sposobów zapobiegania ich ujemnych następstwom dla społeczeństwa lub, co najmniej możliwości maksymalnego ich łagodzenia.

Sukcesja ekologiczna także **sukcesja biocenoza** lub po prostu **sukcesja** - jedna z najważniejszych form zmienności biocenoz w czasie. W odróżnieniu od cyklicznych fluktuacji sezonowych sukcesja ekologiczna jest procesem kierunkowym. Proces przebiega etapami od stadium początkowego poprzez stadia pośrednie, do końcowego w danych warunkach zwanego klimaksem. Przykładem sukcesji roślinnej może być zmiana biocenoz w miarę starzenia się zbiornika wodnego. Pierwszą fazą jest wypływanie i coraz szersze zarastanie, obszar przekształca się w młakę, następnie różne rodzaje torfowisk a w końcu staje się typowym środowiskiem lądowym trawiastym lub leśnym (zależnie od ilości opadów). Przykładem sukcesji zwierzęcej może być osad czynny biologicznej oczyszczalni ścieków. Początkowo osad składa się wyłącznie z bakterii oraz jednokomórkowych pierwotniaków, z czasem przybywa

bakterii włóknistych oraz pierwotniaków kolonijnych, osiadłych. Stopniowo między nimi wytwarza się równowaga i dopiero wtedy oczyszczenie jest skuteczne.

Synekologia, czyli ekologia ekosystemów, zajmuje się badaniem grup organizmów (jako całości) w biocenozach oraz zależności między zbiorowiskami organizmów a ich siedliskiem.

T

Technologia ex situ polega na tym, że skażoną glebę lub wodę przenosi się w bezpieczne miejsce i tam prowadzi się proces oczyszczania. Technologia ta może być wykorzystywana, gdy ilość skażonej gleby lub wody jest stosunkowo niewielka i koszty transportu nie będą zbyt wysokie.

Natomiast w sytuacji, gdy teren skażenia jest rozległy i nie ma niebezpieczeństwa szybkiej penetracji skażenia do wód gruntowych i zbiorników wodnych stosuje się **technologie in situ**, prowadzoną w miejscu skażenia.

Z

Zoocenoza - zwierzęca część każdej biocenozy, tj. zespół różnych gatunków zwierząt charakterystycznych dla danego środowiska.

autor: Ilona Niedźwiedź