

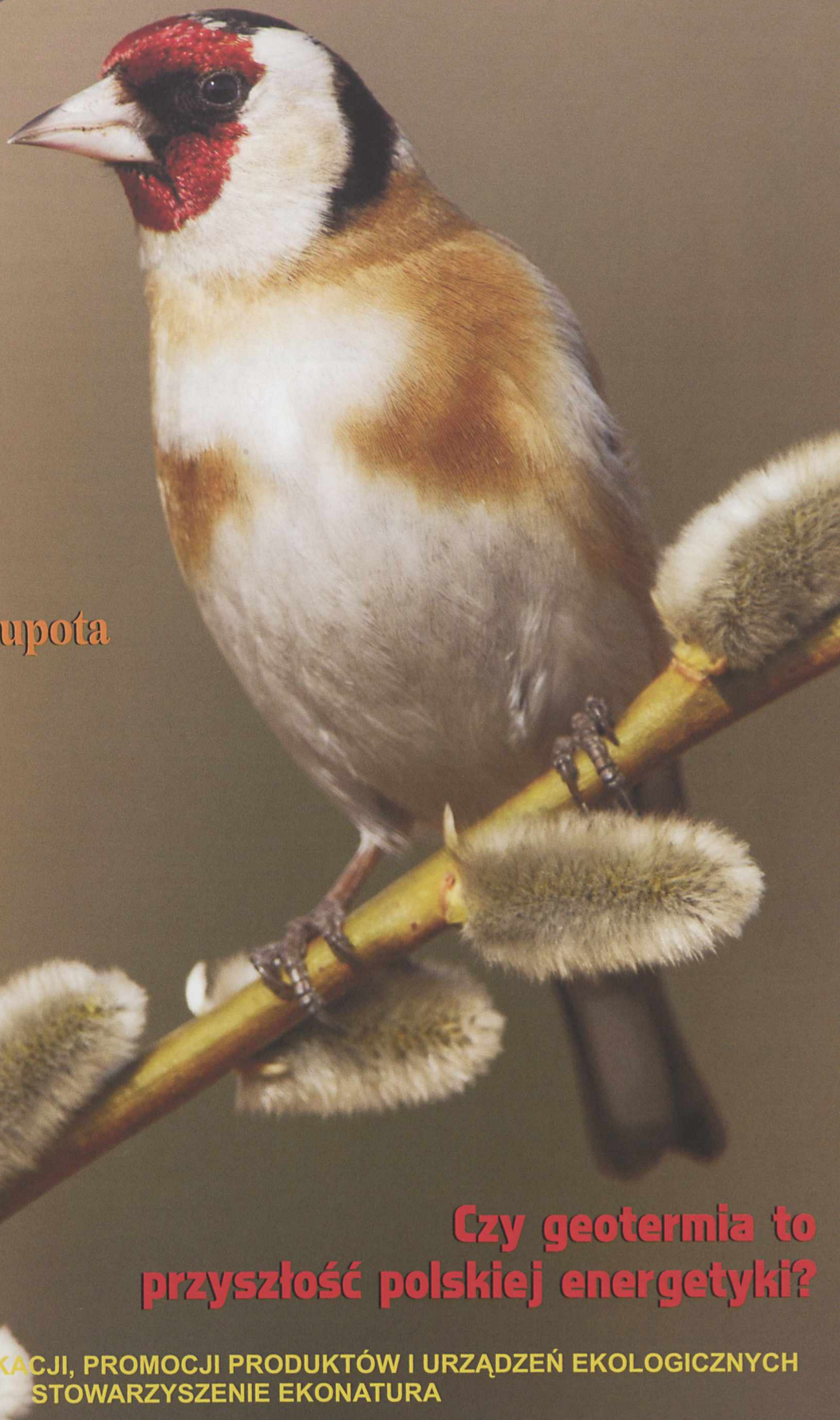
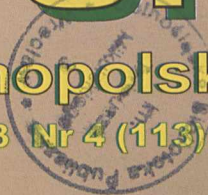


# ekonatura

ogólnopolski miesięcznik ekologiczny

kwiecień 2013 Nr 4 (113)

13,65 zł (w tym 5% VAT) ISSN 1731-6944 INDEKS 279153



*Odpady żywności  
i środowisko*

*Wypalanie traw  
- bezmyślność i głupota*

**Czy geotermia to  
przyszłość polskiej energetyki?**

POLSKIE CENTRUM EDUKACJI, PROMOCJI PRODUKTÓW I URZĄDZEŃ EKOLOGICZNYCH  
STOWARZYSZENIE EKONATURA

INDEKS 235229



9 1731694486



# SPIS TREŚCI

## Od Redakcji

Drodzy Czytelnicy 3

## Prawo ochrony środowiska

Nowa ustawa o odpadach 4

## Zdrowie

Mleko matki – najlepszy wynalazek natury 5

Celiakia czyli dieta bez ciast i ciasteczek 6

## Świat roślin, zwierząt i grzybów

Skaczący Rudzielec 7

## Rolnictwo ekologiczne

Występowanie metali ciężkich w środowisku naturalnym - zagrożeniem dla zdrowia ludzi i zwierząt 9

## Najnowsze technologie

Czy geotermia to przyszłość polskiej energetyki? 11

Już czas na materiały biodegradowalne 14

Gospodarka odpadami oraz ochrona środowiska w Polskiej Stacji Polarnej na Spitsbergenie 17

## Architektura krajobrazu

Palmiarnia Poznańska 19

## Polska kraj przyjazny i zielony

O edukacji ekologicznej słów kilka 21

Wypalanie traw – bezmyślność i głupota 23

Odpady żywności i środowisko 24

Czy warto studiować biologię? 26

## Co słychać u Naszych Przyjaciół?

Trzy dni, 25 konferencji i ponad 1200 słuchaczy 29

## Członkowie Wspierający

Członkowie Wspierający 31

## WYDAWCA



**ekonatura**

STOWARZYSZENIE  
POLSKIE CENTRUM EDUKACJI, PROMOCJI  
PRODUKTÓW I URZĄDZEŃ EKOLOGICZNYCH

ul. Narciarska 31, 51-515 Wrocław

tel./fax: 71 346 63 69

e-mail Prezes Zarządu: prezes@ekonatura.org

Redakcja: redakcja@ekonatura.org

Biuro: biuro@ekonatura.org

Marketing: marketing@ekonatura.org

www.ekonatura.org

Nagroda  
Redakcji



Laur  
Ekopryjaźni

**Redaktor Naczelny:** Ryszard Gruszczyński

**p.o. Redaktor Prowadzący:** Marta Dubiel

**p.o. Sekretarz Redakcji:** Iwona Słowik

**Marketing, Kolportaż i Prenumeraty:** Kamil Jarzębowski

**Współpraca:** J. Bieniek, P. Bukowski, E. Dusza, M. M. Dziągwa,

R. Frankowski, M. Górski - Czekaj, D. Ignatiuk,

A. Judzińska - Kłodawska, W. Kita, M. Kondracka, R. Kowalski,

K. Kulbat, R. Rzepecki, A. Sapek, B. Sapek, T. R. Sekutowski,

K. Twardowska, M. Widawska, E. Wielgosz

**Skład i opracowanie graficzne:** Anna Dębiec

**Fotografia na okładce:** „Szczygiel”

Marek Paluch

**Nakład:** 2700 egz.

**Druk:** Drukarnia „Urdruck”

Roczny koszt prenumeraty wynosi 157,50 zł (w tym 5% VAT)

Szczegóły na stronie internetowej [www.ekonatura.org](http://www.ekonatura.org)

Prenumeratę można również zamówić za pośrednictwem

Garmond Press S.A., Kolporter S.K.A. oraz Ruch S.A.

Nr konta: 07 9585 0007 0220 0220 0015 0001

**Stowarzyszenie ekonatura** wszelkie prawa zastrzeżone. Poglądy autorów nie zawsze odpowiadają poglądom redakcji. Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania poprawek merytorycznych i stylistycznych oraz skrótów tekstu i podpisów do rycin bez uzgadniania z autorem.

**Za treść reklam redakcja nie odpowiada.**

**Współpraca:**



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej  
we Wrocławiu

Prenumerata czasopisma dla szkół (gimnazjalnych i licealnych) w województwie dolnośląskim dofinansowana jest ze środków WFOŚiGW we Wrocławiu

Poglądy autorów i treści zawarte w czasopiśmie nie zawsze odzwierciedlają stanowisko WFOŚiGW we Wrocławiu

Dofinansowano ze środków WFOŚiGW w Katowicach



Prenumeratę w szkołach województwa śląskiego dofinansowano ze środków WFOŚiGW w Katowicach



Śląski Ogród Botaniczny

Śląski Ogród Botaniczny



Powiatowy Urząd Pracy w Kędzierzynie-Koźlu

Fundacja Ekologiczna „Silesia” w Katowicach

Powiatowy Urząd Pracy we Wrocławiu

Powiatowy Urząd Pracy w Kędzierzynie-Koźlu

**W NASTĘPNYM NUMERZE:**

**Materiały pokonferencyjne**

**Pies różnorodny**

**Dlaczego warto pić sok pomidorowy?**

## Droży Czytelniczy

Na przełomie lutego i marca, media przedstawiły, w sensacyjnej otoczce, treść kartki wywieszanej na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, przez jednego z pracujących tam profesorów. Krótki napis na skrawku papieru był oryginalnym, ostrym w słowach, sprzeciwem wobec nieuczciwych praktyk, stosowanych przez studentów, przygotowujących swoje prace zaliczeniowe i dyplomowe. Technikę, dającą sprowadzić się do sekwencji słów „kopiuj – wklej – podpisz swoim nazwiskiem – oddaj do zaliczenia”, autor napisu potępił w sposób emocjonalny i jednoznaczny, nazywając studentów tak postępujących: „złodziejami, oszustami, śmierdzącymi leniami”. Rozpętała się wrzawa medialna, a pod adresem Profesora, zirytowanego podejściem studentów do zadań i obowiązków na uniwersytecie, z różnych środowisk zaczęły padać zarzuty. Dziennikarze, którzy stanęli murem w obronie „znieważonej młodzieży”, zaatakowali profesora z taką siłą, że skapitulował i zdecydował się na publiczne przeproszenie studentów. Kto w tej sprawie jest winny, kto powinien przeprosić? Czy na pewno Profesor, reagujący zdecydowanie na łamanie prawa autorskiego i kradzież własności intelektualnej przez studentów oraz próbujący wyrwać z korzeniami zło, szerzące się w uniwersyteckim środowisku? A może to jednak studenci, przekraczający prawo, łamiący zasady przyzwoitości i normy etyczne, powinni pochylić zawstydzone głowy w geście przeproszenia swoich nauczycieli? Warto zapytać, w imieniu podatników, finansujących uczelnie publiczne, dlaczego w takiej sytuacji media wspierają oszustów, a piętnują uczciwie podchodzących do swoich obowiązków nauczycieli, dążących do naprawy tego, co w społeczeństwie szwankuje, a na co znieczulona większość już nawet nie reaguje.

Gdyby Profesor z Poznania wyraził swoje myśli w łagodniejszy sposób, może nikt by nawet nie zwrócił na to uwagi. Wydaje się zupełnie oczywiste, że kradnącego należy nazwać złodziejem i nikt nie powinien mieć tu żadnych wątpliwości. Z drugiej strony, studenci postępujący uczciwie słów napisanych przez profesora, nie powinni przyjmować do siebie, bo one w żadnym stopniu ich nie dotyczyły. Można powiedzieć, że profesor wsadził kij w mrowisko. Jest to praktyka zasługująca na potępienie, tylko w dosłownym znaczeniu, gdyż mrówki są bardzo pożyteczne i dlatego objęto je ochroną prawną. Nieuczciwym studentom trudno przypisywać pracowitość mrówek, stąd na ochronę nie zasługują. Wsadzenie kija w mrowisko, w sensie przenośnym, miało potrząsnąć środowiskiem uniwersyteckim, zwrócić uwagę na narastający problem i to nie tylko w tym konkretnym uniwersytecie.

Moje 40-letnie doświadczenie w zawodzie nauczyciela, bliskie kontakty z uczelniami, również merytoryczne, dają podstawę do własnego zdania na ten temat, w tym oceny poziomu wiedzy, z jaką absolwenci opuszczają uczelnie wyższe, a którzy odbywają staże w Ekonaturze. Wnioski nie są niestety optymistyczne.

Współczesny system edukacji szkolnej w Polsce nie jest sprawny i nie działa efektywnie. Jeżeli chodzi o nauczycieli, to tak jak przed laty, tak i teraz są bardziej lub mniej oddani swej edukacyjnej misji. Jedni przykładają się do pracy, angażują w różne inicjatywy, inni wykonują tylko programowe minimum i nic więcej ich nie obchodzi. Współczesna polska szkoła jest źle zorganizowana strukturalnie i niedomaga programowo. Pomysły resortu edukacji nie idą w dobrym kierunku, nadmiernie rozwijają biurokrację, sprawozdawczość, czyli tzw. „papierologię”. Szkolny formalizm absorbuje nauczycieli i odciąga ich od normalnej pracy edukacyjnej. Zmęczeni, wypełnianiem dokumentów, nauczyciele są sfrustrowani i zrezygnowani. Niż demograficzny, pustoszący szkoły, problemy finansowe oświaty i cięcia godzin w ramowych programach nauczania, pogłębiają ponadto poczucie niepewności i zagrożenia w nauczycielskiej profesji. Źle oddziałuje na jakość pracy dydaktycznej w szkole, ciągłe manipulowanie w prawie oświatowym, w tym szczególnie, w chroniącej nauczycielski stan karcie nauczyciela.

System szkolnictwa wyższego, także dziś niedomaga. Formalizm na dobre zdominował uniwersytety. Nauczyciele akademicki, zamiast poświęcać czas studentom, kształcić ich i wychowywać, wypełniają mnóstwo dokumentów, opracowują sylabusy, efekty kształcenia w ramach kursów, modułów, macierzy, dostosowując wszystko do ministerialnych ram kwalifikacyjnych. Jak na ironię, nie są z pracy dydaktycznej poważnie oceniani, gdyż jedynym kryterium ich przydatności w uczelni są parametryczne punkty, zdobywane z opublikowanych artykułów w rankingowanych czasopismach. Praca dydaktyczna na uczelniach jest dziś zepchnięta na margines. Jakość kształcenia ma raczej wymiar wirtualny, a przyczyną tego stanu jest nastawienie na ilość, a więc tzw. „przerób studenta”. Szkoły wyższe toczą prawdziwe batalie reklamowe, starając się przyciągnąć młodzież coraz to dziwniejszymi nazwami kierunków i specjalności. Nie ma co się przemęczać – i tak, mając przecież dyplom uniwersytetu, trudno znaleźć pracę. Profesor, stający w obronie jakości pracy dydaktycznej i ważnych w społeczeństwie wartości, piętnujący nieakademickie zachowania młodzieży, sam staje się ofiarą zaszczutą przez media i społeczne otoczenie. Czy warto zatem iść pod prąd, skoro z prądem jest lżej i bezpieczniej?

Już kilka lat temu, na jednej wrocławskiej uczelnianej konferencji, mówiło się o plagiatach, szczególnie przy pisaniu licencjatów, podkreślając, że zjawisko ma charakter szeroki i występuje we wszystkich uczelniach, i to nie tylko w Polsce. Czy powinien dostrzegać je, piętnować i nazywać po imieniu tylko jeden profesor z Poznania? Może warto byłoby wesprzeć moralnie nauczyciela akademickiego za to, że odważył się publicznie wyartykułować to, o czym wiele osób myśli. Zrobił to dosadnie, gdyż inaczej nie odniósłby żadnego efektu.

Czy jest szansa na zmianę nastawienia ludzi do opisanego tu problemu i innych niekorzystnych zjawisk, występujących w naszym społeczeństwie? Optymizm podpowiada, że tak, ale kluczem jest rozpoczęcie od naprawienia edukacji, gdyż: „*Takie będą Rzeczpospolite, jakie ich młodzieży chowanie*”.

Z nadzieją na lepszą przyszłość i wiosennym pozdrowieniem  
mgr inż. Ryszard Gruszczyński

Ekonatura  
dr Ryszard Kowalski  
nauczyciel akademicki

# Nowa ustawa o odpadach

**W** dniu 23 stycznia 2013 r. w życie weszły prawie wszystkie przepisy nowo uchwalonej ustawy, z dnia 14 grudnia 2012 r., o odpadach (Dz. U. z 2013 r., poz. 21). Ustawa ta implementuje, m. in. dyrektywę 2008/98/WE w sprawie odpadów.

Ze względu na nowości w ustawie, przytoczę poszczególne działy i rozdziały tej ustawy, co z pewnością może ułatwić poszukiwanie regulacji. Ustawa ta zbudowana jest, jak większość z aktów prawnych, z działów i rozdziałów. W Dziale I – Przepisy ogólne, zawarto rozdziały: zakres ustawy, objaśnienia określeń ustawowych, uznanie przedmiotu lub substancji za produkt uboczny, utrata statusu odpadów. Dział II – Zasady ogólne gospodarki odpadami, zawiera następujące rozdziały: ochrona życia i zdrowia ludzi oraz środowiska, hierarchia sposobów postępowania z odpadami, zasada bliskości, postępowanie z odpadami niebezpiecznymi, koszty gospodarowania odpadami, zbieranie i transport odpadów, magazynowanie odpadów, usuwanie odpadów z miejsca nieprzeznaczonego do ich składowania i magazynowania, przekazywanie odpadów i przenoszenie odpowiedzialności za gospodarowanie odpadami, przetwarzanie odpadów w instalacjach i urządzeniach, wstrzymywanie działalności posiadacza odpadów, postępowanie z odpadami. Dział III, to Plany gospodarki odpadami. Natomiast Dział IV, to Uprawnienia wymagane do gospodarowania odpadami oraz prowadzenie rejestru z rozdziałami: zezwolenia na zbieranie odpadów i zezwolenia na przetwarzanie odpadów, rejestr. Dział V, dotyczy ewidencji odpadów i sprawozdawczości, w tym są rozdziały: ewidencja odpadów, sprawozdawczość w zakresie produktów, opakowań oraz gospodarki odpadami. Kolejny z działów obejmuje kwestię bazy danych o produktach i opakowaniach oraz gospodarce odpadami. Jeden z działów poświęcono szczególnym zasadom gospodarowania niektórymi rodzajami odpadów (PCB oraz odpady zawierające PCB, oleje odpadowe, odpady medyczne i odpady weterynaryjne, komunalne osady ściekowe, odpady pochodzące z procesów wytwarzania dwutlenku tytanu oraz z przetwarzania tych odpadów, odpady z wypadków, odpady metali). Kolejne z działów dotyczą wymagań dotyczących prowadzenia procesów przetwarzania odpadów, zadań z zakresu administracji rządowej realizowanych przez samorząd województwa i przepisy szczególne w postępowaniu o wydanie decyzji z zakresu gospodarki odpadami, przepisy karne i administracyjne, kary pieniężne, a także, jak w większości ustaw, dział dotyczący zmiany w przepisach obowiązujących, przepisach przejściowych, dostosowujących i końcowych.

Warto zwrócić uwagę, iż w ustawie zmieniono definicję odpadu oraz ustalono hierarchię postępowania z odpadami. Tym samym, z odpadami należy postępować w następujący sposób: zapobiegać powstawaniu odpadów, przygotować do ponownego użycia, poddać recyklingowi, innym procesom odzysku, unieszkodliwić. Ustalono więc kolejność sposobów postępowania z odpadami.

W związku z nową regulacją, niektóre urzędy na swoich stronach internetowych zamieszczają informacje o zmianie. Przykładem może być Wielkopolski Urząd Marszałkowski, który poinformował mieszkańców województwa o novum, to jest, że:

♦ Wygasają decyzje zatwierdzające programy gospodarki odpadami – brak obowiązku uzyskiwania nowych decyzji (art. 231 ust. 1);

♦ Wygasają decyzje, zatwierdzające program gospodarki odpadami niebezpiecznymi, z wyjątkiem decyzji łącznych, wydanych na podstawie art. 31 ust. 3 i art. 32 ust. 3 dotychczasowej ustawy o odpadach, które zachowują ważność w zakresie zbierania, odzysku lub unieszkodliwiania odpadów na czas, na jaki zostały wydane, nie dłużej jednak, niż przez dwa lata od dnia wejścia w życie ustawy, z dnia 14 grudnia 2012 r., o odpadach (art. 231 ust. 3);

♦ Tracą ważność informacje o wytwarzanych odpadach i o sposobach gospodarowania wytworzonymi odpadami – brak obowiązku składania ww. informacji (art. 231 ust. 2);

♦ Pozwolenia na wytwarzanie odpadów, wydane na podstawie dotychczasowych przepisów, zachowują ważność na czas, na jaki zostały wydane (art. 231 ust. 3);

♦ Zezwolenia na zbieranie odpadów oraz zezwolenia na odzysk lub unieszkodliwianie odpadów, wydane na podstawie przepisów dotychczasowych, stają się odpowiednio zezwoleniami na zbieranie odpadów lub zezwoleniami na przetwarzanie odpadów, w rozumieniu przepisów nowej ustawy o odpadach (art. 232 ust. 1) i zachowują ważność na czas, na jaki zostały wydane, nie dłużej jednak, niż przez dwa lata, od dnia wejścia w życie nowej ustawy o odpadach (art. 232 ust. 2);

♦ Wytwórca odpadów, na podstawie art. 45 ust. 5 i ust. 6 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, może uzyskać pozwolenie na wytwarzanie odpadów, z uwzględnieniem wymagań przewidzianych dla zezwolenia na zbieranie lub przetwarzanie odpadów;

♦ Zezwolenia na transport odpadów, wydane na podstawie przepisów dotychczasowych, zachowują ważność na czas, na jaki zostały wydane, nie dłużej jednak, niż do czasu upływu terminu do złożenia wniosku o wpis do rejestru, o którym mowa w art. 49 ust. 1, lub z dniem uzyskania wpisu do tego rejestru, w przypadku, gdy wpis nastąpił w terminie wcześniejszym. Utworzenie rejestru ma nastąpić do trzech lat, od dnia wejścia w życie nowej ustawy o odpadach. Do wydawania zezwoleń na transport odpadów, do czasu utworzenia rejestru, stosuje się przepisy dotychczasowe (art. 233 ust. 1);

♦ Zarządzający, istniejącym przed dniem wejścia w życie ustawy, z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, składowiskiem odpadów, jest obowiązany złożyć wniosek o wydanie decyzji zatwierdzającej instrukcję prowadzenia składowiska odpadów w terminie dwóch lat od dnia wejścia w życie ustawy (art. 240 ust. 1). Decyzja zatwierdzająca instrukcję eksploatacji składowiska odpadów, wydana na podstawie ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach, wygasa z dniem, z którym decyzja zatwierdzająca instrukcję prowadzenia składowiska odpadów, stanie się ostateczna (art. 240 ust. 3).

Nowa ustawa wprowadziła szereg zmian. Spowoduje to, z pewnością, małą rewolucję w organach zajmujących się sprawami odpadów. Nie bez znaczenia te regulacje pozostają także dla przedsiębiorców, ale i każdego mieszkańca naszego kraju.

mgr Radosław Rzepecki  
Gdańsk

Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji

# Mleko matki – najlepszy wynalazek natury



**J**est doskonale i nie do podrobienia. Jest idealnie zbilansowane, z odpowiednimi proporcjami tłuszczów, witamin i minerałów, jego skład zmienia się i dostosowuje do potrzeb dziecka. Jest go tyle, ile dziecko potrzebuje. Stworzyła je natura. To mleko matki, pierwszy, najważniejszy pokarm dla osesków.

Nie zawsze doceniano wartość kobiecego mleka. Do dziś można od niektórych matek usłyszeć, że nie mają pokarmu, że dziecko nie chce ssać, że mleko jest za chude, że dziecko się nie najada, że po kilku miesiącach staje się bezwartościowe i inne mity. A przecież od wyewoluowania ssaków, mleko matki w zupełności wystarczało nowo narodzonemu oseskowi przez wiele miesięcy. Jak to możliwe, że teraz, zwłaszcza w niektórych krajach świata, w tym w Europie, większość kobiet zdaje się uważać, że mają za mało pokarmu. Jedną z przyczyn jest współczesny styl życia. Kobiety decydują się szybko odstawić dziecko od piersi, bądź karmić sztuczną mieszanką od samego początku, ze względu na pracę, do której szybko wracają po porodzie, albo też z wygody, bo tęsknią za innym życiem, czasem z innych jeszcze powodów. Ale czyż może być coś piękniejszego, niż pełne macierzyństwo? Ideologia przekonująca, że mieszanki mleczne są tak samo dobre, jak mleko matki, rozbudzanie wątpliwości np. o niewystarczającej ilości mleka budzi strach i niepewność wśród matek. Zadajemy sobie wówczas pytanie, czy sprostam zadaniu, czy potrafię wykarmić swoje dziecko? Nie bez winy są koncerty produkujące mieszanki i ogromne nakłady przeznaczane na ich reklamę. Jednak karmiąc dziecko piersią, szybko przekonujemy się, że coś takiego, jak brak pokarmu po prostu nie istnieje. Natura jest nieomylna, przecież kobiety zostały stworzone tak, by wykarmić swoje dziecko. To jedynie próżność kobieca i niewiedza, a także brak wsparcia ze strony medycznej, prowadzą do utraty pokarmu. Karmienia piersią nie trzeba się uczyć. Przez miliony lat natura doskonale nas przygotowała do roli matek. Jesteśmy ssakami i naturalną rzeczą jest przyjmowanie po urodzeniu pokarmu matki. Aby pozwolić zadziałać naturze, wystarczy tylko bliski kontakt matki z dzieckiem, tuż po porodzie. To co dziecko dostanie, co mamy mu na początku, ono cudownie nam zwróci w przyszłości.

Mleko matki jest zawsze świeże, ciepłe, czyste, zawsze gotowe do podania i nic nie kosztuje. Pierwsze mleko mamy, to siara. Jest prawdziwą bombą składników odżywczych, jaką dziecko otrzymuje tylko raz w życiu. Ma gęstą konsystencję i żółtawy kolor. Utrzymuje się zaledwie przez kilka dni po porodzie. W tym krótkim okresie dostarcza noworodkowi wszystkiego, czego potrzebuje. Siara w swoim składzie zawiera najwięcej białek. Połowę z nich stanowi pewien rodzaj białka zwany immunoglobuliną, czyli przeciwciała odpornościowe.

Są one wyjątkowe i niezbędne dla nowo narodzonego dziecka, które rodzi się bez odporności, stanowią naturalną szczepionkę, jaką dziecko otrzymuje od matki. Białka te wpływają również na właściwy rozwój i funkcjonowanie przewodu pokarmowego. W ciągu dwóch tygodni, od narodzin dziecka pojawia się tzw. mleko przejściowe. To kolejne zmiany w składzie i wyglądzie pokarmu, zwiększa się jego ilość, kaloryczność, zawartość tłuszczu i cukru, witamin i minerałów. Maleje natomiast zawartość białka i immunoglobulin. Po trzech tygodniach, od porodu, pojawia się mleko dojrzałe. Zawiera ono wszystkie składniki odżywcze, które umożliwiają dziecku zdrowy i prawidłowy rozwój. Pokarm ewoluuje w organizmie matki wraz ze wzrostem dziecka oraz jego zapotrzebowaniami. Warto pamiętać, że pokarm zmienia się także w trakcie jednego karmienia. Na początku jest wodniste i zaspokaja pragnienie, a potem jest tłustsze i zaspokaja głód. Skład pokarmu zmienia się także w ciągu doby. Mleko w ciągu dnia zawiera więcej laktozy i białka, natomiast w nocy jest bardziej tłuste (zawiera trzy razy więcej tłuszczów). Stąd też, tak ważne jest karmienie nocne, bo dzięki niemu dziecko przybiera na wadze.

Karmienie piersią, to nie tylko idealne źródło składników odżywczych dla dziecka. To przede wszystkim niepowtarzalna bliskość, która jest maluszkowi bardzo potrzebna. Daje mu poczucie bezpieczeństwa. Między matką, a dzieckiem powstaje niezwykła emocjonalna więź, co w późniejszym okresie życia, przekłada się na budowanie właściwych relacji z innymi ludźmi. Karmienie piersią wpływa również pozytywnie na zdrowie kobiet.

Żyjemy w czasach ogromnego postępu nauki i rozwoju nowych technologii. Natury jednak nie da się łatwo skopiować. Z różnych pobudek chcemy pozbawiać się prawdziwych przyjemności, które daje nam natura. Z mlekiem matki to się nie udało. Nie potrafimy precyzyjnie odtworzyć składu mleka kobiecego, zmiennego przecież w czasie - nawet w ciągu doby. Mleko matki, to prawdziwy cud natury. Jest najlepszym pokarmem dla dziecka, zapewniając mu zdrowie i wszystkie składniki, jakich potrzebuje.

dr inż. Kamila Twardowska

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

## PRZYSŁOWIE LUDOWE

*Suchy kwiecień, marzec mokry,  
maj niechłodny, rok niegłodny.*



# CELIAKIA

## czyli dieta bez ciast i ciasteczek

**C**eliakia (tzw. choroba trzewna), to enteropatia zapalna jelita cienkiego, o podłożu immunologicznym, która spowodowana jest trwałą nietolerancją glutenu – mieszaniny specyficznych białek zapasowych, obecnych w ziarnach zbóż. Najprawdopodobniej, w wystąpieniu celiakii decydującą rolę odgrywają czynniki genetyczne, choć niewykluczone, że na ujawnienie się choroby u osób predysponowanych genetycznie, znaczny wpływ mają czynniki środowiskowe.

Stan zapalny śluzówki jelita cienkiego, u osób dotkniętych celiakią, inicjowany jest nieprawidłową reakcją immunologiczną na grupę białek, zaliczanych do prolamin, obecnych w ziarnach zbóż: gliadyny (z pszenicy), hordeiny (z jęczmienia) oraz sekaliny (z żyta). Jak wykazały badania, prolaminy obecne w ziarniakach innych rodzajów zbóż nie wywołują nadwrażliwości, a objawy nietolerancji pokarmów zawierających owies, u osób z celiakią, wynikają z zanieczyszczenia tych produktów spożywczych glutenem pochodzącym z pszenicy, jęczmienia lub żyta.

U osób chorujących na celiakię, lecz nie przestrzegających restrykcyjnie diety bezglutenowej, błona śluzowa jelita cienkiego objęta jest przewlekłym stanem zapalnym, który prowadzi do zaniku kosmków jelitowych (wypustek śluzówki jelita zwiększających powierzchnię wchłaniania substancji odżywczych ze światła jelita do krwi). W efekcie funkcjonowanie jelita jest upośledzone, a organizm słabiej odżywiony.

Celiakia manifestuje się wieloma objawami klinicznymi, głównie ze strony przewodu pokarmowego. W przebiegu choroby mogą pojawić się m.in. częste bóle brzucha, wzdęcia, utrata masy ciała, anemia czy zaburzenia rozwoju, jednakże choroba może też przyjmować formę niemą klinicznie, w której objawy mogą nie występować przez lata. Ujawnienie się celiakii, może być inicjowane zmianą dotychczasowej diety, silnym stresem lub osłabieniem odporności, a pierwsze objawy mogą pojawić się w każdym wieku. Aktualne badania dowodzą, iż na celiakię cierpi ok. 1% populacji globalnej, przy czym część osób nie zdaje sobie sprawy ze swej dolegliwości i lekceważy pierwsze symptomy choroby. Tymczasem, spożywanie pokarmów zawierających gluten u osób z celiakią, może prowadzić do poważnych powikłań, m.in. awitaminozy, osteoporozy, niepłodności czy rozwoju chłoniaka jelit.

Dotychczas nie opracowano żadnych metod leczenia celiakii, dlatego chorzy, w celu uniknięcia objawów chorobowych, zmuszeni są do wyeliminowania ze swojej diety artykułów spożywczych, zawierających w swym składzie pszenicę, jęczmień i żyto. Produkty spożywcze dla osób dotkniętych celiakią, muszą spełniać rygorystyczne normy zawartości glutenu (mniej niż 200 mg/kg).

### W jaki sposób badane są produkty spożywcze na zawartość glutenu?

Obecnie, głównym sposobem oznaczania zawartości glutenu w produktach spożywczych, jest metoda immunochemiczna ELISA, w której wykorzystywane są swoiste, względem oznaczanych białek, przeciwciała mono- lub poliklonalne. Niestety, według aktualnych doniesień, metody oznaczania zawartości glutenu, w oparciu o test ELISA, cechuje niewystarczająca dokładność, zwłaszcza, w przypadku oznaczeń niskich stężeń (20-200 mg/kg) oraz, w przypadku analizy produktów, po obróbce termicznej. Test ELISA, z przeciwciałami poliklonalnymi, nie może być wykorzystany do oznaczenia stężeń glutenu w produktach wcześniej gotowanych lub pieczonych, w których białka mogły ulec denaturacji. Do analiz produktów, zarówno surowych, jak i po obróbce termicznej, najczęściej wykorzystuje się przeciwciała monoklonalne, skierowane przeciwko  $\omega$ -gliadynie, które wykazują także pewne powinowactwo do hordeiny i sekaliny, i tym samym, pozwalają na wykrycie w żywności zanieczyszczeń z pszenicy, żyta i jęczmienia, jednakże nie owsa. Metoda ta pozwala na ocenę ilościową zawartości glutenu w produktach zawierających tylko jeden rodzaj zboża. Z uwagi na różnicowane powinowactwo przeciwciała do prolamin, pochodzących z różnych ziaren zbóż, niemożliwe jest wykorzystanie tej metody do ilościowej analizy produktów zawierających jednocześnie różne gatunki zbóż.

Z uwagi na wspomniane trudności, w badaniach produktów spożywczych na obecność glutenu, konieczne jest poszukiwanie metod alternatywnych, które będą zarówno czułe, jak i łatwe w wykonaniu. Coraz częściej, do takich oznaczeń, wykorzystuje się metody bazujące na technikach PCR – ang. *Polimerase chain reaction*, czyli łańcuchowa reakcja polimerazy

Z zasady, metody oparte o PCR, nie mogą być wykorzystane do bezpośredniego oznaczania stężeń glutenu – jako mieszaniny białek w produktach żywnościowych, ale mogą posłużyć do wykrywania i ilościowej analizy interesujących nas fragmentów roślinnego DNA. Przewagą metod bazujących na PCR, jest ich większa specyficzność od metod immunochemicznych. Wadą, jednakże jest brak wysokiego potencjału ilościowego, ponieważ stosunek zawartości odpowiedniego DNA do stężenia glutenu w ziarnach zbóż, różni się w zależności od ich gatunku i odmiany. Zróżnicowanie to jest jednak na tyle niewielkie, że metody oparte o PCR mogą być użyteczne do oznaczeń glutenu w produktach żywnościowych, lub mogą stanowić uzupełnienie metod immunochemicznych.

mgr Kamila Kulbat  
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności  
Politechnika Łódzka

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

## Skaczący

## Rudzielec

Rys. Iwona Słowik

**Z**a oknami zanika śnieg i wszystkie oznaki srogiej zimy. Powoli wkracza najpiękniejsza pora roku - wiosna, a jeszcze niedawno jesień zapraszała do parków, lasów ludzi zahipnotyzowanych jej kolorami... Wracając do wspomnień, przypomina mi się pewna sytuacja w warszawskich Łazienkach. Starsza kobieta, siedząca z wnuczkiem na ławce, dokarmiła ptaki. W ułamku sekundy mały chłopiec ruszył w kierunku pobliskiego drzewa.

- Babciu, szybko chodź! Zobacz tam jest wiewiórka!
- Widzę Skarbeńku. Wróć już na ławkę.
- Babciu, dlaczego ona tak daleko skacze?
- Żebyś mógł ją lepiej zobaczyć, Kacperku!



Wiewiórka w Łazienkach

Dlaczego wiewiórki skaczą po drzewach? Jakie cechy budowy ciała im w tym pomagają? Czy coś im dziś zagraża? Odpowiedzi na te pytania, znajdziecie Państwo w poniższym artykule.

Wiewiórkę rudą spotkamy najczęściej w lasach liściastych i iglastych oraz parkach, zarówno w Polsce, Europie, jak i Azji. Jest ssakiem i pospolitym gryzoniem. Długość jej ciała waha się od 20 do 24 cm. Z kolei ogon ma od 17 do 20 cm. „Dom” wiewiórki to dziupla – możemy więc nazywać ją zwierzęciem nadrzewnym. Dominuje rudawy kolor futra, ale w Karpatach i Sudetach wiewiórki mają ciemnobrązowy odcień. Spód ciała zazwyczaj jest biały. Zimą futro staje się gęstsze i nabiera popielatego odcienia.



Wiewiórka w Łazienkach

Fot. K. Miklas

Ssaki te są szczególnie aktywne jesienią, gdy gromadzą orzechy i żołądźcie na zimę. Niekiedy suszą sobie nawet grzyby w rozwidleniach gałęzi. Zapasy chowają w dziuplach lub zakopują w ziemi. Co ciekawe, nie zawsze je później odnajdują. Można je zatem porównać do sójek, które również szykują sobie skrytki z żołądźkami. Te z kolei pojawiają się w miastach dopiero zimą. Wiewiórki budują swoje dziuple z mchu, trawy i drobnych

gałązek. Zazwyczaj wybierają korony drzew, w rozwidleniu gałęzi. „Domy” mają charakterystyczny jeden otwór. Wiewiórki żerują w dzień. Najczęściej, oprócz żołędzi i orzechów, zjadają owoce, pędy, ale także owady, jaja i pisklęta.

Ciąża u wiewiórek trwa około 40 dni. W jednym miocie jest od 2 do 7 młodych. W ciągu roku samica wydaje zazwyczaj 2 lub 3 mioty. Młode, tak jak małe kocięta, rodzą się ślepe. Oczy otwierają dopiero po miesiącu. Matka troskliwie się nimi zajmuje. Karmi je mlekiem przez 8 tygodni. Młode dojrzewają płciowo po 10–12 miesiącach. Ssaki te żyją około 10 lat.

Wracając do pytań: dlaczego wiewiórki skaczą po drzewach? Jakie cechy budowy ciała im w tym pomagają? Skakanie jest dla nich ostatnią deską nadziei przed drapieżcami. Wiewiórki są na drzewach równie bezpieczne jak ptaki. Skokiem przebywają odległość nawet pięciu metrów, w czym pomaga im duży, puszysty ogon. Zwiększa on powierzchnię ciała i dzięki temu ułatwia jak lotnia, a równocześnie ułatwia utrzymanie równowagi. Ponieważ, jednak kuny potrafią skakać jeszcze dalej, wiewiórki uciekają zwykle na cienkie gałązki, niedostępne dla znacznie cięższych drapieżników.



Fot. K. Miklas

Wiewiórka w Łazienkach

Podobnie jak sikorki, wiewiórki dość szybko wyzbywają się nieufności i pozwalają się karmić z ręki, co stanowi atrakcję w miejskich parkach. W lasach, wiewiórki nie są już tak ufne. Jednak „pozwalają” się obserwować i z zaciekawieniem spoglądają na ludzi i ich zachowanie. Oswojona wiewiórka była ulubionym zwierzęciem króla Zygmunta Starego. Dziś również jest pupilkiem wielu zaciekawionych nią ludzi.

Wiewiórki sezonowo spowalniają swój metabolizm, tak jak nietoperze i niedźwiedzie. Według badań zespołu z Uniwersytetu w Oslo i w Helsinkach, pod kierunkiem Lee Hsianga Liow, autorzy doszli do wniosków, iż ssaki, które zapadają na sen zimowy lub mieszkają w norach, statystycznie rzadziej trafiają na listę zagrożonych gatunków. Mimo to, gatunki te, wcale nie muszą okazać się ewolucyjnymi zwycięzcami - podkreślają badacze.

W Polsce, wiewiórka podlega całkowitej ochronie. Wiewiórce rudej zagraża wiewiórka szara, konkurując o zasoby środowiska. Walkę tę wygra osobnik lepiej przystosowany do zmieniającego się klimatu. Ponadto domniemywa się, że osobniki wiewiórki szarej, przenoszą śmiertelnego dla wiewiórki rudej, wirusa. Sytuacja ta, ma miejsce szczególnie w Wielkiej Brytanii i we Włoszech.

Dziś trudno sobie wyobrazić park czy las bez charakterystycznego mieszkańca, który intryguje od wielu wieków przedstawicieli każdego pokolenia. Z utęsknieniem zatem czekam na wiosnę, kiedy znów można będzie spotkać skaczącego Rudzielca...

## Aleś Barski "Wiewiórka"

*Pochodnią rudą, ognistą  
Wiewiórka wynurza się, znika.  
Ruchomy kłęb promienisty  
Leci po brzożach, osikach.  
Rozwiała ogon jak żagiel,  
Lekko płynie w przestworzach.  
Wiatr ją w locie tym smaga,  
W pachnącym żywicią borze,  
Zniknęła. Znów zabłyszczała.  
W gęstwinie jodły zielonej.  
Rzuciła zwinne swe ciało,  
Na śliską sosny koronę.  
Sosna wita ją szpicem  
I dłonią szeroko macha.  
Wiewiórka jak baletnica  
Mknie bez wytchnienia i strachu.  
Raptem w szalonym skoku  
Na dolne spada poszycie.  
W żywiole pełnym uroku  
Leci wiewiórka przez życie.*

Magdalena Widawska  
mgr inż. Magdalena Górską-Czekaj  
Katedra Botaniki  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
Literatura dostępna u Autorkę artykułu i w Redakcji

## Czy wiesz, że...

Ogon wiewiórki to, w świecie zwierząt, jedno z najbardziej uniwersalnych narzędzi. Pomaga wspinać się po niebezpiecznych, stromych pniach. Służy jako spadochron. Biegające wiewiórki używają go jako piątej kończyny i steru (dzięki niemu mogą zmienić kierunek bez utraty prędkości). Kita wiewiórki służy również jako ochrona - gdy rudzielec zostaje zaatakowany, chroni się pod swoim ogonem, w taki sposób, że drapieżnik nie może pochwycić jej w swoje szpony. Dodatkowo latem ogon wiewiórki pełni funkcję parasolki, która chroni przed słońcem, a zimą, ciepłej kołderki, która zabezpiecza gryzonia przed utratą ciepła i energii.

## LAURY EKOPRZYJAŹNI

Nagroda Redakcji  
za edukację ekologiczną  
Regulamin i druki dostępne  
na stronie  
[www.ekonatura.org](http://www.ekonatura.org)

Termin składania wniosków  
31.01. każdego roku.



EKOPRZYJAŹNI 2012  
16 MAJA 2013



# Występowanie metali ciężkich w środowisku naturalnym - zagrożeniem dla zdrowia ludzi i zwierząt

**W** wyniku rozwoju cywilizacji, a przede wszystkim powszechnej chemizacji, wzrasta zanieczyszczenie środowiska naturalnego. Koniecznością stało się kontrolowanie zawartości pierwiastków i substancji toksycznych w powietrzu, glebie i żywności. Rozwój przemysłu i komunikacji, a także nieracjonalne stosowanie w rolnictwie środków ochrony roślin, odpadów ściekowych, przemysłowych oraz środków do odkwaszania gleb, przyczynia się do nadmiernego nagromadzenia pierwiastków śladowych w glebach i roślinach, a to stanowi zagrożenie dla zdrowia zwierząt i człowieka. Spośród substancji mających negatywny wpływ na środowisko, coraz większe zainteresowanie budzą metale ciężkie. Ich szkodliwość polega na możliwości kumulowania się w organizmach żywych i ich chronicznej toksyczności. Skutki zdrowotne spożywania, nawet niewielkich ilości, mogą ujawnić się po wielu miesiącach, a nawet latach. Szczególnie wrażliwi na toksyczne działanie metali ciężkich są dzieci i ludzie chorzy. Człowiek jest narażony na działanie substancji chemicznych za pośrednictwem wody, powietrza, gleby i pożywienia. Te substancje chemiczne przenikają do organizmu wraz z przyjmowanym pokarmem, przez wdychanie oraz w wyniku kontaktu ze skórą. W większości przypadków, efekty toksyczne występują dopiero wtedy, gdy substancja szkodliwa wnika do układu krążenia, na skutek absorpcji w organach wewnętrznych, płucach lub skórze. Substancje chemiczne krążą wówczas, wraz z krwią, w organizmie, ulegając metabolizmowi, zwykle w wątrobie lub gromadzą się w różnych narządach. Niektóre z produktów metabolizmu mogą zostać wydalone wraz z moczem przez nerki, z kałem przez układ pokarmowy, z powietrzem wydychanym z płuc, lub z potem przez skórę.

U człowieka i wyższych zwierząt, metaboliczne przemiany związków, nie mających istotnego znaczenia dla normalnych funkcji biologicznych, zachodzą w wątrobie, ale pewien poziom metabolizmu obserwowany jest również w płucach, jelitach, nerkach i skórze. Te przemiany są zwykle katalizowane przez enzymy, ale występowanie odpowiednich enzymów zależy od tego, czy substancja toksyczna wykazuje podobieństwo do substancji powszechnie spotykanych i adaptacji ewolucyjnych. Nowe związki toksyczne mogą nie podlegać przemianom metabolicznym w ogóle albo bardzo powoli, na skutek braku poprzedniego kontaktu organizmu z tymi substancjami.

Naturalnym źródłem metali ciężkich dla ludzi i zwierząt są spożywane rośliny. Badania wielu autorów wykazały, iż naj-

wyższą ilość toksycznych związków metali dostarczają warzywa. Spośród nich, największa zawartość tych pierwiastków występuje w warzywach liściastych, nieco mniej jest ich w roślinach kapustnych i korzeniowych, a najmniej w warzywach, których częścią jadalną są owoce. Zanieczyszczenia, które mogą być obecne w warzywach to: wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, pozostałości pestycydów, mikotoksyny, azotany (III) i (V) oraz metale ciężkie.

Głównym źródłem skażenia metalami ciężkimi roślin jest gleba, a ich zawartość w niej zależy od koncentracji tych pierwiastków w skale macierzystej oraz przebiegu procesów glebotwórczych. Związki większości metali są łatwo rozpuszczalne w roztworze glebowym i dlatego łatwo przyswajalne są przez rośliny. Pobieranie metali ciężkich przez rośliny uwarunkowane jest wieloma czynnikami, takimi jak pH, zawartość substancji organicznej, obecność innych metali, gatunek rośliny itp. Źródłem zanieczyszczenia metalami ciężkimi roślin może być nie tylko gleba, lecz również pyły, gazy przemysłowe, bądź spaliny silnikowe, z których te pierwiastki osadzają się na powierzchni liści. Rośliny pobierają metale ciężkie wraz z innymi pierwiastkami w postaci jonowej. Efektem może być słabszy rozwój rośliny, a nawet jej obumarcie. Szkodliwy wpływ metali ciężkich ujawnia się przy ich określonych stężeniach, w środowisku występowania roślin.

Znane są dwa źródła skażenia środowiska metalami ciężkimi:

- ♦ naturalne – wietrzenie skał, wybuchy wulkanów,
- ♦ antropogenne – spowodowane działaniem człowieka.

Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w środowisku odbywa się w układzie: powietrze, do którego są emitowane pyły i gazy, woda i gleba, na które opadają cząstki zanieczyszczeń z powietrza lub spływają z wodami opadowymi, powierzchniowymi i przenikają w głąb gleby. Trzecim ogniwem rozprzestrzeniania się trucizn w środowisku są rośliny i zwierzęta. Ostatecznym biorcą trucizn jest człowiek, oddychający powietrzem, pijący wodę i odżywiający się pokarmem pochodzenia roślinnego i zwierzęcego.

Źródłami antropogenicznego skażenia środowiska metalami ciężkimi są różne gałęzie przemysłu, energetyka, komunikacja, gospodarka komunalna, składowiska odpadów, nawozy i odpady stosowane do nawożenia. Metale ciężkie z tych źródeł

ulegają rozproszeniu w środowisku i zanieczyszczają gleby, wody, powietrze i rośliny, a także dostają się do organizmu zwierząt lub człowieka.

Pod względem ilości emitowanych metali ciężkich, największe zagrożenie dla środowiska w Polsce stwarza energetyka, korzystająca z węgla kamiennego i brunatnego. Do znacznego zanieczyszczenia gleb i roślin metalami ciężkimi dochodzi wzdłuż szlaków komunikacyjnych. Odnosi się to, przede wszystkim, do ołowiu, występującego w spalinach samochodowych, na skutek jego dodatku, w formie tetraetylu lub tetrametylu, do benzyny, a także kadmu, chromu i cynku w efekcie ścierania się opon i innych części pojazdów.

W przypadku gleb użytkowanych rolniczo, dodatkowym źródłem ich skażenia metalami ciężkimi są nawozy mineralne, wapno, komposty z odpadów i osady ściekowe, które obok użytecznych składników, zawierają często znaczne ilości metali łatwo kumulujących się w glebie.

W poprzednich latach znacznymi nośnikami metali ciężkich były pestycydy, w skład których wchodziły, jako grupy aktywne, związki arsenu, miedzi, rtęci, cynku lub ołowiu. Udział obecnie produkowanych pestycydów, w zanieczyszczeniu gleb metalami ciężkimi, znacznie się zmniejszył, ponieważ ich substancjami aktywnymi są najczęściej różnego rodzaju połączenia organiczne, obecnie spotyka się jeszcze związki miedzi i cynku w fungicydach, o działaniu zapobiegawczym.

Pyłowe zanieczyszczenia, których źródłem są elektrownie i zakłady przemysłowe, przenoszone są zwykle na duże odległości, często przekraczające 50 km i oddziałują na gleby położone z dala od centrów przemysłowych. W związku z tym, istnieje zagrożenie stopniowej kumulacji pierwiastków śladowych, w wierzchniej warstwie gleby.

Niezależnie od źródła, metale ciężkie, po dostaniu się do gleby, stają się, w mniejszym lub większym stopniu, częścią łańcucha pokarmowego: gleba – roślina – zwierzę – człowiek. Mogą one akumulować się w każdym ogniwie łańcucha pokarmowego do poziomów toksycznych.

Do metali ciężkich, oprócz uznawanych za bezwzględnie szkodliwe: kadm, ołów, arsen, rtęć, należą także mikroelementy, niezbędne do prawidłowego wzrostu i rozwoju, takie jak miedź i cynk, które jednak w większym stężeniu, w roślinach u zwierząt i ludzi, stają się toksyczne.

Pierwiastki śladowe są silnie sorbowane przez składniki fazy stałej gleby, bardzo słabo podlegają wymywaniu oraz przemieszczaniu się w profilu glebowym. Znaczące ich odprowadzanie z gleby wiąże się z pobieraniem i wyniesieniem ich z plonem roślin lub erozją gleby.

Koncentracja metali ciężkich w roślinach zależy od następujących czynników: gatunku, a nawet odmiany uprawianej rośliny, zawartości metali ciężkich w glebie, odczynu gleby, zawartości substancji organicznej, a także makro- i mikroelementów w glebie oraz wilgotności gleby.

Pobieranie przez rośliny substancji pokarmowych i toksycznych zależy, między innymi, od ich dostępności, a ta z kolei, uwarunkowana jest, np. stężeniem tych składników. Istnieje prosta zależność, polegająca na wzmożonym pobieraniu metali ciężkich przez rośliny, wraz ze wzrostem w glebie ich przyswajalnych form. Gleby lekkie, na ogół, charakteryzują się znacznie mniejszą ilością pierwiastków śladowych, niż gleby średnie i ciężkie, ale przy tej samej zawartości pierwiastka, gleby ciężkie będą go słabiej udostępniały roślinom niż gleby lekkie. Spośród właściwości fizykochemicznych gleb, jej odczyn ma największe znaczenie dla akumulacji metali ciężkich w roślinach. Większa wartość pH, powyżej 6,5, zmniejsza ilość łatwo rozpuszczalnych form metali w glebie i ogranicza ich pobieranie oraz gromadzenie

przez rośliny. W środowisku kwaśnym, rośliny mogą pobierać duże ilości tych pierwiastków, nawet z gleb mało zanieczyszczonych. Wpływ pH na stężenie metali ciężkich w roztworze jest modyfikowany przez zawartość i rodzaj materii organicznej w glebie. Najszybciej przez rośliny pobierane są wolne jony, natomiast te, które znajdują się w formie kompleksów, są uwalniane za pomocą substancji aktywnie wydzielanych przez korzenie roślin. Korzenie roślin mogą wydzielać do gleby kwasy organiczne i chelatory metali, tzw. fitosiderofory, zdolne do uwalniania metali z nierozpuszczalnych kompleksów glebowych. Wymienione właściwości korzeniowych czynników, wpływających na pobieranie metali, można przypisywać także mikoryzowym grzybom oraz mikroorganizmom glebowym, będących ważnym składnikiem ryzosfery korzeniowej. Po wnikięciu do komórki, jony metali nie pozostają w stanie wolnym, lecz są wiązane i otoczkowane przez specjalne substancje chelatujące. Do najważniejszych i najlepiej zbadanych substancji, uczestniczących w wiązaniu, a także wewnątrzkomórkowym transporcie metali ciężkich, należą białka i peptydy, zwane metalotioneinami. Rośliny wykształciły system reagujący, na obecność metali ciężkich w komórce, który polega na syntezie fitochelatyn. Rola fitochelatyn polega na detoksykacji nadmiaru wolnych jonów metali w komórkach roślinnych, w czym ważną rolę odgrywają grupy –SH reszt cysteinowych.

Po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej, zostaliśmy zobowiązani do przestrzegania ustawodawstwa unijnego, również w zakresie ochrony roślin. Substancje aktywne, środków ochrony roślin, ulegają kumulacji w środowisku i poprzez żywność, trafiają do jej konsumentów, bezpośrednio im zagrażając. Dało to podstawy do poszukiwania alternatywnych metod ochrony roślin, takich jak, na przykład: metody biologiczne, integrowana czy ekologiczna produkcja żywności. Rolnictwo ekologiczne to rezygnacja ze zdobyczy chemii, na rzecz starannej agrotechniki i optymalnego wykorzystania czynników naturalnych. W gospodarstwach ekologicznych zawartość metali ciężkich nie może przekroczyć w glebie wartości progowych.

Los naszej planety, a tym samym los obecnych i przyszłych pokoleń, jest w rękach człowieka. Podejmowane przez niego działania nie powinny powodować dalszych strat ekologicznych oraz naruszać praw przyszłych pokoleń. Wszystko zależy jednak od świadomości i od podejmowanych działań, które zmierzałyby do naprawy zburzonego przez człowieka naturalnego środowiska.

dr Elżbieta Wielgosz

Katedra Mikrobiologii Środowiskowej  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

„Sprawiedliwość zakłada osobistą troskę o innych.  
Jest to przede wszystkim odczucie, nie racjonalna czy społeczna konstrukcja, i chce wykazać, że to odczucie jest, w istotnym sensie naturalne”

Robert Salomon

**RYNEK PRODUKTÓW  
EKOLOGICZNYCH, REGIONALNYCH  
I TRADYCYJNYCH**

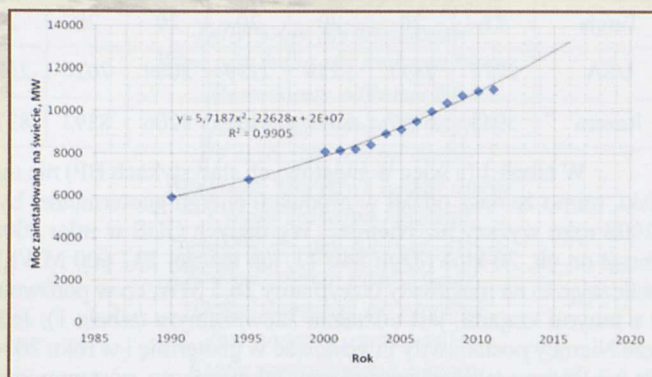
**HERBAVIT  
SKLEP ZIELARSKO-MEDYCZNY**

ul.Krucza 112  
53-406 Wrocław  
tel./fax: 071 783 74 20

# CZY GEOTERMIA TO PRZYSZŁOŚĆ POLSKIEJ ENERGETYKI?

**E**nergia geotermalna to ciepło zlokalizowane pod powierzchnią ziemi. Najpopularniejszym sposobem pozyskiwania tego ciepła jest wykonywanie, co najmniej, 2 odwiertów w gruncie, zwykle na głębokość przekraczającą 1 km. Pierwszy z otworów to tzw. otwór czerpalny, którym pobiera się gorącą wodę (w warunkach Polskich, wodę mocno zasoloną o temperaturze 80 - 90°C). Drugim otworem włącza się wodę, ochłodzoną w wymiennikach ciepła z powrotem do złoża (pod powierzchnią Ziemi).

Nasuwa się pytanie, czy geotermia ma przyszłość, nie tylko w naszym kraju, ale i na świecie? Faktem, który potwierdza taką tezę jest rosnąca z roku na rok popularność geotermii, wyrażająca się w rosnącej mocy instalacji, mających na celu pozyskiwanie tej energii, co zilustrowano na rysunku 1. Widać na nim wyraźny trend wzrostowy. Pozwala to prognozować, że pozyskiwanie ciepła z geotermii będzie mieć coraz większe znaczenie, także w Polsce.



Rys. 1. Moc zainstalowana w instalacjach geotermalnych w skali całego świata, w ostatnich 20-tu latach (źródło: opracowanie własne)

Udział geotermii w globalnej produkcji ciepła w poszczególnych latach pokazano w tabeli 1, z rozbiciem na poszczególne kraje:

Tabela 1. Moc zainstalowana urządzeń do poboru energii na świecie w poszczególnych latach. Źródło: opracowanie własne

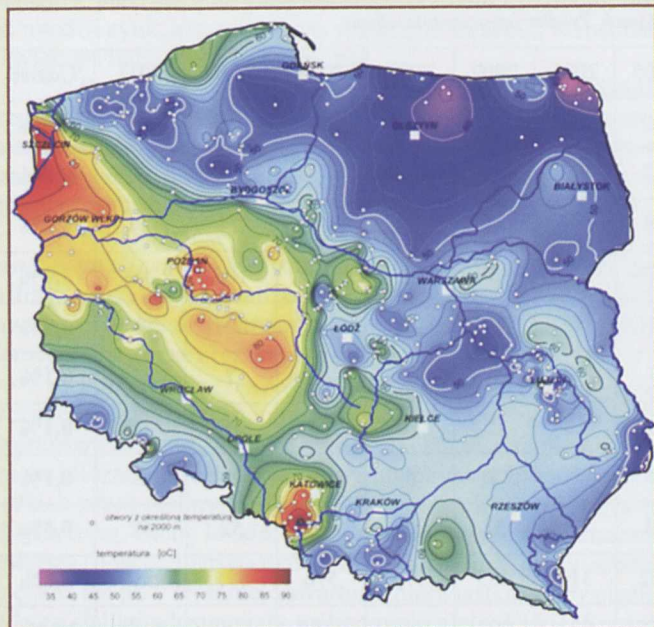
Moc	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Udział
Austria	0,0	0,0	0,0	0,4	0,9	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,4	1,4	0,0%
Australia	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,1	1,1	1,1	0,0%
Chiny	31	28	28	28	28	28	28	28	28	28	24	24	24	24	0,2%
Kostaryka	0	55	143	149	156	163	163	163	163	163	163	166	166	208	1,9%
Salwador	95	105	161	161	161	161	151	151	195	195	204	204	204	204	1,9%
Etiopia	0	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	0,1%
Francja	4	4	4	4	4	4	15	15	15	15	16	16	16	16	0,1%
Niemcy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	8	8	8	0,1%
Gwatemala	0	0	28	30	31	33	33	33	33	52	52	52	52	52	0,5%
Islandia	45	50	172	182	192	202	202	202	312	485	576	576	575	665	6,0%
Indonezja	145	310	590	662	735	807	807	856	921	992	1060	1189	1189	1189	10,8%
Włochy	545	632	785	787	789	791	791	791	811	811	811	843	863	863	7,8%
Japonia	215	414	535	535	535	535	535	534	534	532	532	500	502	502	4,6%

Tabela 1. Moc zainstalowana urządzeń do poboru energii na świecie w poszczególnych latach. Źródło: opracowanie własne

Moc	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Udział
Kenia	45	45	45	70	96	121	127	129	129	131	167	167	167	170	1,5%
Meksyk	803	755	855	838	843	960	960	960	960	960	965	965	965	887	8,0%
Nowa Zelandia	283	292	436	436	436	436	436	436	489	506	629	629	769	769	7,0%
Nikaragua	35	70	70	73	75	78	78	78	78	88	88	88	88	88	0,8%
Nowa Gwinea	0	0	0	2	4	6	6	6	36	56	56	56	56	56	0,5%
Filipiny	888	1154	1931	1931	1931	1931	1931	1978	1978	1958	1958	1953	1966	1967	17,9%
Portugalia	3	5	16	16	16	16	16	16	16	29	29	29	29	29	0,3%
Rosja	11	11	23	40	56	73	79	79	79	82	82	82	82	82	0,7%
Tajlandia	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0%
Turcja	21	20	20	20	20	20	20	20	28	28	35	82	94	114	1,0%
USA	2775	2817	2228	2159	2089	2020	2534	2653	2687	2850	2911	3087	3102	3112	28,3%
Razem	5943	6767	8077	8131	8206	8392	8919	9134	9499	9970	10368	10724	10926	11014	100,0%

W tabeli 1 (a więc w światowych statystykach BP) nie ma Polski, mimo że nasz udział w produkcji energii geotermalnej był w 2008 roku wyższy niż Niemiec. Wg danych GUS w roku 2008 wyniósł on ok. 20 ktoe (czyli 840 TJ, lub inaczej 232 600 MWh). Przeliczając to na megawaty otrzymamy 26,5 MW, co w porównaniu z innymi krajami, jest udziałem zauważalnym (tabela 1). Jednakże Niemcy postanowiły inwestować w geotermię i w roku 2014 będą już liderem takiego zestawienia. Jak wiadomo, postanowiono tam, że do 2030 roku wygaszone zostaną elektrownie atomowe na rzecz pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych. To także powinno nas skłonić do inwestowania w tę gałąź energetyki.

W Polsce istnieje wiele niewykorzystanych lokalizacji (rysunek 2) umożliwiających opłacalne inwestycje w geotermię.



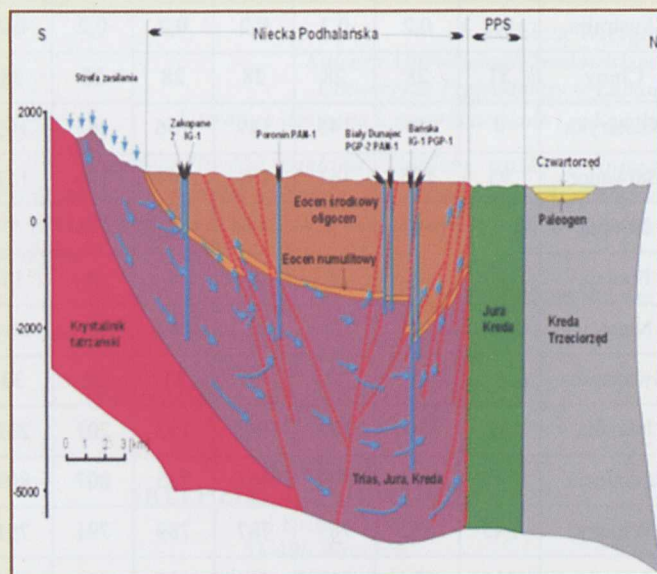
Fot. [www.pgi.gov.pl/energia-geotermalna-lewe/3703-temperatura-ziemi.html](http://www.pgi.gov.pl/energia-geotermalna-lewe/3703-temperatura-ziemi.html)

Rys.2. Mapa temperatury na głębokości 2000 metrów

Prawdopodobnym powodem sceptycyzmu polskich energetyków, w stosunku do geotermii jest fakt, że w Polsce geotermia związana jest ze złożami sedymentacyjnymi. Oznacza

to, że ciepła woda (najczęściej mocno zasolona) jest na sporych głębokościach, a pozyskanie energii z głębokości powyżej 1 km jest kosztowne (wymagające dużych nakładów inwestycyjnych). Często za przykład pozytywnego wykorzystania ciepła Ziemi podaje się Islandię. Należy jednak wiedzieć, że w tym kraju występuje tzw. „plama ciepła”, związana z występowaniem magmy na niewielkich głębokościach i pozyskanie ciepła jest tam kilkakrotnie tańsze niż u nas.

Nie należy jednak łatwo rezygnować z tego odnawialnego źródła ciepła. Istnieją pozytywne przykłady udanych inwestycji w polską geotermię. Jednym z nich jest „Geotermia Żyrardowska”, która powstała w czerwcu 1994 roku z inicjatywy władz samorządowych Żyrardowa. Rok później spółka ta, zajmująca się eksploatacją wód geotermalnych, rozszerzyła działalność o kolejne miasta: Mszczonów i Skierniewice. Tak powstała „Geotermia Mazowiecka” S.A. W 1998 roku do grupy dołączył również Sochaczew. Podstawową działalnością spółki jest produkcja energii cieplnej, stanowiąca 95% osiągniętych przychodów.



Rys.3. Przekrój geologiczny niecki podhalańskiej

Fot. <http://mineralne.pgi.gov.pl>



Innym przykładem jest Zakład Geotermalny zlokalizowany w powiecie Tatrzańskim. Niecka Podhalańska stanowi ważny zbiornik wód termalnych. Usytuowanie ciepłowni oraz przekrój geologiczny złoża Niecki Podhalańskiej pokazano na rysunku 3. Obszar strefy zasilania można ocenić na ok. 400 km<sup>2</sup>. W rejonie Bańskiej Niżnej powstał pierwszy odwiert, sięgający do 5000 m do wnętrza Ziemi (rysunek 3), a temperatura wody, pobieranej z tej głębokości, wynosi 86°C. Takich odwiertów na terenie Podhala jest kilka, a obecnie powstaje nowy. Woda z tego źródła wykorzystywana jest do centralnego ogrzewania, w 50% domów w Zakopanym. Moc Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Geotermia Podhalańska S.A. wynosi 15,5 MW<sub>t</sub>. Na zdjęciu poniżej pokazano wymienniki ciepła w Zakładzie Geotermalnym Bańska Niżna.



Fot. P. Bukowski, J. Bieniek

Otwór produkcyjny Bańska PGP-1



Fot. P. Bukowski, J. Bieniek

Wymiennik ciepła w zakładzie Geotermalnym Bańska Niżna

Udział energii geotermalnej, w ogólnym bilansie energii ze źródeł odnawialnych w Polsce, jest jeszcze niewielki. Temperatura polskich złóż geotermalnych wyklucza ich wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej. Można jeszcze stwierdzić, że oprócz zastosowań ciepłowniczych, zasoby geotermalne można w Polsce wykorzystać również do celów leczniczych.

dr inż. Przemysław Bukowski

Zakład Podstaw Techniki

Instytut Inżynierii Rolniczej

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

prof. dr hab. inż. Jerzy Bieniek

Zakład Inżynierii Systemów Agrotechnicznych i Bezpieczeństwa Pracy

Instytut Inżynierii Rolniczej

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji

### „Oszczędzaj energię”

*Sprawa wciąż niepokój budzi,  
Skąd energię brać dla ludzi?  
Jak z nią mądrze się obchodzić,  
Żeby sobie nie zaszkodzić?  
Więc gdy świat się nad tym biedzi,  
Poszukamy odpowiedzi:  
Gazu, węgla mądrze użyj,  
By starczyło ich na dłużej,  
Sprawdź, któredy z twego domu  
Ciepło znika po kryjomu  
Zamiast działać na swą szkodę  
Szanuj zawsze prąd i wodę..  
Drzwi zamykaj, bo nietanie  
Jest niestety ogrzewanie.  
Kiedy woda cieknie z kranu,  
Nad tą stratą się zastanów  
Krótki prysznic biorąc śmiało  
Wannę wody oszczędź całą  
Lej mniej wody do czajnika,  
Bo oszczędność stąd wynika  
Pustej izbie mrok nie szkodzi,  
Więc gaś światło gdy wychodzisz.  
Oto w skrócie porad kilka,  
By je poznać starczy chwilka,  
Więc się dziś już żegnam z Wami  
Może coś dodacie sami?*

Marcin Brykczyński

### OD WOLONTARIATU PRZEZ STAŻ, PO PRACĘ

Zapewniamy zdobywanie wiedzy i doświadczenia  
w młodym, dynamicznym zespole!

Mamy doświadczenie w pracy z absolwentami.  
Od początku istnienia Stowarzyszenia, staż odbyło wielu  
absolwentów, którym zdobyte doświadczenie pomogło  
uzyskać ciekawą pracę.

Zapotrzebowanie dotyczy absolwentów kierunków  
przyrodniczych, architektury krajobrazu, ekonomii,  
marketingu i księgowości.

Istnieje możliwość przyszłościowego zatrudnienia.

ul. Narciarska 31, 51-515 Wrocław

tel./fax: (71) 346 63 69

www.ekonatura.org

e-mail: biuro@ekonatura.org

# JUŻ CZAS NA MATERIAŁY BIODEGRADOWALNE

**C**o od dawna było i jest zmurą ludzkości? Czego nie jesteśmy w stanie wyeliminować, pomimo coraz nowszych technologii i zaawansowanym rozwiązaniom? Odpowiedź brzmi - śmieci! Ilość wytwarzanych śmieci rośnie w zatrważającym tempie, między innymi dlatego, że materiały, które trafiają na wysypiska śmieci mogą rozkładać się nawet 1000 lat! Coraz większa świadomość społeczna i odpowiedzialność za środowisko naturalne powoduje, że ludzie szukają nowych rozwiązań, powiązanych ze składowaniem odpadów, recyklingiem i przetwarzaniem śmieci. Hałdy śmieci zajmują coraz większe obszary, powodują dostawanie się szkodliwych substancji do biosfery, co prowadzi, nie tylko do zagrożenia zdrowia i życia ludzi czy zwierząt, ale także coraz więcej kosztuje zwykłego podatnika. Zamiast zapobiegać skutkom składowania odpadów, szukajmy rozwiązań jak do nich nie dopuścić. Problem ten spowodował, że zaczęto się zastanawiać nad możliwością wykorzystania materiałów biodegradowalnych, zarówno tych naturalnych, znanych ludzkości od dawna, jak skrobia czy celuloza, jak również wytwarzanych sztucznie, np. polilaktydy. Materiały biodegradowalne, obok recyklingu, są rozwiązaniem wielu problemów, ponieważ, nie tylko pomagają zaoszczędzić miejsce na wysypiskach śmieci, gdyż ulegają szybciej biodegradacji pod wpływem działania mikroorganizmów, ale również wspomagają ponowne użycie materiałów, czy ograniczenie zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery. Oprócz tego, używanie materiałów biodegradowalnych stało się modne i coraz więcej firm ma w swojej ofercie produkty wykonane z takich materiałów, np. długopisy, temperówki, torby, opakowania itp.

Polityka UE, w zakresie gospodarowania odpadami, zmierza do ograniczenia wpływu odpadów na środowisko i zdrowie oraz do poprawy efektywnego użytkowania zasobów UE. Długoterminowym celem tej polityki jest zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów, promowanie ich wykorzystania, jako surowca wtórnego, szersze upowszechnienie recyklingu i zapewnienie bezpiecznego ich unieszkodliwiania. W takim razie zadajmy sobie pytanie - czy nie jest to już najwyższy czas na materiały biodegradowalne?

## Co to właściwie jest biodegradacja?

Podejście UE do gospodarowania odpadami opiera się na trzech zasadach: zapobieganiu powstawania odpadów, recyklingu i ponownym użyciu oraz poprawie ostatecznego ich usuwania i monitorowania. W artykule tym skupimy się jedynie na aspekcie zapobiegania gromadzenia odpadów, poprzez wykorzystanie materiałów biodegradowalnych.

Biodegradacja (gr. *bios* – życie, łac. *degradatio* – obniżenie) to proces polegający na rozpadzie biochemicznym tworzywa w śro-

dowisku, na prostsze składniki chemiczne, pod wpływem działania mikroorganizmów, w warunkach sprzyjających ich rozwojowi, tj. w obecności tlenu, wilgoci, odżywek mineralnych, temperatury i pH. Końcowymi produktami tego procesu jest powstanie biomasy (materii organicznej) z wydzieleniem wody i gazów, tj. dwutlenek węgla, metan czy też amoniak. Stąd terminem „materiał biodegradowalny” posługujemy się do opisanego tworzywa, które ulega biodegradacji. Najprościej rzecz ujmując, biodegradacja, to inaczej degradacja, która przebiega dzięki aktywności biologicznej. Po raz pierwszy termin ten został użyty w 1961 roku do opisanego rozkładu materii organicznej do węgla, wodoru i tlenu, w wyniku działalności mikroorganizmów. Jest to zjawisko pożądane w kontekście rozsądnego gospodarowania odpadami, ponieważ takie materiały mają krótszy okres rozkładu (od kilku dni do kilku lat) i dzięki temu nie zalegają na wysypisku przez kolejnych kilkadziesiąt, czy też kilkaset lat. Ponadto sam proces biodegradacji powoduje mniejsze odkładanie się substancji szkodliwych w środowisku naturalnym.

## Kto odpowiada za biodegradację?

Kluczową rolę w procesie biodegradacji odgrywają mikroorganizmy, a głównie bakterie. Spośród najważniejszych wymienić możemy bakterie z rodziny *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Klebsiella*, *Actinomycetes*, *Nocardia*, *Streptomyces*, *Thermoactinomyces*, *Micromonospora*, *Mycobacterium*, *Rhodococcus*, *Flavobacterium*, *Comamonas*, *Escherichia*, *Azotobacter*, czy *Alcaligenes*. Temperatura jest jednym z najważniejszych czynników wpływających na wzrost bakterii. Oprócz właściwej temperatury, bakterie muszą mieć zapewniony odpowiedni poziom azotu i węgla, jak również optymalne pH środowiska.

Oprócz bakterii, również grzyby, mają zdolność do prowadzenia procesów biodegradacji. Możemy tu wymienić kilka najczęściej wykorzystywanych gatunków tj. *Sporotrichum*, *Talaromyces*, *Phanerochaete*, *Ganoderma*, *Thermoascus*, *Thielavia*, *Paecilomyces*, *Thermomyces*, *Geotrichum*, *Cladosporium*, *Phlebia*, *Trametes*, *Candida*, *Penicillium*, *Chaetomium* czy *Aerobasidium*.

## Rodzaje biodegradacji

Proces biodegradacji może przebiegać dwoma torami, a mianowicie, poprzez degradację anaerobową (beztlenową) i aerobową (tlenową). Jeżeli mikroorganizmy mają do dyspozycji źródło tlenu, to degradacja przebiega w sposób aerobowy, z wytworzeniem dwutlenku węgla. Natomiast w przypadku braku tlenu, degradacja zostanie przeprowadzona w sposób anaerobowy, z wytworzeniem metanu.

**Biodegradacja aerobowa:**

Polimer + O<sub>2</sub> -> CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + biomasa + pozostałości

**Biodegradacja anaerobowa:**

Polimer -> CO<sub>2</sub> + CH<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O + biomasa + pozostałości

**Ile czasu zajmuje proces biodegradacji?**

Chleb (skrobia)	kilka dni
Papier (celuloza)	2-5 tyg.
Skórka z banana	3-5 tyg.
Skórka z pomarańczy	6 miesięcy
Ubranie bawełniane	kilka miesięcy
Słoma (hemiceluloza)	kilka miesięcy
Włókno kokosowe	do 2 lat
Polilaktyd	50 dni do kilku miesięcy

**Rodzaje materiałów biodegradowalnych**

Biodegradowalne tworzywa polimerowe można podzielić na dwie główne grupy: naturalne i syntetyczne. Do naturalnych zaliczamy, m.in. polisacharydy tj. skrobia i celuloza, proteiny czy lipidy, a do syntetycznych, np. polilaktyd (PLA), polihydroksymaślan (PHB) czy polikaprolakton (PCL). Jako polimery, naturalne największe znaczenie przemysłowe mają: polipeptydy (kolagen), kazeina, wełna, jedwab naturalny, nić pajęczna, polisacharydy (celuloza i jej pochodne oraz skrobia), chityna, guma arabska, ligniny, kauczuk naturalny. Ze względu na ogromną różnorodność materiałów biodegradowalnych, autorzy artykułu ograniczyli się do opisanie tylko niektórych z nich.

**Na dobry początek - bioplastik**

Rosnące zainteresowanie plastikiem biodegradowalnym podyktowane jest wzrastającym poziomem globalnego zanieczyszczenia, powiększania się wysypisk śmieci i wysokim kosztem, który trzeba doliczyć, za składowanie plastiku syntetycznego na wysypiskach, bądź za jego ponowny recykling. Plastik składa się głównie z węgla, wodoru, azotu i siarki, a jego wykorzystanie jest multidyscyplinarne. Możemy tu wspomnieć o szeroko rozumianym przemyśle, jak chociażby rolniczo-spożywczym, farmaceutycznym, motoryzacyjnym czy kosmicznym. Przyjmuje się, że tylko w przemyśle rolniczym corocznie zużywane jest około 2-3 milionów ton plastiku. Ze względu na fakt, że plastik jest materiałem obojętnym, trudno poddać go przemianom i biodegradacji. Największą jego wadą jest długi czas rozkładu, przez co zalega setkami lat na wysypiskach. Dlatego wprowadzenie do użycia plastiku biodegradowalnego, może przyczynić się do szybszego odciążenia środowiska naturalnego. Najpopularniejszym materiałem, a zarazem najtańszym, z którego można wytworzyć bioplastik, jest skrobia modyfikowana (TPS), która jest jedynym jak dotychczas polimerem biodegradowalnym, mogącym konkurować z tradycyjnymi termoplastami. Czysta skrobia jest białą, amorficzną substancją, bez smaku i zapachu, nierozpuszczalną w zimnej wodzie. Skrobia hydrolizuje wyłącznie na  $\alpha$ -D-glukozę, lecz nie jest jednorodnym chemicznie związkiem, składa się bowiem z dwóch polisacharydów: amylozy i amylopektyny. Pozyskuje się ją z pszenicy, ziemniaków, ryżu czy kukurydzy. Skrobia pozyskana z kukurydzy jest najtańsza i dlatego to właśnie z niej tworzy się większość materiałów biodegradowalnych. Według Australijskiej Akademii Nauk „...skrobia może być bezpośrednio przetworzona na bioplastik, ale dlatego, że jest rozpuszczalna w wodzie, produkty zrobione ze skrobi puchną i deformują się pod wpływem wilgoci, co prowadzi do ograniczenia jej użycia...”. Rozwiązaniem tego problemu jest dodanie tzw. wypełniaczy. Skrobia składająca się z 70% amylozy, zawierająca 5% wody z dodatkiem plastyfikatora

(wypełniacza), takiego jak glicerol, sorbitol, glukoza, glikol etylenowy, mocznik, monostearynian glicerolu czy stearynian wapnia, przetwarzana jest podobnie jak inne termoplasty i charakteryzuje się podobnymi do nich właściwościami. Skrobia jest niezwykle wszechstronnym materiałem, blisko 20% tego materiału używane jest do wyrobu części niespożywczych, tj. papier, tektura, spoiwa czy materiały tekstylne. Oprócz tego, od dawna znane jest wykorzystanie skrobi, jako materiału do wyrobu przyborów kuchennych, tj. talerze, kubeczki i sztućce.

Plastik wytworzony ze skrobi przypomina konwencjonalny polimer, ale zaletą jego jest szybka biodegradowalność, zbliżona do czystej celulozy. Największą zaletą plastiku biodegradowalnego jest możliwość kompostowania i utylizowania go, podobnie jak odpadów organicznych, które po jakimś czasie wracają do naturalnego obiegu, by wzbogacić glebę. Ma to również ogromne znaczenie dla zwierząt domowych, czy też dziko żyjących, które często przez pomyłkę zjadają plastik, co może skończyć się dla nich tragicznie. Kolejną nieocenioną zaletą jest zmniejszenie kosztów, które generuje się podczas sprzątania plastiku, jego składowania i przetwarzania. Dzięki zdolnościom do biodegradacji, bioplastiki rozkładają się do przydatnych i nieszkodliwych monomerów i oligomerów.

**A może biomateriał z kwasu mlekowego?**

Spośród wymienionych na początku biomateriałów, dominującą rolę odgrywa polilaktyd (PLA), który stanowi około 40% wszystkich polimerów biodegradowalnych i często nazywany jest podwójnie zielonym, ponieważ jest zarówno biodegradowalny, jak i otrzymywany z surowców odnawialnych. Bazując na najnowocześniejszych technologiach, jesteśmy w stanie wyprodukować od 2 do 3 ton biomateriału z hektara uprawy. Polilaktyd jest otrzymywany z kwasu mlekowego, na drodze syntezy chemicznej lub biologicznej.

W zależności od metody otrzymywania, składu i masy molowej polimeru, jesteśmy w stanie uzyskać tworzywo o różnych właściwościach, od miękkiego, elastycznego, do sztywnego i wytrzymałego na odkształcenia mechaniczne. Ze względu na to, że biodegradacja zależy od wielu czynników, zarówno własności samego biomateriału, jak i czynników zewnętrznych, tj. temperatury, wilgotności czy kwasowości, czas rozkładu polilaktydu może trwać od 50 dni do kilku miesięcy.

Proces degradacji mikrobiologicznej polilaktydu rozpoczyna się od hydrolizy wiązań estrowych, po czym następuje rozkład oligomerów do dwutlenku węgla i wody. Polilaktyd (PLA) ma szerokie zastosowanie w przemyśle, m.in. farmaceutycznym czy produkcji opakowań, a także wykorzystuje się go w medycynie. Ze względu na to, że polilaktyd jest biodegradowalny, termoplastyczny, nietoksyczny i odporny na działanie mechaniczne, zasięg jego wykorzystania wciąż rośnie. Polilaktyd możemy znaleźć w śrubach ortopedycznych, w hydrożelach, foliach ogrodniczych, doniczkach biodegradowalnych, workach na śmieci, siatkach na owoce czy w sztućcach jednorazowych. Ostatnio modne stało się wykorzystanie tego materiału w odzieży sportowej, ponieważ jest on miły w dotyku, jak bawełna czy wełna, ale przede wszystkim, słabo absorbuje wodę i przyczynia się do lepszej wentylacji ubrania. Jedyną wadą polilaktydu (PLA) jest niska wytrzymałość na podwyższoną temperaturę.

**Poli( $\epsilon$ -kaprolakton)**

Kolejnym ciekawym, syntetycznym biomateriałem jest poli( $\epsilon$ -kaprolakton) (PCL), który otrzymuje się na drodze polimerizacji, z wykorzystaniem jej szczególnego rodzaju, zwanego poli-

meryzacją z otwarciem pierścienia ε-kaprolaktanu. Reakcja ta przebiega w roztworze, a do jej zapoczątkowania niezbędne jest zapewnienie odpowiedniej temperatury oraz odpowiedniego inicjatora (np. alkoholu benzylowego). Reakcja polimeryzacji z otwarciem pierścienia, może być również katalizowana za pomocą enzymów, głównie z grupy lipaz pochodzących z organizmów takich jak: *Aspergillus niger*, *Candidacylindracea* (lipaza B), *Candida rugosa*, *Rhizopus chelemar*, *Rhizopus chelemar jaranicus*, *Pseudomonas fluorescens* (lipaza P, Cosmo Bio) czy *Pseudomonas* sp. (lipaza PS).

PCL jest całkowicie biodegradowalnym materiałem, który często łączony jest z innymi biomateriałami, np. ze skrobią czy celulozą, w celu polepszenia jego właściwości fizyko-chemicznych lub redukcji kosztów produkcji.

Zastosowanie PCL jest dosyć szerokie, od klasycznego, jako surowca do otrzymywania opakowań (folii, pojemników) używanych w przemyśle spożywczym, nawozowym czy chemicznym, poprzez otrzymywanie włókien i nici, aż do zastosowań w przemyśle medycznym, ze względu na możliwość całkowitej biodegradacji, a także biokompatybilności. Dotyczy to szczególnie biodegradowalnych implantów i rusztowań wspomagających regenerację komórek, używanych w inżynierii tkankowej. Innymi dziedzinami zastosowań medycznych PCL są powłoki w kapsułkach leków (drażetek), z kontrolowanym, stopniowym uwalnianiem leku w organizmie, bioresorbowalne nici chirurgiczne, czy też w odontologii i dentyście - składnik żywic do wypełniania kanałów zębowych. Średni czas degradacji PCL wynosi kilka miesięcy. Z jednej strony polimer ten wytwarzany jest za pomocą klasycznych technologii polimeryzacji, z wykorzystaniem do jego syntezy surowców syntetycznych i wtedy zaliczany jest do grupy polimerów syntetycznych, jednakże jego zdolność do biodegradacji, umożliwia mu z kolei znalezienie się w „zaszczytnym gronie” polimerów biodegradowalnych, o szerokich perspektywach rozwojowych.

### Zalety wykorzystania materiałów biodegradowalnych

- ♦ przetworzenie i wykorzystanie surowca wtórnego na nowe materiały,
- ♦ oszczędzanie miejsca na składowanie odpadów,
- ♦ ograniczenie ilości wprowadzonych szkodliwych i trudno ulegających rozkładowi odpadów,
- ♦ oszczędzanie zużycia energii,
- ♦ ograniczenia zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery,
- ♦ ograniczenie ilości odpadów i ścieków,
- ♦ wzrost zawartości części organicznych w glebie powstałych i wprowadzonych dzięki procesowi kompostowania.

### Nietypowe wykorzystanie materiałów biodegradowalnych

Pomysłów na wykorzystanie materiałów biodegradowalnych nie brakuje, a oto kilka, co ciekawszych przykładów:

♦ **Biodegradowalna urna** – z zewnątrz to biała, ceramiczna kula, która w środku kryje biodegradowalny pojemnik na skremowane prochy. Ovo, bo tak nazywa się urna, ma 30 cm średnicy i rozkładający się pojemnik wykonany ze sprasowanego torfu. Ovo ma jeszcze jedno ciekawe rozwiązanie, a mianowicie, w wieczku pojemnika znajduje się zagłębienie dla nasiona, np. drzewa, które może na znak pamięci wyrosnąć w miejscu pochówku, gdyż prochy i pojemnik stanowią doskonały organiczny nawóz.

♦ **Biodegradowalne wieszaki** – wykonane z surowców wtórnych, w 100% biodegradowalne, dodatkowo tanie, bo ich cena waha się w granicach 6 \$ za 10 sztuk.

♦ **Biodegradowalne piłeczki do gry w golfa** – wykonane ze zmielonych pancerzy homarów. Oprócz zalety, w postaci szybkiego i bezpiecznego rozkładu, wielką korzyścią jest wykorzystanie produktu ubocznego, z zakładów przygotowujących konserwy z homarów, który do tej pory trafiał na wysypisko śmieci. Skutkiem tak nietypowego wykorzystania pancerzyków homarów, jest niska cena piłeczek. Za dostępne obecnie na rynku detalicznym biodegradowalne piłeczki, trzeba zapłacić nieco poniżej 1 \$ od sztuki, tymczasem surowe materiały, na jedną piłeczkę z pancerzy homarów, kosztują zaledwie 0,19 \$.

♦ **Biodegradowalny płaszcz przeciwdeszczowy o nazwie „Spudcoat”** – jest w 100% biodegradowalny, wykonany ze skrobii ziemniaczanej i dlatego jest całkowicie bezpieczny dla środowiska. Zawiera w sobie nasiona roślin, aby po okresie użytkowania mógł zostać zakopany i żeby wyrosły z niego rośliny. Po prostu, pod koniec cyklu życia, przekształca się w materię organiczną i jest zwracany w całości do biosfery - tym sposobem zamykając pętlę. Uwaga: nie oznacza to wcale, że płaszcz „Spudcoat” jest jednorazowy lub, że może zacząć rozkładać się w czasie ulewy. Wręcz przeciwnie - „Spudcoat” jest bardzo trwały i wytrzymały, a proces biodegradacji następuje tylko w ściśle określonych warunkach biochemicznych.

### Ciekawostki dotyczące produkcji śmieci i recyklingu

W Polsce, poziom selektywnego odzyskiwania odpadów, wynosi jedynie 4 kg/mieszkańca, podczas gdy w Czechach jest to 19 kg, natomiast w Niemczech 76 kg/mieszkańca! Na polskich składowiskach znajdują się, ponad 2 miliardy ton odpadów przemysłowych, i 4 miliony ton odpadów komunalnych. Codziennie, każde duże miasto w Polsce, wysyła na składowisko 100 ciężarówek z odpadami. W Polsce, tylko 222 tysiące ton odpadów komunalnych jest kompostowanych (jest to zaledwie 2%). Dla porównania w Danii, Szwajcarii i Szwecji, 60-80% ogólnej liczby odpadów jest poddawanych recyklingowi. Każdy z nas wyrzuca w ciągu roku około 56 opakowań szklanych, nadających się w pełni do ponownego wykorzystania. Każda szklana butelka, ponownie wprowadzona do obiegu, pozwala zaoszczędzić energię potrzebną do świecenia 100-watowej żarówki, przez 4 godziny. W Polsce, rocznie zużywa się 400 milionów aluminiowych puszek, które można powtórnie przetworzyć oraz wykorzystać, i to nieskończenie wiele razy. Wyprodukowanie 1 tony papieru, pociąga za sobą ścięcie, aż 17 dorodnych drzew. Ponowny przerób stosu gazet, o wysokości 125 cm, pozwala na uratowanie jednej sześciometrowej sosny. Każda tona odzyskanej makulatury pozwala zaoszczędzić 1200 litrów wody w papierni oraz 2,5 m<sup>3</sup> przestrzeni środowiskowej. Rozkład butelki, wytworzonej z syntetycznego plastiku, może trwać nawet 500 lat. Amerykanie każdego roku produkują blisko 220 milionów ton śmieci, co wystarczyłoby do wypełnienia 82 tysięcy boisk do piłki nożnej i na każdym leżałaby 2 metrowa warstwa śmieci. Wyrzucone w przeciągu roku, na całym świecie, butelki PET ustawione jedna na drugiej, utworzyłyby wieżę o wysokości 28 milionów kilometrów.

mgr inż. Magdalena M. Dziągwa  
dr inż. Tomasz R. Sekutowski

*Institut Uprawy Nawożenia i Gleboznastwa  
Państwowy Instytut Badawczy w Puławach  
Zakład Herbologii i Technik Uprawy Roli we Wrocławiu*

*Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji*

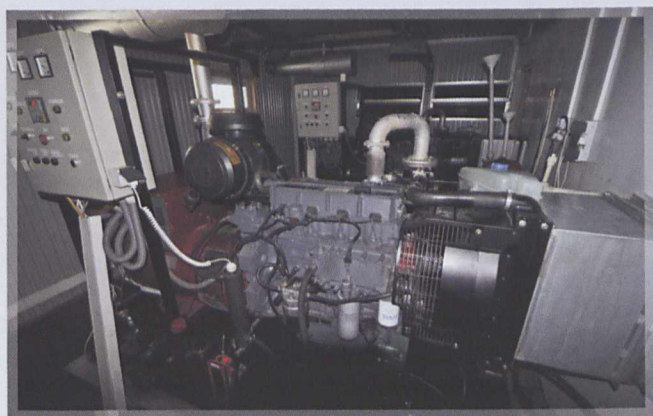
„Badam, aby wiedzieć, wiem, dlatego rozumiem i chronię.”

Ryszard Kowalski



# Gospodarka odpadami oraz ochrona środowiska w Polskiej Stacji Polarnej na Spitsbergenie

**P**olska Stacja Polarna im. S. Siedleckiego, zlokalizowana jest na Spitsbergenie, w europejskiej części Arktyki. Położenie Stacji na obszarze Parku Narodowego Sor-Spitsbergen oraz prowadzone obserwacje naturalnego środowiska przyrodniczego, zobowiązują Stację do szczególnego dbania o ochronę środowiska oraz odpowiednią gospodarkę odpadami.



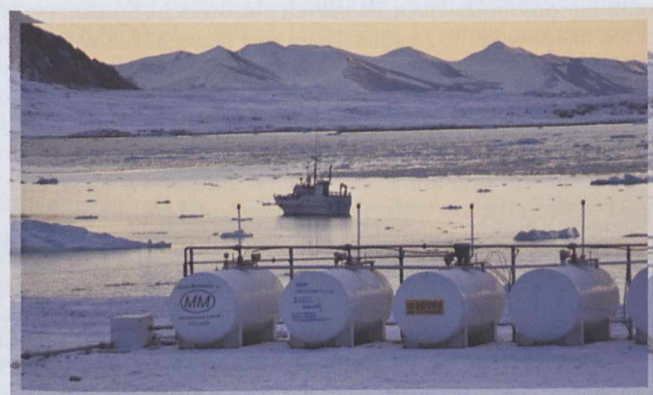
Agregaty prądotwórcze Volvo Penta

Fot. M. Szumny



Tankowanie paliwa do zbiorników na PTSie z tankowca M/T Norvarg

Fot. M. Kondracka



Zbiorniki na paliwo

Fot. D. Ignatiuk

Energię elektryczną dla Stacji, zapewniają dwa agregaty prądotwórcze diesla (Volvo Penta), umieszczone, ze względów przeciwpożarowych, w osobnym budynku. Naprzemienny tryb pracy agregatów, pozwala na ciągłą dostawę 50 kW energii elektrycznej oraz ich konserwację, bez uszczerbku dla wykonywanych prac pomiarowych. Paliwo do agregatów dostarczane jest raz w roku przez norweski tankowiec, obecnie jest to M/T Norvarg. Paliwo tankowane jest na morzu do małych zbiorników, o pojemności 5 m<sup>3</sup>, umieszczonych na transporterach pływających PTS, a następnie przetankowywane do pięciu zbiorników, o sumarycznej pojemności 125 m<sup>3</sup>, zlokalizowanych na wybrzeżu. Połączone są one specjalnym trójplaszczowym rurociągiem, ze zbiornikiem rozchodowym, znajdującym się w agregatorni.



Ładowanie śniegu na wodę

Fot. D. Ignatiuk



Rozbijanie lodu na jeziorze z którego pobierana jest woda w okresie letnim

Fot. M. Karwat

Nie tylko ciepło z systemu chłodzenia agregatów jest odzyskiwane i wykorzystywane do ogrzewania warsztatu, magazynów oraz zbiornika do pozyskiwania wody. Specjalna instalacja do odzyskiwania ciepła ze spalin, pozwala na efektywniejsze wykorzystanie (o prawie 30%) 70 tys. litrów oleju napędowego dostarczanego do Stacji. W okresie letnim (maj-wrzesień), woda

pompowana jest z jeziora, odległego od Stacji o ok. 200 m, a po jego zamarznięciu, pozyskuje się ją ze śniegu lub brył lodu lodowcowego wyrzuconego na brzeg. Lód i śnieg umieszcza się w 4 tonowym podgrzewanym zbiorniku, gdzie ulega on topnieniu. Woda po przefiltrowaniu, trafia do systemu wodociągowego i używana jest do celów gospodarczych oraz żywieniowych. Dodatkowo, na jednym z kranów w kuchni, zamontowany jest filtr węglowy oraz mineralizujący. Polska Stacja Polarna, jako jedyna placówka na Spitsbergenie, wyposażona jest w oczyszczalnię ścieków (Biovac). Wszystkie ścieki trafiają do dwóch reaktorów, a następnie po oczyszczeniu, zasilają małe jezioro, które w okresie letnim wykorzystują liczne ptaki. Ścieki, w odróżnieniu do innych stacji polarnych, nie są odprowadzane rurociągiem do fiordu. W ciągu roku, przez oczyszczalnię przepływa średnio ok. 200-300 m<sup>3</sup> wody. Norweskie władze, przeprowadzające kontrole, są pod dużym wrażeniem systemu stosowanego w Stacji i zamierzają w najbliższym czasie wykorzystać polskie doświadczenie w swoich osiedlach mieszkaniowych i naukowych, na Spitsbergenie.



Segregowane odpady

Fot. M. Szumny



Spalarnia śmieci TeamTec

Fot. M. Szumny

Na Stacji prowadzona jest również segregacja odpadów. Po wyczyszczeniu i umyciu, segregowane do osobnych pojemników są szkło, aluminium oraz metal. Osobno gromadzone są również baterie, akumulatory oraz żarówki. Szkło, aluminium oraz metale zbierane są w beczkach, a następnie prasowane w celu zmniejszenia ich objętości. W ciągu roku Stacja, w zależności od prowadzonych prac, oraz ilości pracujących w niej naukowców, wytwarza ok. 2 ton złomu, 1 tonę szkła oraz 0,5 tony aluminium. Śmieci te wywożone są na statkach w okresie letnim i przekazywane do Norwegii lub do Polski. Od 2010 roku zaprzestano bowiem składowania śmieci na Spitsbergenie. Odpady takie jak papier, plastik i odpady spożywcze (w sumie ok. 9 ton

w ciągu roku), trafiają do wysokotemperaturowej, ekologicznej spalarni śmieci TeamTec, umieszczonej w osobnym budynku. W komorze spalania z automatyczną blokadą drzwi (możliwych do otwarcia wyłącznie po skończonym spalaniu), wlot paliwa umieszczony jest na górze, co umożliwia najefektywniejsze, spiralne rozprzestrzenianie się płomieni. Spalanie śmieci w komorze w temperaturze 850 – 1150°C praktycznie eliminuje emisję do atmosfery innych związków, poza dwutlenkiem węgla i parą wodną. Spalarnia przystosowana jest również do spalania przetworzonego oleju i związków ropopochodnych.

Stacja wykorzystuje również najnowsze odnawialne źródła energii. W terenie, do zasilania aparatury pomiarowej, wykorzystywane są panele słoneczne o mocy od 10 do 50 W, które doskonale spełniają swoją rolę w okresie dnia polarnego. W czasie trwania nocy polarnej, wybrane instrumenty pomiarowe zasilane są małymi turbinami wiatrowymi o pionowej i poziomej osi obrotu.



Turbina wiatrowa

Fot. D. Ignatiuk

Trudne logistyczne prace terenowe, które muszą być prowadzone w oparciu o starą infrastrukturę - chat traperskich, wymuszają zapewnienie innych środków pozyskiwania energii oraz gospodarki odpadami. Chaty ogrzewane są piecykami typu „koza”, w których palone jest wyłącznie drewno (ze względu na park narodowy) oraz coraz bardziej popularne ekologiczne paliwo przywożone z Polski. W ostateczności dla zapewnienia zasilania w energię stosowane są przenośne agregaty walizkowe. Odpady powstałe w wyniku prac terenowych są gromadzone, a następnie transportowane do Polskiej Stacji Polarnej lub bezpośrednio do Longyearbyen (siedziby Gubernatora Svalbardu). Nie ma możliwości pozostawienia w terenie śmieci lub żywności, a o ewentualnych oznakowanych depozytach należy niezwłocznie powiadomić biuro Gubernatora Svalbardu w celu uzyskania pozwolenia na takie działania.

Polska Stacja Polarna im. S. Siedleckiego w Hornsundzie jest obecnie stawiana jako wzór pod względem gospodarki odpadami oraz ochrony środowiska dla innych placówek na Spitsbergenie. Fakt ten nie powoduje, że spoczęliśmy na laurach. Już w najbliższym czasie planowana jest wymiana rurociągu i kompensatorów przemieszczeń przy bazie paliw oraz modernizacja zbiorników sorpcyjnych, zabezpieczających tundrę przed ewentualnym wyciekami paliwa ze zbiorników.

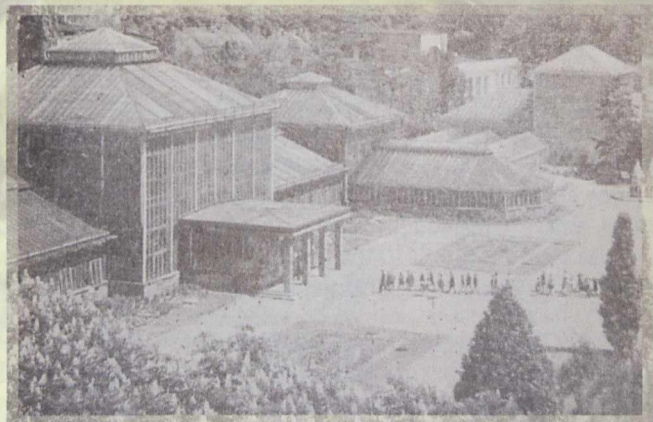
dr Dariusz Ignatiuk

*Instytut Geofizyki, Polska Akademia Nauk w Warszawie  
Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski w Katowicach  
Kierownik XXXV Wyprawy Polarnej PAN na Spitsbergen*

*mgr Marta Kondracka  
Instytut Geofizyki, Polska Akademia Nauk w Warszawie  
Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski w Katowicach  
Geofizyk XXXV Wyprawy Polarnej PAN na Spitsbergen  
Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji*

# Palmiarnia Poznańska

**G**dy jednak całun śnieżny przykrywa naszą zielen, gdy mróz maluje kwiaty w oknach, wtedy myślą zwracamy się do krajów oddzielonych od nas morzami, zwracamy się myślą ku obszarom zalany gorącymi promieniami słonecznymi, gdzie kwitną i owocują banany, pomarańcze i cytryny, gdzie panuje najbardziej żywiołowa przyroda puszczy dziewiczej. Wtedy wyobrażamy sobie świat roślin z przecudnymi pachnącymi kwiatami o tęczy barwach” - tymi słowami Maria Witkowska, blisko pół wieku temu, zachęcała do odwiedzania Palmiarni.



Palmiarnia po 1945 r.

Fot. M. Witkowska, 1965, Palmiarnia Poznańska

Otwarcie palmiarni datuje się na rok 1911, choć warto zaznaczyć, że to miejsce (obecny plac Wilsona), nie jest przypadkowe. Niespełna 100 lat wcześniej, istniała tu szkołka miejska. Obiekt, w swojej historii, przechodził kilka kryzysów i zmian. Pierwsze dwie rozbudowy miały miejsce przed drugą wojną światową. Gatunków przybywało, rośliny rozrastały się, rodząc potrzebę zagospodarowania większej ilości terenu. Najtrudniejsze chwile, spotkały palmiarnię, w trakcie drugiej wojny światowej. Pierwszy raz, w maju 1941 roku, eksplozja bomby potłukła szyby, raniąc rośliny i narażając je na majowe przymrozki. Kolejny epizod wojenny, w skutkach o wiele bardziej katastrofalnych niż poprzedni, zdarzył się na przełomie stycznia i lutego 1945 roku. Toczące się walki uliczne doprowadziły Palmiarnię do ruiny, a straty w roślinach sięgnęły 90%. Koniec wojny pozwolił odetchnąć wszystkim. Odbudowa Palmiarni trwała dwa lata i przez ten okres udostępniono 7 działów zwiedzającym. Niedługo później, szklarnia ponownie się powiększyła, tym razem, poprzez przejście pawilonu po Międzynarodowych Targach Poznańskich. Palmiarni, niestety, nie remontowano regularnie, co ostatecznie skończyło się jej zamknięciem dla turystów w 1978 roku. Stan taki utrzymał się przez następne 14 lat. Większość tego czasu spożytkowano na remont i ostatnią już rozbudowę, do 4600 metrów kwadratowych powierzchni.



Zbiornik wodny w pawilonie VII

Fot. R. Frankowski



Wśród kaktusów - pawilon IV

Fot. R. Frankowski



Storczyki - zawsze o pięknych i oryginalnych kwiatkach

Fot. R. Frankowski



Bambusy - czasem tworzą lasy

Fot. R. Frankowski



Drzewo figowe z owocami

Fot. R. Frankowski



Delikatne kwiaty kontrastują z niegościnnością właściciela

Fot. R. Frankowski

Od chwili pierwszego pojawiania się rośliny na Ziemi, o jej losach i życiu, już na zawsze miał decydować klimat, w którego otoczeniu przyszło jej egzystować. Na ewolucyjnej drodze prób i błędów, rośliny w swych zmaganiach z otoczeniem, doskonaliły się. Flora, z pokolenia na pokolenie, zmieniała się i różnicowała. Tak powstała bioróżnorodność, której mały skrawek, z różnych kontynentów, można obejrzeć w Poznańskiej Palmiarni.

Cały obiekt podzielony jest na działy, które cechują się odrębnymi warunkami klimatycznymi. Zamyśl był taki, aby wierne odtworzyć otoczenie naturalne i zapewnić sprowadzonym roślinom optymalne warunki do wzrostu i rozwoju. Przechodząc z jednego pawilonu do drugiego, odczuwa się wyraźną zmianę temperatury i wilgotności. Najbardziej „tropikalnie” jest w pawilonie VII, gromadzącym gatunki wodne i błotne, ze strefy międzyzwrotnikowej. W centrum usytuowany jest zbiornik wodny, a w nim wiktoria amazońska, z wielkimi talerzowanymi liśćmi, unoszącymi się na powierzchni wody. Najsuchszy pawilon oznaczony jest cyfrą IV. Tutaj zebrane są sukulentki - rośliny ze zdolnością magazynowania wody, aby mogły one przetrwać okres suszy. Najliczniej reprezentowana jest rodzina kaktusowatych. Dość ciekawym egzemplarzem, jest echinokaktus grusona, zwany czasem „fotelem teściowej”, a to za sprawą długich, na 3 centymetry, gęsto rozsiianych cierni. Mnogość kolców oraz egzotyczne kształty nie są największą atrakcją kaktusów, które potrafią również pięknie kwitnąć.

W Palmiarni jest wiele ciekawostek przyrodniczych. Rośnie sagowiec – świadek dawnych epok geologicznych. Wielkie zdrewniałe trawy – bambusy – o niesamowicie szybkim wzroście. Licznie reprezentowana jest grupa roślin użytkowych. Wiele z nich znamy tylko z poszczególnych ich części i są to przeważnie owoce. Banany lub mandarynki wyglądają okazale, choć nie wolno ich zrywać! Są również przyprawy takie jak: pieprz oraz wanilia, a jeśli wanilia to i różne gatunki storczyków, które w Palmiarni prezentowane są na wystawach okresowych.

Na terenie obiektu wydzielony jest osobny pawilon akwarystyczny. Ekspozycja liczy około 200 gatunków ryb słodkowodnych przeważnie pochodzących z tych samych rejonów co sprowadzona roślinność. Wiele z pośród zebranych ryb spotkać można w sklepach akwarystycznych, ale są i gatunki przerażające rozmiarami nie jedno domowe akwarium. Palmiarnia Poznańska, jako pierwsza, w kraju w 1922 roku udostępniła publicznie zbiornik akwarystyczny.

Tak w skrócie przedstawia się ten oszklony dom, schronienie dla zielonych skarbów z różnych części świata. Wycieczka wśród nich z małą pomocą wyobraźni, przeniesie nas w odległe ciepłe kraje.

mgr inż. Robert Frankowski  
Absolwent Ochrony Środowiska

na Wydziale Kształtowania Środowiska i Rolnictwa  
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji

22 kwietnia obchodzimy Międzynarodowy  
Dzień Ziemi



„Oby nadchodzące Dni Ziemi były spokojne i pogodne dla naszego pięknego statku kosmicznego, jakim jest nasza planeta w miarę jak kręci się oraz krąży w mroźnej przestrzeni ze swoim ciepłym i wrażliwym ładunkiem ożywionej natury.”

Sekretarz Generalny ONZ, U Thant, 21 marca 1971 r.



# O EDUKACJI EKOLOGICZNEJ SŁÓW KILKA

## Jaka jest istota edukacji ekologicznej?

Edukację ekologiczną można zdefiniować jako psychologiczno - pedagogiczny proces oddziaływania na człowieka, w celu kształtowania jego świadomości ekologicznej. Mimo, że edukacja ekologiczna jest ideą i potrzebą współczesności, jej elementy pojawiły się już w pierwszym wieku: m.in. Arystoteles (384-322 p.n.c.) uznał za niezwykle ważne przyzwyczajanie uczniów do obserwacji przyrody i rozbudzanie ciekawości otaczającego świata. Edukacja ekologiczna stwarza możliwość kształtowania różnorodnych, pozytywnych cech osobowości, a więc poglądów, przekonań i zasad postępowania, zgodnych ze zrównoważonym rozwojem. Kalinowska wskazuje, iż edukacja ekologiczna, aby przynieść najbardziej pożądany skutek, powinna obejmować całe społeczeństwo, wszystkie grupy wiekowe, zawodowe, a także elity władzy na szczeblu centralnym i lokalnym.

Bardzo podobne założenia znajdziemy w Narodowej Strategii Edukacji Ekologicznej z 2001: „*edukacja ekologiczna staje się ważnym składnikiem edukacji obywatelskiej zmierzającej do rozwijania społeczeństwa rozumnego i akceptującego zasady zrównoważonego rozwoju, umiejącego oceniać stan bezpieczeństwa ekologicznego oraz uczestniczącego w procesach decyzyjnych.*” Zatem, w procesie edukacji ekologicznej, powinniśmy uczestniczyć przez długi okres czasu i powinna być ona skierowana do całego społeczeństwa.



Edukacja od najmłodszych lat przynosi wyraźne efekty

Fot. E. Dusza

Ogromną rolę w edukacji ekologicznej odgrywa dom rodzinny, gdyż to właśnie od najmłodszych lat kształtują się

postawy proekologiczne. Od rodziców, rówieśników czy organizacji ekologicznych należy oczekiwać nie alternatywy wobec formalnej, instytucjonalnej oświaty, ale harmonijnego uzupełnienia i wzbogacenia całego procesu edukacji. Narodowa Strategia Edukacji Ekologicznej również wskazuje rodzinę, jako komórkę społeczną, w której kształtuje się pierwsze wyobrażenia o świecie, wymieniane są poglądy i doświadczenia. Rodzina powinna być miejscem, w którym stosuje się, sprawdza i koryguje wiedzę z zakresu ochrony środowiska, nabytą przez wszystkich jej członków. Przecież to „z domu” wynosimy nasze przyzwyczajenia i podstawowe zachowania. Dlatego tak ważne jest ukierunkowanie edukacji ekologicznej na szerszy strumień odbiorców, obejmujący wszystkie grupy wiekowe.

## Jak podzielić edukację ekologiczną?

Ze względu na założenia filozoficzne i światopoglądowe, stanowiące podstawę projektów edukacyjnych, Dobrzeński i inni zastosowali podział edukacji ekologicznej na:

- **edukację konserwatywną**, opartą na przekonaniu, że jedynie rzetelna wiedza o przyrodzie stanowi podstawę wypracowania proekologicznego systemu wartości i umiejętności. Edukacja powinna się wobec tego opierać na „czystej” wiedzy, na przekazywaniu obiektywnych informacji dotyczących stanu środowiska i praw, które nim rządzą, a rolę w tym nurcie odgrywają nauki biologiczne, geograficzne i chemia. W nurcie tym istnieje oderwanie przyrodniczych aspektów problematyki środowiskowej od kwestii społecznych, gospodarczych, aksjologicznych;
- **edukację radykalną**, dążącą do upowszechniania idei ekologii głębokiej. Edukacja tego typu wymaga łączenia kwestii przyrodniczych z aksjologicznymi, a także wiąże się z bezpośrednim zaangażowaniem w ratowanie przyrody. Kluczowy jest bezpośredni kontakt z przyrodą i dążenie do samorealizacji;
- **edukację umiarkowaną**, którą dobrze opisuje następująca definicja edukacji ekologicznej: jest to „*proces rozpoznawania wartości i koncepcji w celu rozwoju postaw koniecznych do zrozumienia i docenienia stosunków międzyludzkich, kultury ludzi i ich otoczenia biofizycznego*”. Ten nurt, zasadniczo nie odchodzi od antropocentrycznego podejścia do ochrony środowiska, podkreśla konieczność łączenia treści przyrodniczych ze społecznymi, politycznymi, ekonomicznymi i etycznymi, nie należy przy tym ograniczyć się do przekazywania wiedzy, lecz podnosić także wrażliwość na przyrodę i poczucie odpowiedzialności za jej stan.

Można mówić, iż ostatnia z wymienionych form edukacji ekologicznej jest najbardziej powszechna, tym bardziej,

że coraz częściej możemy zauważyć jej sukcesywną ewaluację w kierunku zrównoważonego rozwoju. A zatem, coraz częściej będziemy mieli do czynienia z kształtowaniem kompetencji środowiskowych w podejmowaniu decyzji, planowaniu i działaniu w sposób, mający na celu dbałość o przyszłość własną i pokoleń, dbając jednocześnie o otoczenie przyrodnicze.

## A jakie są płaszczyzny edukacji ekologicznej?

Edukacja ekologiczna dokonuje się na dwóch płaszczyznach: edukacja formalna i nieformalna. Pierwsza płaszczyzna dotyczy edukacji, która odbywa się w ramach systemów edukacji i kształcenia, od poziomu przedszkolnego, po wyższy i podyplomowy. Podstawowymi narzędziami, pozwalającymi na formalną edukację ekologiczną, są specjalistyczne podręczniki, informatory, wprowadzanie do programów szkolnych treści ekologicznych np. w formie ścieżek międzyprzedmiotowych, organizowania olimpiad ekologicznych, tworzenia klas z programami autorskimi z zakresu ekologii i ochrony środowiska, wprowadzania, do programów szkół wyższych, przedmiotów z zakresu ochrony i kształtowania środowiska, tworzenia kierunków bądź specjalności związanych z problematyką ekologiczną.

Dруга płaszczyzna edukacji ekologicznej może się dokonywać poprzez oddziaływanie bierno lub czynne. Przy oddziaływaniu biernym wykorzystuje się środki masowego przekazu (telewizja, radio, prasa), opracowuje materiały w postaci ulotek, broszur, informatorów, książek, które dostosowane są do poziomu wykształcenia oraz wieku; przeprowadza się różnego typu przedsięwzięcia (akcje) edukacyjne, szkolenia, wystawy realizowane na różnych szczeblach, od lokalnego do globalnego, najczęściej, przy okazji różnorodnych wydarzeń ekologicznych. W ramach oddziaływania czynnego mamy do czynienia z aktywnym uczestnictwem edukacyjnym. Przejawia się to w organizowaniu np. rajdów turystycznych, organizowaniu przedsięwzięć o charakterze ekologicznym. Edukacja ekologiczna spełnia zadania do jakich została powołana wówczas, jeśli będzie ona obejmować każdy zakres i wszystkie poziomy edukacji formalnej i nieformalnej. Ponadto powinna ona mieć charakter interdyscyplinarny oraz międzygeneracyjny. Do jej szczególnych zadań winno należeć: uświadamianie, informowanie, kształtowanie postaw, nabywanie wiedzy pozwalającej na rozwiązywanie problemów środowiskowych. Dodatkowo Rogalska podkreśla potrzebę kształtowania, przede wszystkim, aktywnych postaw proekologicznych oraz poczucia odpowiedzialności za własne zdrowie i stan otoczenia przyrodniczego.

## Czy są wytyczne dla edukacji ekologicznej?

W Polityce Ekologicznej Państwa czytamy: „świadome, aktywne społeczeństwo jest fundamentem ustroju demokratycznego. Dotyczy to całości funkcjonowania państwa, a więc i ochrony środowiska”. Jednym z głównych celów Polityki Ekologicznej Państwa jest podnoszenie świadomości ekologicznej społeczeństwa, zgodnie z zasadą „myśl globalnie, działaj lokalnie”, prowadzącą do:

- proekologicznych zachowań konsumenckich,
- prośrodowiskowych nawyków i pobudzenia odpowiedzialności za stan środowiska,
- organizowania akcji lokalnych służących ochronie środowiska,
- uczestniczenia w procedurach prawnych i kontrolnych dotyczących ochrony środowiska.



Fot. E. Dusza

Ścieżka edukacyjna w Wolińskim Parku Narodowym

Jednym z kierunków, wyznaczonym do osiągnięcia tych celów, ma być rozwój szkolnej edukacji w zakresie ochrony środowiska, dostępu do informacji o środowisku oraz kształtowanie zachowań zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju (akcje, szkolenia dla nauczycieli i szkół).

Narodowa Strategia Edukacji Ekologicznej wyznacza następujące cele:

- umożliwienie każdemu człowiekowi zdobywania wiedzy i umiejętności, niezbędnych dla poprawy stanu środowiska,
- kształtowanie pełnej świadomości i budzenie zainteresowania społeczeństwa wzajemnie powiązаныmi kwestiami ekonomicznymi, społecznymi, politycznymi i ekologicznymi,
- tworzenie nowych wzorców zachowań, kształtowanie postaw, wartości i przekonań jednostek, grup i społeczności, uwzględniających troskę o jakość środowiska.

Realizacja wyżej wymienionych celów wymaga:

- uznania, iż edukacja ekologiczna jest jednym z podstawowych warunków realizacji Polityki Ekologicznej Państwa,
- wprowadzenia elementów edukacji ekologicznej do wszystkich sfer życia społecznego, respektując i wykorzystując wartości kulturowe, etyczne i religijne,
- zapewnienia dostępu społeczeństwa do informacji o stanie środowiska przyrodniczego i edukacji ekologicznej,
- uznania, że edukacja ekologiczna jest podstawowym warunkiem zmiany konsumpcyjnego modelu społeczeństwa.

Rogalska oraz Blecharczyk twierdzą, iż mimo dotychczasowych wysiłków w sferze edukacji ekologicznej, świadomość ekologiczna naszego społeczeństwa jest wciąż bardzo niska, o czym świadczą negatywne postawy i zachowania ludzkie, m.in. takie jak spalanie tworzyw sztucznych w paleniskach i ogniskach, nasilające się z roku na rok wypalanie traw i ściernisk, masowe zaśmiecanie lasów, parków, koryt rzecznych, miejsc biwakowych i szlaków turystycznych.

Biorąc pod uwagę powyższe wskazania, należy pamiętać, że niezmiernie istotne jest kształtowanie postaw prośrodowiskowych od najmłodszych lat. Ważnym zadaniem, szczególnie społeczności szkolnej, jest wykorzystywanie możliwości zawartych w podstawie programowej. Ważne jest również wspólne działanie w celu wyzwolenia i utrwalenia u uczniów potrzeby życia zgodnego z ideą zrównoważonego rozwoju, co miejmy nadzieję będzie procentowało w przyszłości.

dr inż. Elżbieta Dusza

Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska  
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

mgr inż. Agata Judzińska – Kłodawska  
Katedra Eksploatacji Pojazdów Samochodowych  
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

# Wypalanie traw – bezmyślność i głupota

**P**roblem tzw. wypalania traw, nasilający się, co roku w okresie wczesnowiosennym, jest już na tyle nagłośniony, że rzadko kto może jeszcze sądzić, że spalenie starej trawy spowoduje szybszy i bujniejszy wzrost młodej trawy. Podpalenia starej trawy są zwyczajnymi aktami wandalizmu, podobnie jak bezmyślne niszczenie elewacji, wiat przystankowych czy demolowanie stadionów. Każdego roku w pożarach wywołanych przez wandalów giną ludzie, często sami podpalacze, ale też przypadkowe osoby i gaszący pożary strażacy. Spalone zostają domostwa, lasy i różnego rodzaju sprzęt - ludzie tracą często dorobek całego życia. Wypalanie traw jest nie tylko niebezpieczne, ale też karalne. Odpowiednie zapisy znajdują się w Ustawie o Ochronie Przyrody - Art. 124. Zabrania się wypalania łąk, pastwisk, nieużytków, rowów, pasów przydrożnych, szlaków kolejowych oraz trzcinowisk i szuwarów, a w art. 131.12. ustawodawca wymienia za wypalanie traw karę aresztu lub grzywny.

Również Kodeks Wykroczeń i Kodeks Karny nie pozostawiają w tej materii żadnych wątpliwości: Art. 82 ustawy z dnia 20 maja 1971 r. Kodeksu wykroczeń – przewiduje karę aresztu, nagany lub grzywny, której wysokość może wynosić od 20 do 5000 zł.

Art. 163. § 1.1 Kodeksu Karnego stanowi natomiast: „*Kto spowoduje zdarzenie, które zagraża życiu lub zdrowiu wielu osób albo mieniu w wielkich rozmiarach, mające postać pożaru, podlega karze pozbawienia wolności od roku do lat 10*”. W przypadku, gdy z powodu podpałen zginie człowiek, do akcji wkracza prokuratura i sankcje są zazwyczaj bardzo poważne. Również przepisy unijne są w tej kwestii bardzo surowe - rolnicy, wypalający trawę czy słomę na polach, mogą zostać pozbawieni wszystkich rodzajów dopłat, oczywiście, obok kar nakładanych przez policję i sądy.



Wypalanie traw

Fot. W. Kita

Wpływ ognia na szatę roślinną jest zawsze negatywny. Ogień niszczy tzw. bank nasion - masę nasion, która tworzy się każdego roku u większości roślin. Część nasion jest wywiewana na sąsiednie tereny, część jest zjadana przez różne organizmy, część nie ma zdolności kiełkowania, ale znaczna część pozostaje w ściółce i na wiosnę kiełkuje, wydając kolejne rośliny. Wypalanie traw przerywa ten coroczny proces - dotyczy to zwłaszcza roślin jednorocznych i rzadko wydających nasiona. Wypalanie traw powoduje wypieranie z ekosystemów traw wartościowych, z reguły

delikatniejszych, przez trawy kępowe, takie jak trzcinnik piaskowy czy perz. Pod wpływem ognia następuje stopniowe przesunięcie całych formacji roślinnych, trawy wypierają krzewy, krzewy wypierają drzewa i następuje stopniowe wypalanych obszarów. Zniszczenie roślin powoduje nasilenie erozji, czyli w tym przypadku, zmywanie żyznej warstwy gleby do rzek i strumieni. Efektem takiego „użyźnienia” wód jest szybkie zarastanie rowów, rzek i stawów. Zarastaniu sprzyja też wywiewanie popiołów z miejsc spalonych, a wszystkie związki mineralne, zawarte w popiołach, są bezpowrotnie tracone. Zdarza się, że na dopiero co spalony teren, spadnie deszcz, wówczas azot, fosfor, potas i inne związki mineralne, zawarte w popiołach, jednorazowo, w dużej dawce zasilą glebę. Rośliny, które wyrastają później na pogorzelsku, chorują z powodu przenawożenia, jako że nadmiar składników pokarmowych w glebie jest czynnikiem chorobotwórczym - zajmuje się tym etiologia, dział fitopatologii, badający przyczyny chorób roślin powodowane zarówno przez czynniki infekcyjne, jak i nieinfekcyjne.

Ważnym, negatywnym skutkiem wypalania traw, zwłaszcza corocznie i na dużych obszarach, jest radykalna zmiana struktury gleby. Nie tworzy się próchnica, ponieważ naturalny, długotrwały proces jej powstawania, prowadzony między innymi przez bakterie i grzyby, jest drastycznie zaburzony i zmienia się całkowicie.

Drzewa i krzewy objęte ogniem, jeśli nie zostaną całkowicie spalone, chorują przez długie lata. Sok roślinny w drzewach i krzewach gotuje się w środku pni, powodując często ich pęknięcie, drzewa są wówczas łatwo opanowywane przez grzyby z rodzaju *Heterobasidion*, *Polyporus*, *Trametes*, *Fomes*, *Stereum* czy *Laetiporus*. Pojawienie się na drzewach owocników wymienionych grzybów, świadczy o silnie zaawansowanej zgniliznie drewna wewnątrz pnia i konarów. Huby mogą mieć bardzo różne kształty, wielkość i barwę.

Oprócz szaty roślinnej, wypalanie traw powoduje niszczenie owadów, gadów, płazów, ptaków, ssaków - zwłaszcza młodych piskląt, nowo narodzonych zajęcy, saren. Umierają one w męczarniach, palone żywcem, bez możliwości ucieczki. Wypalane nieużytki są ważnym miejscem schronienia dla wielu gatunków zwierząt, które tam odpoczywają, żywią się i rozmnażają. Na terenach intensywnie użytkowanych rolniczo, ale nie tylko, wszelkiego rodzaju nieużytki, miedze, śródpolne zakrzaczenia i zadrzewienia są ważnymi szlakami komunikacyjnymi dla zwierząt, pełniąc rolę tzw. korytarzy ekologicznych. Wypalanie tych miejsc drastycznie zakłóca przemieszczanie się zwierząt, dezorientując zwłaszcza młode osobniki. Wypalanie traw i niszczenie przez ogień życia, na każdym szczeblu jego przejawów, powoduje radykalne zachwianie ekosystemu i totalne niszczenie wszelkich mikroorganizmów. Równowaga ekosystemów budowana przez przyrodę latami, w ciągu kilkunastu minut rujnowana jest doszczętnie. Współczesna wiedza na temat wypalania traw nie pozostawia najmniejszych wątpliwości, tego typu akty wandalizmu mają wyłącznie negatywne skutki

dr inż. Włodzimierz Kita  
Zakład Fitopatologii i Mikologii

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji

# Odpady żywności i środowisko

**H**istoria ludzkości obejmuje liczne okresy głodu, a zawsze, przynajmniej do niedawna, niedostatku pożywienia, co było zresztą główną siłą napędową rozwoju cywilizacji. Ograniczony zasób dostępnej żywności udoskonalił sposoby jej pozyskiwania oraz nauczył ludność spożywania wszystkiego, co tylko było jadalne. Na tej bazie powstały tradycyjnie najsmaczniejsze kuchnie świata - chińska lub francuska.

Zielona rewolucja, zapoczątkowana w połowie lat 60-tych. XX w. i upowszechniona przez noblistę N.E. Borlaga, okazała się wielkim darem dla ludzkości, bowiem walenie przyczyniła się do usunięcia widma głodu na większości obszarów świata, jak każda jednak rewolucja, otworzyła również mityczną puszkę Pandory, zawierającą, między innymi, upowszechnienie roślin GMO, stosowanie chemicznych środków ochrony roślin, nasilanie eutrofizacji, w wyniku nadmiernego stosowania nawozów sztucznych oraz wzmoczenie innych zagrożeń dla środowiska. Zwiększyło się ponadto spożycie żywności, a zwłaszcza białka zwierzęcego, którego produkcja wymaga kilkakrotnie większego nakładu energii i zużycia nawozów sztucznych niż potrzebnych do wytworzenia produktów roślinnych. W bogatszych krajach świata dostatek pożywienia spowodował wśród ludności zanik szacunku do żywności, co sprzyja jej marnowaniu, a nawet wyrzucaniu do śmieci niezjedzonych pokarmów.

## Odpady żywności - źródła i drogi przemieszczania

Na świecie obecnie marnuje się ponad 30 procent wyprodukowanej żywności. Szczególnie dużo odpadów żywności powstaje w Ameryce Północnej i Europie, a najmniej w Afryce i Południowo-wschodniej Azji. Najwięcej marnotrawią Amerykanie, którzy wyrzucają rocznie do śmieci około 40 procent swej żywności, o łącznej wartości ponad 165 miliardów dolarów. Według danych Dyrektoriatu Przemysłu Komisji Europejskiej, w 27 państwach Unii powstaje rocznie około 90 mln ton odpadów żywności, co odpowiada 179 kg na mieszkańca, a w Polsce marnujemy rocznie ok. 9 mln ton żywności, co równa się 10 procentom wyrzucanej z odpadami, we wszystkich krajach Unii Europejskiej łącznie. Tylko Brytyjczycy, Niemcy, Holendrzy i Francuzi marnotrawią od nas więcej.

Straty żywności powstają w całym łańcuchu pokarmowym człowieka, począwszy od rolnictwa, poprzez jej uzdatnianie i dystrybucję, a kończąc na konsumpcji. Pominiemy odpady żywności powstające w rolnictwie i przemyśle spożywczym, zwrócimy natomiast główną uwagę na zbędne marnowanie już wyprodukowanego lub przygotowanego pożywienia. Niezjedzoną żywność wyrzucamy ostatecznie do śmietnika, stamtąd trafia ona na wysypisko, bądź jest wylewana do kanalizacji lub też rozpraszana do otoczenia. Niezjedzone owoce i warzywa oraz niejadalne ich fragmenty, trafiają najczęściej do odpadów w wyniku zepsucia lub utracenia świeżości. Podobnie często wyrzucane są ryby i owoce morza, lecz przetwory mięsne i mleczne mniej często. Smutne, gdyż w rozwiniętych krajach ponad 35% chleba, naszego powszedniego, trafia do śmietnika (tabela 1), gdy w niektórych krajach europejskich,

jeszcze w zeszłym wieku, był dotkliwy niedostatek pożywienia. Części odpadów żywności nie da się uniknąć, bowiem są to najczęściej niejadalne części pożywienia: obierki, kości, skóry, a także resztki jedzenia pozostawione na talerzu itp.

Tabela 1. Procentowe straty żywności w krajach rozwiniętych

	Kraje europejskie	Wspólnie dla USA, Kanady, Australii i Nowej Zelandii
Zboże	37	38
Owoce i warzywa	31	52
Mięso	19	22
Ryby	24	50
Mleko	9	20

Konsumpcyjne podejście do życia jest przyczyną marnotrawienia pożywienia w gospodarstwie domowym, w wyniku wyrzucaniu zakupionej i niespożytej żywności, której nadmiar trafia ostatecznie do kosza na śmieci lub do ścieków. Ważnym powodem marnowania żywności jest wybujała zachęta do konsumpcji, kierowana do „kocięgo oka i wilczego gardła” klienta, wzmagana nachalną reklamą oraz agresywną promocją w „galeriach i marketach”, a także kiepska trwałość niektórych produktów lub ich smak nieodpowiadający gustom spożywcy, co ostatecznie sprzyja niepotrzebnym zakupom, zwłaszcza w okresie świątecznym. Skupienie, obecnie prawie całego handlu detalicznego w wielkich marketach, zachęca, a nawet często zmusza klientów do zakupu żywności z przeznaczeniem do spożycia jej po kilku dniach, a nawet tygodniach. Przechowywana żywność traci swoją smakowitość, ulega zepsuciu lub często staje się zbędna przed następną wyprawą po zakupy. Ważniejszą jednak część odpadów stanowią produkty przeterminowane, zalegające w magazynach wytwórców i hurtowników, a także w handlu detalicznym. W Polsce marnuje się w ten sposób około 500 tys. ton żywności rocznie. Z uwagi na obowiązujące obecnie przepisy, nie można jej przeznaczać na cele dobroczynne, a produktów pochodzenia zwierzęcego, nawet na paszę dla zwierząt.

## Odpady żywności, a ochrona środowiska

W Raporcie Unii Europejskiej, specjalną uwagę poświęcono, nie tyle społecznemu znaczeniu marnowania tak dużej masy żywności, co szkodom w środowisku, lecz polegającym tylko na wzmagananiu się domniemanego zjawiska ocieplania klimatu, wynikającego z ułatnia się dwutlenku węgla w czasie biologicznego lub termicznego rozkładu odpadowej żywności. Twierdzenia te są naiwne i nieprawdziwe oraz wprowadzające w błąd opinię publiczną. Zwiększenie stężenia dwutlenku węgla w atmosferze, może ewentualnie powstawać w wyniku utlenienia nieodnawialnych zasobów węgla w przyrodzie, tak kopalnych,



jak i zawartych w glebowej materii organicznej lub biomase dewastowanych lasów. Biologiczny obieg węgla jest natomiast zrównoważony. Ilości węgla, asymilowane przez rośliny, są równoważne z jego ilością uwalnianą w procesie rozkładu materii, pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego. Stąd też wyróżnienie nieodnawialnych i odnawialnych źródeł energii. Plody rolne i produkowana z nich żywność, stanowią klasyczny przykład pożądanego źródła energii odnawialnej. Powstawanie odpadów, żywności powoduje natomiast ujemne skutki w środowisku, gdyż do jej wyprodukowania potrzebne jest dodatkowe zużycie energii, wody i środków produkcji, w ilościach proporcjonalnych do udziału odpadów w spożytej żywności. Pozyskiwanie dodatkowych plonów przeznaczonych ostatecznie na marnowaną żywność zwiększa zużycie nawozów sztucznych i w konsekwencji nasila się obieg azotu i fosforu w środowisku, co powoduje jego eutrofizację. Prawie cała ilość nawozów, stosowanych w rolnictwie, jest przeznaczona do produkcji żywności. Przyjmuje się, że do wytworzenia 30% żywności, w odpadach potrzebne jest również stosowanie nawozów, w ilości też większej o 30% od zalecanego i o tyle też jest większe zagrożenie środowiska. Nie można jednak w pełni zapobiec powstawaniu odpadów żywności. Nawet gdyby stanowiły one tylko 10% wytwarzanej żywności, to należałoby zwiększyć roczne dawki nawożenia 2,4 kg N, 0,14 kg P oraz 0,7 kg K na mieszkańca państw Unii Europejskiej i 1,3 kg N, 0,14 kg P oraz 0,5 kg K na mieszkańca Polski. Większe jednak zagrożenie stwarzają same odpady, w których zawartość składników nawozowych w masie towarowej żywności, wynosi przeciętnie 0,5% azotu (N), 0,1% fosforu (P) i 0,2% potasu (K); jest ona wprawdzie mniejsza niż w nawozach naturalnych, lecz podobna jak w kompostach.



*Żywność pozostawiona po posiłku*

*Fot. B. Sapek, A. Sapek*

Różne są losy marnowanej żywności. Wyrzucanie odpadów na wysypiska śmieci lub zrzucanie ich do kanalizacji jest łatwiejsze i tańsze niż wtórne ich wykorzystanie, to ostatnie, ponadto, jest ograniczane surowymi przepisami sanitarnymi. Z 9 mln t odpadów żywności powstających w Polsce 6,3 mln t trafia na wysypiska śmieci, 1,9 mln t do kanalizacji, a pozostałe 0,8 mln t jest skarmiane przez zwierzęta domowe lub rozproszone do otoczenia, a niewielkie ilości są kompostowane. Odpady żywności w wysypiskach stanowią przeważającą masę materiału organicznego, a ponadto są bogatsze w azot i fosfor niż śmieci miejskie. Są one, zatem, głównym źródłem składników nawozowych, rozpuszczonych w odcieku z wysypiska. Ponadto, są źródłem ulatniającego się z nich amoniaku. Dodane do ścieków bytowych, ulegają takim samym przemianom jak materiał organiczny ścieków i zwiększają w nich ładunek azotu, fosforu i biologicznego zapotrzebowania tlenu. Bliżej nieokreślona ilość żywności jest rozpraszana w otoczeniu, bezmyślnie lub jako dokarmianie

zwierząt. Część z niej trafia na wysypisko razem z odpadami komunalnymi. Rozproszone do otoczenia zanieczyszczają je bezpośrednio, bądź są wnoszone na wysypiska wraz ze śmieciami miejskimi.



*Zmarnowane jedzenie*

*Fot. B. Sapek, A. Sapek*

## Podsumowanie

Problem odpadów żywności, rozważany pod kątem ich wpływu na środowisko jest złożony i trudny do rozwiązania. Na tym tle wydaje się, że obecnie, należy skupić się w większym stopniu na zapobieganiu marnowania żywności, której coraz większą masę wyrzuca się z odpadami. Stanowią one obecnie prawie 40% masy plodów rolnych, opuszczających rolnictwo. Najbardziej dotkliwie jest wyrzucanie przeterminowanej żywności w handlu i przetwórstwie oraz zakupionych, a niespożytych pokarmów w gospodarstwach domowych. Są to często towary konfekcjonowane, bogate w składniki pokarmowe i nawozowe. Do wytworzenia marnowanego pożywienia niezbędne jest odpowiednio duże zużycie słodkiej wody, energii i materiałów, a wśród nich nawozów sztucznych, co powoduje liczne zagrożenia w środowisku. Jednym z zagrożeń jest zwiększenie zużycia nawozów sztucznych, niezbędnego do wyprodukowania w rolnictwie niejezdzonej i wyrzuconej żywności, traktowanej, jako odpad, kierowany na wysypiska śmieci lub do ścieków, a także rozpraszany w otoczeniu. Wobec powszechnego podejścia konsumpcyjnego, ceny żywności mają mniejsze znaczenie w propagowaniu szacunku do żywności. Podobnie, nakazy i zakazy, zalecające zapobieganie marnowania pożywienia, opracowane i kontrolowane przez odpowiednie urzędy, mają małe prawdopodobieństwo sukcesu. Zwiększą tylko zużycie energii oraz materiałów, zwłaszcza papieru. Jediną szansą jest oświata ukierunkowana na kulturę zachowania się i bytowania w środowisku, w którym żyjemy. Edukację ukierunkowaną na szacunek do spożywanych przez nas produktów, należałoby rozpocząć przede wszystkim w rodzinie, już we wczesnym dzieciństwie, a następnie w kolejnych etapach kształtowania osoby – nauczania w przedszkolu, szkołach średnich, a również wyższych. Szacunek do żywności, która jest podstawą naszego fizycznego życia, wyrabia się, informując o tym, w sposób zależny od etapu edukacji, kto oraz ile działań i pracy musi włożyć do jej wytworzenia. Z drugiej strony, w ramach tej samej edukacji, należałoby wyjaśnić skutki marnowania niespożytej żywności, które wynikają również z braku poszanowania porządku, zarówno w najbliższym otoczeniu, jak i w szeroko pojętym środowisku. Przeciwdziałanie marnotrawstwu żywności jest zatem ściśle związane z wychowaniem kulturalnego członka społeczeństwa oraz obywatela.

prof. dr hab. Barbara Sapek  
prof. dr hab. Andrzej Sapek

*Institut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach*  
*Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji*



# Czy warto studiować biologię?

## Strata czasu, a może dobra inwestycja na przyszłość?

Jesteśmy społeczeństwem akcyjnym i pewnie dlatego lubimy obchodzić różnorodne jubileusze. W tym tekście, łamiąc zasadę okrągłych rocznic, chciałbym przywołać pamięć o Komisji Edukacji Narodowej. Szczególny powód do wspomnienia tego pierwszego w Polsce, a może nawet w Europie, świeckiego ministerstwa oświaty, przypadnie za lat dziesięć. Może wtedy, z okazji 250 lecia od chwili jej ustanowienia, polski parlament uchwali rok KEN, a jeśli się tak nie stanie, to z pewnością, przynajmniej 14 października 2023 r., będzie się o tym dużo mówiło. Które z ówczesnych osiągnięć KEN będą wtedy nagłośnione - tego nie sposób dziś przewidzieć. Oby nie trzeba było formułować postulatów o przywrócenie w szkołach nauczania ojczyznej historii i przedmiotów przyrodniczych, gdyż jak na razie trwa ich konsekwentna redukcja.

Przyznaję, że świadomie popełniam falstart i przywołuję czasy KEN, choć nie ma do tego specjalnej okazji. Czynię to, gdyż chcę przypomnieć, że wprowadziła ona do szkół ojczysty język, nauczanie historii Polski i historii naturalnej - inaczej mówiąc przyrodznawstwa i to w bardzo trudnym okresie zniewolenia naszej ojczyzny. Ceniśmy ją za to, że zreformowała szkolnictwo średnie i wyższe, i zajęła się kształceniem świeckiej kadry nauczycielskiej, gdyż takiej w tamtych czasach brakowało. Poprzez wprowadzenie do szkół wychowania patriotycznego, przyczyniła się do kształtowania świadomości obywatelskiej i narodowej polskiej młodzieży. To, co w tamtych czasach, intelektualne elity uznawały za wartość, można dodać ponadczasową, dziś niestety traci na znaczeniu i dlatego należy włączyć ostrzegawczy alarm, informując społeczeństwo o tym, że źle dzieje się w naszej oświacie.

Trudno dopatrzeć się, w działaniach współczesnych władz oświatowych, rozwijania szkół zgodnie z duchem, ideą i wartościami określonymi przez Komisję. Udowodniły to ubiegłoroczne protesty, które przetoczyły się przez nasz kraj z postulatami przywrócenia należnej rangi nauczaniu historii. W obronie

ograniczonej wciąż biologii, stanowiącej już drobny margines w ogólnym wykształceniu młodzieży na poziomie średnim, na razie nie protestowano, ale warto się o ten przedmiot upomnieć. Bios znaczy wszakże życie! Przydzielenie jednej godziny tygodniowo w pierwszej klasie szkoły ponadgimnazjalnej, na ten, podstawowy w wykształceniu ogólnym, przedmiot, jest niepokojące, a jednocześnie wskazuje jak niewiele dla współczesnych, oświatowych decydentów znaczy nauka o życiu. Nie zastąpi tego przedmiotu zlepek różnych przypadkowych zagadnień, opisanych w nowej podstawie programowej kształcenia ogólnego pod nazwą przyroda. Duża część z nich to dobre tematy, ale do dyskusji na godzinie z wychowawcą. Przyroda wejdzie do liceów dopiero w następnym roku szkolnym i będzie obowiązywała wszystkich uczniów, którzy nie wybiorą biologii w zakresie rozszerzonym, ale już dziś podzieliła ona i skonfliktowała nauczycieli biologii, chemii, fizyki i geografii. Powodem jest konkurencja o godziny liczone do pensum dydaktycznego, gwarantującego przetrwanie w nauczycielskiej profesji. Skoro, ucząc tylko biologii, nauczyciel nie zbiera wystarczającej liczby godzin na etat, to musi rywalizować z pozostałymi o lekcje przyrody. Sytuacja jest niepokojąca, gdyż licea, w swojej nazwie i naturze, ogólnokształcące, nie zapewniają ogólnego wykształcenia w zakresie podstawowych przedmiotów. Ewoluuja w wąskie specjalności już od pierwszej klasy, co należy uznać za zbyt wczesne. Zaniedbują nauczanie w zakresie historii, uważanej za podstawę kształcenia patriotycznego, ale i biologii, która jako nauka o życiu i jego różnorodności, ma także związek z patriotyzmem i obywatelskim wychowaniem, chociażby poprzez zawarte w niej treści ekologiczne i sozologiczne. Poprzez minimalizację godzinowego wymiaru, wiele ważnych przedmiotów, zaliczanych tradycyjnie do przyrodznawstwa, straciło na znaczeniu i znalazło się na marginesie współczesnej edukacji. Jakże trudno w tych warunkach wziąć odpowiedzialność za efekty nauczania i wychowania

młodego pokolenia, w tym kształtowanie środowiskowych postaw. Niewielki przydział godzin przeznaczonych na przedmiot, przegęszczone klasy pomimo demograficznego niżu – bo tak jest taniej, ubóstwo w wyposażeniu pracowni przedmiotowych, jako rezultat niedoinwestowania szkół, niby państwowych, ale jednak oddanych pod opiekę samorządom gminnym i powiatowym, to wybrane czynniki degradujące polską oświatę. Efekt tego jest taki, że szkoły ponadgimnazjalne opuszczają absolwenci, którzy nie są przygotowani do świadomego i odpowiedzialnego wyboru kierunku studiów. Podejmując życiową decyzję o tym, co studiować, młodzi ludzie patrzą przede wszystkim na marketingowe opakowanie treści w nośny, w swoim wydźwięku, slogan. Trudne czasy przeżywają kierunki studiów o tradycyjnych nazwach, np. biologia, chemia, geografia, fizyka. I nie jest to problem lokalny, lecz ogólnopolski. Niewielka grupa młodzieży chce je studiować. Większość zapisuje się na różne biopochodne i biomodyfikowane studia, kreowane przez autonomiczne uczelnie, nie mające już dziś obowiązku przestrzegania zatwierdzonej przez ministerstwo centralnej listy kierunków.

Mając wieloletnie doświadczenie w kształceniu studentów biologii, także w zakresie ich nauczycielskiego przygotowania, zastanawiam się nad współczesnym kryzysem oświaty i szkolnictwa wyższego, sztucznie rozdzielonych przez polityków na dwa ministerialne resorty. Pytanie, czy warto dziś studiować biologię?, często zadaję sam sobie. Wpisałem je także z ciekawości do internetowej przeglądarki, wszechwiedzącego instrumentu, z którego szczególnie chętnie korzysta współczesna młodzież. W ułamku sekundy uzyskałem dostęp do wielu stron, które zawierały w tytule dokładnie takie samo pytanie. Część z nich to fora internetowe, na których młodzi ludzie dyskutują, spierają się, wymieniają się poglądami o warunkach nauki, programach i treściach nauczania, uczelniach, wykładowcach.

Czy warto zatem studiować biologię? Wątpiący w sens podejmowania takich studiów, najczęściej podawali argument braku pracy dla biologów z wyższym wykształceniem. Trudny, wymagający wiele nauki kierunek – a przecież studiowanie nie musi przypominać codziennego zajęcia dziecięcia. Wyższe wykształcenie można zdobyć niewielkim nakładem własnej pracy, studiować łatwo, korzystać z przyjemności, a ponieważ ukończenie studiów, niezależnie od kierunku i tak nie gwarantuje otrzymania pracy, to po co się przemęczać.

Czy warto zatem studiować biologię? Oddajmy głos internautom, przytaczając parę zróżnicowanych opinii. „*Jest to kierunek ciekawy, lecz na pewno bardzo skomplikowany. W gimnazjum może wydawać się co prawda prosty, ale po wejściu w trudniejsze tematy, raczej taki nie jest. Jednak jeżeli nie masz z tym przedmiotem problemu, to tak, oczywiście, że warto. Można po nim znaleźć pracę dużo łatwiej niż po studiach humanistycznych.*”

„*Studiuję 3 rok biologii. Roboty jest full ciągle. W zasadzie, żeby do czegoś dojść trzeba się uczyć cały czas. Pierwsze 1,5 roku to kompletna strata czasu i energii. Same bzdury jak dla mnie – to samo co w LO tylko, że trochę poszerzone. Rośliny, pierwotniaki – to była dla mnie masakra. Dopiero od tego roku jestem na specjalizacji, molekularnej i przedmioty są ciekawe, choć musimy teraz opanować to wszystko, co miała biotechnologia przez trzy lata w jeden rok. I znowu harówka.*”

„*Jeżeli chcesz się zająć człowiekiem, idź na medycynę. Jeśli biologią molekularną, idź na biotechnologię, a jeśli ekologia i te wszystkie dłubania w glebie, to na biologię.*”

„*W UE jest bardzo duży nacisk na środowisko. W zasadzie każda większa inwestycja musi przejść przez urząd zajmujący się środowiskiem. Myślę, że przez najbliższe lata ta działka trochę*

*się rozbuduje ze względu na wymagania i praca się znajdzie.*”

Zaczerpnięte z Internetu posty, zostały w niewielkim stopniu zmienione, tak aby nie zdradzać nazw uczelni i poprawić interpunkcję, która w internetowych wypowiedziach nie odgrywa żadnej roli.

Jeszcze raz zatem warto powtórzyć pytanie - czy warto obecnie studiować biologię? Odpowiedzi powinien udzielić sobie każdy młody człowiek, kończący kształcenie na poziomie średnim i szukający kierunku związanego z zainteresowaniami, marzeniami, przyszłą pracą, gdyż każdy indywidualnie jest odpowiedzialny za swoje życie i swój zawodowy rozwój. Jako biolog, podsumowujący już powolotku swoje zawodowe życie, udzielam odpowiedzi twierdzącej i mam na to oczywiście uzasadnienie.

Stara giełdowa zasada, którą w jakimś sensie można odnieść do szkolnictwa wyższego i biologii, jako kierunku studiów, poucza, aby akcje kupować na dołku, a sprzedawać na górze, a wszystko po to, żeby jak najwięcej zarobić. Wybór kierunku studiów to także inwestycja i to najczęściej jedna w ciągu całego życia. Zjawiska w przyrodzie, a także w społeczeństwie podlegają ciągłym i dynamicznym zmianom. Dla przykładu, liczebność osobników należących do określonej populacji, przedstawiona na osi upływającego czasu, układa się zazwyczaj w dość regularną sinusoidę, raz osiągając minimum, aby znów po jakimś czasie osiągnąć wartość maksymalną. Jeśli dziś biologów z wyższym wykształceniem wydaje się być ponad potrzeby i nie mogą znaleźć pracy, to nie oznacza, że jest to tendencja trwała i że absolwenci innych kierunków nie mają problemów z zatrudnieniem. Za parę lat sytuacja może się zmienić i biolog będzie pilnie poszukiwany. Zdaje się, że dobrze rozumie ten mechanizm jeden z internautów, pisząc w przytoczonym powyżej poście o opinio-waniu przez specjalistów przyrodników różnych projektów inwestycyjnych w Unii Europejskiej. Tę pracę powinni wykonywać biolodzy z przygotowaniem do pracy w terenie. Trzy lata temu, na międzynarodowej konferencji w Brodnicy, zorganizowanej pod hasłem „*Zielone ponad granicami*”, prezentowany był referat o wdrażaniu Natury 2000 – unijnego programu ochrony przyrodniczego środowiska, w jednej z holenderskich gmin. Uczestnicy konferencji z Polski byli zaskoczeni tym, że w holenderskim odpowiedniku naszego samorządu gminnego, ochroną środowiska zajmuje się 10 osób, a bywa, że i więcej. U nas w przeciętnej gminie, nawet tej funkcjonującej na obszarach Natura 2000, środowiskiem zajmuje się najczęściej jeden urzędnik, któremu jeszcze na dodatek zleca się inne zadania, np. z zakresu budownictwa lub utrzymania dróg. Ale to się musi zmienić, gdyż w zjednoczonej Europie problemy środowiskowe będą wciąż zyskiwały na znaczeniu. Biolog z wyższym wykształceniem o specjalności środowiskowej, z umiejętnościami w zakresie waloryzacji przyrody, czy zarządzania środowiskiem, powinien zatem znaleźć zatrudnienie. Jest to jeden z zapowiadanych priorytetów w nowej perspektywie finansowej UE do roku 2020. Takich specjalistów potrzeba będzie coraz więcej w obsłudze gospodarstw rolnych, starających się o wdrażanie programów rolno-środowiskowych, gdyż przy niektórych pakietach istnieje potrzeba wykonania przyrodniczej waloryzacji gospodarstwa. To ważny i rozwojowy kierunek wspólnotowego rolnictwa. Miejsc dla absolwentów uczelni z biologicznym wykształceniem powinno przybywać zatem w gminach, w rolnictwie i jego otoczeniu, w różnego typu laboratoriach i tych medycznych, gdyż starzejące się społeczeństwo będzie potrzebowało intensywniejszej opieki medycznej, i tych środowiskowych, świadczących usługi dla służb ochrony środowiska. Należy wierzyć, że zielone światło dla biologów, starających się o pracę, zaświeci się także w edukacji, gdy władze przekonają się o popełnieniu błędu,

polegającego na ograniczeniu kształcenia biologicznego i ogólnie mówiąc, przyrodniczego w szkołach. Teraz jest właśnie dobry czas na podejmowanie decyzji o studiowaniu biologii.

Na pytanie, w której uczelni podjąć studia nie chciałbym się bezpośrednio wypowiadać, aby nie być posądzonym o autoreklamę. Kierunek biologia jest prowadzony w wielu uczelniach, a w jego ramach istnieją rozbudowane oferty specjalnościowe, aby każdy student mógł zaspokoić potrzeby, wynikające z indywidualnych zainteresowań i życiowych planów. Można także studiować w innych krajach, gdyż granice są dziś otwarte i istnieją specjalne programy stypendialne. W Uniwersytecie, w którym pracuję, studenci biologii mogą kształcić się w specjalności analitycznej, środowiskowej, eksperymentalnej z biotechnologią, zarządzania środowiskiem, a także biologii w połączeniu z kulturą fizyczną. Studiując, każdą z wyżej wymienionych specjalności, można bezpłatnie uzyskać dodatkowe uprawnienia do wykonywania zawodu nauczyciela, co umożliwia podjęcie pracy w szkole, ale także w pozaszkolnych instytucjach zajmujących się edukacją przyrodniczą, np. w domach kultury, opieki społecznej, czy w nadleśnictwach. Wybierając uczelnię, warto sprawdzić jakie ma ona tradycje kształcenia na tym kierunku. Trzeba unikać „edukacyjnych jętek”, które pojawiają się z nienacką w uczelniach prywatnych i państwowych, są niestabilne kadrowo i nie gwarantują odpowiedniej jakości kształcenia. Sympatycznie studiuje się biologię w mniejszych ośrodkach akademickich, zlokalizowanych poza dużymi aglomeracjami miejskimi, gdyż z reguły organizuje się tam atrakcyjne, z punktu widzenia przyszłej pracy, zajęcia terenowe. Ponadto warto sprawdzić, czy poza zajęciami obowiązkowymi istnieje rozbudowana oferta przedmiotów do wyboru, czy w uczelni można rozwijać indywidualne zainteresowania w studenckich kołach naukowych. Warto zapytać też o możliwości wyjazdu za granicę w ramach wymiany studentów, o obowiązkowe praktyki, o kadre nauczycieli akademickich, aby potem nie wyrażać swojego rozczarowania tak, jak to zrobiła w Internecie jedna z wypowiedziujących się osób: „*Poza tym powiem, że profesorowie mają nas wszystkich gdzieś, chcą nam tylko dokopać przy każdej okazji i udowodnić że nic nie umiemy.*” Cieszę się, że ten przypadek nie dotyczy mojego Uniwersytetu.

Młodzieży z gorzej sytuowanych rodzin radzę, aby zapoznała się wcześniej z systemem pomocy materialnej dla studentów. To ważna informacja, podobnie jak ta, że w mniejszych ośrodkach akademickich utrzymanie taniej kosztuje. I jeszcze jedna ważna rada, dla kandydatów na studia - „*Nie szukaj daleko tego, co masz w zasięgu ręki*”.

Czy warto studiować biologię? - naukę o życiu, stanowiącą podstawę wielu gospodarczych dziedzin i współczesnej ochrony przyrodniczego środowiska. Z pełnym przekonaniem, że jest to inwestycja z przyszłością, rekomenduję ten kierunek ambitnym maturzystom. Dokonując wyboru warto wziąć pod uwagę także Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, w którym kształcimy biologów już od 45 lat. U nas studiuje się przyjemnie! Możesz to sprawdzić.

dr Ryszard Kowalski

Kierownik

Zakład Edukacji Biologicznej i Ochrony Przyrody  
Instytut Biologii na Wydziale Przyrodniczym  
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

### **Drzewo kwitnące**

*Złamana gałąź śliwy  
u samego czarnego ramienia  
jest jak poemat żywy  
O bezowocnych marzeniach.*

*I jam drzewo, które życie więzi,  
i w rękach się waszych szamocę -  
nie łamcie moich gałęzi:  
wszystko to są owoce.*

*Dajcie mi pachnąc bez słowa  
- owoc mój słodki jest, wiecie?  
Będziecie kiedyś żałować,  
żeście zatruli mój kwiecień...*

Maria Pawlikowska-Jasnorzewska

Z głębokim smutkiem przyjęliśmy wiadomość,  
że 28 lutego 2013 roku zmarł

### **prof. dr hab. inż. Michał Mazurkiewicz**

Rektor Uniwersytetu Przyrodniczego  
we Wrocławiu w latach 2002 – 2008.

Zastępca Przewodniczącego  
Kapituły Laurów Ekoprzyjaźni –  
nagrody w dziedzinie edukacji ekologicznej.

Żegnamy wspaniałego Przyjaciela,  
Wychowawcę wielu pokoleń studentów,  
wybitnego Naukowca i Dydaktyka.

*Rodzinie i Bliskim Zmarłego  
składamy wyrazy głębokiego współczucia  
Zarząd i Redakcja Ekonatury*

*„...Tym co pozostają tutaj z garbem bólu,  
Jedyną pociechą jest cisza i pamięć...  
Oszczędźmy im cierni pytań i rad,  
Bo oni są mrokiem okryci w środku dnia,  
i Wciąż wpatrzeni w bliźnę ziemi nad grobem...”*

Małgorzata Tuora



# Trzy dni, 25 konferencji i ponad 1200 słuchaczy

## Centrum Kongresowe jeszcze nie otwarte, a w Targach Kielce królują konferencje

**XIV** Targi Ekologiczne, Komunalne, Surowców Wtórnych, Utylizacji i Recyklingu Ekotech oraz odbywające się równocześnie ENEX, ENEX Nowa Energia i Pneumaticon, które zakończyły się z ostatnim dniem lutego to nie tylko 200 wystawców prezentujących najnowocześniejszy sprzęt z zakresu m.in. odnawialnych źródeł energii, ekologii i pneumatyki i ponad 6500 zwiedzających. To także 25 branżowych szkoleń i konferencji, w których udział wzięło 1200 osób. Tematyka spotkań dotyczyła przeróżnych tematów związanych z zakresem branżowym wyżej wymienionych wystaw.

woltaiki, gmin energetycznych czy odnawialnych źródeł energii. Dużym sukcesem okazało się także szkolenie Punkty selektywnej zbiórki odpadów (PSZOK) – ciekawe i praktyczne rozwiązania dla gmin, którego celem było przedstawienie przepisów prawa dotyczących organizacji Punktów Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych (PSZOK) ale przede wszystkim przykładów stosowanych rozwiązań i dobrych praktyk. Konferencję rozpoczęła videokonferencja na żywo z Marią Banti z Komisji Europejskiej (DG Environment, Unit C2: Waste management). W spotkaniu wzięło udział około 200 słuchaczy.



Miesięcznik Ekonatura na targach Ekotech



Stoiska wystawiennicze na targach Ekotech



Stoiska wystawiennicze na targach Ekotech

W programie znalazły się między innymi spotkania na temat pomp ciepła, biogazowni, gospodarowania odpadami, gospodarki wodnej i wodno-ściekowej, inteligentnej energetyki, zielonej energii, selektywnej zbiórki odpadów, biomasy, foto-

Udział w targach EKOTECH wzięli producenci maszyn do odpadów, najwięksi europejscy dostawcy rozwiązań z zakresu gospodarki odpadami, systemów zbiórki, segregacji, zmniejszania objętości, transportu, odzysku i utylizacji odpadów, producenci wysokiej klasy urządzeń mechanicznych przeznaczonych do pielęgnacji terenów zieleni obiektów komunalnych i sportowych, producenci profesjonalnych systemów niszcząco prasujących, wiodący producenci wozów asenizacyjnych, kontenerów, oraz urządzeń komunalnych. Nie zabrakło firm prezentujących technologie odzysku unieszkodliwiania i przetwarzania odpadów, oferujących kompleksową obsługę w zakresie doradztwa i zaopatrzenia w maszyny i sprzęt do recyklingu czy światowych liderów w produkcji maszyn i urządzeń rozdrabniających i przesiewających. EKOTECH był także okazją by zobaczyć specjalistyczne pojazdy i urządzenia dla gospodarki komunalnej.

Targi Kielce S.A.

**TargiKielce**  
EXHIBITION & CONGRESS CENTRE

# inteligo



## Wybierz konto Inteligo i nową kartę, która pomaga!

Korzystając z karty Inteligo Visa payWave „Dobro procentuje”, sprawiasz, że bank podzieli się swoim dochodem z innymi. Każda bezgotówkowa transakcja kartą to wsparcie honorowego krwiodawstwa, pomocy niepełnosprawnym kierowcom, działań edukacyjno-wychowawczych dla młodzieży lub ochrony polskich rzek.

Karta jest dostępna dla posiadaczy konta Inteligo.

Otwórz konto, dołącz do grona darczyńców i pomóż innym wspólnie z Inteligo, Fundacją PKO Banku Polskiego i jej Partnerami Strategicznymi.

Więcej o produkcie, inicjatywach charytatywnych i Partnerach Strategicznych na [www.inteligo.pl](http://www.inteligo.pl) lub u konsultanta Inteligo pod numerem 801 121 121 lub +48 81 535 60 00 (opłata zgodna z taryfą operatora).

## Członkowie Wspierający

**Dolnośląska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.**

ul. Ziębicka 44  
50-507 Wrocław  
Tel.: (71) 364 95 27  
Fax: (71) 364 95 24  
www.dsgaz.pl

**Osadkowski S.A.**

ul. Kolejowa 6  
56-420 Bierutów  
tel. (71) 314 64 54  
www.osadkowski.com.pl

**Międzynarodowa Komisja Ochrony Odry przed Zanieczyszczeniem**

Sekretariat  
ul. M. Curie-Skłodowskiej 1  
50-381 Wrocław  
tel. (71) 326 74 70  
fax: (71) 328 37 11  
www.mkoo.pl

**Ogród Botaniczny we Wrocławiu**

ul. Henryka Sienkiewicza 23  
50-335 Wrocław  
tel. (71) 322-59-57  
fax (71) 322-44-83  
e-mail: obuwr@biol.uni.wroc.pl

**Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu**

ul. Komandorska 118/120  
53-345 Wrocław  
tel. (71) 36 80 100  
e-mail: www@ae.wroc.pl  
www.ue.wroc.pl

**Urząd Miasta i Gminy Niepołomice**

pl. Zwycięstwa 13  
32-005 Niepołomice  
tel. (12) 281 12 60

**BUDOWNICTWO WODNE I ZIEMNE**

**Adam Hućko**  
ul. Mikołaja Kopernika 6  
57-540 Łądek Zdrój  
tel. (74) 814 63 31, 601 750 299  
bzw.hućko@op.pl

**EURO-PLAST**

ul. Wrocławska 63  
49-200 Grodków  
tel./fax (77) 415 44 86  
Punkt handlowy  
ul. Kruszwicka 26/28, Wrocław  
tel. (71) 359 33 19  
www.euro-plast.pl

**3M Poland Sp. z o.o.**

al. Katowicka 117  
05-830 Nadarzyn  
www.3m.pl  
Oddział we Wrocławiu  
ul. Kwidzyńska 6  
51-416 Wrocław  
tel. (71) 325 25 52

**Bank BGŻ**

Oddział Operacyjny  
we Wrocławiu  
Plac Teatralny 3  
50-051 Wrocław  
tel. (71) 376 63 00 (10)

**Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu**

ul. C.K. Norwida 25/27  
50-375 Wrocław  
tel/fax (71) 320-54-04  
e-mail: rektor@up.wroc.pl  
www.up.wroc.pl

**GREENLAND TECHNOLOGIA EM**

Trzcianki 6  
24-123 Janowiec n/Wisłą  
tel. (81) 888 53 25  
fax. (81) 888 53 26  
www.emgreen.pl

**Bank Spółdzielczy w Oławie**

ul. Pałacowa 13  
55-200 Oława  
tel. (71) 381 83 00  
fax (71) 381 83 03  
bank@bs.olawa.pl  
www.bs.olawa.pl



*To jest miejsce  
również dla Twojej firmy !*



POLSKIE CENTRUM EDUKACJI,  
PROMOCJI PRODUKTÓW I URZĄDZEŃ EKOLOGICZNYCH

## STOWARZYSZENIE EKONATURA

ZAPRASZA NA KONFERENCJĘ PT:

**„ENERGIA ODNAWIALNA DLA CZYSTEGO ŚRODOWISKA”**

W RAMACH V EDYCJI NADANIA I WRĘCZANIA

## LAURÓW EKOPRZYJAŻNI 2012

PRYZNAWANYCH PRZEZ REDAKCJĘ OGÓLNOPOLSKIEGO MIESIĘCZNIKA  
EKONATURA



**TERMIN:** 16 MAJA 2013 ROKU

**GODZINA:** KONFERENCJA: 10:00-15:00

LABORATORIUM: 9:00-16:00

**DOSTĘPNE DLA PUBLICZNOŚCI**

**MIEJSCE:** UNIwersYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU  
CENTRUM ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII,  
UL. J. CHEŁMOŃSKIEGO 37-41 (BISKUPIN)

### PROGRAM

- Otwarcie konferencji.
- „Postęp cywilizacyjny a środowisko”**  
– mgr inż. Ryszard Gruszczyński, Prezes Stowarzyszenia EKONATURA.
- „Założenia i podstawy prawne w zakresie energii odnawialnej”**  
– mgr Radosław Rzepecki - Gdańsk.
- „Energia słońca, wiatru, wody i ciepło ziemi”**  
– prof. dr hab. inż. Leszek Romański - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.
- „Przeróbka termiczna biomasy”**  
– Dr.-Ing. Jan den Boer - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.
- „Oszczędność energii a efektywność energetyczna”**  
– dr inż. Kazimierz Herlender - Politechnika Wrocławska.
- Wręczenie **Laurów „EKOPRZYJAŻNI 2012”**.
- Wręczenie dyplomów i innych podziękowań.
- Zwiedzanie stoisk wystawienniczych.
- Zwiedzanie laboratoriów COŻE (**dostępne dla publiczności**).
- Niespodzianka artystyczna (koncert).
- Spotkanie integracyjne wraz z poczęstunkiem.



### SERDECZNIE ZAPRASZAMY

Wstęp wolny

Konieczna rejestracja uczestników  
na konferencję do 30.04.2013 r.

E-mail: [biuro@ekonatura.org](mailto:biuro@ekonatura.org)

tel/fax. (71) 346 63 69

[www.ekonatura.org](http://www.ekonatura.org)



PATRONAT MEDIALNY



PATRONAT HONOROWY



**KRUCOZ**

Urząd Regulacji  
Energetyki

Kolegium  
Rektorów



Organizacja konferencji  
dofinansowana ze środków  
Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej  
we Wrocławiu

CZŁONKOWIE WSPIERAJĄCY

SPONSORZY

