



# ekonatura

ogólnopolski miesięcznik ekologiczny

wrzesień 2013 Nr 9 (118)

13,65 zł (w tym 5% VAT)

ISSN 1731-6944

INDEKS 279153



INDEKS 235229



9 771731 694486

POLSKIE CENTRUM EDUKACJI, PROMOCJI PRODUKTÓW I URZĄDZEŃ EKOLOGICZNYCH  
STOWARZYSZENIE EKONATURA



# SPIS TREŚCI

## Od Redakcji

Drodzy Czytelnicy 3

## Prawo ochrony środowiska

Nielegalna wycinka drzew 4

Śmierć bocianów – emocje człowieka kontra urzędnicze postępowanie 5

## Zdrowie

SANOS 6

PEG w kosmetykach - czy bezpieczny dla zdrowia i środowiska? 7

## Świat roślin, zwierząt i grzybów

Inwazja biedronek na plażach 10

Ostrosz wipera - nowy gatunek inwazyjny w wodach Morza Bałtyckiego? 12

## Rolnictwo ekologiczne

Ochrona roślin w rolnictwie ekologicznym 13

## Najnowsze technologie

Estonia – kraj elektrycznych samochodów 16

Paliwa kopalne - energetyka konwencjonalna 17

## Architektura krajobrazu

Chrońmy walory przyrodnicze łąk wilgotnych 21

## Polska kraj przyjazny i zielony

Przyczynek do ekologii człowieka 23

Ślad ekologiczny – co to takiego? 25

Wykorzystanie badań ankietowych w ocenie poziomu świadomości ekologicznej 27

## Co słychać u Naszych Przyjaciół?

XXXV Wyprawa Polarna PAN na Spitsbergen już w Polsce - rozmowa z Członkami Załogi 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 Ekoprzyjaźni

**Redaktor Naczelny:** Ryszard Gruszczyński  
**p.o. Redaktor Prowadzący:** Marta Dubiel  
**p.o. Sekretarz Redakcji:** Anna Opozda  
**Marketing, Kolportaż, Prenumeraty:** Kamila Szymańska  
**Współpraca:** J. Bleja, P. Bukowski, E. Dusza, M. M. Dziągwa, A. Dyjakon, S. Grzegorzczak, A. Judzińska – Kłodawska, R. Kowalski, K. Leja, A. Matłoka, J. Mazurkiewicz, K. Przybylska, L. Romański, R. Rzepecki, D. Samul, T. R. Sekutowski, K. Twardowska, J. Twardowski, A. Wójcicka  
**Skład i opracowanie graficzne:** Anna Dębiec  
**Fotografia na okładce:** „Cezary Korkosz ze swoją młodą przyjaciółką”



**Nakład:** 2500 egz.

**Druk:** Drukarnia „Urdruk”

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 95850007 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 :**



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

Dofinansowano ze środków WFOŚiGW w Katowicach



Śląski Ogród Botaniczny



Powiatowy Urząd Pracy w Kędzierzynie-Koźlu

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

Prenumeratę w szkołach województwa śląskiego dofinansowano ze środków WFOŚiGW w Katowicach

Śląski Ogród Botaniczny

Fundacja Ekologiczna „Silesia” w Katowicach

Powiatowy Urząd Pracy we Wrocławiu

Powiatowy Urząd Pracy w Kędzierzynie-Koźlu

**W NASTĘPNYM NUMERZE:**

**Psychologiczny portret konia**

**Zabytkowy świat porostów**

**Lekarz leczy a rumianek uzdrowia**

## Drodzy Czytelnicy

**M**inęły kolejne wakacje i zaczął się nowy rok szkolny. Wypoczęci wracamy do ławek szkolnych, biurk nauczycielskich i do przysłowiowej tablicy. Młodzież, szczególnie po wakacjach, jest radosna i z nową energią pełna zapału oraz chętna do zdobywania wiedzy. Nauczyciele zobowiązani są do realizacji programów nauczania zawierających, między innymi, elementy edukacji ekologicznej. Niestety, z naszego doświadczenia wiemy, że nie każda szkoła spełnia słuszne założenia edukacji ekologicznej. Na szczęście istnieją placówki, które mogą świecić przykładem i być wzorem dla innych.

Wiele szkół dysponuje terenem, który w praktyce może być zagospodarowany jako ogród ekologiczny, w uprawę którego należy aktywnie zaangażować młodzież. Takie ogrody już działają i ciągle powstają nowe. Nie ma lepszej nauki o środowisku niż bezpośredni kontakt ucznia z przyrodą, który cenny jest szczególnie w aglomeracji miejskiej. Edukacja ekologiczna w szkole, zarówno ta formalna, jak i ta nieformalna osiąga stopniowy wzrost pozytywnych wyników. Zdobywanie wiedzy ekologicznej przez uczniów, wymaga ciągłego doskonalenia nauczycieli i nie wystarczą do tego obowiązujące podręczniki szkolne. Takiej wiedzy dostarcza czasopismo Ekonatura, które jest dofinansowane przez fundusze ekologiczne dla szkół w niektórych województwach. Nauczyciele bardzo cenią sobie tę wiedzę, która pochodzi z ośrodków naukowych. Aktywność oraz tempo życia wywołują nowe wyzwania i konieczność stałego uzupełniania wiedzy przez nauczycieli przyrody. Ekologia, jako nauka, stale dynamicznie rozwija się, a szybkość zmian zachodzących, szczególnie w nowoczesnych technologiach przyjaznych środowisku sprawia, że należy zmiany te śledzić na bieżąco, aby przekazywać młodzieży wiedzę rzetelną i aktualną opartą o argumenty naukowe. Wiele jeszcze jest do zrobienia, żeby zmienić mentalność społeczeństwa i zwiększyć jego świadomość ekologiczną. Należy ukierunkować myślenie na fakt, że jesteśmy częścią przyrody, którą trzeba szanować i dbać o nią.

Czyste środowisko, to zdrowe społeczeństwo – musimy o tym pamiętać. Czyste powietrze, woda, żywność bez chemii i ruch gwarantują dobre zdrowie w lepszej kondycji fizycznej i psychicznej. Dlatego tak ważne jest, aby już w przedszkolach nauczyciele angażowali się w edukację ekologiczną, żeby wychowywać nowe pokolenie na obywateli świadomych znaczenia kultury ekologicznej. Takich przedszkoli w Polsce jest coraz więcej. Mają one nie tylko w nazwie elementy przyrodnicze, ale realizują szeroki program środowiskowy w formie zabawy, np. praktycznego uprawiania ogrodu czy sztuki teatralnej. Nauczyciele w przedszkolach muszą posiadać ogromną wiedzę i ciągle ją uzupełniać, aby przekazać ją najmłodszym w sposób dla nich zrozumiały. Dzieci mówią rodzicom o tym, czego nauczyły się od swoich nauczycieli, często przypominając im o ważnych czynnościach w ochronie przyrody, np. o segregacji śmieci czy dokarmianiu ptaków. Rodzice bardzo chętnie posyłają swoje dzieci do tak profilowanych placówek opiekuńczo-wychowawczych. Kiedyś dolnośląskie przedszkola ekologiczne były na liście dofinansowanej prenumeraty Ekonatury. Obecnie Fundusz nie zadbał o tę grupę nauczycieli, a my nie mamy na to wpływu.

Nasze Stowarzyszenie i Redakcja miesięcznika przygotowuje na ten temat cykliczną konferencję pt. „Zdrowie człowieka a środowisko”, połączoną z wręczaniem Laurów Ekoprzyjaźni 2013, którą planujemy realizować na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu w dniu 24 kwietnia 2014 r. Więcej o tym projekcie na stronie [www.ekonatura.org](http://www.ekonatura.org).

mgr inż. Ryszard Gruszczyński

# Nielegalna wycinka drzew

**N**iejednokrotnie w okresie letnim prowadzone są prace budowlane. Przygotowując teren pod inwestycję zdarzają się sytuacje, że usuwane są drzewa (wycinane). Budzi to wiele wątpliwości i czasem oburzenie okolicznych mieszkańców, którzy przyzwyczajeni są do „krajobrazu”. W związku z tym, że jest wiele organów ochrony przyrody i środowiska, powstaje pytanie kto zajmuje się kwestiami nielegalnej wycinki drzew. Ewentualnie, gdzie można uzyskać informacje czy danym podmiot posiada stosowne zezwolenie na „wycinkę”.

Kwestię usuwania drzew reguluje ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Zawarto w niej regulacje dotyczące podmiotów wydających zezwolenia, elementy wniosku o usunięcie drzew czy problematykę opłat. W ustawie tej znajdziemy też odpowiedź na postawione pytania.

## Organy właściwe do wydawania zezwoleń

Kompetencje generalnie do wydawania zezwoleń na usuwanie drzew posiadają:

- 1) wojewódzki konserwator ochrony zabytków z terenu nieruchomości wpisanej do rejestru zabytków;
- 2) starosta dla gminy;
- 3) w pozostałych przypadkach jest to wójt, burmistrz, prezydent miasta.

## Informacje o „wycince drzew”

Informacje o wnioskach oraz wydanych zezwoleniach na usunięcie drzew znajdziemy w publicznie dostępnym wykazie informacji o środowisku, który ma być prowadzony w Biuletynie Informacji Publicznej danego Urzędu. Informacje uzyskamy, także kontaktując się z pracownikami właściwego urzędu, gdzie wydano zezwolenie. Kiedy nie jesteśmy w stanie ustalić, który organ wydał zezwolenie, w pierwszej kolejności należy zadzwonić do urzędu gminy.

## Organ właściwy w sprawie nielegalnej „wycinki”

Natomiast kwestia prowadzenia postępowania w sprawie usunięcia drzew bez zezwolenia jest w kompetencji wójta, burmistrza albo prezydenta miasta, który wymierza administracyjną karę pieniężną za:

- 1) zniszczenie terenów zieleni albo drzew lub krzewów, spowodowane niewłaściwym wykonywaniem robót ziemnych lub wykorzystaniem sprzętu mechanicznego albo urządzeń technicznych oraz zastosowaniem środków chemicznych w sposób szkodliwy dla roślinności;
- 2) usuwanie drzew lub krzewów bez wymaganego zezwolenia;
- 3) zniszczenie drzew, krzewów lub terenów zieleni spowodowane niewłaściwym wykonaniem zabiegów pielęgnacyjnych.

Administracyjną karę pieniężną, ustala się w wysokości trzykrotnej opłaty za usunięcie drzew lub krzewów ustalonej na podstawie stawek określonych w przepisach. Ponadto Minister Środowiska wydał w dniu 22 września 2004 r. rozporządzenie w sprawie trybu nakładania administracyjnych kar pieniężnych za usuwanie drzew lub krzewów bez wymaganego zezwolenia oraz za zniszczenie terenów zieleni, zadrzewień albo drzew lub krzewów, które uszczegóławia tę problematykę.

Wskazano więc, że administracyjną karę pieniężną nakłada się po stwierdzeniu usunięcia drzewa lub krzewu bez wymaganego zezwolenia lub po zniszczeniu terenów zieleni, zadrzewienia, drzewa lub krzewu oraz po przeprowadzeniu oględzin, z których sporządza się protokół.

Protokół powinien zawierać:

- 1) wskazanie miejsca oględzin;
- 2) datę oględzin;
- 3) imiona i nazwiska oraz stanowiska służbowe sporządzających protokół oraz uczestników oględzin;
- 4) ustalenia merytoryczne - dane dotyczące:
  - a) rodzaju i gatunku usuniętego lub zniszczonego drzewa,
  - b) obwodu pnia drzewa lub wielkości powierzchni pokrytej krzewami albo wielkości zniszczonych terenów zieleni,
  - c) daty usunięcia lub zniszczenia,
  - d) przyczyny usunięcia lub zniszczenia;
  - 5) dane osobowe posiadacza nieruchomości;
  - 6) dane osobowe sprawcy usunięcia lub zniszczenia, jeżeli jest to możliwe do ustalenia w trakcie sporządzania protokołu;
  - 7) podpisy uczestników oględzin.

Reasumując należy zaznaczyć, że każdorazowo sprawy dotyczące nielegalnego usunięcia drzew prowadzi właściwy wójt, burmistrz lub prezydent miasta. Od wydanej przez organ gminy decyzji stronie przysługuje odwołanie do samorządowego kolegium odwoławczego. Natomiast informacje na temat usuwania drzew uzyskamy we właściwym Urzędzie lub w publicznie dostępnym wykazie informacji o środowisku prowadzonym przez pracowników danego Urzędu.

mgr Radosław Rzepecki  
Zastępca Pomorskiego Wojewódzkiego  
Inspektora Ochrony Środowiska w Gdańsku  
*Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji*

*„ Czasem wystarczy małe nasionko nadziei  
zasiane w ludzkim sercu podlewać wodą ze źródła wiary,  
by urosło z niego drzewo owocujące szczęściem... ”*

cytaty.info/teksty/.htm



## ŚMIERĆ BOCIANÓW –

### EMOCJE CZŁOWIEKA KONTRA URZĘDNICZE POSTĘPOWANIE

Ostatnimi czasy, stale zalegający śnieg w porze kalendarzowo-wiosennej, był dla nas czynnikiem bardzo frustrującym. Z wielką nadzieją wyglądaliśmy przez okna w poszukiwaniu pierwszych oznak, choć odrobiny ciepła. Ku naszemu zdumieniu, pojawiły się ptaki m. in. symbol naszego kraju – bocian. Niestety niejednokrotnie zauważaliśmy bezradność zwierząt, które zdeorientowane poszukiwały pożywienia pod białą pokrywą.

Dynamicznie zmieniający się klimat oraz jego konsekwencje m. in. w postaci huraganów, powodzi, przesuwania i zaniku tradycyjnych pór roku, stają się początkiem walki osobników o egzystencję i przetrwanie w aktualnym porządku życia przyrody. Niejednokrotnie patrzyliśmy jak późniejsze ulewne deszcze czy zbyt niskie temperatury doprowadzały do śmierci młode bociany. Infolinia 0 801 BOCIAN (0 801-26-24-26) wciąż jest zasypywana nowymi doniesieniami o zgonach. Na niektórych obszarach Polski, szacuje się, że liczba bocianów zmalała nawet o 90%. Emocje brały górę. Rzucamy się na pomoc zwierzętom! Kiedy już jest za późno, z bólem patrzymy, jak rodzice podejmują rozpaczliwą walkę usunięcia martwego ciała swojego dziecka z gniazda, by umożliwić przetrwanie reszcie swojego potomstwa. Gdy wysiłek nie przynosi efektów, zmarły bocian powoli ulega utylizacji, a reszta rodziny przenosi swoje legowisko w inne miejsce, by w przyszłym roku na nowo powrócić i przykryć warstwą budulca padłe pisklęta. Takie są fakty, jednak co my powinniśmy zrobić w przypadku zaobserwowania śmierci zwierząt? Jak postępować? Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska we Wrocławiu, po konsultacjach z ornitologami, dnia 5 lipca 2013 r. wydała komunikat w tej sprawie. Oto jej fragment: „W przypadku zaobserwowania martwych piskląt w gnieździe najwłaściwszym sposobem postępowania jest pozostawienie ich w gnieździe. (...) Natomiast w przypadku znalezienia pod gniazdem martwego pisklęcia bociana białego, ze względów sanitarno - porządkowych należy zwrócić się do służb porządkowych gminy.”

Śmierć piskląt oraz wynikające z nich postępowanie dorosłych bocianów jest zwykłą kolejną rzeczą. Warto jednak zastanowić się czy czynniki powodujące owe zgony są naturalną selekcją? Piotr Czajkowski, wiceprzewodniczący Rady Miejskiej w Miliczu, będący również inspektorem Wydz. Ochrony Środowiska, Rolnictwa i Leśnictwa Starostwa Powiatowego w Miliczu, lek. wet. specjalista chorób zakaźnych i administracji wet., absolwent Studium Ochrony Zdrowia Publicznego SGGW używa słów: ptasia apokalipsa, śmierć nie pojedynczych osobników, lecz całych miotów bocianich podlotków. Zauważa on także rozbieżność pomiędzy zaleceniami ornitologów, a ustawą z dnia

5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi (Dz.U. Nr 234, poz. 1570). Jego zdaniem, należy zastanowić się czy odstępować od nakazu zapobiegania przemianom w zakaźne przetrwalniki poza miejscem bezpiecznym (pryzmą obornikową, lasem dostępnym dla lisów czy łąką dostępną dla orłów, wreszcie drzew dostępnymi dla mrówek), dopuszczając do naturalnej utylizacji zwłok. Rozwiązania tej spornej kwestii należałoby szukać u (...) decydentów z Inspekcji Sanitarnej i Inspekcji Weterynaryjnej, po skonfrontowaniu z zaleceniami ornitologów. Niemniej należy pamiętać, że najważniejsze jest zdrowie i bezpieczeństwo człowieka. Jednak czy warto usuwać martwe pisklęta z gniazd, narażając na stres pozostałe osobniki bocianów? Ornitolog Krzysztof Konieczny, za pomocą swojego bloga, zaleca by powstrzymać się od ingerencji. Pisze: „Oczywiście to bardzo smutny moment dla nas wszystkich (...) bezradność na siły przyrody to najczęściej pojawiające się uczucie (...) trzeba mieć nadzieję, że kolejny rok będzie bardziej łaskawy dla zwierząt”.



Martwy bocian biały, Fot. C. Korkosz

Wierzmy także, że naturalna selekcja słabych osobników będzie rzeczywiście dziełem natury, nie działalności człowieka, a kontrowersyjna kwestia postępowania z martwymi pisklętami zostanie pomyślnie rozwiązana dla zdrowia i spokoju psychicznego przeciętnego człowieka oraz zwierząt.

mgr inż. arch. kraj. Kamila Szymańska  
Redakcja Ekonatury



# SANOS

**W**zrastające tempo życia, a także postęp cywilizacyjny powodują liczne niebezpieczeństwa związane z psychicznym i fizycznym zdrowiem człowieka. Mimo ogromnego rozwoju medycyny ilość chorób oraz częstość zachorowań wciąż rosną. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) podkreśla potrzebę przyjęcia zintegrowanego podejścia do promowania zdrowia ogólnego.



Fot. sxc.hu

Sport ważnym czynnikiem zdrowego stylu życia

SANOS to czynniki stylu życia: sport, alkohol, odżywianie, nadwaga i palenie papierosów (z ang. Sports, Alcohol, Nutrition, Overweight and Smoking). SANOS oznacza stymulację sportu (aktywności fizycznej), umiar w spożywaniu alkoholu, prawidłowe żywienie (zwiększenie konsumpcji owoców i warzyw), redukcję nadwagi (diety) i zaprzestanie palenia papierosów. Literatura naukowa przedstawia, że programy SANOS mogą przyczynić się do poprawy ogólnego stanu zdrowia (niższe ciśnienie krwi, niższy poziom cholesterolu w osoczu). Już pół godziny po zjedzeniu warzyw lub owoców stężenie witaminy C w naszym organizmie wzrasta. Natychmiast po zakończeniu ćwiczeń organizm jest lepiej ukrwiony i dotleniony, co wpłynie na lepsze samopoczucie. Jeżeli palacz rzuci palenie, hemoglobina przestanie być blokowana tlenkiem węgla i może bez przeszkód łączyć się z tlenem, i go transportować. Organizm natychmiast jest lepiej dotleniony. Półgodzinny spacer kilka razy w tygodniu powoduje, że serce pracuje intensywniej, naczynia krwionośne stają się bardziej elastyczne, obniża się ciśnienie krwi, a także spada poziom cukru we krwi.

Chociaż większość z nas zdaje sobie sprawę z tego, iż papierosy, alkohol, zła dieta czy też brak ruchu szkodzą, to często jednak bagatelizujemy to zagrożenie. Jak donosi „Archives of Internal Medicine” negatywne skutki picia, palenia, braku aktywności i złej diety kumulują się, skracając nasze życie o 12 lat. Jak przekonuje prof. Witold Zatoński z Centrum Onkologii bez względu na to, w jakim momencie naszego życia podejmiemy decyzję o zmianie naszego dotychczasowego (nieprawidłowego) stylu życia, przyniesie to natychmiastowe efekty.



Fot. sxc.hu

Zdrowa żywność

Jak we wszystkim, ważne jest, aby zachować umiar i zdrowy rozsądek.

mgr inż. Dorota Samul  
mgr inż. Katarzyna Leja

Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

## PRENUMERATA

Wszystkich Państwa zainteresowanych: ekologią, ochroną środowiska, zdrową ekologiczną żywnością, zapraszamy serdecznie do zamówienia prenumeraty czasopisma EKONATURA

Cena rocznej prenumeraty wynosi 157,50 zł (w tym 5% VAT)

Zamówienie należy złożyć

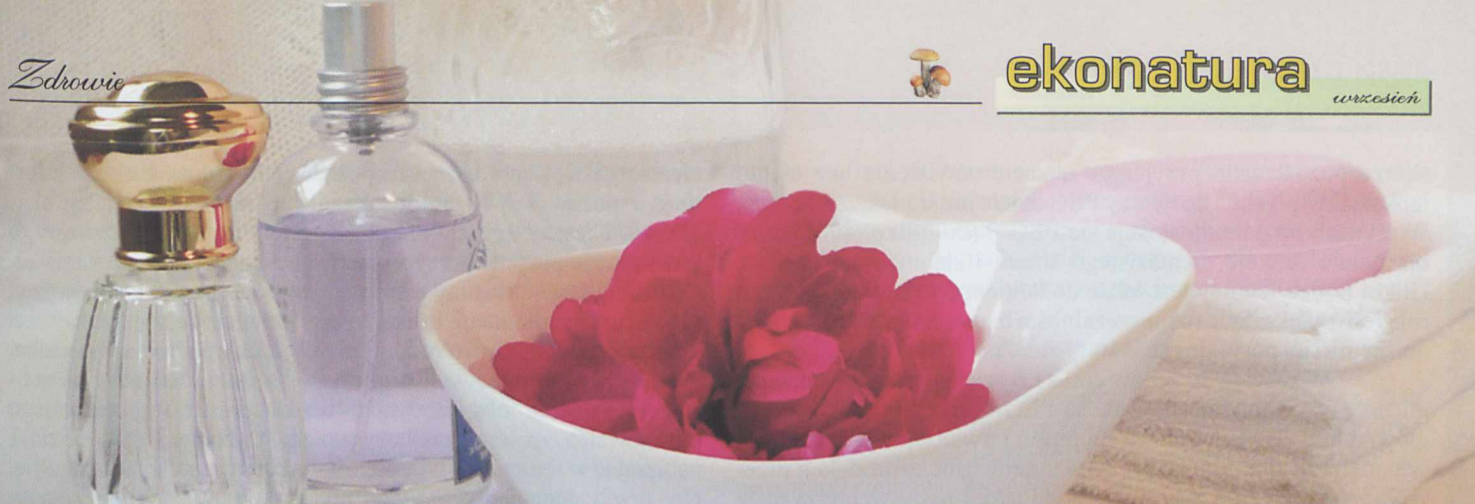
e-mailem na adres: [marketing@ekonatura.org](mailto:marketing@ekonatura.org)

faxem: (71) 346 63 69

lub telefonicznie pod numerem: (71) 346 63 69

Formularz zamówienia oraz szczegółowe informacje znajdują Państwo na naszej 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.



## PEG w kosmetykach - czy bezpieczny dla zdrowia i środowiska?

**W** niniejszym artykule autorki, poprzez przegląd literatury zawierającej wyniki badań prowadzonych przez ośrodki naukowo-badawcze na świecie, zamierzają rozszyfrować tajemniczy skrót ujęty w tytule artykułu, czyli przybliżyć czytelnikom czym jest PEG? Jaką rolę odgrywa w kosmetykach? Jak jego obecność w kosmetykach może oddziaływać na zdrowie człowieka? Czy zaznacza się również jego wpływ na organizmy zwierzęce oraz na środowisko?

Przytoczmy łacińską sentencję *Paracelsusa*, (łac.) *Omnia sunt venena, nihil est sine veneno. Sola dosis facit venenum*, czyli „Wszystko jest trucizną, a zarazem nic nią nie jest, tylko dawka decyduje czy coś jest czy nie jest trucizną”. Zdanie to idealnie oddaje istotę problemu, bowiem toksyczność każdej substancji zależna jest wyłącznie od dawki. Należy nadmienić, że polietylenoglikole, znajdują zastosowanie nie tylko w przemyśle kosmetycznym, ale również farmaceutycznym, spożywczym, chemicznym, czy jako środek w konserwacji mokrego drewna archeologicznego. Tak szerokie zastosowanie polietylenoglikoli ze względu na ich właściwości fizykochemiczne (np. lepkość, rozpuszczalność, bezzapachowość, smarowność, higroskopijność, nietłotność) oraz wyniki badań na zwierzętach pozwalają zaliczyć te substancje do bezpiecznych, nieszkodliwych dla środowiska i ludzi, a przynajmniej określić mianem związków o niskiej toksyczności. Jednak trzeba pamiętać, że nie ma na świecie żadnej substancji, którą można by jednoznacznie określić mianem zupełnie nietoksycznej, obojętnej dla zdrowia organizmów żywych. Wszelakie związki chemiczne, z którymi spotykamy się na co dzień, pozostawiają jakiś ślad w naszym organizmie. W tym artykule postaramy się wniknąć w chemiczny świat PEG i ukazać jaki faktycznie może mieć on wpływ na nasze zdrowie.

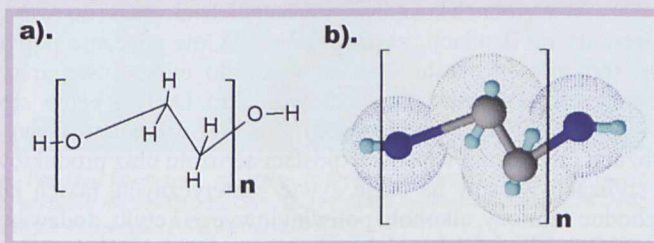
### Czym jest PEG

PEG to skrót trudno brzmiącej nazwy POLIETYLENOGLIKOLE, które są związkami chemicznymi z grupy polimerów o wzorze chemicznym  $C_2H_4O_n \cdot H_2O$ . Nazewnictwo polietylenoglikoli, zależne jest od długości łańcucha takiej cząsteczki, czyli od jego masy cząsteczkowej np. PEG 300, PEG 600, PEG 4000 itd. Często znane są także jako glikole polietylenowe, tlenki etylenu (PEO) lub polioksyetylenu (POE).

Ponieważ omawiane związki charakteryzują się możliwością budowania łańcuchów o różnych długościach i występują w różnych postaciach, dla ułatwienia podzielono je na trzy grupy:

- PEG - opisuje cząsteczki o masie cząsteczkowej poniżej 20 000 g/mol;

- PEO - opisuje cząsteczki o masie cząsteczkowej powyżej 20 000 g/mol;
- POE - opisuje cząsteczki o każdej masie cząsteczkowej.



Schemat PEG polietylenoglikolu jako a). wzór strukturalny; b). model przestrzenny 3D; oznakowania w modelu 3D: O (tlen) – niebieski; C (węgiel) – szary; H (wodór) – turkusowy (oprac. graficzne J. Bleja)

W kosmologii stosuje się dodatkowe oznaczanie polietylenoglikoli, pomijając w nazewnictwie ich masę cząsteczkową, co możemy zobaczyć przyglądając się etykietom kosmetyków w miejscu, gdzie widnieje informacja o ich składzie. Regulują to takie instytucje jak INCI (International Nomenclature Cosmetic Ingredient) oraz CTFA (Cosmetics, Toiletory & Fragrance Association). Przykładowe nazewnictwo PEGów wg INCI i CTFA:

- ♦ PEG 200 to PEG – 4;
- ♦ PEG 300 to PEG – 6;
- ♦ PEG 400 to PEG – 8;
- ♦ PEG 600 to PEG – 12;
- ♦ PEG 1000 to PEG – 20;
- ♦ PEG 1500 to PEG – 32;
- ♦ PEG 4000 to PEG – 80.

Natomiast najczęściej spotykanymi nazwami tych związków, które można znaleźć na etykietach produktów kosmetycznych są: Macrogolum; Carbowax; Glycolum polyoxyaethylenicum; Polyethylenglycolum; polyethylene oxide; poliglikol oksyetylenowy.

### Rola polietylenoglikoli w wyrobach kosmetycznych

Poprzez przegląd, źródeł literaturowych i etykiet wyrobów kosmetycznych zauważamy, że polietylenoglikole wchodzi w skład wielu preparatów do pielęgnacji ciała, spośród których można wymienić: kremy, balsamy do ciała, dezodoranty, pomadki, pasty do zębów, mydła, perfumy, płyny do kąpieli, lakiery i farby do włosów. W zależności od kosmetyku polimery te odgrywają odpowiednią rolę. W kremach i balsamach do ciała zadaniem PEG jest stabilizowanie efektu wilgoci, aby po aplikacji, na



skórze pozostawało przyjemne uczucie nawilżenia bez efektu lepkości. W płynach do twarzy PEG działa jak środek czyszczący. W płynach po goleniu stosuje się PEG-8 (Poliglikol 400), który ma pełnić funkcję niemazistego smaru i stabilizatora perfum. Glikol polietylenowy jest także dodatkiem do szminek, którego rolą jest zwiększanie rozpuszczalności barwnika - tetrabromofluoreseiny i jej pochodnych.

W pastach do zębów coraz częściej substancje, takie jak glicerol i sorbitol zastępowane są PEG-4 oraz PEG-40, których główną funkcją jest poprawa spójności i trwałości wyrobu. Polietylenoglikole okazały się być bardzo skuteczne w produkcji przezroczystych past do zębów. W skład takiej pasty wchodzi duże ilości kwasu krzemowego, a poprzez zastosowanie polietylenoglikolu, polepsza się współczynnik załamania światła takiej mieszaniny, co w konsekwencji przyczynia się do osiągnięcia pożądanej przejrzystości produktu. W przypadku produkcji mydeł w kostkach, dodaje się PEG-32 i PEG-450, które w stosunku do masy cząsteczkowej w zakresie 1500 do 20000, stosowane są jako nośniki łatwo rozpuszczalne w wodzie, ułatwiając formowanie oraz prasowanie kostki mydła. Wytrzymałość i rozpuszczalność w wodzie można regulować poprzez dodanie małej ilości alkoholu etylowego.

W wyrobach kosmetycznych, takich jak maski do twarzy i preparaty do depilacji, zastosowanie PEGów znacznie poprawiło spójność preparatu oraz zniwelowało efekt tłustej masy z jednoczesną łatwością zmywania produktu. Do tych celów stosowany jest PEG-8 (Poliglikol 400). Również w kosmetykach do stylizacji i układania włosów w postaci aerozolu oraz produktów do stylizacji włosów na bazie żywic syntetycznych, takich jak pochodne celulozy, alkoholu poliwinylowego i etylu, dodawany jest PEG-8, jako środek zmiękczenia i antystatyczny, który przeciwdziała procesowi wysuszenia produktów, w którym przyjmują one postać kruchej, cienkiej powłoki.

W preparatach kosmetycznych, takich jak np. olejki do kąpieli, itp. dodanie polietylenoglikoli od PEG-4 do PEG-40 odgrywa rolę wspierającą rozpuszczające działanie substancji czynnych olejów zapachowych, a więc odgrywa rolę emulgatorów.

PEGi stosowane w produktach kosmetycznych mających postać tabletek np. sole do kąpieli czy tabletki do czyszczenia protez, pełnią rolę spoiwa. Wybierając polietylenoglikole o odpowiedniej masie cząsteczkowej na przykład PEG-75 oraz PEG-450, oraz odpowiednie ich ilości, można kontrolować rozpuszczalność tych produktów.

### Wpływ PEG zawartych w kosmetykach na zdrowie człowieka

Pomimo bardzo szerokiego zastosowania polietylenoglikoli w przemyśle kosmetycznym, nie cieszy się to uznaniem zwolenników stosowania substancji ekologicznych. Natomiast wśród naukowców zdania są podzielone. Istnieją doniesienia literaturowe, dowodzące szkodliwego wpływu polietylenoglikoli na skórę człowieka. Na początku lat 90-tych XX wieku dr Abdel Maiche i wsp. w *Acta Oncologica* 1994 opublikowali wyniki badań, w których donoszą o ochronnej roli kremu dla skóry pacjentów poddanych radioterapii. Należy podkreślić, że krem zawierał w swym składzie substancję leczniczą 7% siarczan sacharozy, która poddana była obserwacji w przeważającym stopniu. Ponadto krem zawierał PEG 400, PEG400MS, olej arachidowy, mirystat isopropylowy, glicerynę, lanolinę i wodę sterylną. Pacjenci stosowali krem dwa razy dziennie w ciągu 5 tygodni radioterapii. Rolą kremu była ochrona powłoki skórnej przed szkodliwym wpływem promieniowania jonizującego. Wykazano, że zastosowanie kremu o takim składzie, przyniosło oczekiwane efekty oraz

nie zaobserwowano działań niepożądanych. Jednak badacze informują o możliwości wystąpienia niewielkiej miejscowej reakcji alergicznej. Niestety autorzy nie podają, który ze składników owego kremu może stanowić przyczynę potencjalnego występowania reakcji alergicznej. Musimy pamiętać, że tak jak wspomniano wyżej, głównym przedmiotem badań była substancja lecznicza zawarta w kremie, a nie PEG stanowiący jedynie jeden z podmiotów wyrobu.

Pomimo, że w swojej czystej postaci PEG stanowi substancję o niskiej toksyczności, to bardzo często w procesie jego powstawania, zostaje zanieczyszczony dioxanem (1,4-dioxan), nabierając w ten sposób właściwości rakotwórczych. Wymaga się, aby przed dodaniem PEGu do jakiegokolwiek wyrobu kosmetycznego, oczyścić ten związek z pozostałości 1,4-dioxanu, co postulują eksperci CIR (ang. *Cosmetic Ingredient Review*). Ponadto polietylenoglikole ze względu na swoje właściwości fizykochemiczne, osłabiają skórę, przyczyniając się do odwadniania i pęknięcia naskórka. Dr Henryk S. Różański donosi, że na skutek działania PEGów, skóra staje się bardziej przepuszczalna dla innych substancji szkodliwych oraz drobnoustrojów chorobotwórczych. Powłoka skóry, pozbawiona swojej naturalnej lipidowej ochrony staje się podatna na uszkodzenia oraz świąd. Dodatkowo polietylenoglikole przyczyniają się do zatykania porów skórnych, co powoduje wysięki z gruczołów łojowych, które uwidaczniają się w pachwinach i na twarzy, powodują pokrzywkę i pęknięcie głębokich warstw naskórka. Naukowcy zajmujący się badaniem oddziaływania PEGów na skórę człowieka, wyraźnie zaznaczają, aby nie stosować kosmetyków z ich zawartością w okresie ciąży i laktacji. Z uwagi na ten szkodliwy wpływ, jednostki certyfikujące kosmetyki ekologiczne (ECCOCERT, BDIH, COSMEBIO, VEGAN SOCIETY, ECO CONTROL, ECO GARANTIE, NaTrue, Leaping Bunny), wprowadziły całkowity zakaz stosowania tych polimerów w wyrobach kosmetycznych. Ponadto PEG o masach cząsteczkowych 200, 400, 600, 1500, 4000, widnieją na liście AccuStandard Europe – Dr. Vogel GmbH jako związki alergizujące.

Ze względu na powyższe argumenty, poszukiwano alternatywy dla produkcji kosmetyków, bez konieczności stosowania polietylenoglikoli. Przeprowadzono liczne badania nad zastąpieniem PEGów, naturalnymi emulgatorami, tym samym zachęcając producentów do stosowania naturalnych nanoemulsji, argumentując swoje stanowisko opłacalnością zarówno finansową, jak i zdrowotną, co postulują J. Meyer, R. Scheuermann, H.H. Wenk w opracowaniu naukowym zamieszczonym w *International Journal for Applied Science. Personal Care. Detergents. Specialites* 2008.

### Wpływ polietylenoglikoli na organizmy żywe - toksyczność

O tym czy polietylenoglikole wykazują działanie toksyczne na organizmy żywe, decydują dawki substancji, które do organizmu mogą przedostać się poprzez układ pokarmowy, wnikanie przez skórę, a także w wyniku kontaktu z oczami. Toksyczność związków chemicznych określa się w drodze badań doświadczalnych prowadzonych na zwierzętach, poprzez wyznaczenie tzw. współczynnika ostrej toksyczności LD50, zwanego inaczej medialną dawką śmiertelną, w której obserwuje się śmiertelność 50% zwierząt po jednorazowym podaniu substancji.

Glikole polietylenowe uważane są za związki nietoksyczne, dla których współczynnik LD50 waha się w granicach od 30 do 50 g/kg masy ciała w zależności od gatunku badanych zwierząt. Dla PEG o wyższej masie cząsteczkowej LD50 mieści się w zakresie powyżej 50 g/kg masy ciała.

W raporcie dotyczącym oceny bezpieczeństwa trietylenoglikoli i PEG-4 jako składników kosmetyków zamieszczonym w czasopiśmie *Int.J. Toxicol.* 2006 Zespół Ekspertów Panelu CIR



podał wyniki badań oddziaływania tych związków na organizmy żywe.

W badaniach nad toksycznością PEG-4, testowi poddano szczury, którym przez 33 dni do pożywienia dodawano 2 g/kg/dzień substancji badanej. Po tym czasie, nie zaobserwowano żadnego działania niepożądanego. W kolejnym teście, którym także zostały poddane szczury, PEG – 4 podawano w wodzie pitnej w dawce 50 000 ppm przez okres 5 dni. W tym badaniu również nie zaobserwowano objawów toksycznego działania polimeru. Ponadto przeprowadzono tzw. test *in vivo* (łac. w żywym – odnosi się do badań prowadzonych wewnątrz żywego organizmu), w wyniku którego nie stwierdzono pojawiania się mutacji chromosomowych w komórkach szpiku kostnego.

Na podstawie dostępnych wyników badań i informacji Panel Ekspertów CIR, stwierdził, że zastosowanie PEG-4 jako składnika kosmetyków w stosowanych poziomach stężeń jest bezpieczne. Jednocześnie Eksperci nadmieniają, że nie powinno stosować się kosmetyków na uszkodzoną skórę.

Na podstawie badań toksykologicznych toksyczności ostrej oraz przewlekłej, oblicza się dopuszczalne dzienne pobranie substancji przez człowieka, czyli ADI (ang. Acceptable Daily Intake). ADI jest to ilość substancji, która zgodnie z aktualnym stanem wiedzy, może być pobierana codziennie przez całe życie, prawdopodobnie bez szkody dla zdrowia i dotyczy pobierania tej substancji różnymi drogami tj. z pożywieniem, wodą, powietrzem, kosmetykami itp. ADI dla glikoli polietylenowych ustalone przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) wynosi 10 mg/kg masy ciała.

### Polietylenoglikole a środowisko

PEG o masie molowej 200 - 1500 uważa się za związki łatwo ulegające biodegradacji. Elżbieta Beran w monografii zamieszczonej w Pracach Naukowych Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej (2008) szeroko opisuje biodegradację polietylenoglikoli, posługując się danymi, uzyskanymi w zmodyfikowanym teście ISO 9888. Biodegradacja polietylenoglikoli, zachodzi w środowisku wodnym, przy udziale bakterii osadu czynnego, którego zadaniem jest biologiczne oczyszczanie ścieków. Istotą tlenowej biodegradacji PEG w środowisku wodnym są przemiany zachodzące na końcach łańcuchów cząsteczek polimeru.

Badania dotyczące wpływu PEGów na środowisko przeprowadzone w laboratoriach Clairant wykazały, że nawet w stężeniach 10 g/kg masy ciała (1%), glikole polietylenowe nie wykazują negatywnego wpływu na ryby (karaś). Glikole polietylenowe w stężeniu do 10 g/l nie wykazują szkodliwego wpływu na rozwielitki i pierwotniaki. Wyniki prac badawczych przeprowadzonych przez naukowców zagranicznych w latach 60-tych i 70-tych XX wieku podkreślały toksyczny wpływ polietylenoglikoli na rośliny. Polietylenoglikole są związkami bardzo często stosowanymi w rolnictwie. Ich rola polega na przyspieszaniu wzrostu siewek roślinnych oraz zwiększeniu ilości biomasy.

Zvi Plaut i Evelyn Federman z Rolniczej Organizacji Badawczej w Izraelu, w czasopiśmie naukowym *Plant Physiol* (1985), opublikowali pracę badawczą, której przedmiotem było zminimalizowanie toksycznego wpływu polietylenoglikoli na rośliny. W swojej publikacji tłumaczą oni jednak, że toksyczność PEGów związana jest min. z zanieczyszczeniem ich jonami metali, jak np. aluminium lub jonowymi związkami organicznymi. Oczywiście takie zanieczyszczenia z pożywek zawierających PEG można łatwo usunąć w drodze filtracji na żelu krzemionkowym, jednak nie zawsze taka metoda zapobiega szkodliwemu wpływowi polietylenoglikoli na rośliny. Dotyczy to w szczególności wysokocząsteczkowych związków, które ze względu na swoje właściwości, wnikając do korzenia roślinnego, utrudniają pobór wody przez roślinę, a co za tym idzie – powodują jej wysychanie. Auto-

rzy opisali metodę niwelowania tego szkodliwego wpływu, polegającą na regulacji potencjału osmotycznego PEG – 6000, zawartego w pożywkach oraz usunięciu z niego jonowych zanieczyszczeń. Wykazano, że najbardziej optymalny dla wzrostu roślin, potencjał osmotyczny nie powinien przekraczać 0,3 MPa.

### Podsumowanie

Niewątpliwie polietylenoglikole wchodzące w skład kosmetyków działają zgodnie ze swoim przeznaczeniem. Prezentowany przegląd prac badawczych przeprowadzonych przez różne ośrodki naukowo-badawcze na świecie nad wpływem polietylenoglikoli na organizmy żywe, dowodzi o ich możliwym działaniu negatywnym, w szczególności uczulającym. Oczywiście nie ma zakazu kupowania produktów kosmetycznych, w których składzie znajduje się PEG, jednak świadomy klient, powinien poszukiwać kosmetyków, które są wolne od tych związków, a informacje na ten temat można znaleźć na etykietach produktów.



A. Przykład kosmetyku, na etykiecie którego zamieszczone są informacje, że preparat nie zawiera PEGów, B. Przykłady opakowań kosmetyków informujące o obecności PEG w produktach

Fot. A. Matłoka

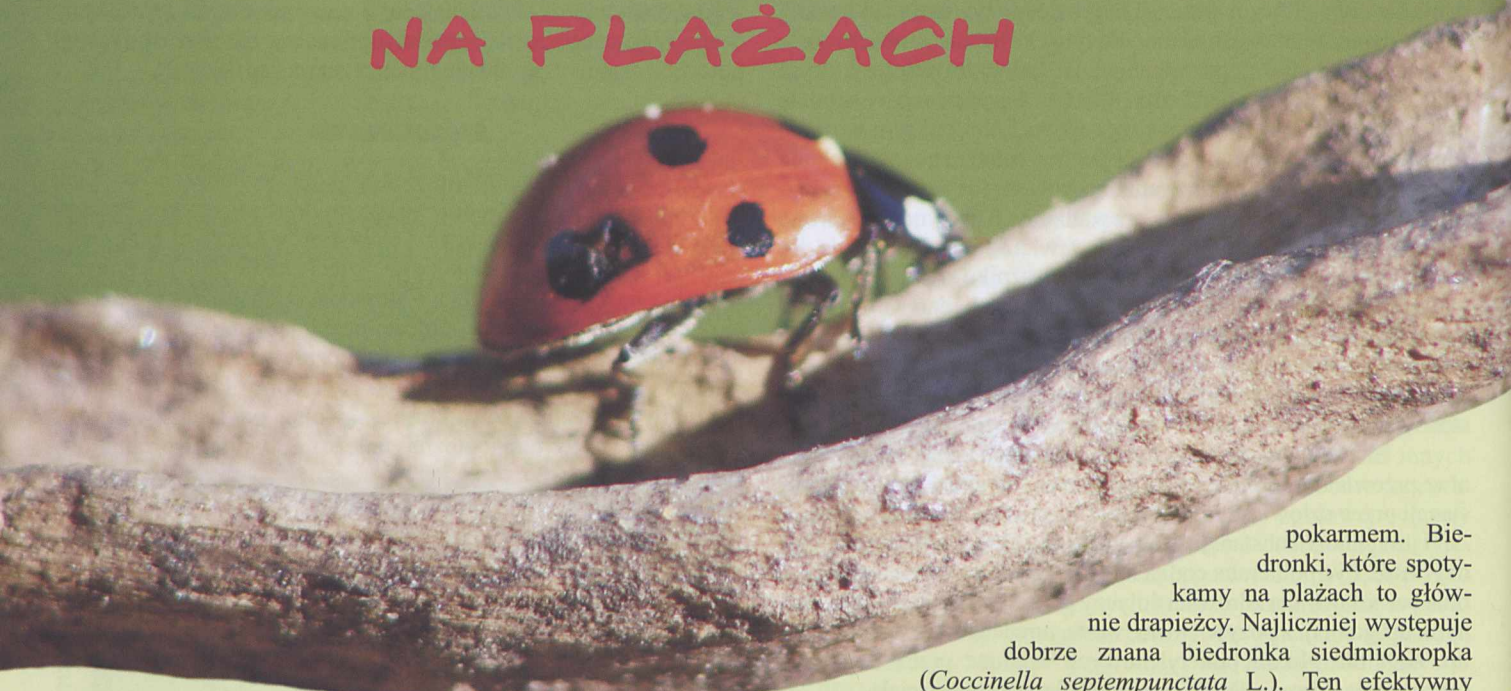
Ponadto, na rynku znajduje się wiele kosmetyków ekologicznych, w których polietylenoglikole zastąpiono naturalnymi emulgatorami i stabilizatorami pozyskiwanymi z orzeszków arachidowych, rzepaku, nasion bawełny np. lanolina, wosk pszczeły, guma ksantonowa, guma arabska, guma guar, guma celulozowa. Jeżeli jednak decydujemy się na stosowanie produktów kosmetycznych zawierających PEG, powinniśmy mieć świadomość, że w wyniku zabiegów higienicznych, nieznaczne ilości polietylenoglikoli wraz ze zmywanymi preparatami kosmetycznymi pokrywającymi nasze ciało trafiają do ścieków. Jednak stężenia tych związków w ściekach będą tak niskie, że nie powinny stanowić zagrożenia dla środowiska. Dotyczy to zwłaszcza PEG o masach cząsteczkowych 200-1500 g/mol, które ulegają biodegradacji i charakteryzują się niską toksycznością.

Jako nabywcy produktów kosmetycznych, powinniśmy dokonywać świadomych wyborów odnośnie rodzaju stosowanych preparatów. Jak wykazano w niniejszym artykule substancje, które pomimo swojej niskiej toksyczności, pośrednio mogą przyczyniać się do uszkodzeń naszego organizmu. W szczególności poprzez uszkodzanie powłoki skórnej, która staje się w tym momencie idealną drogą dla wnikania bakterii, wirusów oraz związków chemicznych określanych mianem bardzo toksycznych. W przypadku omawianego polimeru, autorki stają po stronie ekologów, jednocześnie podkreślając, że tematyka nie została do końca wyczerpana, bowiem wpływ polietylenoglikoli na organizm człowieka, szczególnie tych zawartych w kosmetykach, wciąż jest w sferze badań.

dr Agnieszka Matłoka  
Wykładowca, Instytut Ochrony Środowiska  
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. H. Cegielskiego w Gnieźnie  
inż. Joanna Bleja, stażystka  
Dział Konserwacji Muzealiów, Muzeum Archeologiczne w Biskupinie  
Absolwentka kierunku ochrony środowiska PWSZ w Gnieźnie  
Literatura dostępna u Auterek artykułu i w Redakcji



# INWAZJA BIEDRONEK NA PLAŻACH



**C**hrząszcze biedronkowate (Coccinellidae) należą do dość pospolitych mieszkańców pól i łąk, miejskich parków, ogrodów i innych siedlisk. Większość gatunków to formy zdecydowanie pożyteczne, gdyż prowadząc drapieżny tryb życia przyczyniają się do redukcji organizmów szkodliwych. Dla większości ludzi widok tych kolorowych chrząszczy to dobry znak, wróży szczęście i dostatek. Jednak zdarzają się lata kiedy biedronki przestają być miło postrzegane i zamiast przynosić szczęście, stają się utrapieniem dla wypoczywających nad morzem. Turyści są czasem niemile zaskoczeni, gdy zamiast piasku widzą plażę pokrytą czerwoną masą milionów biedronek.

Masowy pojaw tych chrząszczy na plażach mórz, oceanów oraz dużych jezior jest zjawiskiem znanym w przyrodzie, obserwowanym na całym świecie. Nie jest też szczególnie wyjątkowym i rzadkim, choć zawsze wzbudza niezmiernie zainteresowanie. Zjawisko to dotyczy zresztą nie tylko biedronek, lecz wielu innych owadów. Widziane od czasu do czasu na plażach dywany z owadów składają się zwykle z chrząszczy lub pluskwia-ków różnoskrzydłych. Na pytanie, skąd się biorą biedronki na plaży i dlaczego jest ich tam tak dużo, nie ma jednoznacznej odpowiedzi. Są natomiast liczne przypuszczenia wyjaśniające fenomen skupisk brzegowych tych owadów. Korzystne warunki pogodowe sprzyjają masowemu rozwojowi mszyc, wskutek czego następuje eksplozja populacyjna biedronek. Przy dużej zasobności pokarmowej, zwiększa się ich rozrodczość, spada natomiast śmiertelność larw i poczwarek. Młode pokolenie szybko dorasta, co powoduje wzrost konkurencji o pożywienie, a to z kolei prowadzi do gwałtownego spadku dostępności żywności. Po załamaniu się populacji mszyc ogromne ilości głodnych biedronek nowego pokolenia odbywają dalekie wędrówki w poszukiwaniu pokarmu. Zaobserwowano, że kierują się one w stronę obszarów o większej wilgotności, stąd ich obecność nad brzegami mórz i jezior. Ograniczenie zasobów pokarmowych i konkurencja mają największe znaczenie w ewolucji preferencji siedliskowych drapieżnych biedronek. Cykliczne migracje tych owadów związane z poszukiwaniem pokarmu są zdecydowanie silniejsze u biedronek mszycożernych, aniżeli u gatunków żywiących się innym

pokarmem. Biedronki, które spotykamy na plażach to głównie drapieżcy. Najliczniej występuje dobrze znana biedronka siedmiokropka (*Coccinella septempunctata* L.). Ten efektywny

drapieżca wykorzystywany jest od wielu lat w biologicznych programach zwalczania mszyc, a także wciornastków i mączlików w szklarniach. Obecność tego gatunku w pewnych okresach na plażach, w tak dużej liczbie wydaje się stosunkowo łatwa do wytłumaczenia. *C. septempunctata* jest bardziej skłonna do gwałtownego wzrostu populacji. Jest gatunkiem mobilnym i zazwyczaj dominuje na wybrzeżach w masowych pojawach. W Europie, największy współczynnik migracji biedronki siedmiokropki przypada w okresie zmniejszania się zagęszczenia mszyc. Drugim gatunkiem dosyć licznie spotykanym na plażach jest biedronka azjatycka *Harmonia axyridis* Pallas. Ten obcy gatunek inwazyjny po raz pierwszy wykazano w Polsce w 2006 roku. W ciągu kilku lat stwierdzono jej występowanie niemal we wszystkich rejonach kraju. Oba wymienione gatunki są bardzo żarłoczne.

Hipoteza zakładająca, że biedronki zatrzymują się na brzegach mórz, ze względu na niechęć do przekraczania dużych zbiorników wodnych wydaje się mało prawdopodobna, gdyż są one zdolne do podejmowania długodystansowych lotów na znacznych wysokościach. Inni sugerują, że głodne biedronki wyczerpane poszukiwaniem pożywienia mogą zbierać się nad brzegami wód aby się napić. Zasadniczą rolę w masowych pojawach biedronek przy zbiornikach wodnych odgrywa wiatr. Naukowcy



Biedronka siedmiokropka



wskazują na konkretne zjawisko, znane jako bryza, które jest kluczem do zrozumienia fenomenu skupisk brzegowych. To specyficzny rodzaj wiatru spotykany latem nad morzem lub jeziorem przy ciepłej słonecznej pogodzie. Bezpośrednią przyczyną powstawania bryzy są różnice w nagrzewaniu się lądu i wody. W ciągu doby wiatr zmienia swój kierunek. W dzień wieje od morza w stronę lądu, a w nocy od lądu w kierunku morza. Chrząższe podczas lotu nad zbiornikami wodnymi trafiają na lokalne wiatry, w wyniku czego bryza morska tworzy ścianę, czyli barierę, przez którą owady nie mogą się przedostać. Jak wiemy biedronki potrafią lecieć godzinami i być bardziej podatne na pewne zmiany prądów powietrznych. Wtedy przy takim przelocie, część owadów ginie, będąc często zrzuconymi na plażę lub do wody, a następnie wyrzucanymi przez fale na ląd. Bryza jest wiatrem lokalnym, dlatego może mieć decydujący wpływ na to gdzie utworzą się skupiska biedronek nad brzegiem. Wyjaśnia nam również dlaczego w niektórych miejscach nie ma żadnych skupisk biedronek, a gdzie indziej są ich miliony.

W bieżącym roku niezliczona liczba martwych chrabąszczy majowych pokryła wybrzeże Bałtyku na Litwie, na terenie Parku Narodowego Mierzei Kurońskiej. Odpowiednie służby, ale i turyści chcący poleżeć na piasku zbierali je łopatami do worków. Wcześniej na plażach bałtyckich notowano również ogromne ilości stonki ziemniaczanej i wiele innych owadów. Ogromne ilości martwych chrabąszczy odstraszały turystów i zamiast nich

na wybrzeżu możemy spotkać dzikie zwierzęta, które przyciąga ten łatwo dostępny pokarm. Owady stanowią przecież bogate, wysokokaloryczne źródło pożywienia. Inaczej jest w przypadku biedronek. Ze względu na ich aposematyczne ubarwienie i inne mechanizmy obronne są one wręcz pomijane przez zwierzęta owadożerne. W przypadku zagrożenia biedronki reagują wydzielaniem żółtej hemolimfy ze stawów udowogoleniowych. Wydzielina ta ma nieprzyjemny zapach i gorzki smak, co jest związane z obecnością w niej toksycznych alkaloidów. Nie stwierdzono drapieżnictwa ptaków względem biedronek. Podobne obserwacje dotyczą ryb. Biologzy twierdzą, że biedronki unoszące się na wodzie nie są apetycznym kąskiem dla ryb. Jednak zdarzały się przypadki obecności *H. axyridis* w jelitach pstrąga tęczowego.

Największe zagrożenie dla tych pożytecznych stworzeń stanowi jednak człowiek. Mogą być co prawda dokuczliwe, zwłaszcza kiedy chcemy odpocząć i się poopalać, jednak nie są niebezpieczne dla zdrowia. Nie zapominajmy o tym, że są one jednymi z najlepszych drapieżców, które zarówno jako dorosłe, jak i larwy z oddaniem zjadają się mszycami, szkodnikami roślin uprawnych. My ludzie, będący częścią przyrody powinniśmy dostrzegać i szanować panujące w niej zjawiska. Masowe pojawy i agregacje biedronek nad brzegami zbiorników wodnych są nieodłączną częścią ich behawioru, więc nie należy obawiać się wypoczynku tylko cierpliwe poczekać, bo biedronki jak szybko się pojawiły, tak i szybko znikną.



Agregacja biedronki azjatyckiej

Fot. M. Mrożek

dr inż. hab. Jacek Twardowski  
Katedra Ochrony Roślin  
Zakład Entomologii Rolniczej  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
dr inż. Kamila Twardowska

Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji

„Przyroda bez człowieka może żyć,  
ale człowiek bez przyrody zginie”

Autor nieznan



# Ostrosz wipera - nowy gatunek inwazyjny w wodach Morza Bałtyckiego?

**O**strosz wipera (*Echiichthys vipera*, *Trachinus vipera*) zwany jest także żmijką lub ostroszem żmijką. Naturalnie występuje w północnej części Atlantyku, od Morza Północnego (okolice Lofotów) po Morze Śródziemne i północno - zachodnie wybrzeża Afryki (rejon Wysp Zielonego Przylądka).

Jak dotąd sporadycznie obserwowano występowanie ostrosza w Bałtyku. Przyczyną pojawienia się tej ryby w Bałtyku, nie będącym jego naturalnym środowiskiem występowania, są prawdopodobnie skutki zmian klimatycznych.

Ostrosz jest stosunkowo niewielką rybą, przeciętnie osiąga długość od 6-15 cm, choć zdarzają się osobniki mające 20 cm długości. Ciało ma wydłużone, bocznie ściętnione. Należy do rzędu okoniokształtnych i to w czym podobny jest do naszej rodzimej słodkowodnej ryby – okonia, jest to podwójna płetwa grzbietowa. W pierwszej występują tylko ostro zakończone promienie twarde, a w drugiej tylko promienie miękkie. U ostrosza pierwsza płetwa zaopatrzona jest w 5-7 ostrych promieni twardych tworzących kolce jadowe, a druga, długa podparta jest 21-24 promieniami

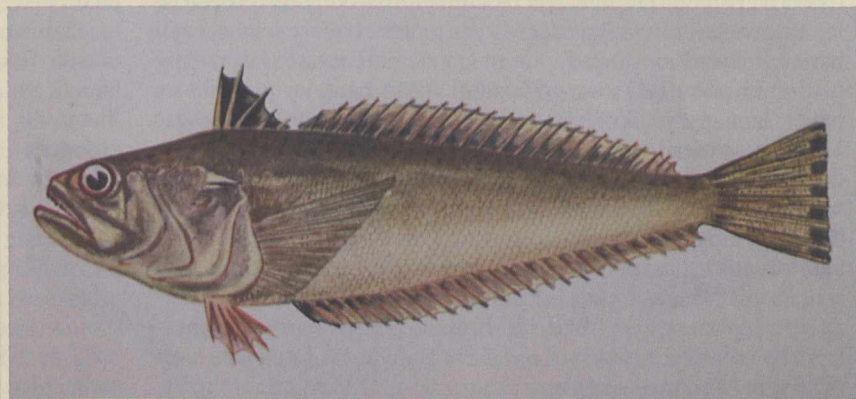
wymagające hospitalizacji (obniżone ciśnienie, arytmia). O tym jak niebezpieczne może być bliskie spotkanie z tą rybą, przekonał się w 2008 roku niemiecki rybak. Kolec jest na tyle twardy, że może przebić powierzchnię buta.

Krążą opowieści o marynarzach próbujących obcinać pokłute dłonie, aby ulżyć sobie w bólu. Opowieści te jednak należałoby włożyć między bajki. Nie zmienia to faktu iż ukłucie przez tą rybę jest bardzo bolesne. Na gatunki należące do rodziny *Trachinidae* rybacy mówią potocznie „ryba skorpion”.

Gatunki inwazyjne stanowią zagrożenie dla różnorodności biologicznej, gospodarki oraz zdrowia człowieka. Aby uznać gatunek za inwazyjny, nie można jedynie stwierdzić, że zwiększa on swój areal występowania w skutek zmian klimatu. Według definicji przyjętej przez Konwencję o Różnorodności Biologicznej (CBD) i Konwencję Berneńską gatunek obcy to taki, który przy pośrednim lub bezpośrednim udziale człowieka, w sposób celowy lub przypadkowy został przeniesiony poza obszar, w którym występuje w sposób naturalny. Z tych powodów ostrosza



Ostrosz wipera, Fot. Lesser Weever, [www.akwarium.info.pl](http://www.akwarium.info.pl)



*Trachinus vipera* Cuvier 1829, źródło: ATLAS RYB PÓŁNOCNEGO ATLANTYKU

miękkimi. Głowa w porównaniu do reszty ciała duża, a pysk szeroki, skierowany ku górze, wyposażony w kilkurzędowe ostre zęby na obu szczękach. Oczy ma duże, położone szczytowo na głowie i skierowane w górę. Morfologia tej ryby jest bezpośrednio związana ze środowiskiem w jakim występuje oraz strategią żerowania.

Jego środowiskiem są płytkie wody, głównie wybrzeża o dnie piaszczystym, mulistym lub żwirowym, gdzie żywi się skorupiakami, ikrą i narybkami. Często zakopuje się w piaszczystym dnie, a ponad powierzchnię podłoża wystają jedynie oczy i promienie ciemiste płetwy grzbietowej, które są czarne i mało widoczne. W zimie przebywa na większych głębokościach, dochodzących nawet do 150 metrów.

Poza promieniami ciemistymi pierwszej płetwy grzbietowej, również kolce pokrywy skrzelowej zaopatrzone są w gruczoły wydzielające silny jad. Może on wywołać szereg objawów od opuchlizny znacznej części ciała przez wymioty, bóle głowy, dreszcze, intensywne wydalanie moczu, odwodnienie, brak łaknienia, osłabienie, problemy z oddychaniem po powikłania kardiologiczne

nie można zakwalifikować do grupy gatunków inwazyjnych.

Pojawienie się go w wodach Bałtyku jest dobrym przyczynkiem do zastanowienia się nad skutkami występowania obcych gatunków ryb w naszych wodach. Większość inwazyjnych gatunków ryb jest traktowana dość „pobłażliwie”, gdyż negatywne skutki ich obecności nie są tak widoczne, jak np. w przypadku ssaków. Wyobraźmy sobie sytuację, kiedy to występowanie ostrosza wipera na polskim wybrzeżu stałoby się na tyle realne, że zostałby on uznany za gatunek inwazyjny. Zainteresowanie nim byłoby zdecydowanie większe ze względu na negatywne skutki dla zdrowia człowieka, jakie może przynieść kontakt z nim, niż występowanie wśród słodkowodnej ichtiofauny gatunków, takich jak karaś srebrzysty, karaś złocisty czy karp, który został introdukowany już w odległej przeszłości.

mgr Katarzyna Przybylska  
dr hab. Jan Mazurkiewicz

Zakład Rybactwa Śródlądowego i Akwakultury  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji

# Ochrona roślin w rolnictwie ekologicznym

Ochrona roślin obejmuje zespół działań mających na celu zapobiegnie szkodom powodowanym w uprawach przez chwasty, choroby i szkodniki oraz bezpośrednie ograniczanie tych szkód. Obecnie coraz trudniej znaleźć tereny niezagospodarowane przez człowieka. Nieustanny rozwój cywilizacji nie pozostaje obojętny na funkcjonowanie ekosystemów naturalnych. Rolnictwo, które stanowi dominującą gałąź gospodarki, wywiera silny wpływ na środowisko naturalne prowadząc do jego degradacji oraz wymierania wielu gatunków fauny i flory, a intensyfikacja prowadzi do zagospodarowania kolejnych obszarów, co skutkuje emisją coraz większej ilości nawozów sztucznych oraz chemicznych środków ochrony roślin (pestycydy). Stosowanie ich w rolnictwie, warzywnictwie, sadownictwie i kwaciarstwie powoduje, że przenikają do gleby, wód powierzchniowych oraz odkładają się w znacznych ilościach w tkankach roślin. Toksyczne działanie pestycydów na organizmy żywe, jako skutek uboczny chemicznej ochrony roślin, nie jest dostatecznie poznane. Dotychczasowe wyniki badań wskazują, że mogą powodować zatrucia ludzi i zwierząt. Na poziomie molekularnym, przyczyny tych niezwykle groźnych schorzeń objawiają się w postaci: inaktywacji enzymów, zmian przepuszczalności błon komórkowych i poważnych uszkodzeń DNA. Ponadto, pestycydy mogą wywoływać w tkankach organizmów żywych zmiany mutagenne i kancerogenne. Wyniki monitoringu zanieczyszczenia środowiska pestycydami wskazują na ciągły wzrost stężenia pestycydów i produktów ich rozpadu w glebie, wodach, powietrzu, płodach rolnych oraz tkankach zwierząt hodowlanych.

Obecnie funkcjonują trzy typy produkcji roślinnej: konwencjonalna, integrowana oraz rolnictwo ekologiczne. Produkcja konwencjonalna umożliwia dostępność wszystkich środków ochrony roślin, w mniejszym stopniu uwzględniając zjawisko samoregulacji. W przypadku integrowanej produkcji wykorzystuje się wszystkie dostępne metody ochrony roślin, natomiast metody chemiczne stosuje się tylko przy zagrożeniu plonu. Istotną rolę pełni tu sygnalizacja, ocena zagrożenia oraz dobór chemicznych środków ochrony roślin. Powstanie trzeciego typu produkcji roślinnej, czyli rolnictwa ekologicznego, to efekt wzrostu zainteresowania obecnością pozostałości pestycydów. W uprawach ekologicznych, nazywanych również uprawami organicz-

nymi, istnieje zakaz stosowania syntetycznych środków ochrony roślin. Ważną rolę pełni agrotechnika i wzbogacanie oporu środowiska z możliwością stosowania metod biologicznych. Obecnie obserwuje się, duże zainteresowanie rolnictwem ekologicznym, oraz rozwojem produkcji integrowanej. W przypadku obu form produkcji roślinnej, jednym z głównych zadań jest ograniczenie zużycia pestycydów. W przypadku produkcji integrowanej, cel ten jest realizowany poprzez odpowiednie nastęstwo uprawianych po sobie roślin, urozmaicenie doboru odmianowego uprawianych roślin, nowe techniki uprawy i nawożenia gleby, stosowanie nowoczesnych technik ochrony roślin, takich jak: biologiczne zwalczanie szkodników oraz naturalna odporność roślin. Integrowana ochrona roślin polega na łączeniu metod przydatnych pod względem gospodarczym, ekologicznym i toksykologicznym. Ograniczenie strat plonów jest tu łączone z celem minimalizacji zagrożeń dla konsumentów zwierząt gospodarczych i środowiska przyrodniczego (ochrona wód, gleby i powietrza).

Rolnictwo ekologiczne łączy najkorzystniejsze dla środowiska praktyki w produkcji żywności, aby sprostać wymaganiom konsumentów poszukujących wyrobów wytwarzanych przy użyciu substancji naturalnych i naturalnych procesów. W przypadku ochrony upraw w rolnictwie ekologicznym najwięcej uwagi poświęca się zapobieganiu, a więc nie zwalczanie szkodliwych organizmów, lecz przede wszystkim stworzenie odpowiednich warunków dla prawidłowego wzrostu roślin, aby szkodliwe organizmy nie rozwijały się w uprawie, lub aby ich wpływ na plonowanie był minimalny. Podejmuje się więc działania polegające na doborze odpowiednich odmian roślin uprawnych, odpowiedniego siedliska i agrotechniki, stymulowaniu roślin do wytwarzania substancji obronnych, oraz na stwarzaniu odpowiednich warunków do bytowania i rozwoju organizmów pożytecznych. Najważniejsze jest tu działanie przygotowawcze i profilaktyczne, natomiast na drugi plan schodzą działania interwencyjne, podejmowane jedynie w ostateczności, czyli w przypadku bezpośredniego, istotnego zagrożenia dla plonów. Należy również pamiętać, że środki używane w ochronie upraw ekologicznych muszą spełniać podstawowe kryterium pochodzenia naturalnego, co uniemożliwia zastosowanie w nich składników uzyskanych na drodze przemysłowej syntezy chemicznej, których używa się



w produkcji nowoczesnych środków ochrony roślin dla rolnictwa konwencjonalnego i integrowanego. Wyklucza się również możliwość zawierania przez te środki organizmów zmodyfikowanych genetycznie. Występują również sytuacje, w których silna presja ze strony szkodników i czynników chorobotwórczych, mogących masowo rozmnażać się w sąsiadujących uprawach konwencjonalnych, utrudnia powstrzymanie migracji szkodników na uprawy ekologiczne, a naturalne zdolności samoregulacji zwykle niewielkich gospodarstw ekologicznych mogą nie poradzić sobie z takim naporem. Dlatego też, dla producentów roślin, bardzo ważna jest dostępność metod i środków interwencyjnych, zgodnych z wymogami rolnictwa ekologicznego, których zastosowanie może być konieczne, jeśli działania profilaktyczne okażą się niewystarczające.

Spośród czynników biologicznych, dostępnych w ochronie upraw ekologicznych, istotną rolę pełnią substancje pochodzenia roślinnego. Jedną z nich jest azadyrachtyna, czyli substancja uzyskiwana z nasion miodli indyjskiej. Przy wysokim stężeniu hamuje ona żerowanie szkodników, natomiast niskie stężenie powoduje zaburzenia w procesie ich rozwoju oraz rozmnażania. Ekstrakt z tego egzotycznego drzewa zwalcza wiele szkodników, będąc jednocześnie bezpiecznym dla organizmów pożytecznych, takich jak pszczoły oraz pożytecznych drapieżców, jak biedronki i pająki, ponadto olej z nasion miodli indyjskiej wykazuje brak toksyczności w stosunku do ptaków oraz ssaków. W rolnictwie ekologicznym można również zastosować olejki roślinne. Olejek sosnowy wykazuje silne własności odstrasżające dla owadów i ptaków, a olejki kminkowy i miętowy wykazują silne własności bakteriobójcze. Liczne badania wykazują również wysoką skuteczność wobec wielu szkodników naturalnych pyretryn pozyskiwanych z kwiatów złocienia dalmatyńskiego. Nawet niska dawka tej substancji odstrasza, paraliżuje i zabija owady. Atakuje ona system nerwowy owadów wykazując przy tym bardzo niską toksyczność w stosunku do ludzi i zwierząt stałocieplnych. Skutecznie zwalcza mszyce, szereg szkodliwych chrząszczy, rośliniarki i motyle w uprawach polowych, oraz niektóre szkodniki magazynowe. Poważnym mankamentem tej substancji jest słaba selektywność w stosunku do owadów, co odnosi się również do gatunków pożytecznych, w tym pszczół, owadów drapieżnych i pasożytnicze owady). Wykazuje również toksyczne działanie na ryby. Ponadto, niektóre gatunki owadów posiadają zdolność szybkiej neutralizacji (detoksykacji) pyretryn w swoim ciele, co znacznie obniża skuteczność stosowania zabiegów. Do substancji odstrasżających większość stawonogów należą związki terpenowe  $\alpha$  i  $\beta$  - pinen, izolowane z żywicy kory drzew iglastych oraz gazowy etylen z igieł sosny. Inną naturalną substancją wykorzystywaną w ochronie roślin jest ekstrakt z gorzkiej włośnicy, drzewa występującego w Ameryce Środkowej i Południowej. Wykazuje on wysoką skuteczność przeciwko wielu gatunkom mszyc oraz rośliniarkom występującym na drzewach owocowych. Kolejna substancja pochodzenia naturalnego wykorzystywana w rolnictwie ekologicznym to rotenon. Jest to substancja owadobójcza ekstrahowana z korzeni egzotycznych roślin. Stosowana jest w uprawach roślin ozdobnych, warzyw, w winnicach oraz na krzewach ozdobnych i owocowych. Preparaty oparte na bazie tej substancji stosuje się w formie pylistej lub płynnej. Rotenon zwalcza takie szkodniki jak stonka ziemniaczana, pchełki ziemne, gąsienice motyli, mszyce oraz wiele innych. Jego działanie opiera się na blokadzie oddychania wewnątrzkomórkowego. Na uwagę zasługuje fakt, że substancja ta jest bardzo toksyczna dla wielu ryb i innych organizmów.

Kolejna kategoria czynników biologicznych to bakterie, wirusy i grzyby owadobójcze. Pomimo licznej grupy bakterii owadobójczych spotykanych w przyrodzie, największe znaczenie



Skrzypionka na kłosie pszenżyta

Fot. A. Wójcicka



Biegacz osowaty na liściu pszenżyta

Fot. A. Wójcicka



Ważka i jej ofiara

Fot. A. Wójcicka



praktyczne dla ochrony roślin ma gatunek *Bacillus thuringiensis*. Na całym świecie produkuje się preparaty biologiczne zawierające różne podgatunki i izolaty *B. thuringiensis*. Stosuje się je przeciwko motyloom, muchówkom (tj. komary, meszki) oraz chrząszczom. W przypadku stosowania w walce ze szkodnikami wirusów owadobójczych, podstawową zaletą jest wysoka selektywność. Niezdolność do infekowania kręgowców i roślin, powoduje, że są bezpieczne nie tylko dla środowiska, ale również ludzi, jako przyszłych konsumentów. Infekuje się nimi motyle, błonkówki, muchówki i chrząszcze. Ich chorobotwórczość ograniczająca się do rodziny, rodzaju lub nawet indywidualnego gatunku owada powoduje, że są bezpieczne dla naturalnie występujących w uprawach organizmów pożytecznych. Biopreparaty grzybowe stosowane są wobec szkodliwych owadów i nicieni. Wykazując specyficzne zdolności pasożytnictwa, doprowadzają do ich śmierci w ciągu kilku dni od znalezienia się na powierzchni szkodnika.

W przypadku substancji produkowanych przez mikroorganizmy wysokim stopniem selektywności charakteryzują się spinosady, wykazujące wysoką skuteczność w stosunku do gąsienic szeregu szkodliwych motyli z rodziny sówkowatych i zwojkowatych, chrząszczy stonkowatych, wciornastków oraz niektórych muchówek, u których blokuje działanie systemu nerwowego powodując paraliż. Jest bezpieczny dla większości zwierząt, w tym dla pożytecznych pasożytniczych i drapieżnych owadów. Ponadto bardzo szybko rozkłada się w środowisku w wyniku działania promieniowania słonecznego.

Duże zainteresowanie i wysoka skuteczność w biologicznym zwalczaniu szkodników gwarantują makroorganizmy. Grupa ta obejmuje nicienie owadobójcze, drapieżne roztocza oraz drapieżne i pasożytnicze owady. Nicienie owadobójcze najszersze zastosowanie znalazły w ochronie upraw w szklarniach, szkółkach drzew ozdobnych i na plantacjach truskawek oraz w ograniczaniu pędraków na trawnikach miejskich, polach golfowych i w szkółkach leśnych. Wykorzystywane są również w zwalczaniu szeregu szkodników drzew owocowych i parkowych, takich jak miernikowce zimowe (m.in. piędzik przedziemek), szeregu chrząszczy stonkowatych oraz błonkówek. W ochronie sadów znalazły praktyczne zastosowanie drapieżne roztocza. Część z nich stosowana jest jako środki biologiczne przeznaczone do ochrony upraw szklarniowych. Bardzo ważną grupę wśród pożytecznych organizmów drapieżnych stanowią owady. Spośród nich najlepiej poznane gatunki drapieżne należą do rzędu pluskwiaków różnoskrzydłych, siatkoskrzydłych, skorków, ważek, chrząszczy i muchówek. Ich powszechne występowanie w środowisku, duża aktywność i żarłoczność pozwala ograniczyć populacje wielu szkodników z gromady owadów i pajęczaków. Drapieżny tryb życia prowadzą zarówno larwy, jak i osobniki dorosłe, lub tylko jedno z tych stadiów. Spośród najczęściej spotykanych drapieżnych chrząszczy największe znaczenie mają naturalnie występujące w uprawach biegaczowate i biedronkowate. Biedronkowate atakują głównie mszyce. W środowiskach rolniczych, leśnych oraz w sadach bardzo pospolitymi gatunkami są złotooki, należące do rzędu sieciarek. Złotooki wykorzystywane są również niekiedy w ochronie upraw szklarniowych przed mszycami. Duże znaczenie w środowisku rolniczym mają również muchówki z rodziny bzygowatych, których larwy zjadają ogromne ilości mszyce, powodując często całkowitą likwidację ich kolonii. Ważną rolę w ograniczaniu populacji szkodników pełnią również drapieżne pluskwiaki. Przykładem są dziubałki i dziubałeczki licznie występujące w koronach drzew odżywiających się przedziorkami i miodówkami. Praktyczne znaczenie w biologicznej ochronie upraw szklarniowych mają również inne muchówki, m.in. niektóre gatunki z ro-

dziny pryszczarkowatych. Bardzo cenne w biologicznej ochronie upraw są również pasożytnicze owady nazywane parazytoidami powszechnie występujące w środowisku rolniczym i leśnym. W rzędzie błonkoskrzydłych najważniejsze gatunki pasożytów, które znalazły swoje miejsce w biologicznym zwalczaniu szkodników, należą do rodzin gąsienicznikowatych, męczelkowatych i bleskotkowatych, które w naturalnych środowiskach rolniczych i leśnych są przyczyną nawet 80% redukcji populacji swych ofiar. Pasożytują tylko larwy, natomiast osobniki dorosłe odżywiają się nektarem kwiatów, lub słodkimi wydalaminami owadów spadziujących (mszyce, miodówek, czerwców).

Dlatego ważne jest pozostawianie naturalnych ostoi w postaci zachwaszczonych miedz, śródpolnych zarośli i innych stanowisk dzikiej roślinności, które stanowią źródło pokarmu dla tych owadów oraz są dla nich dogodnymi kryjówkami, do których owady te przylatują po pokarm, a następnie przenoszą się na sąsiadujące pola w poszukiwaniu szkodników, czyli potencjalnych ofiar i gospodarzy dla swojego potomstwa.

Istnieje szereg przykładów na to, że intensyfikacja rolnictwa może destrukcyjnie wpływać na środowisko. Należy postawić sobie pytanie, co jest ważniejsze dla współczesnego człowieka, czy ilość i rozmiar produktów rolnych, czy zachowanie zdrowia i różnorodności ekosystemów naturalnych? Zaludnienie naszej planety i poprawa jakości życia ich mieszkańców nie wymaga być może prowadzenia intensywnych upraw, a jedynie ich racjonalizacji. Ważne jest również, aby każdy z nas zadał sobie pytanie, co przykuwa jego uwagę i wysuwa się na pierwszy plan podczas zakupów, czy są to walory estetyczne, takie jak wygląd i rozmiar warzyw i owoców, czy też ich walory odżywcze. Powinniśmy też pamiętać, że zniszczenia dokonane w środowisku mogą być nieodwracalne. Nasze działania powinny prowadzić do ograniczeń w stosowaniu nawozów sztucznych oraz chemicznych środków ochrony roślin. Tylko czyste środowisko może doprowadzić do odrodzenia przyrody i zachowania różnorodności gatunkowej w ekosystemach.

dr Agnieszka Wójcicka

Katedra Biochemii i Biologii Molekularnej  
w Instytucie Biologii

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

„Jeśli myślisz rok naprzód sadź ryż.

Jeśli myślisz 10 lat naprzód sadź drzewo.

Lecz jeśli myślisz 100 lat naprzód ucz ludzi”

Przysłowie chińskie

**RYNEK PRODUKTÓW  
EKOLOGICZNYCH, REGIONALNYCH  
I TRADYCYJNYCH**

**HERBAVIT**

**SKLEP ZIELARSKO-MEDYCZNY**

ul.Krucza 112

53-406 Wrocław

tel./fax: 071 783 74 20

# Estonia - kraj elektrycznych samochodów

**N**adbałtyckie państwo o liczbie 1,3 mln mieszkańców stworzyło doskonałe warunki dla użytkowników samochodów elektrycznych firmy Mitsubishi. Rząd estoński dba o swoje środowisko i zdrowie mieszkańców. Po kraju jeździ już 650 samochodów tego typu, z których 500 zostało zakupione przez rząd dla urzędników. Taka inicjatywa to doskonała promocja dla edukacji ekologicznej społeczeństwa i wartości z tym związanych. Drugą decyzją tego rządu jest to, że każdy przyszły właściciel samochodu elektrycznego może otrzymać 18 tysięcy euro dotacji, co stanowi połowę ceny za średniej klasy auto elektryczne. Trzecim ułatwieniem jest uruchomienie 165 punktów ładowania akumulatorów, gdzie uzupełnienie energii nie przekracza 30 minut, a odległość między nimi wynosi tylko 60 km. Dla porównania w Wielkiej Brytanii takich punktów jest 3000, a ładowanie trwa aż 8 godzin. Estonia – ten niewielki kraj ma najlepsze rozwiązania w całej Europie, co zachęca potencjalnych kierowców do zakupu samochodów nietrujących środowiska.

Nie rozumiem, dlaczego w jednym kraju można myśleć o zdrowiu swoich obywateli, w czystym środowisku, a w innym nie, mimo doskonałych warunków i na pewno pełnego poparcia społeczeństwa. Ciągłe w tej sprawie brak jest dostatecznej edukacji zarówno wśród społeczeństwa, jak i u decydentów. Nasi reprezentanci na różnych szczeblach władzy nie zawsze mają określoną wiedzę i wyobraźnię o czystym środowisku.

Pomysły zastosowane w Estonii mogą być wzorem dla innych europejskich rządów, w tym również dla polskiego. Przybywa nam nowych dróg i autostrad, ale nie słyszałem, aby pomyślano o zaprojektowaniu przy nich punktów ładowania akumulatorów. Nie zapomniano natomiast na pewno o infrastrukturze dla tworzenia nowych stacji paliw płynnych lub zbędnych ekranów w terenie niezabudowanym.

Warto również, aby miasta polskie pomyślały również o autobusach czy taksówkach o napędzie elektrycznym lub inwestowały w sieć trolejbusów.

Marzy mi się, aby Wrocław stał się takim miastem, wolnym od spalin i korków. Przepiękne zabytkowe miasto, pełne zieleni, poszatowane rzeką, kanałami, okalane fosą, ma doskonałe warunki do czystej komunikacji wodnej i pojazdów z napędem elektrycznym.

A wrocławska fosa winna być drugą Wenecją z gondolami i kawiarenkami na wodzie. Wyobraźmy sobie czystą,

łśniącą tafelą wody, w której odbijają się światła lampionów, z pływającymi łódkami. Takie zagospodarowanie fosi to wymarzone miejsce dla romantyków i turystów.

mgr inż. Ryszard Gruszczyński  
Redakcja Ekonatury

### Szkolne liściki miłosne

*„Kocham Ciebie jak szalencie,  
z mego serca płomień bucha,  
gdy się z Tobą nie ożenię,  
wtenczas zginięsz tak jak mucha!”*

Kolega do koleżanki z ławki szkolnej

## OD WOŁONTARIATU 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.

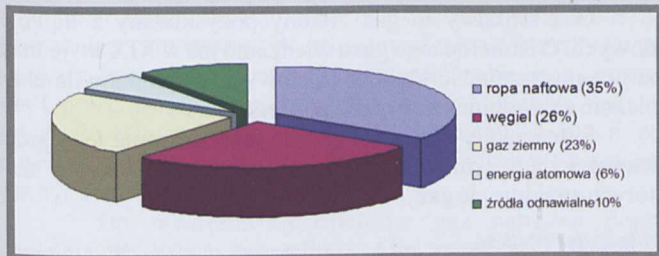
ul. Narciarska 31, 51-515 Wrocław  
tel./fax: (71) 346 63 69  
www.ekonatura.org  
e-mail: biuro@ekonatura.org



# Paliwa kopalne - energetyka konwencjonalna

**P**aliwa kopalne to: węgiel kamienny, węgiel brunatny, torf, ropa naftowa i gaz ziemny oraz pierwiastki promieniotwórcze (głównie uran). Wykorzystując te paliwa energetyka konwencjonalna produkuje ciepło i prąd elektryczny. Dla energetyki, w której do produkcji energii wykorzystuje się pierwiastki promieniotwórcze, zarezerwowano odrębną nazwę: energetyka jądrowa.

Rozwój cywilizacyjny świata uzależniony był i jest od paliw kopalnych. Wraz z tym rozwojem potrzeby energetyczne ludzi wzrastają, bo energia jest niezbędna do zaspokojenia naszych wszystkich poczynań, tak w sferze materialnej, jak i niematerialnej. Szacuje się, że obecnie aż 86% energii wykorzystywanej przez ludzkość pochodzi z konwencjonalnych, kopalnych źródeł energii pierwotnej. Największy udział w tej produkcji przypada na ropę naftową, węgiel i gaz ziemny (rys. 1).



Rys. 1. Udział źródeł energii pierwotnej w globalnej produkcji energii w 2010 r. [<http://www.iea.org>].

Najlepiej rozpoznane są zasoby węgla kamiennego, w mniejszym zakresie brunatnego. Ilościowo spośród wszystkich zasobów kopalnych w największych ilościach występuje węgiel (tabela 1). Prawie wszystkie złoża węgla kamiennego na świecie powstały w erze paleozoicznej, w okresie karbonu. Wtedy też, na Ziemi w warunkach gorącego i wilgotnego klimatu rozwijała się bujna roślinność (skrzypy, widłaki i paprocie drzewiaste).

Pod pojęciem rezerw (termin z tabeli 1) należy rozumieć ilości energii zakumulowanej w paliwie, które obecnie nadają się do ekonomicznej eksploatacji, natomiast zasoby to ilości możliwe do pozyskania w przyszłości. Przedstawione dane ulegają ciągłym zmianom, gdyż w danym czasie zmienia się zapotrzebowania na dane paliwo, jak i następuje ich przyrost w wyniku nowych odkryć geologicznych.

Proces powstawania węgla z masy roślinnej przebiegał w dwóch etapach. W pierwszym zwanym biochemicznym, stara obumarła roślinność w wyniku rozkładu przez bakterie i grzyby, przy wysokiej temperaturze i wilgotności, zmieniała się do postaci torfu. W miarę pokrywania torfowisk warstwą osadów i zalewaniu wodą, także często zasypywaniu przez materiał skalny, pochodzący z wypiętrzających się i erodowanych gór, w warunkach beztlenowych i pod wysokim ciśnieniem następował etap zwany geochemicznym. W etapie tym następowało stopniowe

przekształcanie się torfu w węgiel brunatny, a następnie kamienny a w sprzyjających warunkach także w antracyt.

Około 90% węgla kamiennego znajduje się na terenie trzech państw: Chin, USA i na terenach byłego ZSRR (Rosja i republiki azjatyckie). Prócz tego w węgiel zasobne są Indie, Australia i RPA. Polska, pomimo zmniejszającego się wydobycia węgla, znajduje się w pierwszej dziesiątce producentów tego paliwa na świecie. Jednak nasze zasoby w 40 % umiejscowione są na głębokości do 750 - 1 000 m. Około 75 % zasobów krajowych znajduje się na terenie zagłębia górnośląskiego, a pozostała część zlokalizowana jest głównie w zagłębiu lubelskim.

Tabela 1. Rezerwy i zasoby energii pierwotnej nieodnawialnej na świecie i w Polsce w EJ

Nośnik energii pierwotnej	Świat		Polska	
	rezerwy	zasoby	rezerwy	zasoby
Węgiel kamienny	19 600	224 000	755	4 400
Węgiel brunatny	2 800	16 000	87	250
Ropa naftowa	6 300	15 000		
Gaz ziemny	4 700	11 000		25
Uran	5 600	32 000		

## EJ= 10<sup>18</sup> J- eksadżul

Eksploatacja węgla brunatnego, którego wartość opałowa jest niższa niż kamiennego, odbywa się zwykle metodą odkrywkową, gdyż jego pokłady zalegają na głębokości do 100 m. Z uwagi na mniejszą kaloryczność, w stosunku do węgla kamiennego, oraz większą wilgotność nie opłaca się go transportować na duże odległości i elektrownie bazujące na tym surowcu zawsze lokalizuje się w miejscu jego wydobycia. Ujemną cechą wydobycia węgla brunatnego jest powstanie leja depresyjnego w gruncie i niekorzystna zmiana stosunków wodnych wkoło kopalni. Największe pokłady węgla brunatnego w Polsce znajdują się na terenach środkowej i północno-zachodniej części kraju. Intensywne wydobycie węgla odbywa się w Worku Turoszowskim, Belchatowie, Adamowie i Koninie.

Ropa naftowa z racji zalegania w porowatych skałach nazywana była dawniej olejem skalnym. Zwykle nad złożem ropy tworzy się warstwa zawierająca gaz ziemny. Największe zasoby ropy naftowej znajdują się na bliskim wschodzie (61-65%) w rejonie Zatoki Perskiej. Polskie zasoby ropy są niewielkie i znajdują się na terenie Podkarpacia i Bałtyku. Przewiduje się, że obecne zasoby ropy wystarczą na 40-50 lat eksploatacji.

Godnym podkreślenia jest fakt, że w roku 1854 polski aptekarz Ignacy Łukasiewicz uruchomił pod Krosnem pierwszą na świecie kopalnię oraz rafinerię ropy naftowej (najstarsze muzeum przemysłu naftowego znajduje się w Bóbrce k/Krosna). Łukasiewicz jest też wynalazcą i konstruktorem lampy naftowej. Największe zasoby ropy naftowej znajdują się na bliskim wschodzie (65%), w Rosji, Afryce i USA: Zatoka Meksykańska i Alaska (tabela 2). Z wszystkich paliw, ropa naftowa ma największe znaczenie strategiczne.

Z ropy naftowej w wyniku jej przeróbki w rafineriach otrzymuje się wiele cennych produktów, jak: paliwa ciekłe (silnikowe, oleje opałowe), stałe węglowodory (np. wazelina, parafina), asfalt, gaz płynny (LPG), itd. Około 91% ropy naftowej przerabia się na paliwa ciekłe i asfalt.

Trzecim surowcem w strukturze globalnej produkcji energii jest gaz ziemny. Gaz znajdujący się nad złożem ropy naftowej jest tzw. gazem mokrym, a występujący samodzielnie gazem suchym. Więcej jest gazu suchego, a nowe poszukiwania zwiększają jego ilość. Zainteresowanie tym surowcem z roku na rok wzrasta, gdyż w porównaniu do innych, konwencjonalnych źródeł energii jego spalanie w najmniejszym stopniu zanieczyszcza środowisko naturalne. Jednocześnie procesy związane z jego wydobyciem, jak też transportem i magazynowaniem odbywają się w warunkach bardziej przyjaznych dla środowiska, niż w przypadku innych paliw. Gaz ziemny jest paliwem charakteryzującym się nieporównywalnie mniejszą zawartością zanieczyszczeń niż pozostałe paliwa oraz wysoką sprawnością energetyczną wykorzystania. Jego stosowanie w technice grzewczej pozwala na wyeliminowanie emisji groźnego dwutlenku siarki, pyłów i węglowodorów aromatycznych, a także zapewnienia stałości ciepła i temperatury spalania oraz łatwość regulacji płomienia gazowego. Dużą zaletą tego paliwa jest też to, że nie ma konieczności magazynowania go u odbiorcy. Wymienione cechy powodują, że gaz ziemny jest uważany za paliwo proekologiczne, a jego spalanie umożliwia spełnienie surowych norm emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego. Należy jednak mieć świadomość, że przy dzisiejszym poziomie wydobycia i konsumpcji

jego zasoby wystarczają jedynie na 40-60 lat.

Złoża gazu występują w 90 krajach świata. Dziesięć z nich skupia ponad 71% światowych zasobów. Największymi producentami gazu ziemnego w świecie są Rosja i USA (tabela 3).

Gaz ziemny składa się głównie z metanu ( $CH_4$ ) i etanu ( $C_2H_6$ ) oraz małych ilości propanu, butanu i azotu. Jego wartość opałowa wynosi 31-35 MJ/m<sup>3</sup>n i jest znacznie większa od gazu produkowanego w dawnych gazowniach miejskich (gaz koksowniczy), którego wartość opałowa wynosi 18 MJ/m<sup>3</sup>n. Do klienta indywidualnego doprowadza się najczęściej gaz zaazotowany o powiększonej zawartości azotu (nawet do 27%). Wartość opałowa gazu zaazotowanego wynosi ok. 24 - 27 MJ/m<sup>3</sup>n. Polskie złoża konwencjonalne szacuje się na ok. 98 mld metrów sześciennych, a roczne wydobycie w roku 2010 wynosiło ok. 6,1 mld metrów sześciennych. Około 70% gazu importujemy, głównie z Rosji.

Złoża gazu ziemnego w Polsce występują głównie na Niżu Polskim (66 % zasobów udokumentowanych), zwłaszcza w regionie wielkopolskim i na Pomorzu Zachodnim, a także na przedgórzu Karpat (29,5%). Niewielkie zasoby gazu znajdują się również w małych złożach w obszarze Karpat (0,9%) i w polskiej strefie ekonomicznej Bałtyku (3,2%). Gaz z Morza Bałtyckiego od 2002 r. jest wykorzystywany dla potrzeb Elektrociepłowni we Władysławowie.

Wszystko wskazuje na to, że w Europie szykuje się rewolucja energetyczna związana z wydobyciem gazu łupkowego. Szczególnie w Polsce rozbudzone są nadzieje, że nasze zasoby szacowane na 5,3 bln metrów sześciennych pozwolą uniezależnić się od importu tego surowca. Jeśli szacunki się potwierdzą to z importera możemy stać się eksporterem gazu.

Gaz łupkowy to gaz ziemny pozyskiwany z łupków osadowych. O istnieniu tego gazu wiedziano już w XIX w., jednak słaba przepuszczalność łupków osadowych uniemożliwiła ekonomicznie uzasadnione pozyskiwanie tego gazu.

Sytuacja się zmieniła, gdy do pozyskiwania tego gazu zastosowano nową metodę polegającą na szczelinowaniu skał w których znajduje się gaz.

Tabela 2. Główni producenci i konsumenci ropy naftowej w roku 2010, <https://www.cia.gov/library/publications>

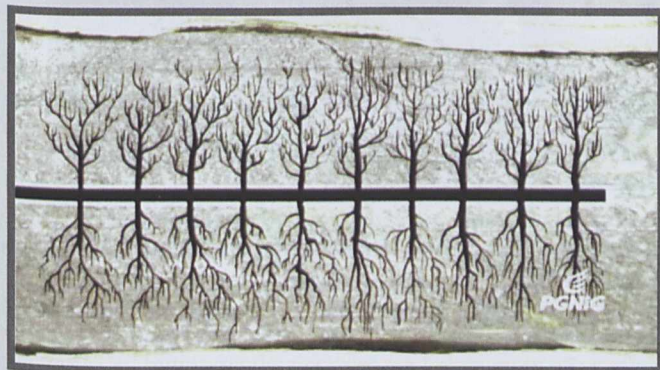
L.p	Producent	Ilość mln t/rok	L.p	Konsument	Ilość mln m <sup>3</sup> /rok
1	Arabia Saudyjska	523,8	1	USA	953,6
2	Rosja	511,4	2	Unia Europejska	681,2
3	USA	482,4	3	Chiny	468,1
4	Iran	211,7	4	Japonia	221,7
5	Chiny	202,8	5	Indie	158,4
6	Kanada	177,4	6	Arabia Saudyjska	131,6
7	Meksyk	170,1	7	Niemcy	124,2
8	Zjednoczone Emiraty Arabskie	163,3	8	Kanada	110,0
9	Irak	153,3	9	Rosja	109,5
10	Nigeria	142,8	10	Korea Płd.	109,3
11	Unia Europejska	131,3	11	Meksyk	101,2
	Polska	4,4		Polska	28,1

Tabela 3. Główni producenci i konsumenci gazu ziemnego w roku 2010 [https://www.cia.gov/library]

L.p	Producent	Ilość mld m <sup>3</sup> n/rok	L.p	Konsument	Ilość mld m <sup>3</sup> n/rok
1	USA	611	1	USA	683,3
2	Rosja	589	2	Unia Europejska	515
3	Unia Europejska	183	3	Rosja	414,1
4	Kanada	152,3	4	Iran	138,5
5	Iran	138,5	5	Chiny	129
6	Katar	116,7	6	Japonia	100,3
7	Norwegia	106,3	7	Niemcy	99,5
8	Chiny	102,5	8	Wielka Brytania	94,3
9	Holandia	85,2	9	Arabia Saudyjska	83,9
10	Algieria	85,1	10	Kanada	82,5
	Polska	6,08		Polska	17,2

W pierwszym etapie pozyskiwania gazu wykonuje się odwiert pionowy (podobnie jak w metodzie konwencjonalnej), a następnie na odpowiedniej głębokości, już w złożu gazu łupkowego zmienia się kierunek wiercenia na poziomy, aby w ten sposób zwiększyć penetrację skał złożowych (odcinki poziome mają długość nawet rzędu 3 km). Ściany otworów zabezpieczane są wciśniętymi w otwór stalowym rurami. Aby nie dopuścić do przecieków gazu ku powierzchni ziemi i do warstw wodonośnych, w przestrzenie pomiędzy rurę i otaczającą ją skałę wtłacza się mieszaninę cementową. W celu umożliwienia przepływu gazu ze skały do otworu wykonuje się tzw. perforację ścian „oruwania”, polegającą na wprowadzeniu do rur ładunków wybuchowych. Po zainicjowaniu, o małej sile wybuchu, eksplozji, powstaje szereg otworów w rurze oraz w skale, przez które gaz może już być swobodnie wydobywany.

Do utworzonych otworów gaz napływa poprzez spękania w skałach (szczeliny). Aby zwiększyć efektywność przepływu gazu ilość szczelin zwiększa się sztucznie poprzez szczelinowanie hydrauliczne (rys. 1.2). Szczelinowanie polega na wypompowaniu do odwiertu pod bardzo dużym ciśnieniem płynu szczelinującego. Przez otwory w „oruwaniu” płyn dostaje się do skały i napiera na nie powodując powstawanie siatki szczelin, przez które gaz będzie mógł być wydobywany. Po skończonym zabiegu szczelinowania część płynu pozostaje w otworze, a reszta jest przepompowywana na powierzchnię. Aby szczeliny nie uległy zaciśnięciu, razem z płynem zatłacza się piasek lub inne syplikie materiały, które zapobiegają całkowitemu zaciśnięciu się spękań (szczelin).



Fot. www.pgnig.pl

Szczelinowanie hydrauliczne

Bardzo wiele kontrowersji, wynikającej z niewiedzy budzi skład płynu stosowanego do szczelinowania. Przeciwnicy wydobywania gazu łupkowego twierdzą m.in. że substancje zawarte w płynie do szczelinowania są szkodliwe, i po przypadkowym wydostaniu się z odwiertu mogą skazić wody gruntowe. Płyn ten oprócz wody i piasku zawiera takie składniki jak: guma guar, alkohole, detergenty, środki bakteriobójcze. Guma guar jest powszechnie stosowana w technologii żywności, jako zagęstnik i stabilizator dodawany do wypieków, dżemów, galaretek, serków, a nawet żywności dla niemowląt. Ma pochodzenie naturalne. Dwa kolejne składniki mają za zadanie utrzymać odpowiednią wilgoć w złożu oraz obniżyć napięcie powierzchniowe cieczy, dzięki czemu ułatwiają zwilżanie powierzchni ciał stałych przez te ciecze i wpływanie do szczelin (detergenty powszechnie są stosowane jako środki czystości). Dodawane do płynu szczelinującego środki bakteriobójcze, charakteryzują się stężeniem stosowanym np. w basenach kąpielowych. Obecnie wiele firm eliminuje te środki i pozbywa się bakterii ozonując wodę bezpośrednio przed zatłaczaniem jej pod ziemię. Wymienione środki w większości prac wydobywczych wystarczają, aby szczelinowanie przebiegało poprawnie. Jest oczywistym, że każde złożo jest inne i dlatego jest prawdopodobnym, że płyny mogą być modyfikowane nowymi składnikami, co nie oznacza, że są one szkodliwe. Na wszelki wypadek, kompetentne służby sanitarne powinny czuwać nad poprawnością stosowanej technologii, lecz z pominięciem pseudoekologów strzegących interesów potężnych koncernów energetycznych, najczęściej nietożsamych z narodowymi interesami Polski.

Elektrownie atomowe napędzane paliwem promieniotwórczym (głównie uranem) produkują 6% energii elektrycznej. Pomimo niechęci wielu grup społecznych, wynikającej z małej wiedzy na temat funkcjonowania nowoczesnych elektrowni atomowych, jak i spuścizny Czarnobyla i Fukushima, wiele krajów decyduje się na budowę nowych elektrowni (np. w roku 2012 rozpoczęto budowę elektrowni atomowej w obwodzie kalinińskim - ok. 80 km od polskiej granicy, w Białorusi zapadła decyzja budowy elektrowni atomowej koło Grodna - 250 km od naszej granicy). Aktualnie tylko Niemcy zdecydowały się na stopniowe wycofywanie się z energetyki jądrowej, co wcale nie oznacza, że po wyborach i ewentualnej zmianie układu politycznego, nie powrócą do poprzedniej idei eksploatacji tych źródeł energii, tym bardziej, że przemawia za nimi rachunek ekono-

miczny. Energetyka atomowa jest bezkonkurencyjna jeśli porówna się koszty produkcji 1 kWh energii. Przykładowo w roku 2012 francuski koncern energetyczny EDF sprzedawał innym firmom energię elektryczną wyprodukowaną w elektrowniach jądrowych po 42 €/MWh, a energia elektryczna z ogniw fotowoltaicznych jest skupowana w Niemczech po 215-287 €/MW.

Przez 50 lat eksploatacji ponad 430 elektrowni jądrowych w świecie, za wyjątkiem Czarnobyli (stara niebezpieczna technologia), nikt nie zmarł na skutek napromieniowania w wyniku działania tych zakładów (także w Fukushima). Katastrofa w Japonii wyniknęła ze złego zabezpieczenia elektrowni przed falą tsunami, której wysokość źle przewidzieli japońscy hydrologi. Prócz tego, Japończycy wybudowali elektrownie w rejonie o którym od dawna wiadomo, że znajduje się w miejscu (tzw. pacyficzny pierścień ognia), gdzie cyklicznie występują silne trzęsienia Ziemi.

Wbrew obiegowym opiniom, paliwa do elektrowni jądrowych wystarczy na bardzo długi okres, gdyż wszystkie bogate w uran złoża na świecie zawierają prawie 16,9 mln ton uranu. Przy aktualnym zapotrzebowaniu umożliwi to na ciągłą pracę elektrowni jądrowych nawet przez 300 lat. W przypadku złóż już eksploatowanych (wykorzystanie uranu rzędu 65 000 t/rok) – zapasu paliwa jądrowego wystarczą na 85 lat.

Największe zasoby rud uranowych znajdują się w Australii, Rosji i Kazachstanie (tabela 1.4).

Tabela 4. Zasoby rud uranu w świecie

L.p	Państwo	Zasoby [t]	Odniesienie do zasobów światowych, [%]
1	Australia	243 000	23
2	Kazachstan	817 000	15
3	Rosja	546 000	10
4	RPA	435 000	8
5	Kanada	423 000	8
6	USA	342 000	6
7	Brazylia	278 000	5
8	Namibia	275 000	5
9	Niger	274 000	5
10	Ukraina	200 000	4
Świat łącznie		5 469 000	100

Dodatkowym źródłem uranu są fosforyty, z których można pozyskać ok. 35 mln ton uranu. Najwięcej zasobów uranu w fosforytach ma Maroko (6,9 mln ton), oraz Stany Zjednoczone (1,2 mln ton). Jeśli weźmie się pod uwagę olbrzymi postęp, jaki poczyniono w energetyce jądrowej (reaktory trzeciej, a nawet czwartej generacji zużywające kilkakrotnie mniej paliwa na jednostkę wyprodukowanej energii elektrycznej w odniesieniu do starych reaktorów), to można założyć, że zapasy starczą na znacznie dłużej. W Polsce uran był wydobywany od 1948 roku do połowy lat pięćdziesiątych, a urobek w całości wywożony

do ZSRR (pozostałością jest m.in. kopalnia muzeum w Kletnie - masyw Śnieżnika). Obecnie uranu w Polsce się nie wydobywa.

Dobrze, że zasoby te nie są wydobywane, gdyż powinny stanowić rezerwę na wypadek niekorzystnej dla nas koniunktury i zabezpieczenie dla mającej powstać w niedalekiej przyszłości naszej polskiej elektrowni jądrowej.

W przypadku wyczerpania źródeł kopalnych rud uranu możliwym będzie sięgnięcie do zasobów oceanicznych i morskich. W metrze sześciennym morskiej wody znajduje się średnio 3 mg uranu. Oceany Ziemi zawierają 4,6 miliarda ton uranu – 840 razy więcej, niż znane zasoby konwencjonalne. Dodatkowo zasoby te są uzupełniane przez rzeki, które wprowadzają do oceanów 32 000 ton uranu rocznie. Uran pozyskiwany z wody morskiej jest więc bardzo zasobnym i w dodatku odnawialnym źródłem energii.

Główną wadą paliw konwencjonalnych jest to, że są nieodnawialne, lub też ich odtwarzanie trwa bardzo długo. Pomimo tego, że ciągle odkrywa się ich nowe złoża to ich globalne zasoby się kurczą. Coraz to większe tempo zużycia kopalni związane jest z lawinowym wręcz wzrostem liczebności populacji ludzkiej oraz rozwojem cywilizacyjnym, który pociąga za sobą coraz to większe zapotrzebowanie na energię. W konsekwencji, za 50-100 lat nasza cywilizacja straci swój ekonomiczno – energetyczny napęd i jej rozwój może się gwałtownie załamać. Jakie więc jest rozwiązanie? Odpowiedź w chwili obecnej wydaje się prosta - czerpać energię ze źródeł odnawialnych.

dr inż. Przemysław Bukowski  
 dr inż. Arkadiusz Dyjakon  
 prof dr hab.inż. Leszek Romański  
*Inżynierii Rolniczej*  
*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*  
*Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji*

## CZY WIESZ, ŻE...

*Sowa niejednokrotnie utożsamiana jest z symbolem wiedzy. Posiada doskonale rozwinięte oczy, lecz niestety praktycznie nie może nimi poruszać. W celu rozejrzenia się, musi obracać całą swoją głowę, a kąt ruchów wynosi prawie 270 stopni.*



*Puszczyk (Stix aluco), Fot. C. Korkosz*

*Jeszcze bardziej interesujący staje się fakt, iż sowy posiadają oczy tunelowe, które umożliwiają im przybliżenie oglądanego obrazu, niczym lornetka.*

*Świat przyrody nigdy nie przestanie nas zaskakiwać i za to właśnie tak go kochamy.*

<http://rly.pl/artykuly/1250-ciekawostki-o-sowach>



Tarezyca pospolita w runi łąki trzęślicowej, Fot. S. Grzegorzczak

## Chrońmy walory przyrodnicze łąk wilgotnych

Łąki wilgotne należą do zbiorowisk o dużych walorach przyrodniczych i krajobrazowych. Występują na terenie całego kraju, w różnego typu siedliskach podmokłych – na terasach zalewowych rzek (łęgi rozlewiskowe), podmokliskach (łąki pobagienne), bądź na nieco odwodnionych torfowiskach (łąki pobagienne). Charakteryzuje je dość bogaty skład gatunkowy roślin i są siedliskiem występowania wielu gatunków zwierząt. Szczególnie ważne są one dla ptaków wodno-błotnych, stanowią bowiem miejsce ich rozrodu, odpoczynku oraz żerowania. Pełnią ważną funkcję w ochronie gleb organicznych – w stanie umiarkowanego odwodnienia oraz retencji wody powierzchniowej chronią materię organiczną przed mineralizacją. Ich tradycyjne ekstensywne użytkowanie – dwukrotne koszenie, nawożenie czy też użytkowanie kośno-pastwiskowe sprawia, iż utrzymywana jest w tych siedliskach duża bioróżnorodność.

Charakterystyczne gatunki łąk wilgotnych to: krwawnik kichawiec (*Achillea ptarmica*), dzięgiel leśny (*Angelica sylvestris*), turzyca Hartmanna (*Carex hartmannii*), ostrożeń błotny (*Cirsium palustre*), drabik drzewkowy (*Climacium dendroides*), zimowit jesienny (*Colchicum autumnale*), śmiałek darniowy (*Deschampsia caespitosa*), skrzyp błotny (*Equisetum palustre*), przytulia bagienna (*Galium uliginosum*), komonica błotna (*Lotus uliginosus*), firletka poszarpana (*Lychnis flos-cuculi*), dzięgiel łąkowy (*Angelica palustris*), szelężnik większy (*Rhinanthus angustifolius*), krwiściąg lekarski (*Sanguisorba officinalis*), sierpik barwierski (*Serratula tinctoria*), mniszek błotny (*Taraxacum palustre*), pełnik europejski (*Trollius europaeus*).

W zbiorowiskach łąk wilgotnych wyróżniamy:

- ♦ ziołorośla (*Filipendulion*),
- ♦ łąki trzęślicowe (*Molinion*),
- ♦ wilgotne łąki dwu- i wielokośne (*Calthion*),
- ♦ łąki selernicowe (*Cnidion dubii*),
- ♦ łąki wyczyńcowe (*Alopecurion pratensis*).

Zbiorowiska ziołoroślowe (*Filipendulion*) złożone są z wysokich bylin dwuliściennych, występują wzdłuż cieków wodnych. W kompleksach łąkowych rozprzestrzeniły się na

wszystkie dostatecznie wilgotne miejsca nie koszone lub koszone nieregularnie. Gatunki charakterystyczne: wilczomlec błyszczący (*Euphorbia lucida*), wilczomlec błotny (*Euphorbia palustris*), wiązówka błotna (*Filipendula ulmaria*), bodziszek błotny (*Geranium palustre*), dziurawiec skrzydełkowy (*Hypericum tetrapterum*), tojeść zwyczajna (*Lysimachia vulgaris*), krwawnica pospolita (*Lythrum salicaria*), czyściec błotny (*Stachys palustris*), rutewka żółta (*Thalictrum flavum*), kozłek lekarski (*Valeriana officinalis*), przetacznik długolistny (*Veronica longifolia*).

Łąki trzęślicowe (*Molinion*). Są to łąki jednokośne. Gatunki charakterystyczne: czyściec lekarski (*Stachys officinalis*), turzyca filcowata (*Carex tomentosa*), goździk pyszny (*Dianthus superbus*), przytulia północna (*Galium boreale*), goryczka wąskolistna (*Gentiana pneumonanthe*), mieczyk dachówkowy (*Gladiolus imbricatus*), oman wierzbolistny (*Inula salicina*), kosaciec syberyjski (*Iris sibirica*), okrzyń łąkowy (*Laserpitium prutenicum*), trzęślica modra (*Molinia caerulea*), nasięźrzał pospolity (*Ophioglossum vulgatum*), olszewnik kminkolistny (*Selinum carvifolia*), koniopłoch łąkowy (*Silaum silaus*), czarcikęs łąkowy (*Succisa pratensis*), komonicznik skrzydlatostrąkowy (*Tetragonolobus maritimus*).

Wilgotne łąki dwu- i wielokośne (*Calthion*). Są to antropogeniczne zbiorowiska łąk zmeliorowanych, zagospodarowanych, nawożonych, 2- lub wielokośnych w siedliskach wilgotnych i mokrych. Należą tu łąki zagospodarowane, z udziałem wielu traw wartościowych (kupkówka pospolita, wiechlina łąkowa, kostrzewa łąkowa, tymotka łąkowa) oraz roślin motylkowatych, małowartościowe pastwiska z sitem rozpierzchłym, łąki śmiałkowe, czy też łąki kłosówkowe. Gatunki charakterystyczne: kniec błotna (*Caltha palustris*), stokłosa groniasta (*Bromus racemosus*), ostrożeń siwy (*Cirsium canum*), ostrożeń warzywny (*Cirsium oleraceum*), ostrożeń łąkowy (*Cirsium rivulare*), pępawa błotna (*Crepis paludosa*), szachownica kostkowata (*Fritillaria meleagris*), sit ostrokwiatowy (*Juncus acutiflorus*), sit skupiony (*Juncus conglomeratus*), sit rozpierzchły (*Juncus effusus*), sit tępokwiatowy (*Juncus subnodulosus*), groszek błotny



Typowa łąka wilgotna, Fot. S. Grzegorzczak

(*Lathyrus palustris*), niezapominajka błotna (*Myosotis scorpioides*), rdest wężownik (*Polygonum bistorta*), sitowie leśne (*Scirpus sylvaticus*), starzec wodny (*Senecio aquaticus*), koniczyna białoróżowa (*Trifolium hybridum*).

Łąki selernicowe (*Cnidium dubii*) są to zbiorowiska wilgotnych łąk, ekstensywnie zagospodarowanych, położonych na żyznych aluwiach. Siedliska zalewane przez wody powodziowe, mają jednak powtarzające się okresy przesuszenia. Gatunki charakterystyczne: czosnek kątowny (*Allium angulosum*), selernica żyłkowana (*Cnidium dubium*), konitrut błotny (*Gratiola officinalis*), sit czarny (*Juncus atratus*), tarczycza oszczepowata (*Scutellaria hastifolia*), fiołek wyniosły (*Viola elatior*), fiołek drobny (*Viola pumila*). Inne ważniejsze gatunki roślin łąk selernicowych to wyczyniec łąkowy (*Alopecurus pratensis*), śmiałek darniowy (*Deschampsia caespitosa*), wiechlina wąskolistna (*Poa angustifolia*), turzyca wczesna (*Carex praecox*), jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens*), wyka ptasia (*Vicia cracca*), groszek żółty (*Lathyrus pratensis*).

Łąki wyczyńcowe (*Alopecurion pratensis*). Występują na nich dominacja wyczyńca łąkowego, który znajduje optymalne warunki siedliskowe. Gatunek charakterystyczny: wyczyniec łąkowy (*Alopecurus pratensis*).

Z łąk wilgotnych na szczególną uwagę zasługują łąki trzęślicowe. Są to zbiorowiska trawiaste bogate w gatunki roślin. Ich zróżnicowane florystyczne sprawia, iż należą do najcenniejszych półnaturalnych zbiorowisk nie tylko Polski, ale i całej Europy Środkowej. Siedliska zmiennowilgotne są dość pospolite, ale łąki trzęślicowe występują rzadko, ponieważ od dawna zagospodarowywano i zamieniano je na cenniejsze gospodarczo użytki zielone. Łąki trzęślicowe spotykamy na glebach organicznych i mineralnych, od silnie zakwaszonych do zasadowych. Mogą to być gleby zasobne lub mezotroficzne, a nawet oligotroficzne. Występują w specyficznych siedliskach o zmiennym w ciągu roku poziomie wody gruntowej. Poziom zwierciadła wody gruntowej utrzymuje się wysoko wiosną i jesienią, a opada nisko lub bardzo nisko w pełni lata. Zmienne warunki wilgotnościowe sprawiły, iż na łąkach trzęślicowych obserwujemy koegzystencję wielu gatunków roślin, często o skrajnie różnych wymaganiach siedliskowych. W układach niezaburzonych są ostoją wielu rzadkich i ginących gatunków roślin (storczykowatych, goryczkowatych, turzycowatych) oraz zwierząt, często jako jedyne siedlisko, tak w skali lokalnej, jak i ponadregionalnej, m.in. dla rzadkich motyli.



Kukulka krwista - chroniony gatunek rośliny z rodziny storczykowatych w runi łąki wilgotnej, Fot. S. Grzegorzczak

Łąki trzęślicowe są pochodzenia antropogenicznego, wykształciły się bowiem w wyniku ekstensywnej gospodarki człowieka. Koszono je zwykle jesienią, niekiedy bardzo rzadko - nawet co kilka lat (prawdopodobnie wówczas, gdy nastąpiły niedobory siana z innych, cenniejszych łąk). Łąki, na których prowadzi się tradycyjną gospodarkę kośną utrzymują względnie stały skład gatunkowy, ale po zaprzestaniu koszenia ulegają sukcesji zmierzającej do wytworzenia zbiorowiska leśnego. Spontaniczne wnikanie gatunków drzewiastych (olszy czarnej i wierzb: szarej i rokity) jest procesem stosunkowo długotrwałym i w pierwszych etapach sukcesji (do momentu zwarcia koron drzew) nie wpływa negatywnie na bogactwo gatunkowe. Najczęściej pierwszym etapem jest zdominowanie runi łąkowej przez trawy, głównie trzęślicę modrą i śmiałka darniowego. Wraz z rozwojem traw następuje coroczne odkładanie się obumarłej masy roślin, która powoduje ocienienie, wzrost wilgotności i wpływa na zakwaszenie gleby. W takich warunkach ustępuje wiele gatunków o mniej bujnym wzroście. Łąki tracą swoje podstawowe cechy rozpoznawcze i walory przyrodnicze. Często zbiorowiska te opanowywane są również przez obce geograficznie, inwazyjne gatunki roślin, jak np. nawłoc polna i nawłoc kanadyjska.

Główne zagrożenia dla łąk trzęślicowych to zaniechanie użytkowania, zmiana stosunków wodnych w siedlisku oraz intensyfikacja gospodarki łąkowej (nawożenie, podsiew bądź pełna uprawa). Ochrona łąk trzęślicowych wymaga ekstensywnej gospodarki łąkowej – zaniechania nawożenia oraz jednokrotnego koszenia w sezonie wegetacyjnym (od połowy września do końca października), przy czym należy stosować podwyższoną wysokość koszenia na 10-15 cm.

prof. dr hab. Stefan Grzegorzczak

Katedra Łąkarstwa

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji

„Leżę na łące.

Nikogo nie ma, ja i słońce.

Ciszą nabrzmiałą i wezbraną

Napływa myśl to pachnie siano.

Wiatr ciągnie po trawach z szelestem...”

Kazimierz Wierzyński

# Przyczynnik do ekologii człowieka

## Rozmowa - ważna potrzeba w życiu człowieka

**G**rupa nie była zbyt liczna. Daleko do stwierdzenia o reprezentatywności wyników badań. Kilkadziesiąt studentek biologii, zgłębiających w ramach akademickiego kursu tajemnice społecznej komunikacji, zgodziło się wypełnić kwestionariusz ankiety z pytaniami ukierunkowanymi na rozmowę i język, jako podstawowe narzędzie porozumiewania się i interpersonalnej komunikacji. Język, mowa, artykułowanie i rozumienie słów, to szczególne osiągnięcie człowieka związane z ewolucją mózgu. Odróżnia to nas, ludzi, od wszystkich innych ziemskich istot i jest podstawą funkcjonowania społeczeństwa.

Wyniki z przeprowadzonego sondażu nie są zaskoczeniem lecz potwierdzeniem potrzeby rozmowy, a może nawet „głodu rozmowy”. Ze względu na wielkość próby losowej, z przeprowadzonych badań nie można wyciągnąć daleko idących wniosków, ale są one ciekawe, mają nie tylko poznawczy, ale i aplikacyjny charakter, stąd warto je krótko opisać jako przyczynek wzbogacający wiedzę na temat ekologii człowieka.

Respondentki - chociaż studiują biologię, wykazały bardzo różne zainteresowania. Część z nich, adekwatnie do kierunku kształcenia, deklaruowała zainteresowanie przyrodą, podróżami, hodowlą, fizjologią zwierząt. Wymieniały także muzykę, sport, film, fotografię, motoryzację, sutasz. Pod jednym względem grupa była jednorodna - wszystkie panie przyznały, że bardzo lubią rozmawiać. Z kim? - z przyjaciółmi, z rodzicami, sąsiadami, znajomymi. Lubią rozmawiać przede wszystkim z tymi, którzy „umieją słuchać”, „nie stawiają barier”, „nie narzucają swojego zdania”, „są szczerzy wobec rozmówcy” i „mają coś interesującego do powiedzenia”. Młodzież unika rozmów z „osobami konfliktowymi, narzucającymi się, plotkarzami i krzykaczami”. Wypytywana o wszystko babcia i wścibska sąsiadka także zostały zaliczone do kategorii nie lubianych rozmówców.

Rozmowa wymaga odpowiedniego klimatu. Charakteryzując miejsce i warunki optymalne do prowadzenia rozmowy, największa liczbowo grupa ankietowanych wskazała na ciszę i spokój, kameralne ciepłe otoczenie, domowe zacisze, przytulne i gustowne wnętrza pomieszczenia, wypełnionego aromatem z parującej filiżanki kawy. Rozmowie sprzyja także spacer w przyrodniczych plenerach, z dala od miejskiego pośpiechu i zgiełku. Rozmowa w czasie spaceru łączy poza tym przyjemne z pożytecznym. Ulubione tematy rozmowy wskazane przez studentki pokrywały się najczęściej z opisanymi wcześniej zainteresowaniami. Wymieniano więc podróże, muzykę, film, modę, życiowe problemy, pracę, codzienne sprawy. Większość ankietowanych niechętnie zwierza się w rozmowie ze spraw osobistych, intymnych, obejmując protekcją także rodzinne finanse i własne słabości. Czasami dobrze porozmawiać „o głupotach i pośmiać się” - to działa, zdaniem ankietowanych studentek, jak lekarstwo.

Samoocena dokonana przez studentki pozwala wnioskować, że w rozmowie są one przekonujące, ale jednocześnie potrafią słuchać i są otwarte na argumenty innych. Raczej nie lubią wypowiadać się na zebraniach, podając za przyczynę stres, nieśmiałość oraz brak wiary w skuteczność wypowiedzianych publicznie argumentów. Jeśli decydują się na wystąpienia przed większą grupą ludzi, mocno to przeżywają i najczęściej przygotowują sobie konspekt wypowiedzi na piśmie. Biorąc w sondażu mniejszość lubi wyrażać publicznie swoje zdanie i sygnalizuje nawet taką potrzebę, argumentując to wartością zgłaszanych pomysłów i chęcią przekonania do nich innych osób. Wyraźnie widać u nich prospołeczne nastawienie, chęć ukierunkowania swojej aktywności na społecznikowskie działanie.

Zdecydowana większość ankietowanych przyznaje, że wzmacnia wypowiedziane słowa ruchami rąk i głowy oraz mimiką twarzy, uważając, że gestykulacja jest bardzo skutecznym uzupełnieniem wypowiedzianych słów. Nie przeszkadza im także, gdy tak zachowują się ich rozmówcy.

Jesteśmy istotami społecznymi i nie lubimy samotności, a przynajmniej tak wypowiadają się ankietowane studentki. „W grupie lepiej się czuję”, „lubię mieć wokół siebie osoby bliskie i zaufane”, „wolę być wśród ludzi i spędzać czas razem z nimi”, „człowiek samotny nie jest szczęśliwy”, „lubię mieć z kim porozmawiać, wymienić myśli” - to wybrane wypowiedzi zwolenniczek „grupowego życia”. „Każdy człowiek potrzebuje czasami побыć sam ze sobą, pomyśleć o różnych sprawach, przewartościować swoje życie lub też odetchnąć od innych osób” - ten sposób myślenia nie wskazuje na pustelnicze powołanie, a jedynie na potrzebę chwilowego oddzielenia się od socjalnej grupy.

Ankietowana młodzież nie sygnalizuje problemów w nawiązywaniu nowych kontaktów - jest otwarta, ufna, ale na szczęście także asertywna. Nie toleruje wulgaryzmów i stara się zwracać uwagę na niestosowne wypowiedzi osób w swoim społecznym otoczeniu, najczęściej w sposób taktowny i delikatny, np. „mówię, że tak nie powinni się wypowiadać”.

Co piąta z ankietowanych osób usprawiedliwia stosowanie „mocnych słów” w sytuacjach stresowych i niespodziewanych, uważając, że „czasem jest to jedyny sposób, by ktoś zrozumiał powagę sytuacji”. Niedbały język młodzieżowy, bogaty w skrócone formy wyrazów, źle odbiera 70% studentek uczestniczących w badaniach. Co trzecia osoba przyznaje, że sama stosuje w wypowiedziach wyrazy, takie jak „spoko”, „nara”, „ok”, „siema”, „ściema”, „luzik”, „spoksik”.

Jakie wypowiedzi innych osób denerwują młodzież studentką? Duża jest różnorodność odpowiedzi na tak postawione pytanie. Do najczęściej wymienianych zaliczyć należy „wulgarne

słowa, kłamstwo, wypowiedzi obrażające i poniżające innych, nieszczerłość, wyniosłość podczas rozmowy, przechwalanie się i koloryzowanie wypowiedzi, agresywność i narzucanie swojego zdania, sarkazm”.

Gdyby przyjąć uzyskane wyniki za reprezentatywne dla całego społeczeństwa, nie warto byłoby angażować sił i środków w wytwarzanie papierowych reklam dostarczanych prawie każdego dnia do pocztowych skrzynek. Młodzież jest już uodporniona na te informacje, nie traktuje ich poważnie i nie kieruje się w swoim postępowaniu tym, do czego one namawiają i co proponują. Zupełnie rozumiem to stanowisko i stwierdzam, że jestem już całkowicie uodporniony na „reklamową bibułę” zaśmiecającą umysły ludzi i środowisko.

Wyniki ankiety wskazują na to, że wiek osób, z którymi kontaktujemy się i rozmawiamy ma wpływ na zachowanie i sposób wypowiedzi. Należy przyjąć tę informację jako bardzo pozytywną, świadczącą o dużym takcie, językowej plastyczności przejawiającej się w umiejętności dostosowania do okoliczności i sytuacji, a także o szacunku dla osób starszych.

Młodzież nie pisze już papierowych listów. Żadna z ankietowanych osób nie zechciała być wyjątkiem potwierdzającym tę regułę. Wszystkie studentki objęte sondażem piszą za to listy elektroniczne - często i bardzo chętnie. Nie jest to dobra wiadomość dla producentów papeterii pachnących kwiatami, co jeszcze nie tak dawno było powszechnie praktykowane. Niestety tylko połowa osób odpisuje na listy. Należy dążyć do zmiany tej niekorzystnej cechy, gdyż dla nadawców jest ona denerwująca i może być odbierana jako lekceważenie osoby, czy bagatelizowanie sprawy.

Na ukształtowanie się umiejętności werbalnego komunikowania się, w największym stopniu wpływa środowisko rodzinne, w tym rodzice i dziadkowie. W zaskakująco małym stopniu wskazano na nauczycieli. Niepokojące jest to, że młodzież nie wymienia żadnych autorytetów stanowiących wzór posługiwania się językiem. W pojedynczych przypadkach wskazanie dotyczyło mamy, taty, nauczycielki. „Staram się być sobą, nie wzoruję się na nikim” – takie odpowiedzi pojawiły się w ankietach kilku osób.

Każde spotkanie i każdą rozmowę trzeba jakoś rozpocząć. Oprócz tradycyjnego „dzień dobry” kierowanego do osób starszych i „cześć” w kontaktach koleżeńskich, bardzo często w ankietach wymieniano słowo „witam”. Nie jest to właściwe, a przynajmniej ja tak sądzę, ponieważ ustawia wypowiedzianego to słowo na pozycji osoby dominującej. Warto wziąć to pod uwagę i ograniczyć stosowanie tego powitalnego zwrotu.

Prowadzenie rozmowy ma często charakter negocjacji wiodącej do ustalenia wspólnego stanowiska. Takie znaczenie mają rozmowy prowadzone w procesie ustanawiania form ochrony przyrody, opiniowania inwestycji mających wpływ na przyrodnicze środowisko. Na podstawie wyników uzyskanych z ankiety należy stwierdzić, że młodzież nie jest dobrze przygotowana do uczestnictwa w tego typu rozmowach, zabierania głosu na publicznych spotkaniach, rzeczowego argumentowania. W zbyt dużym stopniu jest skłonna przyjąć i powielać funkcjonujące w przestrzeni publicznej mity i demagogiczne opinie, a w zbyt małym sięgnąć do naukowych podstaw, szczególnie w sytuacjach napiętej atmosfery w negocjacyjnej sali. Może jest to przejaw niewiary w naukowe autorytety, które rozbijają się na naszych oczach o rafy zwane ekspertami, bo jak pisał przed kilkoma laty prof. Janusz Faliński, „tam gdzie zaczyna się ekspertyza, kończy się nauka”. Większość studentek biologii uczestniczących w badaniach, pomimo gruntownej wiedzy przyrodniczej zdobytej na studiach, ulega „presji tłumu”, przyjmuje obiegowe opinie i nie akceptuje np. budowy biogazowni czy stacji se-

gregacji odpadów, podając argumenty typu: „szkodzi środowisku i zdrowiu, jest nieekologiczna, ponieważ może to zagrozić naszemu miastu” lub po prostu „nie zgadzam się na tę inwestycję”.

Z opisanych powyżej badań ankietowych można wyprowadzić różne wnioski. Na pewno ten, że niezakłócona komunikacja społeczna jest motorem wszelkiego postępu, a rozmowę, jako jedno z jej narzędzi, należy wpisać do tradycyjnej piramidy potrzeb człowieka, tuż nad tym, co określamy zaspokojeniem biologicznej egzystencji. Młodzież potrzebuje rozmowy, lubi rozmawiać, a nawet wykazuje „głód rozmowy”. Rozmowa, szczególnie w gronie osób bliskich, w grupach rówieśniczych, ale i w kontaktach zawodowych, cementuje personalne związki i nie można jej zastąpić materialnym substytutem. Żadna zabawka dla dziecka nie zastąpi przecież potrzeby kontaktu i rozmowy z bliskimi. Jest wiele przykładów potwierdzających to, że mając wszystko co materialne w zasięgu ręki odczuwa się pustkę i samotność, choć wokół przebywa wiele „zabieganych i milczących osób”. Mając wiedzę o tym, jak ważna jest rozmowa w życiu człowieka, można dopiero docenić jak wielkim wyrzeczeniem i poświęceniem dla kamedulskich zakonników było ograniczenie rozmowy do jednego dnia w ciągu roku. Rozmowa ma coś z natury powszedniego chleba, który jemy przecież codziennie i nigdy nam się nie znudzi. Rozmawiajmy zatem jak najwięcej, a w czasie rozmowy dbajmy o kulturę wypowiedzi. Pamiętajmy także o tym, że słowa mogą być ostre jak skalpel i dotkliwie zranić. Jeśli masz zamiar użyć „słownego skalpela” pamiętaj, że „najważniejsze są słowa nie wypowiedziane”. Hamulcem dla słownej paplaniny jest filozoficzna myśl „milcz, albo powiedz coś, co jest cenniejsze od milczenia”.

Opisane badania można by zakwalifikować do rozważań socjologiczno-pedagogicznych. Nawet jeśli je tak zasznuflujemy, to nie ulega wątpliwości, że ich wyniki są ważne w każdej dziedzinie, także w ochronie przyrodniczego środowiska. Rzeczowymi argumentami dyskusowanymi w spokojnej, konstruktywnej rozmowie można osiągnąć przecież więcej niż zakazami i nakazami ustanowionymi przez prawo.

Z opisanych wyników badań wyływa też ważne zadanie dla szkół wszystkich szczebli. Przygotowujemy uczniów do rozmowy, uczymy ich zabierania głosu i publicznych wystąpień, a przede wszystkim przywrócić im wiarę w naukę. A rodzice? Niech rozmawiają jak najczęściej ze swoimi dziećmi i nie zastępują rozmowy rzeczą, gdyż rzecz i rzeczowa rozmowa to jednak zupełnie co innego.

dr Ryszard Kowalski

Zakład Edukacji Biologicznej i Ochrony Przyrody  
Instytut Biologii na Wydziale Przyrodniczym  
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach  
Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji

*Jak nie kochać jesieni...*

*„Jak nie kochać jesieni, jej babiego lata,  
Liści niesionych wiatrem, w rytm deszczu tańczących.  
Ptaków, co przed podróżą na drzewach usiadły,  
Czekając na swych braci, za morze lecących.*

*Jak nie kochać jesieni, jej barw purpurowych,  
Szarych, żółtych, czerwonych, srebrnych, szczerzłotych.  
Gdy białą mgłą otuli zachodzący księżyc,  
Kojąc w twym słabym sercu, codzienne zgryzoty.,,*

Tadeusz Wywrocki



# ŚLAD EKOLOGICZNY – CO TO TAKIEGO?



Obecnie ludzkość zużywa dwa razy więcej zasobów naturalnych, niż Matka-Ziemia jest nam w stanie dostarczyć. Zachowujemy się tak, jakbyśmy mieli drugą, zapasową planetę, na którą możemy się w każdej chwili przenieść. Jeżeli nie zmienimy nasz konsumpcyjny styl życia to w 2030 roku nawet dwie Ziemie będą dla nas niewystarczające, a w 2050 roku już nawet trzy nie będą w stanie nas wykarmić. Czy te Hiobowe przewidywania się spełnią? Czy nasza obecna postawa jest proekologiczna czy pseudoproekologiczna, a może nadal rabunkowa? Jak określić nasz negatywny wpływ na naszą planetę? Czy te i inne pytania pozostaną bez odpowiedzi? Czy może dzięki większej świadomości ekologicznej jesteśmy w stanie wpłynąć na los naszej Matki-Ziemi, a przy okazji nas samych?

To, co jemy (produkty mięsne czy roślinne), ile jemy (a właściwie ile jedzenia marnujemy - wyrzucamy), a także jak i czym się przemieszczamy (samochody, transport miejski czy może rower), oraz to jak mieszkamy, ma ogromny wpływ na ekosystem, a nasz indywidualny wkład w jego funkcjonowanie określany jest mianem śladu ekologicznego.

## Co to właściwie jest ślad ekologiczny?

Ślad ekologiczny (ang. *Ecological Footprint*) mierzy nasze negatywne oddziaływanie na środowisko naturalne. Z jednej strony porównuje nasze potrzeby w kontekście zasobów, które konsumujemy, a z drugiej strony potencjał Ziemi do samoregeneracji.

Po raz pierwszy pojęcie to pojawiło się w 1992 roku w publikacji autorstwa Williama Rees'a, a model określający tę ideę został opracowany przez Mathisa Wackernagela. Za podstawę przyjęto zasadę, iż wszystkie odnawialne zasoby, które konsumujemy pochodzą z naszej Ziemi. W dużym skrócie możemy powiedzieć, iż jest to suma powierzchni lądów i mórz, jaka jest potrzebna do wytworzenia zasobów, jak również powierzchnia, która jest potrzebna do składowania odpadów, wyrażona w umownych jednostkach, zwanych globalnym hektarem (gha). Innymi słowy, jest to pojęcie służące do oszacowania potrzeb ludzkości, w porównaniu z produktywnością naszej planety.

A jak wygląda ta zasobność biosfery? Aktualnie szacuje się, że wynosi ona około 11,2 miliarda hektarów, na które składają się: 2,3 miliarda hektarów oceanów i wód śródlądowych oraz 8,8 miliarda hektarów lądów. Z kolei w skład lądów wchodzi pola uprawne, lasy, pastwiska, tereny zurbanizowane i powierzchnie pod zabudowę. Jest to tzw. naturalne bogactwo Ziemi, biologicznie odnawialne, które dostarcza nam zasobów niezbędnych do naszego funkcjonowania.

## Ile wynosi ślad ekologiczny?

Polacy średnio wytwarzają około 4 gha śladu ekologicznego, podczas gdy mieszkańcy Ameryki czy Belgii około 8 gha, a Kataru prawie 12 gha. Jeden z najniższych wyników przypada na mieszkańca Zimbabwe czy Kambodży i wynosi poniżej 1 gha, co oznacza, że ci mieszkańcy są ekologicznymi donorami, a zarówno Polacy, Amerykanie, jak i większość mieszkańców krajów wysoko rozwiniętych jest biorcami, przez co w bardzo dużym stopniu przyczyniamy się do pogarszania sytuacji globalnej. W 2008 roku zdolność regeneracyjna Ziemi wynosiła 12,0 miliardów gha, czyli 1,8 gha na osobę, podczas gdy średni ślad ekologiczny wynosił 2,7 gha na osobę. Ta rozbieżność oznacza, że do pełnej regeneracji swoich zasobów, Ziemia potrzebowalaby 1,5 roku, tego co my zużywamy w ciągu 1 roku. Według ostatnich danych, Polacy zajmują 45 miejsce, wśród 148 państw, z wynikiem przekraczającym 200% normy zużycia zasobów ziemskich. Ale jak to jest możliwe, że zużywamy więcej niż posiadamy? Tę kuriozalną sytuację możemy porównać do wierzyciela banku, który pożyczył z niego gotówkę w postaci karty kredytowej. Nie mamy własnych środków, jednak możemy je pozyskać wybierając pieniądze z karty kredytowej czyli po prostu żyjąc na kredyt. W taki oto właśnie sposób (na kredyt) konsumujemy wszystkie dobra ziemskie, lecz nic nie trwa wiecznie i w końcu zarówno pieniądze, jak i zasoby ziemskie trzeba będzie zwrócić. A że z pustego nawet Salomon nie należy to niestety, popadamy w coraz to większe długi, co w banku skutkuje rosnącymi odsetkami, a w życiu zanikiem pewnych ekosystemów, bez możliwości ich odbudowy.

Jeszcze do 1961 roku, sytuacja ta wyglądała nie najgorzej, ponieważ zapotrzebowanie ludzi wynosiło tylko (lub aż!) 80% zdolności produkcyjnych Ziemi. Niestety, od tamtego czasu dużo się zmieniło i stosunek ten szybko osiągnął w 1970 roku, wartość 100%, a w 2008 roku wartość ta osiągnęła 150%! Co oznacza, że w skali roku przekroczyliśmy możliwości regeneracyjne ziemi i od tamtej pory żyjemy na „kredyt”.

Aktywność każdego człowieka wymaga energii, która może pochodzić z różnych źródeł, dlatego do oznaczania śladu ekologicznego przyjęto umownie sześć składowych. Są to: emisja CO<sub>2</sub>, wynikająca z szeroko pojętej działalności człowieka, wielkość pól przeznaczonych pod uprawy i hodowlę zwierząt, ilość drewna pozyskiwanego z lasów oraz poławianych ryb i owoców morza, a także budowa infrastruktury miejskiej oraz wiejskiej.

Ślad ekologiczny można również wyliczać dla danego typu aktywności, jak wytwarzanie jakiegoś dobra, np. produkcja samochodów, ale też dla danego regionu, organizacji, sektora czy



nacji. Niech za konkretny przykład posłuży 1 kg wołowiny, którego wyprodukowanie jest równoważne emisji dwutlenku węgla podczas trzygodzinnej jazdy samochodem, przy równoczesnym zapaleniu wszystkich żarówek w domu! Dzieje się tak, ponieważ produkcji mięsa towarzyszy emisja gazów cieplarnianych, a do produkcji pasz zużywane są ogromne ilości nawozów, które zanieczyszczają rzeki i jeziora, a transport mięsa, najczęściej międzynarodowy, jeszcze bardziej pogłębia ten negatywny wpływ.

### **Bardzo dużo zależy od szerokości geograficznej....**

Ślad ekologiczny każdego człowieka zależy od bardzo wielu składowych, jednak najczęściej wymieniane są: miejsce zamieszkania, ilość i jakość produktów, które konsumujemy, źródła tych dóbr oraz ilość odpadów, jakie są z nich generowane.

Gdybyśmy wszyscy żyli jak przeciętny mieszkaniec Indonezji, tylko dwie trzecie zasobów byłoby konsumowane, lecz gdyby wszyscy prowadzili taki tryb życia jak Amerykanie, potrzebowałibyśmy czterech planet by sprostać takiemu stylowi życia! Jednocześnie największe straty w ekosystemach są odnotowywane w tych rejonach świata, których mieszkańcy odciskają na Ziemi znacznie mniejszy ślad ekologiczny. Ma na to wpływ zapotrzebowanie Krajów Rozwiniętych, przy jednoczesnym braku skutecznych mechanizmów ochrony środowiska w Krajach Rozwijających.

Ponadto jednym z kluczowych elementów wpływających na wielkość śladu ekologicznego jest postawa rządów czy dużych koncernów, często ich decyzje związane z przeznaczeniem i zagospodarowaniem konkretnych terenów, mają większy wpływ na środowisko niż populacja danego regionu razem wzięta. Dodatkowo, każdy z krajów dysponuje innymi biozasobami, ponieważ jest to zależne od dostępu do akwenów czy powierzchni lasów, pól uprawnych oraz mineralnych zasobów naturalnych. Niepodważalnymi liderami w rankingu powierzchni biozasobności są cztery kraje: Brazylia, z wynikiem 15,4%, Chiny (9,9%) oraz USA (9,8%) i Rosja (7,5%).

### **Czy chciałbyś zmierzyć swój ślad ekologiczny?**

Poniżej przedstawiono kilka pytań, na które należy odpowiedzieć, a które na pewno pojawią się w kalkulatorach, służących do obliczania śladu ekologicznego.

1. Jakiego rodzaju owoce/warzywa najczęściej spożywasz? Lokalne, nieprzetworzone/mrożone/gotowe, paczkowane,
2. Jak często jadasz mięso lub ryby?,
3. W jakim domu i o jakim metrażu mieszkasz? blok/jednorodzinny/szeregowy,

4. Jak jest zaizolowane Twoje mieszkanie?,
5. Jakim źródłem energii ogrzewasz swoje mieszkanie?,
6. Jakiego rodzaju papieru używasz, czy kupujesz kolorowe magazyny, gazety codzienne?,
7. Jak często korzystasz z samochodu i jaki dystans pokonujesz?,
8. Jak często korzystasz z komunikacji miejskiej i jaki dystans pokonujesz?,
9. Gdzie spędzasz wakacje i jak się do tego miejsca dostajesz?

Swój ślad ekologiczny można obliczyć na różnych stronach internetowych online, np. na stronie [www.footprint-wwf.be](http://www.footprint-wwf.be). Po wypełnieniu ankiety, każdy otrzyma wynik w postaci ilości hektarów, jakie są potrzebne na jego styl życia, a następnie wynik zostanie porównany ze średnimi wynikami innych nacji np. Brazylijczyków, Japończyków czy Amerykanów.

### **W ramach podsumowania, kilka podstawowych rad jak zmniejszyć swój ślad ekologiczny i stać się bardziej przyjaznym dla środowiska:**

- ♦ wymień żarówki na energooszczędne,
- ♦ wybieraj warzywa i owoce lokalne, krajowe, a nie importowane,
- ♦ korespondencję tradycyjną (papierową) zamień na elektroniczną (e-mail),
- ♦ spróbuj ograniczyć dania mięsne i rybne,
- ♦ używaj papieru z odzysku, nie kupuj gazet, tylko wymieniaj się nimi lub korzystaj z e-gazet,
- ♦ bierz szybki prysznic, zamiast kąpieli w wannie,
- ♦ zakręcaj wodę podczas mycia zębów,
- ♦ korzystaj z komunikacji zbiorowej albo roweru,
- ♦ gotuj zawsze z pokrywką na garnku,
- ♦ do pokonywania krótkich dystansów nigdy nie używaj auta, idź pieszo lub poruszaj się rowerem,
- ♦ wyłączaj urządzenia elektryczne z gniazdek,
- ♦ wakacje spędzaj blisko miejsca zamieszkania (szczególnie podróż samolotem zwiększa nasz ślad ekologiczny!),
- ♦ segreguj śmieci,
- ♦ nie używaj jednorazowych toreb foliowych tzw. reklamówek,
- ♦ używaj papieru śniadaniowego, zamiast plastikowej czy aluminiowej folii (papier ulega biodegradacji), jeśli masz możliwość, zbuduj kompostownik.

### **Pamiętaj o zasadzie małych kroków, a ponadto licz się systematycznie!!!**

Dzięki powstaniu koncepcji śladu ekologicznego, jesteśmy obecnie bardziej świadomi swojej sytuacji ekologicznej i zaczynamy rozumieć powagę sytuacji oraz uzmysławiamy sobie pod jaką presją żyjemy. Nigdy wcześniej na kartach historii, ludzkość nie brała tak wielkiej odpowiedzialności za swoją przyszłość. Tak naprawdę wybór jest prosty, albo zmienimy swoje przyzwyczajenia albo nasze przyszłe pokolenia nie będą miały gdzie żyć. W najbliższej perspektywie czasowej, powinna to być myśl przewodnia ogólnoswiatowych debat na temat sposobów zrównoważonego gospodarowania globalną gospodarką. Zrównoważony rozwój, ekologiczna gospodarka i kilka prostych reguł, powinny pomóc nam zachować równowagę i spowodować, że przyszłe pokolenia będą mogły nadal korzystać z uroków życia na naszej Błękitnej Planecie.

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

*Institut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa  
Państwowy Instytut Badawczy w Puławach*

*Zakład Herbolgii i Technik Uprawy Roli we Wrocławiu  
Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji*

# Wykorzystanie badań ankietowych w ocenie poziomu świadomości ekologicznej

**Ś**wiadomość ekologiczna jest pojęciem niejednoznacznym. Jest to składowa wiedzy, umiejętności oraz indywidualnego doświadczenia jakie posiadamy. Burger (2005) definiuje „świadomość ekologiczną” jako zespół informacji i przekonań na temat środowiska naturalnego oraz umiejętność postrzegania związków między stanem i charakterem środowiska naturalnego, a warunkami i jakością życia człowieka.

W systemie edukacji ważne są efekty jakie otrzymuje się w procesie nauczania. Dlatego też do oceny poziomu świadomości ekologicznej może posłużyć badanie ankietowe. Niezmiernie ważnym jest aby dobrać odpowiedni rodzaj badania ankietowego do badanej grupy oraz poprawnie i starannie stworzyć formularz ankiety. W poniższym artykule znajdują się wskazówki w jaki sposób przeprowadzić badanie ankietowe w celu oceny poziomu świadomości ekologicznej uczniów.

## Rodzaje badań ankietowych

Badanie ankietowe jest zespołem działań ukierunkowanych na zgromadzenie informacji o pewnej sferze ludzkich postaw i zachowań. Przedmiotem badań mogą być poglądy ludzi dotyczących konkretnych spraw, opinie i oceny, przekonania, a także często nieuświadomione postawy i dyspozycje, które warunkują określone zachowania i podejmowanie przez ludzi decyzji w codziennych sytuacjach. Badania służą gromadzeniu informacji dla celów praktycznych bądź poznawczych.

Badanie ankietowe określone również mianem „ankiety”, jest metodą gromadzenia informacji pierwotnych przez zbieranie odpowiedzi na przygotowane uprzednio pytania, zadawane wybranym osobom - respondentom. Prowadząc badanie ankietowe stosuje się kwestionariusze lub formularze ankietowe. Mianem respondenta natomiast określa się osobę, która udziela odpowiedzi na postawione w kwestionariuszu pytania. Osoba, która przeprowadza badanie nazywana jest ankietierem.

Badania ankietowe mają zazwyczaj charakter anonimowy. Pewien wyjątek stanowią rzadko stosowane badania za pomocą ankiety jawnej. Dzięki zagwarantowanej w większości badań ankietowych anonimowości wypowiedzi respondentów, można liczyć na dużą otwartość i szczerłość udzielanych odpowiedzi.

Badania ankietowe charakteryzują się różnorodnością form i metod, dlatego też klasyfikuje się je według różnych kryteriów. Jednym z rodzajów ankiet stosowanych w badaniach pedagogicznych może być ankietę audytoryjną. Jest ona odmianą ankiety wypełnianej samodzielnie przez respondentów. Jej specyfika polega na tym, że wypełniana jest ona jednocześnie przez respondentów zebranych w jednym pomieszczeniu. Respondenci wypełniają formularz ankiety sami, więc nie może być ona zbyt długa, pytania powinny być proste, w przewadze zamknięte, forma graficzna powinna sprzyjać jej łatwemu wypełnieniu.

## Konstruowanie formularza ankiety

Opracowanie kwestionariusza jest jednym z najważniejszych i najbardziej odpowiedzialnych zadań w całym badaniu ankietowym. Od konstrukcji kwestionariusza zależy w dużym, a czasami w decydującym stopniu powodzenie przedsięwzięcia badawczego.

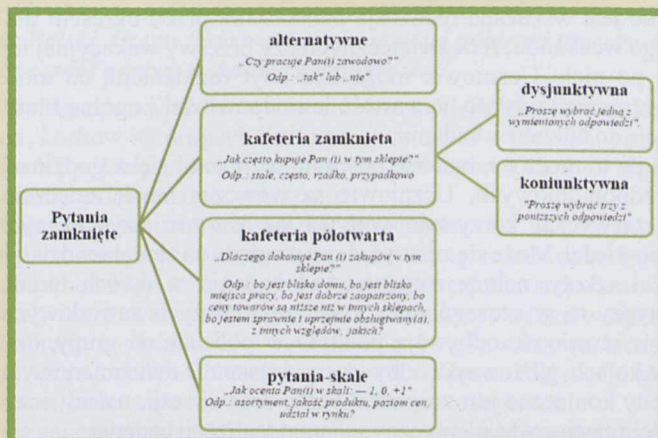
Formularz ankiety musi być szczególnie poprawnie zaprojektowany pod względem układu bloków tematycznych, pytań, instrukcji dla respondentów, a także jakości papieru i druku. Czynniki te w dużej mierze decydują o liczbie wypełnionych ankiet. Dlatego ankiety testuje się przed realizacją badania właściwego.

Podczas konstruowania formularza ankiety należy pamiętać o tym, aby:

- formułować proste zdania i ograniczyć liczbę pytań do minimum,
- dobrać odpowiednią szatę graficzną przyciągającą wzrok,
- układać pytania w formie bloków,
- uniknąć bezosobowego zwracania się do respondentów,
- pamiętać o dołączeniu instrukcji z informacją w jaki sposób należy wypełnić ankietę.

## Rodzaje pytań w kwestionariuszu

Badania ankietowe są sposobem zbierania informacji za pomocą zestawu pytań, dotyczących bezpośrednio lub pośrednio ściśle określonych problemów badawczych. Pytania znajdujące się w formularzu możemy podzielić ze względu na przedmiot (pytania, a fakty, postawy, wiedzę) lub na strukturę (otwarte i zamknięte). Pytania o przedmiot zadawane są w celu poznania zachowań respondentów lub zrozumienia ich nastawienia. Pytania zamknięte dzielą się na następujące:



Podział i przykłady pytań zamkniętych wg Mazurek-Łopacińskiej (2002), (opracowanie własne)



Stalą częścią formularza jest tzw. metryczka, jest to zestaw pytań o podstawowe cechy społeczno-demograficzne respondenta, pytania te mogą również dotyczyć gospodarstwa domowego. Najczęściej stosowanymi w ankietach pytaniami należącymi do tej grupy są: płeć, wiek, zawód, poziom wykształcenia, miejsce zamieszkania, stany cywilny, wielkość gospodarstwa domowego itp.

Aby mieć pewność, że formularz będzie jasny i czytelny dla respondenta należy jeszcze przed wydrukowaniem go w odpowiednim nakładzie, przeprowadzić badanie wstępne (pilotażowe), które pozwoli ustalić reakcje respondentów na cel ankiety, stwierdzić czy pytania są jasne i zrozumiałe, określić ewentualne trudności. Wszystko to pozwoli dokonać niezbędnych zmian w kwestionariuszu. Badanie pilotażowe przeprowadza się na niewielkiej liczbie respondentów.

### Dobór próby badawczej

Przedmiotem każdego badania jest pewna zbiorowość ludzi. Definicja badanej zbiorowości jest równoważna udzieleniu odpowiedzi na pytanie: kogo badamy, czy też kto może być respondentem w konkretnym badaniu. Jeżeli zbiorowość jest zbyt liczna, aby badanie mogło objąć wszystkie osoby, które do niej należą, wybiera się poszczególnych przedstawicieli czyli tzw. próbę.

Próby można podzielić na losowe i nielosowe. Próby losowe są próbami opartymi na prawdopodobieństwie. Próby nielosowe są to próby nie oparte na prawdopodobieństwie, dobiera się je szybciej i łatwiej. Dobór próby wybiera się na podstawie indywidualnych potrzeb oraz możliwości osób przeprowadzających badanie ankietowe. Schematy prób różnią się od siebie w zależności od ilości respondentów, czasu trwania badania ankietowego, kosztów oraz innych indywidualnych czynników.

### Badania w placówkach oświatowych

Specyficzną grupą badawczą są placówki oświatowe. Najlepszą i najczęściej stosowaną metodą badania ankietowego w placówce oświatowej jest ankietka audytoryjna. Każde badanie audytoryjne prowadzone w szkole wpływa na tok zajęć lekcyjnych, dlatego też przygotowanie do realizacji badania należy podjąć możliwie wcześniej. Realizując badania ankietowe w placówce oświatowej należy rozpocząć od uzyskania zgody dyrektora. Warunkiem niezbędnym do uzyskania zgody jest szczegółowe poinformowanie dyrektora placówki o celu, trybie i zasadach realizacji badania.

Realizując badania ankietowe w szkole należy wziąć pod uwagę, że:

- ♦ nie jest wskazana realizacja badania tuż przed okresem długiego weekendu, ferii świątecznych czy przerwy wakacyjnej lub tuż po nich. Uczniowie mogą być zbyt rozluźnieni, co może negatywnie wpłynąć na wartość ich odpowiedzi i ogólną motywację do udziału w badaniu,
- ♦ o ile to możliwe, badanie powinno rozpocząć się w godzinach przedpołudniowych. Uczniowie są wówczas mniej zmęczeni, co zazwyczaj korzystnie wpływa na wartość uzyskiwanych odpowiedzi. Może się zdarzyć, że ze względu na charakter działalności szkoły, należy zorganizować badanie w dwóch turach. Dotyczy to w szczególności szkół zasadniczych zawodowych, gdzie uczniowie odbywają praktyki w podziale na grupy, oraz w szkołach, gdzie nauka odbywa się w systemie dwuzmianowym. Kiedy konieczne jest zorganizowanie drugiej sesji, należy oczywiście zastosować identyczny schemat realizacji badania:
- ♦ sala musi pomieścić wszystkich wyznaczonych do badania uczniów i zapewnić im dobre warunki do pracy. Niewskazane

jest, aby badanie prowadzić w dwóch salach jednocześnie. Jeśli jednak szkoła nie dysponuje wystarczająco dużą salą, dopuszcza się przeprowadzenie badania w dwóch sąsiednich klasach,

- ♦ wyznaczenie nauczyciela, który będzie obecny podczas realizacji badania, jest konieczne ze względu na problemy z utrzymaniem dyscypliny wśród uczniów. Wskazane jest, aby był to nauczyciel uczący w klasie objętej badaniem, niedopuszczalne jest, aby uczniowie, którzy wcześniej zakończyli wypełnianie ankiety, pozostawali bez opieki nauczyciela.

Przed rozpoczęciem badania należy wygłosić wprowadzenie, podczas którego należy przekazać uczniom tytuł badania, krótko omówić jego cele, procedurę doboru uczniów oraz sposób wykorzystania wyników. Należy również wyjaśnić rolę uczniów w badaniu oraz zapewnić ich o poufności wyników badania i wyjaśnić, w jaki sposób jest ona przestrzegana. W przypadku nastoletniej młodzieży należy pamiętać, by traktować ją na zasadach partnerskich, tzn. jak osoby dorosłe, powinna ona usłyszeć wyczerpujące informacje o badaniu. Chodzi o podmiotowe ich traktowanie i wzmocnienie motywacji do pracy.

Po wprowadzeniu należy zaprezentować sposób wypełniania ankiety i powiedzieć o zasadach zachowania podczas badania. W przypadku wątpliwości dotyczących sposobu jej wypełnienia, uczeń podnosi rękę i ankieter indywidualnie udziela wyjaśnień. Następnie należy rozdystrybuować materiały wśród uczniów i sprawdzić, czy każdy z uczniów otrzymał właściwy komplet. Przed rozpoczęciem wypełniania ankiet trzeba zapytać, czy wszyscy uczniowie mają piszące długopisy i w razie potrzeby rozdać zapasowe. Po zakończeniu badania wszystkie materiały należy zebrać przed opuszczeniem przez uczniów sali. Zawsze trzeba podziękować uczniom za udział w badaniu.

Po skończonym badaniu należy uporządkować zebrane ankiety uczniów. Materiały z badania należy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych oraz sprawdzić ich kompletność. Należy zadbać o to, by materiały zebrane w różnych klasach, szkołach były rozdzielone w sposób uniemożliwiający ich pomieszanie się.

Należy pamiętać, iż przeprowadzenie ankiety to bardzo dobry sposób na ocenę poziomu świadomości ekologicznej w wybranej przez nas grupie badawczej oraz idealny wstęp do opracowania kolejnych działań w tym zakresie.

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*

*„Nauka jest jak niezmierne morze...  
Im więcej jej pijesz, tym bardziej jesteś spragniony.  
Kiedyś poznasz, jaka to jest rozkosz.  
Ucz się tylko, co jest siłą w tobie,  
żeby jej zakosztować.”*

Stefan Żeromski

*„Wszystko, czego się dotąd nauczyłeś,  
zatraci sens,  
jeśli nie potrafisz znaleźć zastosowania dla tej wiedzy.”*

Paulo Coelho



# XXXV WYPRAWA POLARNA PAN NA SPITSBERGEN JUŻ W POLSCE - rozmowa z Członkami Załogi

**B**adania naukowe i przygody Ekipy ilustrują fotografie zamieszczone na tylnej okładce czasopisma.

**RG:** *Był Pan kierownikiem rocznej Wyprawy na Spitsbergen. Przygoda naukowa zakończyła się 12 lipca 2013 roku i powrót do Polski trwał 7 dni. Jak minęła podróż, jak się Państwo czujecie?*

**DI:** Trzeba przyznać, że pierwsze cztery dni na Morzu Norweskim i Północnym dały nam mocno popalić. Przy 8 w skali Beauforta, wybujało Nas co nieco. Ostatnie dni wynagrodziły nam wszystko, gdy przy bezchmurnym niebie i spokojnej wodzie mogliśmy się aklimatyzować na pokładzie do wysokich temperatur w Polsce. Po przybiciu do kei w Gdyni wszyscy czuli się bardzo dobrze i tryskali energią.

**RG:** *Czy tak długi pobyt poza domem, uczelnia, w dość ekstremalnych warunkach, będzie miał wpływ na bieżące przystosowanie się do obecnego klimatu i jak długo będzie trwała aklimatyzacja?*

**PS:** Od powrotu (z małym wyjątkiem) nie mogę się wyspać – jest za duszno, gorąco. Po kilku kilometrach, kilkuset metrach, z niezbyt ciężkim plecakiem, jestem cały zlany potem. Pewnie jesienią to minie – ale raczej z powodu oziębienia niż przystosowania do pogody.

**MB:** Faktycznie, całoroczny pobyt w chłodnym klimacie miał wpływ na przystosowanie się do polskich warunków. Wprawdzie po powrocie nie panowały w Polsce upały, jednak po tygodniu, kiedy temperatura zaczęła przekraczać 30 st. było to dość dokuczliwe. Przejawiało się, itp. bardzo szybkim przegrzewaniem organizmu i większą sennością. Proces aklimatyzacji wciąż trwa, choć w moim przypadku organizm nie reaguje już w tak gwałtowny sposób, jak jeszcze tydzień temu.

**MK:** W pierwszym tygodniu po powrocie pogoda była dla nas dość łaskawa (temperatury poniżej 30 stopni). Obecne upały dają się we znaki, próba wykonywania pracy fizycznej w takich temperaturach kończy się szybko dłuższym odpoczynkiem w cieniu, ale z każdym dniem znoszę upały coraz lepiej.

**DI:** Aklimatyzację w Polsce można podzielić na aklimatyzację fizyczną i psychiczną. O klimacie fizycznej opowiedzieli Miłkołaj i Maciek. Aklimatyzacja psychiczna będzie trwać o wiele dłużej niż fizyczna. Cały czas ludzie wokół nas gdzieś pędzą, biegną przez przejście dla pieszych, denerwują się sprawami, które dla nas wydają się błahie. Po rocznym okresie, gdy naszymi głównymi problemami poza zawodowymi było zapewnienie sobie pożywienia (w znaczeniu nie było restauracji, domu nad głową i bezpieczeństwa - niedźwiedzie), problemy wielkości ekranu w nowym Smartfonie wydają nam się trochę nierealne.

**RG:** *Jak Państwo znosiliście brak dnia (słońca) lub nocy?*

**PS:** Nie miałem z tym większych problemów - po prostu z „grubsza” trzymałem się rytmu narzuconego jeszcze wczesną jesienią. Wyregulować i usystematyzować pewne sprawy – to podstawa małego sukcesu w czasie nocy polarnej + przynajmniej raz na tydzień dłuższy spacer.

**MB:** Ja znosiłem to dość dobrze, prawdopodobnie dlatego, że proces przystosowania do braku lub nadmiaru słońca przebiegał

stopniowo, wraz ze skracaniem/wydłużaniem się dnia. Możliwość przeżycia dnia i nocy polarnej były niewątpliwie jednymi z najciekawszych doświadczeń w minionym roku.

**MK:** Brak dnia – bardzo dobrze, był czas na własną systematyczną (prawda, że z pewnym spowolnieniem) pracę. Wyjścia w teren były ciekawsze i z pewnym dreszczykiem emocji. Posiłki wyznaczały rytm dnia. Brak nocy – bardzo dobrze, można było pójść na wycieczkę w góry po zakończonej pracy nie martwiąc się, że zastanie się złapanym w terenie przez ciemności. Czasem pojawiały się trudności z zasypianiem, ale wynikały raczej z ogólnego rozregulowania niż samego ciągłego dnia.

**DI:** Z brakiem nocy spotkałem się już na Spitsbergenie wielokrotnie, więc byłem do tego zjawiska przygotowany i traktowałem je jako coś naturalnego. Uważałem, że okres trwania dnia polarnego jest niesamowity, ale muszę przyznać, że noc polarna jest jeszcze bardziej spektakularna. Do każdego z tych okresów można się przystosować i czerpać z niego pełnymi garściami jeśli tylko zachowa się odpowiedni umiar i nie popadnie w apatię w czasie nocy polarnej.

**RG:** *Na jakie trudności napotykaliście Państwo podczas pobytu na Spitsbergenie?*

**MB:** Ze względu na specyfikę stanowiska (obserwator meteorologiczny) największe trudności wiązały się z utrzymaniem rytmu dobowego. Pomagały nam w tym stałe godziny posiłków, chociaż zdarzały się okresy, kiedy większą senność odczuwałem w dzień niż w nocy.

**MK:** Kminek się skończył!

**DI:** Trochę by się tego nabierało, ale dzięki super ekipie tworzącej Wyprawę wszystkie trudności zostały z łatwością pokonane i nic konkretnego nie utkwilo mi w pamięci.

**RG:** *Czy macie Państwo ciekawe i ekstremalne wspomnienia z Wyprawy, którymi moglibyście Państwo się z nami podzielić?*

**DI:** Chyba jesteśmy jeszcze zbyt świeżo po Wyprawie, aby na spokojnie opisać takie zdarzenia. Na pewno należą do nich jednak spotkania z niedźwiedziami, które zostawiały odbite łapy na oknie w kuchni lub podchodziły pod drzwi Stacji.

**RG:** *O czym najbardziej Państwo teraz marzycie, po powrocie do Polski. Czego Państwu było brak w tej polarnej przestrzeni? Za czym Państwo tęskniliście najbardziej?*

**PS:** Marzę o wyjeździe w chłodniejsze miejsce bez tłumów, kolejek, korków na drogach i informacji w radio o korkach, promocjach itp. Uciec, choćby na moment, od tego co nazywa się potocznie „zdobyczami cywilizacji”.

**MB:** Ja tęskniłem najbardziej za znajomymi, wypoczynkiem w ich towarzystwie oraz spotkaniem z rodziną, za lasami, bo bardzo lubię chodzić po lesie oraz za świeżymi owocami i warzywami.

**MK:** Na pewno doskwierał brak najbliższych (dziewczyna!). Kulinarnie – dość szybko się skończyły świeże warzywa, którymi się teraz zajadam. Uwielbiam pływać – przez rok nie miałem okazji, brakowało mi tego, nadrabiam teraz zaległości.

Ale generalnie wszystkie brakujące rzeczy były do przewidzenia, przyjmowałem to do wiadomości jadąc na rok na stację polarną.

**DI:** Na Spitsbergenie brakowało mi tylko wanny. Po powrocie



do Polski muszę przyznać, że z ogromną przyjemnością wsiadłem za kierownicę samochodu.

**RG: Jakie najważniejsze wnioski wyciągnęliście Państwo z badań naukowych w tezie zmian klimatycznych? Czy są to procesy wywołane przez człowieka czy też są to naturalne cykliczne zmiany na globie ziemskim?**

**DI:** Działalność Stacji w dużej mierze obejmuje zadania monitorin-gowe i logistyczne, niemożliwe jest, aby w oparciu o jednoroczne badania wyciągać długoterminowe wnioski. W Polsce oraz innych krajach istnieje duża grupa naukowców, którzy w oparciu o badania prowadzone na Stacji publikują artykuły i wyciągają istotne wnioski. Zgodnie z raportem IPCC udział człowieka w globalnym ociepleniu jest znaczny, moje zdanie na ten temat mogli Państwo poznać w artykule opublikowanym w czerwcowej Ekonaturze („Ocieplenie klimatu, a nauka i media”), gdzie przedstawiam obecne zmiany klimatyczne w skali geologicznej.

**RG: Czy te wyniki badań, jakie uzyskaliście Państwo na Spitsbergenie będą miały wpływ na zakończenie tych procesów? W jaki sposób będą one jeszcze bardziej upublicznione?**

**DI:** Czy człowiek powinien wpływać na naturalne procesy? Czy jesteśmy w stanie powstrzymać coś co dzieje się w skali geologicznej, gdzie czas ludzi na Ziemi to tylko kilka ostatnich sekund historii? Chyba, że mamy postępować zgodnie z Biblią: „Bądźcie płodni i rozmnażajcie się, abyście zaludnili ziemię i uczynili ją sobie poddaną; abyście panowali nad rybami morskimi, nad ptactwem powietrznym i nad wszystkimi zwierzętami pełzającymi po ziemi” (Rdz 1,28). Czy godzimy się wtedy na zabijanie populacji wielorybów? Dlaczego przejmujemy się CO<sub>2</sub>? Przecież to my „władamy”.

Celem badań prowadzonych w oparciu o Polską Stację Polarną na Spitsbergenie jest prowadzenie badań podstawowych, które pozwolą lepiej zrozumieć zachodzące procesy, co w dłuższej skali skutkuje użytecznym wykorzystaniem zdobytej wiedzy.

Wyniki badań upubliczniane są na szeroką skalę w roku 2011, w oparciu o badania prowadzone na Stacji opublikowano 44 artykuły w czasopiśmie z listy filadelfijskiej, 31 artykułów w recenzowanych polskich i zagranicznych czasopiśmie, ponad 100 innych publikacji oraz wystąpień na konferencjach oraz uzyskano 5 stopni doktora i 6 stopni magistra. Wyniki prowadzonych badań są więc bardzo dobrze upubliczniane. Niestety, jest to prasa specjalistyczna, gdyż bardzo ciężko jest przebić się na łamach prasy codziennej. Warto jednak odnotować zmianę tego trendu, realizowany w ostatnich latach europejski projekt ice2sea przebił się ze swoim przekazem do szerszego środowiska. Tym bardziej chciałbym bardzo podziękować Redakcji za możliwość publikacji przez ostatnie miesiące materiałów naukowych oraz popularnonaukowych na łamach Ekonatury.

**RG: Czy aktualne anomalie pogodowe wiążą się bezpośrednio z zachodzącymi zmianami klimatycznymi?**

**DI:** Zdecydowanie tak. Oscylacja Północnoatlantycka, zasięg lodu morskiego na półkuli północnej, w znaczący sposób wpływają na układy wyżowe i niżowe nad Europą, co warunkuje określone typy pogody oraz występowanie ekstremalnych zjawisk.

**RG: Jaka jest szansa powstrzymania negatywnych zjawisk klimatycznych dla człowieka?**

**DI:** Dlaczego negatywnych? Jeśli mówimy o krótkotrwałych kosztach dla państw, to oczywiście będą one znaczne. Nie jest jednak łatwo ocenić w skali długofalowej, jaki będzie rzeczywisty skutek

zmian klimatycznych. Pustynnienie jednych obszarów oznacza użyźnienie innych, zanik lodu w Arktyce oznacza otwarcie Przejścia Północno – Wschodniego i Północno – Zachodniego, nie mówiąc już o zasobach naturalnych, do których ludzkość otrzyma dostęp. Zmiany są częścią naturalnego cyklu, z którym zazwyczaj nie warto walczyć i im przeciwdziałać, lecz przygotowywać się na nie, dostosowywać i z nich korzystać.

**RG: Jakie macie Państwo plany zawodowe na najbliższy czas?**

**MK:** Wracam do zawodu i aktualnie biorę udział w kilku procesach rekrutacyjnych. Oczywiście, w chwilach wolnych od jeżdżenia w różne miejsca i intensywnego urlopowania się. Do pracy – najwcześniej od września.

**DI:** Składam obecnie dokumenty na stanowisko adiunkta w Katedrze Geomorfologii Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego, aby pracować w zespole glaciologicznym profesora Jacka Jani. Proszę trzymać za mnie kciuki.

**RG: Przez cały okres pobytu przekazywaliście Państwo dla Redakcji Ekonatura, na bieżąco, co miesiąc wszystko to, co dotyczyło Państwa pobytu i wyników badań naukowych. Czy jest szansa, że nadal będziecie Państwo współpracowali z czasopiśmie Ekonatura?**

**DI:** Z ogromną przyjemnością będę kontynuował współpracę z Redakcją Ekonatury, zarówno w tematyce badań polarnych, jak i tych prowadzonych w innych obszarach.

**RG: Jak Państwo oceniacie rolę Stowarzyszenia Ekonatura w bieżącej pracy na rzecz edukacji ekologicznej?**

**DI:** W dobie szybkich zmian technologicznych, społecznych oraz przemysłowych, działalność Stowarzyszenia Ekonatura uważam jako niezbędną na rzecz świadomości Polaków. Sam, będąc na dalekiej północy, z wielkim zainteresowaniem czytałem comiesięczne wydania Ekonatury, a tematy takie, jak segregacja śmieci lub odnawialne źródła energii nie są wcale tak odległe w myśleniu o Polskiej Stacji Polarnej, jakby się mogło wydawać.

W imieniu Redakcji Ekonatura dziękuję za rozmowę i życzymy Państwu zdrowia i szybkiej aklimatyzacji oraz dalszych sukcesów zawodowych.

Odpowiedzi udzielali:

**DI** – dr Dariusz Ignatiuk – Kierownik XXXV Wyprawy Polarnej IGF PAN na Spitsbergen

**MB** – Maciej Benedyk – I Meteorolog na XXXV Wyprawie Polarnej IGF PAN na Spitsbergen

**MK** – Mikołaj Karwat – Informatyk na XXXV Wyprawie Polarnej IGF PAN na Spitsbergen

**PS** – Paweł Strzelewicz – Geodeta na XXXV Wyprawie Polarnej IGF PAN na Spitsbergen

Autorzy fotografii:

dr Dariusz Ignatiuk, mgr Radosław Rzepecki i Mikołaj Karwat

Wywiad przeprowadził:

mgr inż. Ryszard Gruszczyński  
Prezes i Redaktor Naczelny Ekonatury

W imieniu Redakcji, dnia 19 lipca 2013, Załoga została serdecznie powitana w Porcie Gdynia przez Pana mgr Radosława Rzepeckiego, Zastępcę Pomorskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w Gdańsku.

## Członkowie Wspierający

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



**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



**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



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



**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



**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



**Fabryka Pomp Ciepła  
N.T.S.-Energy sp. z o.o.**  
Al. gen. Józefa Hallera 180-182  
53-201 Wrocław  
tel. (71) 707 28 15  
www.nts-energy.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.hucko@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. Kwidzińska 6  
51-416 Wrocław  
tel. (71) 325 25 52



*To jest miejsce  
również dla Twojej firmy !*

