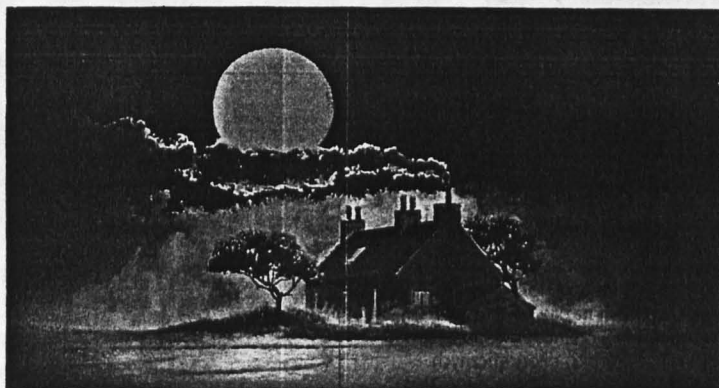


G Ł O W A C Z

JEDNODNIÓWKA

Szkoła Podstawowa Nr 2 im. Bolesława Prusa w Międzyrzecu Podlaskim

REGIONALIA



**Tak to prawda, że krajobraz trochę się zmienił.  
Gdzie były lasy, teraz gruszki fabryk i cysterny.  
Zbliżając się do mostów przy ujściu rzeki zatykamy nosy,  
w jej nurcie ropa i chlor, i związki metylu.**

Czesław Miłosz

wydana z okazji

**Dnia Ziemi**

Rozwój przemysłu w XIX i XX wieku doprowadził do skażenia środowiska w stopniu, który nakazuje zająć się niezwłocznie i energicznie jego ochroną. Ochrona środowiska to nie tylko ochrona przyrody, ale także ochrona nas wszystkich, naszego zdrowia, a nawet naszego życia.

Beztrąsko wypuszczamy w powietrze różne gazy, są wśród nich groźne trucizny. Mogą one zabijać ludzi, mogą spowodować, że na połowie powierzchni naszego kraju nie będzie drzew iglastych. Gdybyśmy dziś ograniczyli ich wytwarzanie, to już za rok byłoby widać oznaki poprawy.

**Dwutlenek siarki** zajmuje poczesne miejsce w katalogu trucizn dlatego, że na całym świecie dokonuje wielkich zniszczeń, jak i dlatego, że szczególnie dotknięty zanieczyszczeniem jest styk Polski, Czech i Niemiec. Dwutlenek siarki powstaje podczas spalania różnych substancji zawierających siarkę. Jego głównym źródłem, są elektrownie opalane węglem kamiennym lub, co gorsza, brunatnym.  $SO_2$  jest szkodliwy dla wszystkiego co żyje, szczególnie zaś dla roślin. Dwutlenek siarki po utlenieniu się do  $SO_3$  tworzy kwas siarkowy - najważniejszą przyczynę kwaśnych deszczów, które niszczą lasy wielu krajów Europy.

**Tlenki azotu** wytwarzane są w wielu różnych procesach przemysłowych, przeważnie przy spalaniu w wysokich temperaturach. Tlenki azotu ( $NO$  i  $NO_2$ ) mają też udział w tworzeniu kwaśnych deszczów. Odrębna rola tlenu azotu wiąże się z rozwojem motoryzacji w miastach. Chodzi mianowicie o to, że im większe miasto tym większe jest w nim zagęszczenie samochodów. Po drugie, im większe miasto, tym częściej samochody zatrzymują się pod światłami na skrzyżowaniach i stają w korkach. Takie sytuacje zwiększają zużycie paliwa i odpowiednio większa się wytwarzanie tlenków azotu. W razie silnego stężenia spalin w powietrzu w słoneczną pogodę dochodzi do powstawania związków azotu z węglowodorami, co z kolei prowadzi do powstawania smogu. Te związki pochodne są blisko tysiąc razy bardziej szkodliwe od samego dwutlenku azotu.

**Węglowodory** są substancjami o dość dużej lotności.

Dzielimy je na alifatyczne (najmniej toksyczne), aromatyczne (bardziej toksyczne) i węglowodory zbudowane z wielu pierścieni (są silnie rakotwórcze). Węglowodory pojawiają się dookoła nas podczas procesów przetwarzania ropy naftowej i węgla, oraz przy używaniu otrzymanych produktów, na przykład rozpuszczalników, paliw, smoły, asfaltu. Warsztaty lakiernicze, z których dochodzi zapach rozpuszczalników

stanowią zagrożenie dla zdrowia ludzkiego. Węglowodory z czasem ulegają utlenieniu przez mikroorganizmy, ale te procesy przebiegają bardzo powoli.

**Tlenek węgla** znamy jako czad. Jest trucizną dla organizmu człowieka i każdego innego organizmu, który używa hemoglobiny do transportu tlenu. Czad powstaje podczas spalania węgla przy niedostatecznym dostępie powietrza. Praktycznie rzecz biorąc, jedyne istotne działania tlenu węgla dotyczą człowieka znajdującego się w bezpośredniej bliskości źródeł tego gazu, źródeł stworzonych przez człowieka. W wolnej przyrodzie tlenek węgla nie odgrywa większej roli, gdyż prędko utlenia się do dwutlenku węgla i wchodzi w normalny obieg materii.

Do atmosfery wypuszczamy również **pyły**. Ulatują one z kominów zakładów przemysłowych, znajdują się również w spalinach silników, powstają ze ścierających się opon samochodowych i ze ścieranych nimi nawierzchni dróg. W środowisku naturalnym, pyły które nie są szczególnie trujące, mogą jednak szkodzić roślinom. Pył osadzający się na powierzchni liści pochłania światło, może również zatykać aparaty szparkowe i w ten sposób utrudniać fotosyntezę.

**Metale** mają różne znaczenie dla organizmów żywych. Niektóre z nich (np. potas, żelazo, miedź, cynk i magnez) w ilościach śladowych są niezbędne do życia, zaś w dużych stężeniach są toksyczne. Zajmiemy się teraz charakterystyką rtęci, ołowiu i kadmu, metalami, których jedną z cech jest złowroga trwałość w środowisku. Metale te są wyłącznie truciznami.

Niezwykły metal, który w warunkach naturalnych jest płynem o pięknym srebrzystym lśnieniu to silnie trująca substancja. Szkodliwość **rtęci** wypuszczonej do środowiska jest trudna do przewidzenia. Rtęć jest bardzo toksyczna. W środowisku wodnym wiele organizmów, np. bakterie metanowe, potrafi rtęć metylować, to znaczy przyłączać do niej grupę  $-CH_3$ . Toksyczność metylortęci jest znacznie wyższa niż innych związków rtęciowych. Atakuje ona zwłaszcza mózg, powodując u człowieka zaburzenia wzroku, słuchu, mowy, koordynacji ruchów, żucia i połykania, wreszcie upośledzenie umysłowe. Jeżeli więc ktokolwiek wypuszcza do środowiska rtęć, chociażby w najmniej groźnej postaci metalicznej, działa jak terrorysta podkładający bombę zegarową, o której nie wiadomo kiedy wybuchnie, ani nawet z jaką mocą, ale wiadomo, że wybuchnie na pewno.

Ołów ma wielkie zalety techniczne. Można z niego odkuwać, odlewać czy wyginać dowolne przedmioty znacznie łatwiej niż z miedzi czy brązu. Mimo tych zalet ma również wady, a mianowicie jest wielką trucizną. Zatrucie ołowiem uszkadza mózg i może dawać objawy podobne do chorób psychicznych, od otępienia, do szalu włócznie. Niektórzy badacze twierdzą, że upadek cywilizacji rzymskiej, a także zbrodnicze szaleństwa Kaliguli, Nerona i innych despotów miały za pierwotną przyczynę długotrwałe zatrucie ołowiem. Bardzo ważnym źródłem ołowiu w otoczeniu człowieka były farby i lakiery. Używano tu wielu związków, jak np. biel ołowiana, jeden z tlenków ołowiu, składnik czerwonej farby, stosowanej powszechnie do ochrony żelaza przed rdzą. W miarę jak rosła świadomość czym jest ołów, eliminowano go coraz dokładniej z wodociągów, farb i dziecięcych zabawek. Lecz równocześnie lawinowo narastało jego stężenie w powietrzu i naszym otoczeniu. W 1923 roku zastosowano czterotlenek ołowiu jako dodatek do benzyny, poprawiający pracę silników spalinowych. Można było więc używać benzyny gorszej jakości, dodając za to więcej ołowiu. Należy wspomnieć tu również o rozpowszechnionym w Polsce obyczaju wypasania krów w przydrożnych rowach. Mleko od takich krów zawiera prawie cały ołów, jaki zjadły razem z trawą.

**Kadm** to kolejny "metal śmierci". Dostaje się on do środowiska w dużych ilościach z wyziewami hut cynku i ołowiu, gdyż zawarty jest w rudach tych metali. Zakłady przeróbki ropy naftowej też mają tu swój udział. Wpływ kadmu, zwłaszcza na zwierzęta, jest nieco skomplikowany, gdyż są tu rozmaite zależności od innych pierwiastków. W organizmie ssaków, a więc i u człowieka, kadm działa dwojako: kumuluje się w nerkach i powoduje ich uszkodzenie, zaburza również gospodarkę wapniową i magnezową. Przy niedostatku tych pierwiastków kości stają się bardzo słabe i kruche.

**Związki chloru** jak również sam **chlor** to kolejne trucizny. **Chlor** jest gazem aktywnym chemicznie i dlatego nie występuje w stanie wolnym. Kariera chloru w ludzkich rękach była złowroga od samego początku. Wśród jego pierwszych zastosowań znalazło się zabijanie ludzi - użyty został jako gaz bojowy podczas I Wojny Światowej. Chlor zabija wszystko, gdyż atakuje substancje organiczne i wchodzi z nimi w dość trwałe związki. Właściwość tę wykorzystano, używając go do odkażania wody wodociągowej. Na tym też polega bielenie - np. papieru - za pomocą chloru. Powstają wtedy różnorodne związki chloroorganiczne, z reguły mniej lub bardziej

trujące, które wraz ze ściekami trafiają do środowiska. Liczne związki chloroorganiczne, wytwarzane przez człowieka umyślnie, dorobiły się szczególnie złej sławy.

**DDT**, czyli **dwuchloro-dwufenylotrójchloroetan** był pod koniec II Wojny Światowej błogosławiony przez miliony ludzi. Jego skuteczność jako środka owadobójczego sprawiała wrażenie magii. Dzięki niemu wojska Sprzymierzonych, walcząc z koalicją hitlerowską, były pierwszą armią w historii, której żołnierze nie mieli wszawicy i nie byli dziesiątkowani przez tyfus plamisty. Twierdzono, że DDT jest całkowicie nieszkodliwy. Po kilkunastu latach używania DDT zaczęły się pojawiać niepokojące dane. DDT nagromadza się w tkance tłuszczowej i w razie szybkiego schudnięcia może powodować zatrucia.

**Polichlorowane bifenyle** znane są pod międzynarodowym skrótem **PCB**, są trudno rozpuszczalne w wodzie i bardzo trwałe w środowisku. Używane są w przemyśle jako dielektryki, w szczególności jako ciecz dielektryczna w dużych transformatorach - jako materiały izolacyjne. PCB wchłania się przez skórę. Pestycydy podobne do PCB wywołują niepłodność mężczyzn. Ilość tych związków w morzach europejskich rośnie nieustannie! Ocenia się, iż z ogólnej ilości dotychczas wytworzonych PCB zaledwie 1% zdążył dopłynąć do morza. Ryby pływające w wodach zawierających PCB mają dwukrotnie mniejszą rozrodczość niż ich kuzynki z Morza Północnego, poza tym białuchy - zupełnie biali krewni delfinów - żyjące w Zatoce Świętego Wawrzyńca "dzięki" PCB częściej zapadają na nowotwory.

**Polichlorek winylu**, nasz powszedni **PCW**. Już przy jego produkcji do ścieków odprowadza się rozmaite związki chloroorganiczne, a z gotowych wyrobów ulatniają się resztki niespolimeryzowanego chloru winylu, który jest toksyczny. Podczas pożaru PCW wśród wielu innych szkodliwych substancji powstają dioksyny, jedne z najgwałtowniejszych trucizn stworzonych przez człowieka, są około miliona razy bardziej toksyczne od PCB.

Często trzymamy w ręku gazety i książki. Nie zdajemy sobie sprawy, że to co trzymamy w ręku mogło być wybielane chlorem. Papiernia wybielając papier chlorem odprowadziła do ścieków wiele związków chloroorganicznych. Jakimi drogami będą wędrowały te związki, nikt nie wie. Każde użycie chloru lub jego związków i wypuszczenie ich do środowiska, to śmierć czegoś żywego w przyrodzie...

Związki chloroorganiczne, pestycydy, PCB, chlorek winylu i inne, ulegają rozkładowi, ale jest on bardzo

powolny. Tempo rozkładu jest różne i zależy od rodzaju substancji.

Metale ciężkie, rzecz prosta, nie ulegają żadnemu rozkładowi. Wypłukiwanie przez wodę jest niewielkie, a w dodatku nie jest powodem do radości, bo nigdy nie wiemy, gdzie i kiedy ten wypłukany metal może się pojawić.

Skażenia, które wypuszczono w powietrze w większości trafiają potem do gleby. Cierpi ona szczególnie wielostronnie od kwaśnych deszczów i postępującego zakwaszenia jej samej. Na nizinach Polski mamy ogromne powierzchnie lasów sosnowych, rosnących na glebach piaszczystych, które są niejako podwójnie wrażliwe na ten rodzaj skażeń. Gleby piaszczyste są ubogie w wapń i magnez. Zakwaszenie powoduje wypłukiwanie tych pierwiastków, co z kolei prowadzi do pojawienia się w glebie trującego jonu glinu.

Zakwaszenie eliminuje wiele bakterii glebowych i hamuje proces nitryfikacji. Lekarstwem dla gleby jest wapniowanie, dostarczanie do gleby naturalnych skał, zawierających wapń i magnez.

Dla lasów najgroźniejszy jest zaś dwutlenek siarki. Przenika on do wnętrza liści i powoduje zamieranie tkanek. Liście żółkną, schną i obumierają przedwcześnie. Dotyczy to również igieł, które zamiast żyć i asymilować przez kilka lat giną już w trzecim albo i w drugim roku życia. Korony drzew stają się rzadkie i prześwitujące. Prawdopodobnie skażenie powietrza jest również przyczyną, że w Europie jest coraz mniej grzybów. Ginięcie grzybów ma skutki dla całego lasu. Jeżeli drzewo współżyje z grzybami na drodze mikoryzy, to zginie wraz ze śmiercią swoich symbiontów.

Nie tylko drzewa i gleby zamierają od skażeń, ludziom też to się "zdarza". Wpływ na zdrowie i życie ludzi ma środowisko. Śląsk jest jednym z wielu regionów, gdzie zdrowie ludzi jest zagrożone z powodu zanieczyszczonego środowiska. Badania wykazują, że ludzie mieszkający na obszarach zagrożeń ekologicznych mają mniejszą odporność. Uwydatnia się to szczególnie u dzieci i osób starszych.

My, mieszkańcy "Zielonych Płuc Polski" mamy jednak powody do radości. "Zielone Płuca Polski" to pionierski projekt zrównoważonego rozwoju północno-wschodniej części Polski. "Zielone Płuca Polski" to jedno z działań prowadzonych na zasadzie ekorozwoju. Opracowany projekt przewiduje takie kierunki jego rozwoju jak produkcja zdrowej, nie skażonej żywności, odpowiednia gospodarka leśna, wykorzystanie lokalnych, odnawialnych źródeł energii,

lecznictwo uzdrowiskowe. Żyjemy w czystym, a więc zdrowym środowisku. Zróbmy jednak wszystko, aby go nie zniszczyć.

Kolejnym problemem jest **zanieczyszczenie jezior i rzek**. Polskie jeziora giną od nadmiernego użyczenia czyli dużej ilości fitoplanktonu w wodzie. Kiedy mówimy o dużej żyzności jezior znaczy to, że woda jest mniej przejrzysta, a zarazem jest mniej tlenu w głębszych wodach jezior. Wysoka żyzność to długotrwałe braki tlenu i pojawienie się siarkowodoru, który zabija prawie wszystkie zwierzęta.

Rzeki są bardziej odporne na zanieczyszczenia. Zwłaszcza z zanieczyszczeń organicznych rzeka oczyszcza się łatwiej, gdyż woda płynąca nieustannie miesza się i napowietrza. Z drugiej strony rzeki są bardziej zagrożone ze względu na sposób myślenia, zawarty w przysłowiu "czego oczy nie widzą, tego sercu nie żal". Skutkiem tego jest sytuacja naszych rzek (większość polskich rzek toczy wody nie odpowiadające normom).

Zajmiemy się teraz naszymi **ściekami**. Ścieki, które spływają z naszych domów są nazywane ściekami bytowymi lub komunalnymi. Jak wiemy składają się one z niedojedzonych resztek pożywienia ze zmywanych naczyń kuchennych, odchody ludzkie, brudy z prania, wszystko z dodatkiem środków do mycia, zmywania i prania.

Ścieki pochodzące z zakładów przemysłowych są zupełnie odmienne pod względem składu chemicznego i metod, które trzeba zastosować do ich oczyszczenia. Ponadto ścieki przemysłowe odznaczają się dużą zawartością jednej lub kilku szczególnych substancji, często silnie trujących. Jest wiele metod oczyszczania ścieków. Pierwszym etapem oczyszczania ścieków bytowych jest oczyszczanie mechaniczne, czyli po prostu grube sita, które zatrzymują różne śmieci powrzucone do ścieków.

Ścieki przemysłowe oczyszcza się zaś w oczyszczalniach chemicznych. Ścieki te są bardzo trujące, dla wszystkich żywych istot. Do oczyszczania ścieków, zawierających groźne chemikalia, używa się innych, równie agresywnych substancji, by tamte unieszkodliwić.

Ścieki bytowe oczyszcza się jeszcze w oczyszczalniach biologicznych. Oczyszczanie biologiczne polega na stworzeniu jak najlepszych warunków dla bogatego zespołu bakterii, pierwotniaków i grzybów, które mają się rozmnażać i rozwijać, a przy tym rozkładać materię organiczną, zawartą w ściekach, aż do substancji nieorganicznych.

Następnym problemem są odpady. Zaczniemy od odpadów przemysłowych. W kopalniach trzeba wydobyć na powierzchnię bardzo dużo tzw. skał płonnych lub ubocznych. Część z nich wykorzystywana jest jako podsadzka do wypełnienia wyeksploatowanego wnętrza i z powrotem wraca pod ziemię. Resztę tych skał usypuje się w tzw. hałdy.

Rozwiązania problemu można szukać dwoma sposobami. Po pierwsze, starać się ich mniej wytwarzać. Po drugie, szukać metod ich wykorzystania, aby odpady stały się potrzebnym surowcem i zostały zużyte.

Hałdy można zrehabilitować zamieniając je na lesiste pagórki czy parki, ale jest to trudne zadanie.

**Odpady komunalne**, czyli nasze powszednie śmieci, są mieszaniną różnych substancji. Są w nich odpady kuchenne, które mogłyby być kompostem, papier, który mógłby być przerobiony na nowy papier. Znajdziemy szkło i metale, również przydatne jako surowce wtórne.

Ilości śmieci rosną wprost proporcjonalnie do zamożności społeczeństwa i do jego poziomu cywilizacyjnego. Ludzie wyrzucają śmieci do śmietnika i o nich więcej nie myślą. Zostawiają zmartwienie władzom miejskim. Niektórzy ludzie wywożą śmieci do lasów, parków, jezior, dolin czy wąwozów. Stąd apel: Kochani "barbarzyńcy" nie pozbywajcie się śmieci w ten sposób.

Skoro wytwarzamy odpady, powinniśmy sobie z nimi poradzić. Jest wiele technik pozbywania się odpadów, ale każda z nich prócz zalet ma wady.

Można je "zmieniać" w **kompost**. Kompostownie mają olbrzymie cylindryczne zbiorniki, obracające się z wolna, które mieszają zawartość. W temperaturze 30°C rozkład szczątków organicznych następuje szybko i już po 3 dniach śmieci stają się kompostem. Kompost ze śmieci można stosować jako nawóz dla roślin lub drzew.

Innym sposobem pozbywania się śmieci jest po prostu ich **spalenie**. Spalając śmieci unieszkodliwia się różnego rodzaju wirusy i bakterie. Spalanie przedmiotów plastikowych niesie ze sobą ryzyko uwolnienia w powietrze jakichś związków chloroorganicznych z dioksynami włącznie. Należy tu podać przykład Roskilde, duńskiego miasta, w którego krajobrazie pojawił się w ostatnich latach komin pomalowany, jak to się praktykuje na Zachodzie, w niebo i chmurki. Nie byłoby w tym nic dziwnego, gdyby nie był to komin spalarni śmieci, która swoją architekturą przypomina raczej muzeum sztuki współczesnej. Ta spalarnia śmieci stoi w środku miasta i zasila je w energię ciepłą, nie zanieczyszczając

środowiska i pozbywając się zbędnych odpadów. Może taka spalarnia mogłaby powstać w naszym mieście?...

Najbardziej rozpowszechnionym sposobem usuwania śmieci jest magazynowanie ich na **wysypisku**. Nie powinny na nie trafiać substancje toksyczne, promieniotwórcze ani żadne inne stwarzające zagrożenie dla przyrody i człowieka. Zagrożenia, które stwarza wysypisko są rozliczne. Najpoważniejszą groźbą jest możliwość zatrucia wód gruntowych. Gnijące w głębi wysypiska szczątki organiczne mogą być źródłem siarkowodoru lub innych gazów o odrażającej woni. Zawsze są źródłem metanu, który może palić się sam i podpalić całe wysypisko. Podpalenie wysypiska jest wielkim zagrożeniem nie tylko dla środowiska ale także dla ludzi.

Według zasad, które obowiązują w krajach wysoko rozwiniętych i uprzemysłowionych, misa przygotowywanego wysypiska musi mieć dno i boki wyłożone wodoszczelnym materiałem, który całkowicie odizoluje śmieci od świata. Na dnie trzeba ułożyć system rur, które będą zbierały i odprowadzały wodę z wysypiska do specjalnej oczyszczalni ścieków. W trakcie użytkowania wysypiska mają po nim jeździć ciężkie spychacze, ugniatające nagromadzone śmieci. Po napełnieniu misy wysypiska należy ułożyć system rur, które będą zbierały i odprowadzały wytwarzające się gazy do wykorzystania (np. w niewielkiej elektrowni, opalanej metanem). Wysypisko należy pokryć warstwą nieprzenikliwych dla wody i gazu materiałów. Ostatecznie wysypisko należy przykryć warstwą gleby, by zasadzić na niej drzewa, krzewy i rośliny, "zamieniając" w ten sposób wysypisko w piękny park. Dodaję w tym miejscu, że do 1993 roku w Polsce nie było takich wysypisk.

Jedynym sposobem, który może zmniejszyć problem z odpadami, jest sortowanie śmieci. Przy śmietniku powinny być dodatkowe pojemniki na szkło bezbarwne, szkło kolorowe, makulaturę, plastik, żelazo i metale kolorowe. Warto zwrócić uwagę, że kraj, w którym sortowanie śmieci jest na "porządku dziennym", to jeden z najbogatszych krajów świata, a mianowicie Niemcy.

Sprawa śmieci jest nie tylko sprawą techniczną, organizacyjną czy przyrodniczą. Jest również wyborem wartości, a może po prostu kwestią smaku. Kwestią smaku jest nasz ubiór, nasz styl. Kwestią smaku jest, czy opróżnioną butelkę po napoju rzucamy byle gdzie. Czy chcemy żyć na śmietniku? Śmietnik nie powstaje sam, to czynimy my, wszyscy ludzie. To zależy także od nas, od naszych działań lub ich zaniechania, od naszego smaku.

Jeżeli nasz kraj ma być piękny, trzeba zorganizować odpowiednie likwidowanie śmieci wszędzie, nawet poza dużymi miastami. Trzeba też przekonać bardzo wielu ludzi, że ten, kto rzuca w lesie butelkę lub karton, wystawia sobie świadectwo barbarzyńcy, a nam wszystkim wyrządza dotkliwą szkodę. Ten sam człowiek zapewne nie rzuciłby butelki w kościele ani w domu u przyjaciół. Trzeba samemu sobie uświadomić, że dla bardzo wielu z nas każdy kawałek ziemi ojczystej jest trochę domem a trochę kościołem, a następnie cierpliwie, ale bardzo stanowczo uświadamiać to wszystkim innym.

**Freony, czyli chloro-fluoro-pochodne węglowodorów** (głównie metanu i etanu), zwane często **CFC** (z ang. ChloroFluoroCarbons). CFC został wytworzony po raz pierwszy w 1928 roku. Uznawano go wtedy za idealną substancję do powszechnego użycia, gdyż jest nieczynnym chemicznie. Jest ponadto lekki i rozprasa się w powietrzu bez śladu. Używany był na całym świecie (biedne kraje używają go do dziś) jako środek przenoszący ciepło w lodówkach, zamrażarkach i chłodniach. Używano go również do wdmuchiwania pianek z poliuretanu i polistyrenu, oraz do wszelkich rozpylaczy - aerozoli, od dezodorantów poczynając, a na farbach w sprayu kończąc. Małe ilości freonów, rzędu 1%-5%, używane są jako rozpuszczalniki do czyszczenia elementów precyzyjnych w wytwórniach sprzętu elektronicznego.

Pierwszy "sygnał" o freonach dotarł pod koniec lat sześćdziesiątych, kiedy to wykryto obecność freonów w powietrzu nad oceanami otaczającymi Antarktydę, a więc bardzo daleko od miejsc, w których zostały wypuszczone. Oznaczało to jednak, że CFC (wbrew powszednim opiniom) trwają w atmosferze.

Chemicy amerykańscy, Sherwood Rowland i Mario Molina, opublikowali podsumowanie swoich badań, w których wykazali i objaśnili działanie freonów na ozon. Freony trwają w atmosferze od 50 do 100 lat. W tym czasie freony unoszą się do stratosfery (ok. 15-45km) ulegając rozkładowi przez promieniowanie ultrafioletowe (UV) z uwolnieniem chloru atomowego. Atom chloru atakuje cząsteczkę ozonu, czego produktem jest cząsteczka zwykłego tlenu (dwuatomowego) oraz cząsteczka tlenku chloru. Ta ostatnia atakuje kolejną cząsteczkę ozonu, dając dwie cząsteczki tlenu i atom chloru, który rozpoczyna cykl od nowa. Chlor nie zużywa się przy tym i byłby wieczny, gdyby nie inne procesy atmosferyczne, np. reakcja z metanem, która daje chlorowodór, splukiwany czasem ku ziemi. Wydajność procesów usuwających chlor ze

stratosfery jest bez porównania niższa niż od wydajności uwalniania freonów przez przemysł.

W 1985 roku po raz pierwszy wykryto "dziurę ozonową" nad Antarktydą. W czasie tamtejszej wiosny, to jest we wrześniu i październiku, stwierdzono spadek zawartości ozonu w stratosferze o przeszło 40%.

Źródłem stratosferycznego chloru jest też czterotlenek węgla, używany w pralniach chemicznych, są też halony...

Niszczenie warstwy ozonowej przebiega szybciej, niż to początkowo oceniano i nie jest ograniczone do Antarktydy.

Tymczasem freony, czterochlorek węgla i halony są nadal używane (sprawdź, jaki system chłodniczy posiada lodówka w Twoim domu). Stężenie chloru pochodzącego z tych substancji rosło jeszcze co najmniej do roku 2000 i wtedy siedmiokrotnie przekroczy poziom naturalny. Straty ozonu będą trwać jeszcze znacznie dłużej. Program Środowiskowy Narodów Zjednoczonych, ocenia, że warstwa ozonowa może wrócić do stanu sprzed "dziury" w drugiej połowie XXI wieku.

Większe dawki ultrafioletu docierające do ziemi mogą u człowieka spowodować raka skóry. Ocenia się, że spadek ozonu o 1% powoduje wzrost zachorowań na tę chorobę o 2%-2,5%. Inny możliwy skutek nadmiernie silnego działania na organizm ludzki to zmętnienie soczewki oka i ślepotą. Należy sadzić, że zwiększona dawka promieniowania ultrafioletowego będzie wpływać niekorzystnie także na inne organizmy zwierzęce, ale nie wiemy dokładnie, w jakim stopniu i na które.

Często słyszymy o ekologicznym rolnictwie i o zdrowej żywności. Co oznaczają te pojęcia?

Charakterystycznymi wyróżnikami **rolnictwa ekologicznego** jest całkowita i bezwzględna rezygnacja z pestycydów i herbicydów, czyli chemicznych trucizn używanych przeciw szkodnikom i chwastom, oraz poleganie głównie lub wyłącznie na naturalnych nawozach organicznych. Powstało ono jako reakcja na coraz silniejsze skażenie żywności domieszkami wszelkiej chemii, stosowanej w rolnictwie. Zdrową żywność można wytwarzać tylko w czystym powietrzu, na czystej glebie i nad czystą wodą. Nie powinna ona zawierać tego wszystkiego, czym nas zasypuje przemysł. Dobrym miernikiem ogólnego skażenia danego terenu jest dwutlenek siarki, a jego z kolei dobrym miernikiem jest zawartość siarki w roślinach, np. w igłach sosny.

W rolnictwie ekologicznym szkodniki owadzie zwalczą się przy pomocy wywarów z różnych roślin. Chwasty usuwa się mechanicznie. Wykorzystuje się bardzo szeroko zjawiska aleopatii, kunsztownie dobierając porządek zianowania, a

także przez uprawę grządek czy szpalerów roślin "obronnych" między właściwymi roślinami uprawnymi. Niektóre silnie aromatyczne rośliny hamują rozwój chwastów w swoim sąsiedztwie, a także odstraszały owady. Rzędy takich roślin między uprawami służą zamiast herbicydów i pestycydów. Na przykład piołun i mięta pieprzowa mają chronić warzywa przed atakiem małego, ale groźnego chrząszczyka - pchełki ziemnej. Mięta i szalwia, lub koper i pomidory, mają skutecznie odstraszać bielinka kapustnika od grządek kapusty. Metody takie mają jedną wadę: łatwo je zastosować w ogródku przy domu na własny użytek, znacznie trudniej - na hektarach pól przy produkcji na rynek.

Jako nawozu w ekologicznych gospodarstwach używa się obornika oraz najróżniejszych odmian kompostu. Są to resztki roślinne, które w specjalnie układanych pryzmach przechodzą proces przemiany w próchnicę podobnie, jak w naturalnych glebach. Zależnie od użytego materiału roślinnego, zastosowanych dodatków, ewentualnego wzbogacenia nawozami sztucznymi, otrzymuje się kompost o rozmaitych walorach. To jest cała rozległa dziedzina wiedzy. Rolnictwo ekologiczne jest zawsze znacznie bardziej pracochłonne i mniej wydajne od rolnictwa "nowoczesnego", więc zdrowa żywność musi być droższa. Który rodzaj rolnictwa jest lepszy, to już nie jest pytanie naukowe, ale pytanie o wybór wartości.

Człowiek rozpoczął wycinanie lasów od chwili, gdy wytworzył narzędzia, zdolne podjąć temu zadaniu, i kierował się wyłącznie swoimi potrzebami. Cedry Libanu, których drewno użył Salomon przy budowie świątyni jerozolimskiej i swojego pałacu, były cenione do budowy pałaców i okrętów także przez Fenicjan, Greków, Rzymian... Gatunek cedru libańskiego przetrwał, niewielkie ocalałe laski są dziś rezerwatami, ale tamtych rozległych lasów, z których czerpano słynny budulec, już nie ma. Na ich miejscu pozostały nagie skały albo zarośla krzaków. Podobny był los cedrów Atlasu.

Kiedy nie chodziło o uzyskanie drewna, tylko o ziemię pod uprawę, skutecznym narzędziem był ogień. Pozostał on tym narzędziem do dziś przy niszczeniu puszczy tropikalnych. Większość krajów, które dziś niszczą swoje lasy, nie dokończyła jeszcze tego dzieła. Tym bardziej pilnie należy przypominać przykłady dwu cywilizacji, które wycięły doszczętnie swoje drzewa i następnie zginęły.

**Ochrona przyrody** wiąże się w naturalny sposób z rozsądnym gospodarowaniem jej zasobami. Po pierwsze, w

obydwu dziedzinach potrzebna jest wiedza ekologiczna, czyli wiedza o "gospodarstwie przyrody". Po drugie, te same gatunki mogą być przedmiotem zainteresowań jednej, lub drugiej dziedziny zależnie od aktualnej sytuacji. Gdy zwierzę, grzyb lub roślina są zagrożone wyginięciem (nie ma ochrony pierwotniaków ani bakterii) wchodzi w strefę zainteresowań ochrony przyrody. Gdy uda się je uratować i doprowadzić do dawnej liczebności, mogą znowu stać się przedmiotem rozsądnej gospodarki łowieckiej albo leśnej, tak jak to było z łosiem i modrzewiem, o czym niżej. Istnieje jednak różnica w motywach, którymi się kierujemy. Gdy mówimy o ochronie naturalnych zasobów przyrody przed zniszczeniem mamy na celu korzyści gospodarcze, tylko rozumiane w sposób bardziej świątliwy i bardziej dalekowszycny. Ochrona przyrody skupia się raczej na jej wartościach niematerialnych.

Nie żyjemy tylko dla korzyści gospodarczych. Wspaniałe dąb bartny, stojący w Białowieckim Parku Narodowym, to kilkadziesiąt metrów dębiny najwyższego gatunku, warte wielkie pieniądze. Człowiek myślący oburza się jednak na takie wycenienie podobnie, jak oburzyłby się, gdyby ktoś obliczył wartość Wawelu po cenie cegły, którą można byłoby uzyskać z jego rozbiórki (to nie przenośnia, po Rewolucji Francuskiej wyceniono w ten sposób katedrę Notre Dame w Paryżu, na szczęście nie zdążyli...).

Gospodarka daje nam pożywienie, odzienie, mieszkanie. To bardzo ważne. Trudno być szczęśliwym w głodzie i chłodzie. Ale sytość to jeszcze nie wszystko. Żeby ludzie mogli być szczęśliwi, potrzebne są również piękne, stare drzewa, chociaż ani szczęścia, ani piękna nie zmierzysz wskaźnikami wzrostu gospodarczego. Przeważna liczba gatunków żywych istot nie daje nam żadnego pożytku. Gdyby jednak przestała w Tatrach rosnać szarotka, a w naszych lasach któryś gatunek zupełnie niejadalnych "psich" grzybów, i niepotrzebnych ślimaków, byłibyśmy ubożsi, chociaż tej straty nie dałoby się wycenić w złotówkach, ani nawet w dolarach.

Na przełomie XX i XXI wieku ochrona przyrody zesłała w cień wobec ochrony środowiska i w pewnym stopniu jest to słuszne. Jeżeli środowisko byłoby nadal zatrutowane w takim tempie, jak w ostatnich latach, to najbardziej troskliwa ochrona przyrody nie uratowałaby ani starych drzew-pomników przyrody, ani gatunków chronionych prawem, ani nawet parków narodowych, jak o tym świadczą smutny los Ojcowskiego i

Karkonoskiego Parku Narodowego. Trzeba jednak pamiętać, że ochrona środowiska jest środkiem do celu - ochrony przyrody.

Chronić przyrodę to znaczy przeciwstawić się tym, którzy swój dzisiejszy interes bezwzględnie przekładają nad wszystko inne. Niszczyciele przyrody rzadko słuchają perswazji. Podobnie jak niszczyciele naszego środowiska potrafią uciekać się do środków niegodnych, nawet do zbrodni. Wielu strażników parków narodowych zapłaciło najwyższą cenę w służbie naszej przyrody.

Stan przyrody i środowiska naturalnego zależą od postępowania społeczeństw, to zaś - w znacznej mierze - od ich organizacji. Pod koniec XX wieku nie ulegało już żadnej wątpliwości - przynajmniej dla ludzi dobrej woli - że jedyny godziwy sposób zorganizowania społeczeństwa ludzkiego to w sferze politycznej ustrój demokracji parlamentarnej, a w sferze gospodarczej - wolny rynek. Niestety, jak wszystkie dzieła ludzkie, tak i te są ułomne, zwłaszcza w swoim stosunku do przyrody i do naszego środowiska naturalnego.

Dla przeżycia przyrody i naszego środowiska potrzebne jest dobre prawo, system odpowiednich nakazów i zakazów oraz środków zapewniających, że prawo będzie szanowane i przestrzegane (takie prawo musi także szanować ludzi i nie stawiać wymagań nierealnych). Do tworzenia prawa powołane są parlamenty, a do pilnowania czy jest ono przestrzegane - odpowiednie urzędy, policja i sądy, ale wszystkie te instytucje składają się przecież z ludzi. Ich energia w tworzeniu i w strzeżeniu prawa chroniącego przyrodę zależy tak naprawdę albo od własnego przekonania każdego z nich o słuszności, albo od ich świadomości, że istnieją silne grupy ekologów-działaczy, gotowych zdecydowanie upomnieć się o sprawę. Wszystko sprowadza się w końcu do liczby ludzi, którym piękno przyrody ojczyściej i stan środowiska naturalnego leżą na sercu na tyle, że dla ich obrony są zdolni poświęcić swój wolny czas, energię, pracę i robić to na własny koszt. Wszystkie kraje, w których stan ochrony przyrody i ochrony środowiska powinien być dla nas wzorem, zawdzięczają to wytrwałej i ofiarnej pracy pokoleń ludzi, których w dzisiejszym języku nazwalibyśmy ekologami-działaczami.

"Jednodniówkę Głowacza" wydaną z okazji Dnia Ziemi'97

w całości zredagował Krzysztof Szczepaniuk