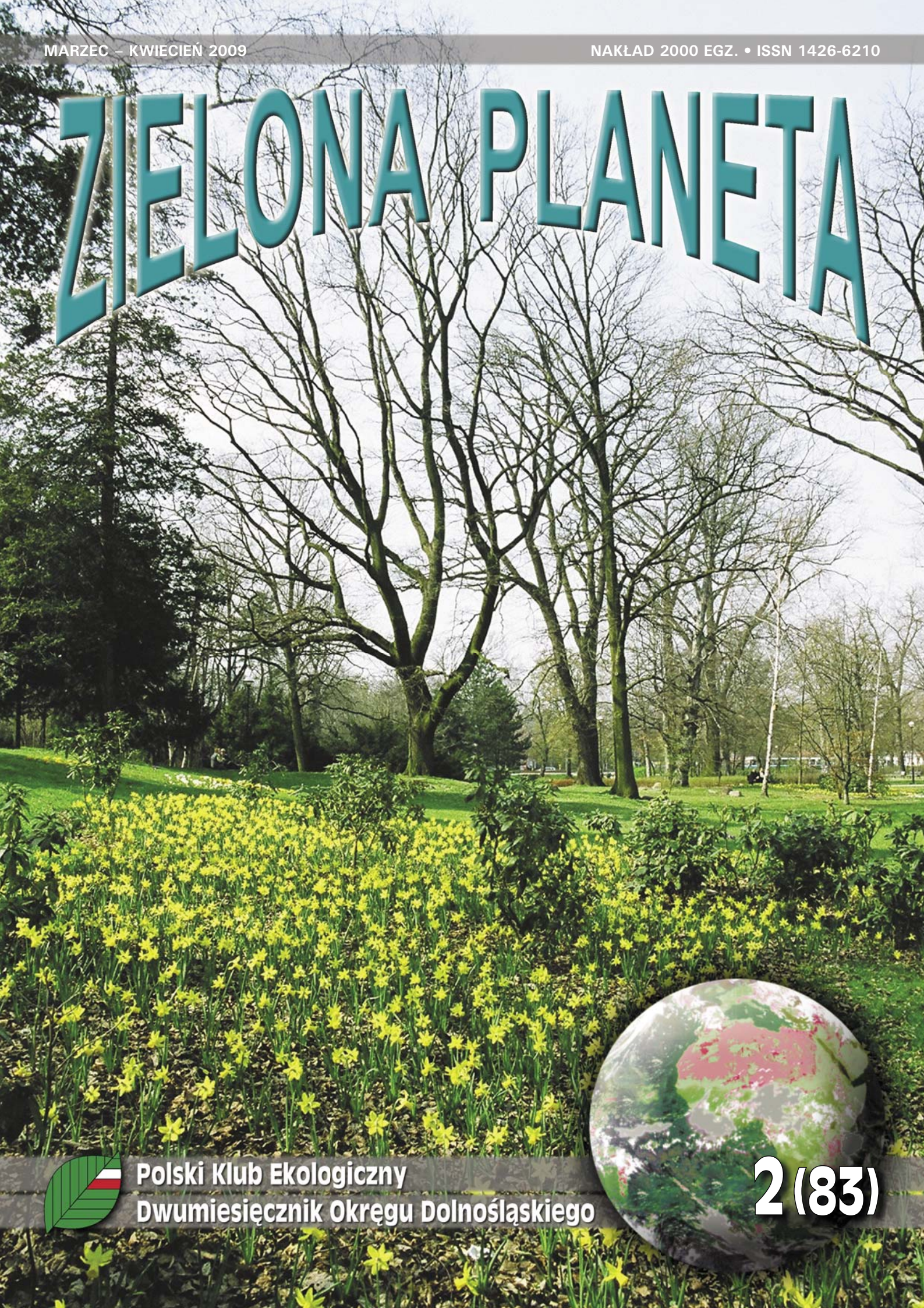


ZIELONA PLANETA



Polski Klub Ekologiczny
Dwumiesięcznik Okręgu Dolnośląskiego

2 (83)

ZIELONA PLANETA

Rada Programowo-Redakcyjna:

Krystyna Haladyn – przewodnicząca
Maria Kuźniarz
Aureliusz Mikłaszewski
Maria Przybylska-Wojtyszyn
Bolesław Spring
Bogusław Wojtyszyn

Korekta redakcyjna:

Maria Przybylska-Wojtyszyn

Korekta wydawnicza:

Grażyna Kryza

Opracowanie graficzne:

Bogusław Wojtyszyn

Koordynator programu:

Krystyna Haladyn

Adres redakcji:

ul. Czerwonego Krzyża 2/4
50-345 Wrocław
<http://www.ekoklub.wroclaw.pl/>
e-mail: klub@eko.wroc.pl
tel./fax 0-71 347 14 45
tel. 0-71 347 14 44

Wersja internetowa czasopisma:

<http://wydawnictwo-apis.pl/zplaneta>

Konto:

Polski Klub Ekologiczny
Okręg Dolnośląski
ul. marsz. J. Piłsudskiego 74
50-020 Wrocław
69 1940 1076 3008 5822 0000 0000
(Lukas Bank – Wrocław)

Pismo powstaje dzięki staraniom i wkładowi pracy społecznej członków Polskiego Klubu Ekologicznego.

Wydanie sfinansowano przy udziale Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu.

Przedruk lub inny sposób wykorzystania materiałów za wiedzą i zgodą redakcji.

Redakcja zastrzega sobie prawo wprowadzania skrótów w tekstach autorskich.

Za zawartość merytoryczną tekstów odpowiadają autorzy.

Wydawca:

Wydawnictwo APIS
ul. Teodora Parnickiego 16 lok. 3
51-116 Wrocław
tel. 0-800 880 015 (połączenie bezpłatne)
tel./fax 0-71 325 92 89
e-mail: biuro@wydawnictwo-apis.pl
<http://wydawnictwo-apis.pl/>
– na zlecenie Okręgu Dolnośląskiego
Polskiego Klubu Ekologicznego

Druk:

Drukarnia Cyfrowa TOTEM
ul. Jacewska 89
88-100 Inowrocław
tel. 0-52 354 00 40
fax 0-52 561 01 43

Nakład: 2000 egz.

ISSN 1426-6210

SPIS TREŚCI

Z ŻYCIA KLUBU

- Walny Zjazd Polskiego Klubu Ekologicznego – *Krystyna Haladyn* 3
Konferencja „Rośliny inwazyjne szlaków komunikacyjnych – zagrożenia,
zwalczanie, profilaktyka” – *Barbara Teisseyre, Michał Śliwiński* 4

FORUM EKOLOGICZNE

- Polska energetyka wobec zmian klimatycznych (2) – *Aureliusz Mikłaszewski* 7
Rdestowce – *Michał Śliwiński* 10
Tajemnice kolorów roślin, czyli od białej róży do czarnej oliwki – *Ewa Młodzińska* ... 14
Edukacja ekologiczna. Którędy droga? (1) – *Aureliusz Mikłaszewski* 20

PREZENTACJE

- Koalicja Klimatyczna „Zatrzymać globalne ocieplenie” – *Krystyna Haladyn* 22

PRAWO W OCHRONIE ŚRODOWISKA

- Nie ma norm – nie ma ich przekroczenia – *Wojciech Śnieżyński* 25

EKOFELIETON

- Poczuć wiosnę! – *Maria Kuźniarz* 26

Opinie wyrażone w artykułach nie są jednoznaczne ze stanowiskiem Redakcji.



Pierwsza strona okładki

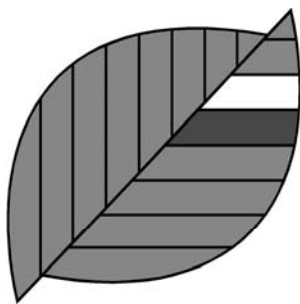
fot. Krystyna Haladyn

Polski Klub Ekologiczny – KRS 0000085480 – posiada status Organizacji Pożytku Publicznego (OPP). Klub powstał równolegle z „Solidarnością” i był pierwszą w byłej Europie Wschodniej organizacją walczącą o prawdę o stanie środowiska oraz podejmującą interwencje dla jego ochrony. Jako pozarządowa organizacja społeczna, Klub prowadzi swą działalność od 1981 r. w oparciu o składki członkowskie, częściowe dotacje na projekty i głównie – pracę społeczną. Dlatego od hojności sympatyków Klubu zależy zakres naszej działalności. Jeśli popierasz działalność na rzecz ochrony środowiska przyrodniczego, krajobrazu, poprawy środowiskowych warunków zamieszkiwania i rekreacji, przekaż 1% od podatku na naszą organizację!

W ramach rozliczenia podatkowego za rok 2008 nie odprowadzamy samodzielnie 1% od podatku na konto wybranej OPP – robi to bezpośrednio urząd skarbowy. W tym celu, w rozliczeniu rocznym PIT, w rubryce „Nazwa OPP” wpisujemy POLSKI KLUB EKOLOGICZNY, w rubryce „Numer KRS” – 0000085480, natomiast w rubryce „Inne informacje, w tym ułatwiające kontakt z podatnikiem” dopisujemy: 1% DLA OKRĘGU DOLNOŚLĄSKIEGO PKE.

Serdecznie dziękujemy za uwzględnienie naszej prośby!

Zarząd Okręgu Dolnośląskiego PKE



W A L N Y Z J A Z D

Polskiego Klubu Ekologicznego

KRYSTYNA HALADYN

Rok 2008 w Polskim Klubie Ekologicznym był rokiem wyborczym. Po serii wyborów nowych Zarządów w Okręgach, w dniach 21–23 listopada 2008 r. odbył się w Ustroniu-Jaszowcu IX Walny Zjazd Delegatów PKE, którego celem był m.in. wybór nowego Zarządu Głównego i zmiany w statucie PKE.

Spotkanie członków Klubu rozpoczęło się konferencją pt. „Przyczyny zmian klimatycznych i możliwości rozwiązań”, zorganizowaną przez Zarząd Główny i Koło PKE w Skoczowie. W czasie konferencji wygłoszono dziewięć referatów: „Pakiet klimatyczno-energetyczny UE. Szansa czy zagrożenie?” (Z. Karaczun), „Jak gospodarować energią w sposób zrównoważony. Drogowskaz dla pakietu 3x20%” (S. Pasierb), „Modele klimatyczne w planowaniu gospodarki leśnej” (G. Duryło), „Paliwa stałe w domowych instalacjach produkcji ciepła. Dyrektywa Wspólnoty Europejskiej – Ekoprodukt” (K. Kubica), „Straszyć pakietem klimatyczno-energetycznym czy edukować społeczeństwo?” (S. Liszka), „Odnawialne źródła energii w powiecie cieszyńskim” (J. Palka), „Energia słoneczna rozwiązaniem przyszłości” (R. Tytko), „Biopaliwa czy agropaliwa, wpływ na środowisko” (M. Staniszevska), „Czy energia atomowa jest rozwiązaniem przyszłości?” (A. Mikłaszewski). Tematyka referatów wywołała ożywioną dyskusję, która przedłużyła się do późnego wieczora.

Okręg Dolnośląski reprezentowany był na Zjeździe przez 9 delegatów, 7 osób nie dojechało. Walny Zjazd Klubu rozpoczął się 22 listopada 2008 r. wyborem prezydium Zjazdu i komisji (mandatowa, wyborczo-skrutacyjna, programowa, uchwał i wniosków). Na przewodniczących Zjazdu zostali wybrani koledzy Zbigniew Karaczun i Bogusław Wojtyszyn, którzy w tej roli zdobyli już spore doświadczenie.

Sprawozdanie z działalności w okresie ostatnich 3 lat w imieniu ustępującego Zarządu złożyła kol. Maria Staniszevska – prezes ZG. Zasługą Zarządu tej kadencji jest poprawa sytuacji finansowej i utrzymanie biura, kontynuacja współpracy z organizacjami zagranicznymi

i prowadzenie wielu projektów wraz z okręgami i kołami PKE. Kolejne sprawozdanie, w imieniu Głównej Komisji Rewizyjnej, złożyła kol. Krystyna Haladyn, wnioskując o udzielenie Zarządowi absolutorium. Najkrótsze sprawozdanie w imieniu Głównego Sądu Koleżeńskiego, przedstawiła kol. Ewa Dziekońska, informując, że do GSK nie wpłynęła żadna sprawa. Po dyskusji udzielono Zarządowi absolutorium i przystąpiono do zatwierdzenia zmian w statucie. Projekt znowelizowanego statutu dotarł wcześniej do delegatów, był w okręgach omawiany i korygowany, a uwagi przekazano do ZG. Na Zjeździe okazało się jednak, że wersja przedstawiona do uchwalenia jest niespójna i wymaga jeszcze korekty. Dyskusja nad statutem zajęła sporo czasu, w końcu uzgodniono zapisy i uchwalono cały statut.

Kolejnym punktem były wybory nowych władz, które rozpoczęły się od wyboru prezesa ZG. Zgłoszono dwóch kandydatów, dotychczasową prezes Marię Staniszevską i prof. Adama Gułę, którzy zaprezentowali swoje osiągnięcia i zamierzenia, odpowiadając też na pytania delegatów. W tajnych wyborach nieznaczną przewagą wygrał prof. Adam Guła (jest pracownikiem AGH w Krakowie). Do Zarządu zgłoszono 10 kandydatów, z których wybory wyłoniły 8 osób. Okazało się, że w Zarządzie, poza Prezesem, właściwie nie ma osób z Krakowa, co znacznie utrudnia pracę Zarządu. W tej sytuacji, z wybranych już członków ZG PKE zrezygnowała kol. Krystyna Kubica z Katowic, a w wyborach uzupełniających wyłoniono osobę z Krakowa. Ostatecznie, po ukonstytuowaniu się, skład Zarządu Głównego PKE przedstawia się następująco: **Adam Guła** – prezes, **Maria Staniszevska** i **Aureliusz Mikłaszewski** – wi-

ceprezesi, **Zofia Krasicka-Domka** – sekretarz, **Danuta Bener** – skarbnik, **Urszula Burkot**, **Wiesława Kowal**, **Blandyna Migdalska**, **Roman Śniady** – członkowie.

Spokojnie przebiegały wybory do GKR i GSK. W skład Głównej Komisji Rewizyjnej weszli: Katarzyna Klich (przewodnicząca) oraz H. Kretek, R. Niemczyk, A. Kielan, T. Szczotka, E. Korneluk, M. Skawińska. Przewodniczącą Głównego Sądu Koleżeńskiego została Ewa Dziekońska, a członkami: W. Brząkała, C. Dąbrowski, W. Gątkiewicz, M. Ostrowski, W. Tomaszewski i B. Wojtyszyn.

Dyskusja programowa przebiegała wielotorowo, a dzięki pracy Komisji Programowej została ujęta w ramy uchwał i wniosków, które następnie przedstawiono uczestnikom Walnego Zjazdu PKE i przyjęto w głosowaniu. Tworzą one zręby Programu działań PKE na lata 2009–2011. Zjazd był też okazją do wymiany doświadczeń i lepszego poznania się delegatów z całej Polski. Znów dostrzeżliśmy, że reprezentujemy duży potencjał fachowy z różnych dziedzin. Dla jego wykorzystania konieczna jest lepsza komunikacja i częstsze kontakty.

Na szczególne słowa uznania zasługują nasi delegaci, którzy ciężko pracowali przez cały czas Zjazdu: Danuta Cyrulik i Eugeniusz Wezner w Komisji Skrutacyjnej, Włodzimierz Brząkała w Komisji Programowej, Uchwał i Wniosków, Bogusław Wojtyszyn w Prezydium Zjazdu.

Redakcja „Zielonej Planety” serdecznie gratuluje wyboru nowym władzom PKE oraz życzy dużo pomyślności i samych sukcesów w pracy dla dobra środowiska i człowieka.

MGR KRYSTYNA HALADYN

KONFERENCJA „Rośliny inwazyjne szlaków komunikacyjnych – zagrożenia, zwalczanie, profilaktyka”

BARBARA TEISSEYRE, MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

Okręg Dolnośląski Polskiego Klubu Ekologicznego w pełni zrealizował założenia drugiej edycji projektu dotyczącego problemu roślin inwazyjnych przebiegającej pod hasłem „Zagrożenie roślinami inwazyjnymi”. Oficjalnym podsumowaniem projektu była konferencja zatytułowana „Rośliny inwazyjne szlaków komunikacyjnych – zagrożenia, zwalczanie, profilaktyka”. Do wygłoszenia referatów organizatorzy zaprosili ekspertów i naukowców z Polski, Czech i Niemiec.

Konferencja odbyła się 30 stycznia 2009 r. w gmachu Regionalnego Ośrodka Kształcenia Kadr przy Urzędzie Skarbowym Wrocław Krzyki we Wrocławiu. W godzinach porannych przybyli niemiecko- i czeskojęzyczni goście, a wśród nich prelegenci rozpoczynającej się konferencji. Z Niemiec przyjechali: Hans-Gert Herberg z Naturschutzzentrum „Zittauer Gebirge” w Zittau, Mike Krüger, Andreas Jedzig i Kay Sbrzesny z Planungsbüro Ingenieure Krüger & Jedzig/OT Friedersdorf oraz Verena Starke z Umweltamt des Landeskreis Görlitz, a z Liberca (Czechy) – Květoslava Morávková z ČSOP „Armillaria”. Ponieważ zaproszeni goście znali po polsku zaledwie kilka słów, organizatorzy zapewnili tłumaczenia ich wystąpień. Tłumaczem niemiecko-polskim była p. Birgit Fleischer z Görlitz, a o tłumaczenie czesko-polskie zadbała mgr Joanna Potocka z Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Przybyli również uczestnicy z województw dolnośląskiego, opolskiego i wielkopolskiego. Swoją obecność na konferencji zaznaczyły następujące uczelnie, szkoły i instytucje: Uniwersytet Wrocławski, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, XI LO we Wrocławiu, RZGW w Poznaniu, RZGW we Wrocławiu, Wydział Środowiska i Rolnictwa UM we Wrocławiu, Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Opolu, Starostwo

Powiatowe w Krapkowicach, Park Narodowy Gór Stołowych, Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych we Wrocławiu, Zarząd Zieleni Miejskiej we Wrocławiu, Dolnośląski Ośrodek Doradztwa Rolniczego we Wrocławiu, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu, Dolnośląski Zarząd Parków Krajobrazowych we Wrocławiu, Okręgowa Stacja Chemiczno-Rolnicza we Wrocławiu, Wydział Środowiska i Rolnictwa UM we Wrocławiu, Ogród Botaniczny we Wrocławiu, Karkonoski Park Narodowy, Starostwo Powiatowe w Legnicy, Starostwo Powiatowe w Lwówku Śląskim, Instytut Melioracji

i Użytków Zielonych we Wrocławiu, Starostwo Powiatowe w Wołowie, Starostwo Powiatowe w Miliczu, Liga Ochrony Przyrody, Nadleśnictwo Kamienna Góra, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa we Wrocławiu oraz PKE OD, Stowarzyszenie Ekonatura, PTPP „proNatura” i Stowarzyszenie Ekologiczne EKO-UNIA.

Punktualnie o godzinie 10⁰⁰ prezes Okręgu Dolnośląskiego Polskiego Klubu Ekologicznego, dr inż. Aureliusz Mikłaszewski, otworzył konferencję. Po przywitaniu gości króciutko przedstawił naszą organizację,



Goście z Niemiec – uczestnicy konferencji

foto: Aureliusz Mikłaszewski



Květoslava Morávková z Czech prezentuje swój referat

a następnie przebieg projektu „Zagrożenie roślinami inwazyjnymi”. Podkreślił wagę poruszanej tematyki – rozprzestrzeniania się roślin inwazyjnych, których pochodzenie udało się zatrzymać w XX wieku – oraz zauważył, że wkraczając w XXI wiek należy szukać nowych sposobów walki z najeźdźcami oraz rozpocząć współpracę z zagranicznymi partnerami.

W pierwszym wystąpieniu dr hab. Barbara Tokarska-Guzik z Katedry Botaniki Systematycznej Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach zreferowała zagadnienie „Inwazje biologiczne jako zagrożenie dla różnorodności biologicznej w skali globalnej”. Rośliny inwazyjne nie są wyłącznie problemem Polski, lecz całego świata. Prelegentka podkreśliła problem masowego rozprzestrzeniania się roślin, a używając pojęć „ekspansja” i „inwazja” ukazała różnicę między zajmowaniem dużego obszaru przez rośliny rodzime a biologiczną eksplozją gatunków obcych. Przedstawiła historię badań nad gatunkami obcymi, istotę gatunków inwazyjnych, ich biologię i zagrożenia przez nie powodowane – nie tylko przyrodnicze, lecz również społeczne i ekonomiczne. Jako przykłady roślinne podała w pierwszej kolejności rdestowce *Reynoutria sp.* zajmujące duże obszary w dolinach rzecznych, barszcze – Sosnowskiego *Heracleum sosnowskyi* i Mantegazziego *H. mantegazzianum*, hiacynt wodny *Eichornia crassipes*, *Lantana camara*, *Arundo donax* i ambrozję bylicolistną *Ambrosia artemisiifolia* (silny

alergen). Podkreśliła jednak, że gatunki inwazyjne to nie tylko rośliny – duży udział wśród nich mają również stawonogi, mięczaki i kręgowce. Na koniec wystąpienia przedstawiła kilka statystyk. Zaskakujący był fakt, że w Europie żyje już około 5800 gatunków obcych, z czego 1780 pochodzi spoza Starego Kontynentu. W skali globu naliczono około 120 tys. gatunków obcych, z tego do najbardziej inwazyjnych zaliczono 100 gatunków, w tym 40 roślin.

Drugim prelegentem był dr Zygmunt Dajdok z Instytutu Biologii Roślin Uniwersytetu Wrocławskiego. Wygłosił on, opracowany wspólnie z mgr. Michałem Śliwińskim, referat pt. „Pobocza dróg i brzegi rzek jako szlaki migracji roślin inwazyjnych – problemy i potrzeby działań”. Prelegent podkreślił rolę dolin rzecznych w naturalnym krajobrazie, a jednocześnie podatność ekosystemów nadrzecznych na inwazje roślin. Im bardziej tereny nadrzeczne są przekształcone przez człowieka, tym bardziej ułatwione jest wnikanie gatunków inwazyjnych. Również szlaki komunikacyjne – drogi i tereny kolejowe – znacznie ułatwiają rozprzestrzenianie się niepożądanych gatunków. Często aktywnie uczestniczy w tym człowiek, stosując sól do zwalczania oblodzenia dróg, celowo obsadzając skarpy i pobocza inwazyjnymi gatunkami drzew i krzewów, usuwając szatę roślinną z poboczy i pozostawiając odkrytą glebę. Spośród roślin, które rozprzestrzeniają się wzdłuż rzek i szlaków komunikacyj-

nych, dr Dajdok wymienił m.in. rdestowce, barszcze, nawłocie (późną *Solidago gigantea*, kanadyjską *S. canadensis* i wąskolistną *S. graminifolia*), klon jesionolistny *Acer negundo*, różę pomarszczoną *Rosa rugosa*, robinie akacjową *Robinia pseudoacacia*, dąb czerwony *Quercus robur* i jesion pensylwański *Fraxinus pennsylvanica*. Cztery ostatnie gatunki są wciąż sadzone w charakterze za-
drzewień i zakrzewień przydrożnych – taka działalność powinna być surowo zakazana. Konkretnie szkody ekonomiczne powodują rdestowce, które opanowując wały przeciwpowodziowe, urządzenia hydrotechniczne lub rzadko używane nasypy kolejowe, mogą je skutecznie rozsadzić, zagrażając bezpieczeństwu ludzi.

O uwarunkowaniach prawnych dotyczących gatunków inwazyjnych w Polsce mówił prof. dr hab. Wojciech Radecki z Instytutu Nauk Prawnych PAN we Wrocławiu. Według prelegenta, sytuacja odnośnie zakazu wprowadzania gatunków obcych do środowiska jest uregulowana, brakuje natomiast rozporządzeń w kwestii zwalczania już istniejących populacji. Ponadto prawo polskie dzieli rośliny na te, które „mogą zaszkodzić” i które „zaszkodzić nie mogą”. Oddala to wizję szybkiego rozpoczęcia zwalczania niepożądanych roślin w środowisku, jako że większość z nich nie wykazuje bezpośredniego wpływu na życie człowieka.

Z powodu nieobecności dipl. ing. Kerstin Tschiedel, referat zatytułowany „Teoria i praktyka zwalczania roślin inwazyjnych w Niemczech na przykładzie Saksonii” wygłosił ing. Mike Krüger z Planungsbüro Ingenieure Krüger & Jedzig. Przedstawił on pokrótce najważniejsze założenia, metody i rezultaty niemieckiego projektu mającego na celu likwidację stanowisk m.in. rdestowców i barszczu Mantegazziego w powiecie Zittau. Niemiecki projekt miał dwa etapy – 2003–2005 oraz 2006–2008 – i obejmował obszar Gór Żytawskich. W jego ramach przeprowadzono dokumentowanie, mapowanie, usuwanie i monitoring roślin inwazyjnych. Oprócz systematycznych zabiegów mechanicznych (koszenie, usuwanie kłaczy) i chemicznych, bardzo ważny jest odpowiedni sprzęt i transport oraz możliwość utylizacji biomasy. Nie można dopuścić do wtórnego „rozsiewania się” roślin

inwazyjnych – czy to w trakcie transportu, czy też utylizacji. Po 4 latach intensywnych zabiegów większość stanowisk roślin inwazyjnych można było zlikwidować. Niestety, są wyjątki – niektóre kępy giną dopiero po 5–6 latach. Po prelekcji dyskutowano na temat chemicznych środków utylizacji niepożądanych roślin i ewentualnych ubocznych skutków ich stosowania.

Stronę czeską reprezentowała mgr Květoslava Morávková z Českého Svazu Ochránců Přírody „Armilaria” z Liberca, która omówiła wyniki dużego projektu, obejmującego inwentaryzację stanowisk i zwalczanie wybranych gatunków inwazyjnych w rejonie Liberca. Również tam położono nacisk na eliminację rdestowców i parzącego barszczu Mantegazziego. W Czechach pierwsze rozpoznanie występowania roślin inwazyjnych wykonano w latach 1993–97. Przeprowadzono nowelizację ustaw o ochronie przyrody, o lasach, o gminach, opracowano strategię ochrony bioróżnorodności – stosowane nawet na poziomie gminy. Ponieważ jednak nikt

nie koordynował prac i projektów, organizacja „Armilaria” podjęła wspólny projekt z Urzędem Wojewódzkim w Liberku. Celem tego projektu była likwidacja stanowisk roślin inwazyjnych z obszarów chronionych i z terenów ich rozprzestrzeniania się (doliny rzeczne) w takim stopniu, by jednostki krajobrazowe mogły funkcjonować bez zniszczenia walorów rodzimych. W ramach projektu, oprócz dokładnej inwentaryzacji, określenia strategii, metodologii i kolejności działań, wydano publikację dla fachowców z opisem działań likwidacyjnych. Przy usuwaniu roślin inwazyjnych stosowano metody biologiczne, mechaniczne, chemiczne, a nawet wypas zwierząt. Efektywność usuwania roślin osiągnęto po 3–4 latach, ale nadal trwa monitoring efektów działań.

Po lunchu, organizatorzy oraz przyrodnicy z Niemiec, Czech i Polski ponownie zebraли się w sali konferencyjnej, aby omówić priorytety i skoordynować działania na przyszłość. W dotychczasowych niemiecko-cze-

sko-polskich projektach finansowanych przez Unię Europejską strona polska była reprezentowana bardzo słabo. Brakowało instytucji, która nawiązałaby równorzędną współpracę z partnerami z Niemiec i Czech. Może byłoby to dobre miejsce dla Okręgu Dolnośląskiego Polskiego Klubu Ekologicznego, który po dwóch projektach dotyczących roślin inwazyjnych posiada już doświadczenie, które mogłoby być wykorzystane w dużych przedsięwzięciach. Spore nadzieje wiąże się również z nową organizacją o nazwie Dolnośląski Ruch Ochrony Przyrody (DROP), która prężnie działa na polu edukacji i praktyki ekologicznej, a w planach ma projekty dotyczące zwalczania roślin inwazyjnych. Strony zobowiązały się do ścisłej współpracy, proponując wymianę doświadczeń, informacji oraz motywując się do zbierania funduszy na przyszłe projekty dotyczące praktycznych aspektów usuwania roślin inwazyjnych.

DR BARBARA TEISSEYRE
MGR MICHAŁ ŚLIWIŃSKI



Brylanci „Zielonej Planety”

„W biżuterii drogie, barwne kamienie nadają jej piękna i blasku. Wśród nich szczególnie brylanty, iskrzące światłem, stanowią o cenie i wartości artystycznej dzieła złotnika. Bez nich biżuteria byłaby nadal kolorowa, ale uboższa. Z nimi jest cenniejsza i skrzy się blaskiem.

Coś w tym jest, że wielu czytelników gazet i periodyków zaczyna lekturę od zamieszczanych w nich felietonów. Być może instynktownie szukają czegoś z tematyki pisma, ale ujętego inaczej, w sposób ciekawy i skłaniający do refleksji. Lubimy poczytać o sprawach zwyczajnych, codziennych, ale widzianych oczyma osoby, która przybliży nam inne, nowe aspekty i spostrzeżenia. Dobry felieton podnosi jakość pisma i jest jakby brylantem numeru. Takie brylantowe felietony ukazują się od 8 lat w *Zielonej Planecie*...”

Aureliusz Mikłaszewski (słowo wstępne)

Miłośnikom pióra Marii Kuźniarz, a zwłaszcza jej felietonów publikowanych na łamach „Zielonej Planety”, polecamy wyjątkowy, elegancko wydany zbiorek pt. „Wirydarzyk z kurdybankiem”, zawierający teksty felietonów drukowanych na naszych łamach w latach 2001–2009. Obowiązkowa lektura dla osób „ekowrażliwych”, wychulonych na potrzeby ochrony środowiska, wspaniały drobiazg na ekologiczny i edukacyjny prezent!

Do nabycia:

- wysyłkowo w Wydawnictwie APIS – tel. 0-800 880 015 (linia telefoniczna całkowicie bezpłatna, niedostępna jednak z telefonów komórkowych) lub 0-71 325 92 89 (linia płatna według cennika Państwa operatora)
- bezpośrednio w siedzibie Okręgu Dolnośląskiego PKE we Wrocławiu przy ul. Czerwonego Krzyża 2/4 (w godzinach pracy biura, czyli we wtorki i czwartki od godz. 16⁰⁰ do 19⁰⁰)

Maria Kuźniarz, „Wirydarzyk z kurdybankiem”, Wydawnictwo APIS, Wrocław 2009, 118 stron, oprawa miękka, ISBN 978-83-919865-2-3

CENA: 14,80 zł + opłata za wysyłkę

Dodatkowe informacje: **www.wydawnictwo-apis.pl**

POLSKA ENERGETYKA

WOBEC ZMIAN KLIMATYCZNYCH (2)

AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

W marcu 2007 Unia Europejska przyjęła wspólne cele dla polityki energetycznej i klimatycznej znane jako program 3x 20 [1, 3, 5, 6, 1]: 1) zwiększenie do roku 2020 udziału energii ze źródeł odnawialnych do 20% (dla Polski 15%) i dodatkowo 10-procentowy udział biopaliw w transporcie; 2) zwiększenie efektywności energetycznej do 20% do roku 2020 w odniesieniu do scenariusza, w którym nie przewiduje się żadnych działań dla zwiększenia efektywności; 3) zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych co najmniej o 20% w porównaniu do emisji z roku 1990, a nawet do 30% pod warunkiem, że inne kraje rozwinięte zobowiążą się do porównywalnej redukcji emisji.

POLSKA – SYTUACJA WYJŚCIOWA

Od roku 1988, ostatniego pełnego roku przed przełomem politycznym, do roku 2005 nastąpił znaczny spadek emisji gazów cieplarnianych – o prawie 32%. Odbył się to kosztem zamknięcia wielu zakładów o przestarzałej technologii i dużego, prawie 20-procentowego, wzrostu bezrobocia. Poniesione zostały znaczne koszty społeczne.

Sejm przyjął w roku 2000 „Strategię rozwoju energetyki odnawialnej do roku 2020”, a w niej 7,5% udziału OZE do roku 2010, a 14% do roku 2020. W roku 2003 Rząd RP przyjął „Politykę Klimatyczną” z zapisanym celem 40-procentowej redukcji GHG do roku 2020, w stosunku do roku bazowego 1988 [5]. Aby to osiągnąć, konieczne będą zdecydowane działania, których celem jest ograniczenie emisji głównie CO₂. Polską specyfiką jest bowiem energetyka oparta na węglu kamiennym i brunatnym. Z węgla produkujemy około 95% energii elektrycznej i około 85% energii cieplnej. Roczne wydobycie wynosi około 90 mln ton węgla kamiennego i około 60 mln ton brunatnego, co pokrywa 100% potrzeb energetycznych i eksportu (przy niewielkim imporcie węgla kamiennego ze względów sąsiedzkich i cenowych z Ukrainy). Oparta na węglu energetyka daje wysokie bezpieczeństwo energetyczne państwa [6]. To ważny czynnik, szczególnie podczas wszelkich okresów niepewności dostaw gazu czy zmian cen ropy i gazu. Ale wyprodukowanie 1 MWh energii w Pol-

sce obciąża środowisko około 960 kg CO₂. Dla porównania – w Szwecji 18 kg (dzięki energetyce wodnej), we Francji 60 kg (dzięki energetyce jądrowej), a średnia UE-15 wynosi 450 kg CO₂ na 1 MWh. Mamy więc spory dystans do możliwego przecież, bo już osiągniętego, poziomu UE. Problemem jest niska efektywność gospodarki.

OPÓŹNIENIA SZANSĄ ROZWOJU

Polska ma duże rezerwy możliwości rozwoju gospodarczego bez dodatkowego wzrostu potrzeb energetycznych. Jest to zgodne z przyjętą powszechnie na Zachodzie zasadą *decouplingu*, mówiącą, że rozwój gospodarczy nie wymaga proporcjonalnie dużego wzrostu zapotrzebowania na energię. Według Instytutu na Rzecz Ekorozwoju, przy zakładanym stałym wzroście gospodarczym na poziomie 5% rocznie przez najbliższe 10–15 lat, możliwy jest rozwój bez wzrostu produkcji energii, korzystając jedynie ze wzrostu efektywności jej wykorzystania. Wskazują na to oficjalnie publikowane dane:

– według Ministerstwa Rozwoju Regionalnego (2007) efektywność energetyczna polskiej gospodarki (stosunek zużycia energii finalnej do PKB) jest trzy razy niższa niż efektywność w krajach rozwiniętych i około dwa razy niższa niż średnia krajów członkowskich UE-15;

– według Narodowego Planu Rozwoju (2006) polski produkt narodowy brutto

(PKB) jest 1,7–2,6 razy bardziej energochłonny niż PKB krajów Europy Zachodniej; świadczy to o opóźnieniu technologicznym, ale też o ogromnych możliwościach rozwoju bez dodatkowego wzrostu produkcji energii;

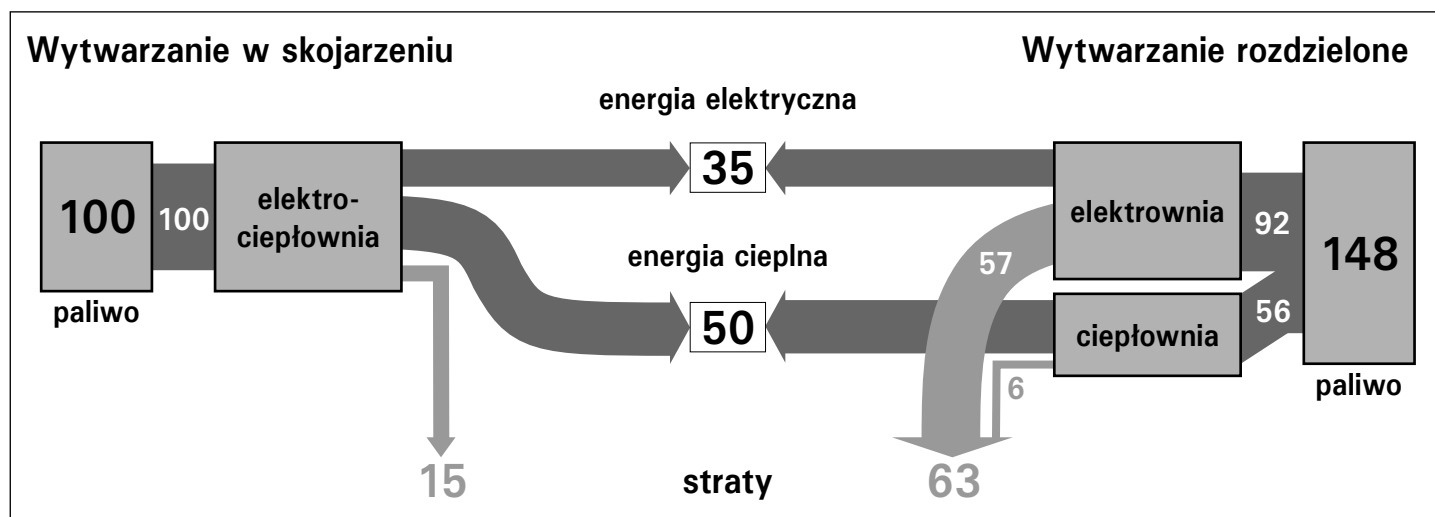
– prognozy zapotrzebowania na energię do roku 2025 wskazują, że możliwy jest dalszy spadek energochłonności PKB do około 50% obecnego poziomu (Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko, 2007).

Różnice, ale i możliwości rozwoju, pokazuje porównanie zużycia energii na jednostkę dochodu narodowego brutto (PKB), które jest w Polsce pięciokrotnie większe niż w Danii, czterokrotnie większe niż w Niemczech i ponad trzykrotnie większe niż w krajach OECD. Te porównania pokazują, że nie są to wartości niemożliwe do osiągnięcia. Porównywane kraje już to osiągnęły.

Szczególnie możliwości tkwią w oszczędzaniu energii podczas jej wytwarzania i przesyłania oraz w oszczędzaniu u odbiorców. Możliwości wzrostu efektywności wytwarzania można osiągnąć poprzez [5, 6]:

– poprawę sprawności elektrowni – w Polsce 36,5%, w UE – 46,5%;

– izolację sieci ciepłowniczych. Tylko 20% sieci ma rury preizolowane, w pozostałych 80% sieci dużo ciepła tracimy podczas przesyłania. W miastach widać czasami wytopione ze śniegu trasy przebiegu linii ciepłowniczych;



Ryc. 1. Bilans energii w gospodarce skojarzonej i rozdzielonej

– poprawę sprawności źródeł ciepła – w Polsce 50–93%, w UE 75–93%;

– poprawę sprawności systemów ciepłowniczych – w Polsce 50–86%, w UE 70–91%;

– poprawę izolacyjności termicznej mieszkań. W Polsce wynosi ona 150–350 kWh/m² na rok, w UE 40–90 kWh/m² na rok (technicznie możliwości to 15 kWh/m² na rok).

Za mało produkujemy prądu elektrycznego i ciepła w układach skojarzonych (tylko 17%). Widoczne w krajobrazie chłodnie kominowe wskazują, że podgrzewamy atmosferę (dosłownie) i tracimy energię cieplną zamiast ją wykorzystywać do ogrzewania. Sprawność układów skojarzonych jest prawie dwukrotnie wyższa niż elektrowni kondensacyjnych. Według scenariusza alternatywnego, zakładającego oszczędzanie energii, w połowie wieku zapotrzebowanie na energię pierwotną będzie o około 37% mniejsze niż w scenariuszu referencyjnym (dotychczasowym) [9].

Problemem są też przestarzałe sieci przesyłowe prądu elektrycznego. Wiele z nich ma układ promieniowy i u odbiorcy końcowego napięcie spada poniżej 190V (powinno być 230V). Konieczne są inwestycje dla domknięcia pętli krajowych północ – wschód i północ – zachód oraz domknięcie pętli sieci średnich napięć. Przestarzałe sieci i układy zasilania podatne są na awarie z przyczyn klimatycznych (oblodzenie, Szczecin – 2008) lub przeciążenia („black out”, Warszawa, Wrocław 2006, 2007).

Braki energii mogą pojawić się przy poborze mocy szczytowej 27,5 tys. MW,

gdy na skutek awarii wypadnie duży blok. Konieczna jest bowiem modernizacja przestarzałych bloków energetycznych lub budowa nowych w tempie około 1000 MW rocznie. Obecnie 40% bloków ma ponad 35 lat, a 10% ponad 50 lat. Jeden z nich ma ponad 100 lat (Łagisza). Przy zainstalowanych 35 tys. MW mocy elektrycznej mamy pozornie dużą rezerwę mocy (rzeczywiste zapotrzebowanie to 23–26 tys. MW), ale około 10 tys. MW stanowi jedynie rezerwę teoretyczną ze względu na zużycie techniczne.

ENERGIA ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH

Polska dysponuje zasobami odnawialnych źródeł energii, na które składają się głównie biomasa, wiatr i słońce, a także – w mniejszej ilości – energia wodna i geotermalna. Co do energii geotermalnej trwa dyskusja na temat wielkości zasobów i ich osiągalności. Na zlecenie Ministerstwa Gospodarki Instytut Energetyki Odnawialnej wykonał badania, z których wynika, że realny potencjał techniczny (którego wykorzystanie jest ekonomicznie uzasadnione) wynosi około 1160 PJ rocznie. W porównaniu z zapotrzebowaniem na energię końcową w roku 2005, które wynosiło 2600 PJ, stanowi to około 47%. Udział OZE w energii pierwotnej wynosił wtedy 4,74%, a w energii końcowej – 6,10%. Świadczy to o dużych możliwościach dalszego dynamicznego rozwoju OZE. Według scenariusza alternatywnego, opracowanego przez IEO, do roku 2020 ponad

20% łącznego zapotrzebowania na prąd, ciepło i paliwa może być pokryte przez OZE. Polska może więc znacznie przekroczyć zaproponowany przez Komisję Europejską 15-procentowy udział OZE do 2020 roku [3, 9].

KONFERENCJA KLIMATYCZNA W POZNANIU (COP-14)

W dniach 1–12 grudnia 2008 r. odbyła się 14. Konferencja Stron Konwencji Klimatycznej (COP-14 – *Conference of the Parties*). Wiązały się z nią duże oczekiwania, że Polska, jako gospodarz Konferencji, skorzysta z okazji do promocji działań w zakresie ochrony środowiska i zapobiegania zmianom klimatycznym. Przygotowania do COP-u postępowały wolno, co sprawiało wrażenie bierności i braku inicjatywy ze strony organizatorów. Można było odnieść wrażenie, że minister środowiska nie ma wystarczającego wsparcia ze strony rządu.

Koalicja Klimatyczna, z udziałem kilku Okręgów Polskiego Klubu Ekologicznego, brała udział przy organizacji imprez towarzyszących, jej członkowie byli w delegacji rządowej (4 osoby), co umożliwiało lepszy dostęp do bieżących informacji. Jednym z celów działań Koalicji było stworzenie jasnej deklaracji dotrzymania zobowiązań przyjętej przez Rząd RP w roku 2003 40-procentowej redukcji gazów cieplarnianych w roku 2020 (w stosunku do roku bazowego 1988) [1, 11].

Dla energetyki opartej na węglu warunkiem trudnym do spełnienia było też plano-

wane kupowanie uprawnień do emisji CO₂ na wolnym rynku (aukcje) od roku 2013. Koszty zakupu uprawnień do emisji znacznie obciążałyby produkcję energii z węgla. Trudno również wykluczyć, że powstałby wtórny rynek handlu emisjami, gdyby uprawnienia zostały wykupione przez bogatsze kraje (przedsiębiorstwa) dla odsprzedaży ich po wyższej cenie. To było rzeczywiste zagrożenie dla niedoinwestowanej polskiej energetyki, która zamiast wsparcia na modernizację musiałaby ponosić wysokie koszty zakupu uprawnień do emisji CO₂. Łączny koszt dostosowania się do wymogów Unii to 50 mld euro do roku 2020 (według szacunków z września 2008). W tej sytuacji Polska szukała poparcia dla innej drogi dochodzenia do 20-procentowej obniżki emisji CO₂. Udało się je uzyskać ze strony Litwy, Łotwy, Estonii, Słowacji, nieoczekiwanie ze strony Włoch, a w ostatnim tygodniu także ze strony Niemiec, które stwierdziły, że redukcje emisji nie powinny ograniczać gospodarki, która poczuła się zagrożona ogólnosiwiatowym kryzysem. Na rezultat COP wpłynęło także spotkanie 11 grudnia w Brukseli premierów, prezydentów i ministrów spraw zagranicznych UE, gdzie zapadły wiążące postanowienia.

CO UDAŁO SIĘ WYNEGOCJOWAĆ? SZANSA DLA POLSKI

1. Przede wszystkim wyeliminowanie wolnego rynku w handlu pozwoleniami na emisję CO₂ po roku 2013. Zamiast tego wprowadzono, z polskiej inicjatywy, *benchmarking* (metoda wskaźnikowa) polegający na tym, że 10% najlepszych zakładów w poszczególnych branżach (w skali UE) otrzyma pozwolenia za darmo, a pozostałe zakłady będą płaciły za różnicę pomiędzy rzeczywistą emisją a emisją jaką mogłyby mieć, gdyby stosowały najlepsze technologie. Będzie to doping dla przeprowadzenia modernizacji lub zmiany technologii dla zakładów, by nie opłacało się utrzymywanie nieefektywnej produkcji. Stopniowe będzie też dochodzenie do kupowania na aukcji w zakresie od 30% do 100% pozwoleń na emisję w roku 2020.

2. Przedyskutowano problemy związane z wdrażaniem mechanizmu czystego rozwoju (CDM), zwracając uwagę na dysproporcje regionalne realizowanych projektów CDM (około

800 Chiny, około 400 Brazylii, a tylko około 20 w całej Afryce). Zapisano preferencje dla projektów CDM w Afryce, krajach najbiedniejszych i małych krajach wyspiarskich [1].

3. Postanowiono też, że uruchomiony zostanie, omówiony już na Bali, Fundusz Adaptacyjny (powstały z 2% wpływów z odpisów transakcji w ramach mechanizmu czystego rozwoju CDM oraz niewielkich dotacji poszczególnych państw) dla udzielenia pomocy dla państw biedniejszych i bardziej zagrożonych skutkami ocieplenia klimatu oraz przeprowadzenia modernizacji zakładów potrzebujących wsparcia, emitujących duże ilości CO₂. W praktyce będzie to oznaczało pomoc krajów rozwiniętych dla rozwijających się, jak Polska, której energetyka, przemysł hutniczy, cementowy czy chemiczny potrzebują nakładów na modernizację dla obniżenia emisji CO₂. Bilans przychodów i kosztów związanych z handlem emisjami jest dla Polski korzystny i wynosi około 1,7 mld euro rocznie, łącznie do roku 2020 będzie to 13,6 mld euro, a wraz z Funduszem Adaptacyjnym do budżetu państwa może wpłynąć około 36,8 mld euro (a nie 60 mld euro, jak ogłoszono tuż po konferencji) [12].

Polska stoi przed wyborem różnych scenariuszy rozwoju energetyki. Skrajne scenariusze to energetyczny (dotychczasowy, referencyjny) i zrównoważony (alternatywny).

Według scenariusza energetycznego, polegającego na konieczności zaspokajania rosnących potrzeb energetycznych, z obecnego poziomu produkcji energii elektrycznej 164 TWh do 256 TWh w roku 2020, emisja CO₂ wzrosła o 70–73 mln ton, czyli dodatkowe koszty wyniosłyby 2,8–2,9 mld euro. Zamiast więc 1,7 mld euro zysku rocznie mielibyśmy 1,1 mld euro dopłaty rocznie (przy założeniu, że koszt pozwolenia na 1 tonę emisji CO₂ będzie wynosił około 39 euro, a wiele wskazuje na to, że będzie wyższy) [12].

Według scenariusza zrównoważonego niezbędne będzie:

- oszczędzanie energii – stworzenie Narodowego Programu Oszczędzania Energii poprzez poprawę efektywności wytwarzania, obniżenie energochłonności gospodarki i konsumpcji;
- zwiększenie udziału OZE – stworzenie Narodowego Programu Promocji OZE;

– poprawa efektywności korzystania z węgla kamiennego i brunatnego;

– modernizacja sieci elektrycznych i ciepłych oraz ograniczenie strat przy przesyłaniu energii.

W rezultacie tych działań powstanie trwały efekt w postaci energooszczędnej gospodarki z dużym i stale rosnącym udziałem OZE, zgodnie z zapisaną w konstytucji zasadą zrównoważonego rozwoju. Efektem dodatkowym będzie malejące zapotrzebowanie na węgiel, co pozwoli na znaczne wydłużenie możliwości korzystania z jego zasobów przy coraz bardziej udoskonalonych technologiach spalania, zgazowania, przeróbki chemicznej czy w ogniach paliwowych. W miarę zwiększania udziału OZE i tworzenia miejsc pracy można realnie planować zmniejszenie udziału węgla w bilansie energetycznym.

DR INŻ. AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

Literatura

- [1] *Biuletyn Klimatyczny Koalicji Klimatycznej*, 18, Warszawa, 01/2009.
- [2] Duda A., *Strategia Unii Europejskiej ograniczenia emisji CO₂*, Problemy Ocen Środowiskowych, 2008.
- [3] *Energetyka jądrowa – bezpieczeństwo czy zagrożenie?*, OD PKE, Wrocław, 2008.
- [4] Kundzewicz Z., *Zmiany klimatu i ich przyczyny*, Przegląd Komunalny, 11/2008.
- [5] *Małe ABC ochrony klimatu*, Warszawa, 2007.
- [6] Mikłaszewski A., *Czy energia atomowa jest rozwiązaniem przyszłości?*, rękopis, materiały z konferencji pt. „Przyczyny zmian klimatycznych i możliwości rozwiązań”, Jaszowiec, 2008.
- [7] Mikłaszewski A., *Limity emisji CO₂. Obciążenia gospodarki i możliwości rozwiązań*, Zielona Planeta, 4/2008.
- [8] Mikłaszewski A., *Potrzeby polskiej energetyki a limity emisji dwutlenku węgla. Bezinwestycyjne oszczędzanie energii*, OD PKE, Wrocław, 2008.
- [9] *[R]ewolucja energetyczna dla Polski*, Greenpeace, Warszawa, 10/2008.
- [10] Sadowski M., *Zmiany klimatu w świetle najnowszych badań*, Aura, 12/2008.
- [11] *Stanowisko sekretariatu Koalicji Klimatycznej w sprawie COP-14*, Warszawa, 2008.
- [12] Żmijewski K., *Jest duża szansa na sukces*, Rzeczpospolita, 23.12.2008.

RDESTOWCE

MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

Ludzkość wkroczyła w XXI wiek będąc w stanie wojny ze światem roślin. W ubiegłym wieku przyroda zachwiała się od uderzenia człowieka – olbrzymie zniszczenia środowiska przyrodniczego spowodowały naruszenie kruchego stanu równowagi i gwałtowny spadek bioróżnorodności. Zniesienie barier środowiskowych i intensyfikacja transportu spowodowały, że niektóre gatunki zaczęły rozprzestrzeniać się w sposób masowy i niekontrolowany. Warto przyrzeć się bliżej azjatyckim rdestowcom, które każdego roku zajmują coraz większą powierzchnię w dolinach rzecznych całej Europy.

HISTORIA INWAZJI

Pierwsze okazy rdestowców pojawiły się w Europie za sprawą Philippe von Siebolda, który w 1830 roku sprowadził te rośliny z dalekiej Azji Wschodniej. Uznał on, że wysokie, dające dużo cienia rośliny o oryginalnych liściach i kwiatostanach mogą stać się popularną rośliną ozdobną. W 1847 roku rdestowiec zdobył nawet złoty medal na targach ogrodniczych w Utrechcie, jako „najbardziej interesująca roślina ozdobna roku” (Tokarska-Guzik 2005). Decyzji o sadzeniu rdestowców nie poprzedziły szczegółowe badania naukowe, a brak informacji na temat

ich biologii znacznie przyczynił się do ich sukcesu jako roślin inwazyjnych. Ogrodnicy, zachwyceni ozdobnymi walorami rdestowców, chętnie sadzili je w parkach, przy prywatnych posesjach i na terenach ogródków działkowych.

Już w połowie XIX wieku rdestowce zaczęły „uciekać” z miejsc uprawy, proces ten obserwowano również w Polsce. Rdestowce szybko rozprzestrzeniły się na sąsiadujące tereny, początkowo ruderalne (rumowiska, nieużytki, przydroża), aby ostatecznie zadomowić się w zbiorowiskach nadrzecznych o charakterze półnaturalnym i naturalnym. Sporadycznie spotykane były również na in-

nych siedliskach, jednak ich stanowisk nie było wtedy dużo. Przykładowo, na Dolnym Śląsku, do 1935 roku znane były tylko 32 stanowiska rdestowców (Schube 1903; Schube, Schalow 1904–1936), które w owym czasie stanowiły bardziej ciekawostkę botaniczną niż realne zagrożenie.

Połowa XX wieku to czas prawdziwej „eksplozji” rdestowców w całej Europie. Wojna dała początek masowym ruchom ludności i pojawianiu się zaburzeń środowiska w niespotykanej dotąd skali, a jej zakończenie – wymianie towarowej pomiędzy najbardziej odległymi rejonami świata. Setki nowych stanowisk rdestowców zaczęły pojawiać się w dolinach rzecznych i na terenach o charakterze antropogenicznym. W okresie powojennym ludzie wciąż migrowali, a postępujące przekształcenia środowiska naturalnego przyspieszyły proces rozprzestrzeniania się rdestowców. Nie zauważono początku nowej inwazji (tym razem roślinnej) i szansa na przeciwdziałanie nowemu zagrożeniu przepadła, wydaje się, bezpowrotnie.

Niebezpieczeństwo dostrzeżono dopiero w drugiej połowie XX wieku, a walka z rdestowcami trwa do dnia dzisiejszego. Rośliny w szybkim tempie opanowują Europę, Azję, Amerykę Północną (Weber 2003). Na przełomie XX i XXI wieku zaczęły pojawiać się pierwsze doniesienia o negatywnym wpływie tych roślin na środowisko. Prowadzone były

fot. Zygmunt Dajdok



Pęd rdestowca ostrokończystego



Pęd rdestowca sachalińskiego

intensywne badania nad ich biologią oraz oceną skali zagrożenia, powodowanego ich występowaniem. Obecnie rdestowiec ostrokończysty należy do grupy 36 najmniej pożądanych roślin na świecie (McGrath 2005) i 15 w Polsce (Mikołuszek 2005).

JEDEN WRÓG W TRZECH GATUNKACH

W Europie Środkowej rodzaj *Reynoutria* – rdestowiec – jest reprezentowany przez trzy gatunki: rdestowiec ostrokończysty *Reynoutria japonica* HOUTT., rdestowiec sachaliński *Reynoutria sachalinensis* (F. SCHMIDT) NAKAI i rdestowiec pośredni *Reynoutria x bohemica* CHRTEK & CHRTKOVA. Rdestowce – ostrokończysty i sachaliński – w warunkach naturalnych występują na terenie Japonii i Sachalinu, gdzie tworzą zarośla nadrzeczne i porastają zbocza wulkanów. Rdestowiec pośredni to mieszańiec powstały ze spontanicznego skrzyżowania się obu wymienionych wyżej gatunków (Fojcik, Tokarska-Guzik 2000). Po raz pierwszy zaobserwowano go na terenie Czech, stąd takson ten bywa czasem nazywany rdestowcem czeskim. Jego występowanie nie jest jednak ograniczone tylko do Europy, odnotowuje się go również w Azji Wschodniej. Wszystkie gatunki z rodzaju *Reynoutria* cechują się wysokim poziomem inwazyjności, a ich żywotność jest już wręcz legendarna – roślina posiada olbrzymi potencjał regeneracyjny i jest

w stanie odtworzyć się z kłącza o długości 3 centymetrów i masie 0,7 g (Tschiedel 2006). W warunkach inwazji roślina rzadko tworzy nasiona, mimo iż co roku zakwita. Istotną rolę w zajmowaniu nowych terenów przez te rośliny pełni woda, transportując fragmenty kłączy, które odcinane są od roślin, np. podczas spływania kry. Kłącza zagrzebywane są w mule i mogą być transportowane na duże odległości, a gdy znajdą się przy brzegu, mogą dać początek nowej roślinie. Rdestowce rozprzestrzeniają się również przy udziale człowieka. Ich kłącza często przenoszone są razem z ziemią, a nowo powstałe kępy roślin każdego roku poszerzają granice zajmowanego are-

alu – nawet o 1 metr w ciągu roku (Tschiedel 2006).

SKUTKI OBECNOŚCI ROŚLINY

W zbiorowiskach nadrzecznych grube kłącza rdestowców penetrują ziemię do 2 metrów w głąb, prowadząc „podziemną walkę” z wszystkimi roślinami. Wyjątkiem są tutaj wiosenne rośliny cebulkowe, które są w stanie z nimi współzystawać (Tokarska-Guzik i in. 2006). Duża wysokość rdestowców (2–3 metry) połączona ze znacznymi rozmiarami liści (10–30 cm długości i 7–15 cm szerokości, zależnie od gatunku) powoduje, że nieliczne rośliny, które wytrzymują oddziaływanie podziemnego kłącza, są skutecznie odcinane od światła słonecznego, co powoduje ich zamieranie. Konsekwencją jest znaczne zubożenie naturalnych zbiorowisk roślinnych, a tym samym spadek różnorodności gatunkowej w miejscach dotkniętych inwazją rdestowców. Nad rzekami gęste i szerokie zarośla rdestowców mogą utrudniać zwierzętom dostęp do wody. Mogą powodować również przyspieszenie procesu erozji brzegów – podczas silnych przymrozków kłącza rdestowców mogą częściowo obumierać, a to może spowodować osuwanie się ziemi podczas wiosennych roztopów. Powodzie również sprzyjają rozprzestrzenianiu się rdestowców – ich kłącza są wówczas przenoszone na dużą odległość od koryta rzeki, dzięki czemu rośliny są w stanie zająć większe powierzchnie. Taka



Rdestowiec ostrokończysty na nasypie kolejowym we Wrocławiu



Rdestowiec ostrokończysty nad Bystrzycą, powyżej Świdnicy

sytuacja ma miejsce nad Białą Głucholaską, której dolina należy do najbardziej opanowanych przez rdestowce w województwie opolskim. Rdestowce tworzą tam gęste zarośla na obszarze kilkudziesięciu metrów od koryta rzeki (Dworak 2007). Długie pasy rdestowców, zwane potocznie „szpalerami”, rosną na Dolnym Śląsku nad wieloma rzekami średniej wielkości. Ich inwazją najbardziej dotknięte są Nysa Łużycka, Nysa Kłodzka i Bystrzyca. Na Opolszczyźnie opanowany jest również górny bieg Odry, Osobłoga i wspomniana już Biała Głucholaska (Zygmunt Dajdok, inf. ustna).

Rdestowce na Dolnym Śląsku rozprzestrzeniają się również na skutek bezpośredniej działalności człowieka – np. po remontach dróg rdestowce wyrastają w przydrożnych rowach na długości kilkuset metrów (szosa Świdnica – Świebodzice), świeżo umocnione brzegi strumienia Złota Woda całkowicie zarastają rdestowcami (Aureliusz Mikłaszewski, inf. ustna). Do takich sytuacji dochodzi, gdy do prac ziemnych wykorzystywana jest ziemia o nieokreślonym pochodzeniu, zawierająca fragmenty kłacz.

Rdestowce rozprzestrzeniające się na terenach miejskich mogą stanowić problem dla władz samorządowych. Gęste skupienia rdestowców mają negatywny wpływ na krajobraz, mogą zasłaniać widoczność wzdłuż dróg i utrudniać dostęp do niektórych miejsc. Kłacze tych roślin są w stanie przebijać asfalt, wykorzystywać szczeliny

między płytami chodników i murów domów mieszkalnych, prowadząc do ich uszkodzenia (Tokarska-Guzik 2005). Nawet tereny nadrzeczne obudowane kamiennym lub betonowym murem nie są przeszkodą dla rdestowców. Ponadto, naruszając budowę konstrukcji nadrzecznych (np. jazów, śluz i tam), rdestowce mogą doprowadzać do zniszczeń, których skutki ekonomiczne pozostaną na długo odczuwalne. W dodatku, sięgające głęboko kłacze tych roślin są bardzo trudne do usunięcia! W Polsce rdestowcom poświęca się niewiele uwagi, tymczasem w Wielkiej Brytanii cena gruntu, na którym stwierdzono występowanie tego gatunku, spada nawet o 30%.



Zwarte zarośla rdestowca ostrokończystego nad Nysą Kłodzką koło Przyłęku

ZWALCZANIE I EDUKACJA

Przed inwazją rdestowców przyroda nie obroni się sama. Jej ostatnim bastionem na terenach nadrzecznych były naturalne, niezaburzone przez człowieka zbiorowiska roślinne, lecz w naszych warunkach coraz trudniej już takie odnaleźć. Ponadto, jeśli rdestowiec pojawi się nad rzeką w jednym miejscu, będzie stopniowo zwiększał liczbę swoich stanowisk i powoli wypierał naturalną roślinność, która znajduje się na jej brzegach. Na inne siedliska, zwykle zaburzone przez działalność człowieka, rdestowce wkraczają i rozprzestrzeniają się bez większych przeszkód.

W Wielkiej Brytanii i Niemczech na zwalczanie tej rośliny przeznacza się każdego roku astronomiczne kwoty, rzędu milionów euro. Ze względu na dużą żywotność roślin, przeprowadzane zabiegi rzadko są jednorazowe – zwalczanie prowadzi się przez kilka lat w tym samym miejscu. Najskuteczniejsze są herbicydy aplikowane bezpośrednio do pędów roślin. Także opryski herbicydami, poprzedzone wykopywaniem kłaczy, dają wymierne efekty (Tokarska-Guzik 2005). Palenie i zwykłe ścinanie roślin jest nieskuteczne na dłuższą metę, a „amatorskie” zwalczanie (np. ścięcie i pozostawienie fragmentów roślin rozsypanych na ziemi) może doprowadzić do odwrotnego efektu – szybszego rozprzestrzenienia się rdestowca. Metody i rezultaty zwalczania rdestowca w wybranych rejonach Czech i Niemiec są szczegółowo

opisane w opracowaniu pod redakcją Martina Modrego (2008). W Polsce rdestowce są zwalczane sporadycznie. Na terenach zabudowanych obserwuje się ich koszenie, ale tylko raz w ciągu sezonu (jest to nieskuteczne), a większe populacje tych roślin poza terenami miast są całkowicie ignorowane. Należałoby podjąć zdecydowane kroki w celu niszczenia niewielkich skupień rdestowców i przynajmniej ograniczenia rozwoju dużych populacji tych roślin. Akcje takie powinny mieć charakter ciągły i być prowadzone na szeroką skalę. Decyzja o podjęciu walki z rdestowcami powinna być podjęta przez urząd bezpośrednio zaangażowany w ochronę przyrody na danym obszarze.

Pośrednim sposobem obrony przed inwazją rdestowców (i innych gatunków obcych) są uwarunkowania prawne, nakładające surowe kary na ludzi, którzy w sposób celowy bądź nieświadomy doprowadzają do inwazji tych roślin. Podczas gdy w państwach Europy Zachodniej od wielu lat stosuje się wysokie grzywny i karę więzienia, polskie prawo jest w tym względzie tak dziurawe, że nie karze ludzi, którzy świadomie uprawiają te rośliny na dużą skalę! Wciąż brakuje odpowiednich służb, które mogłyby ścigać tego rodzaju przestępców. A szkoda, bo zgodnie z polskim prawem kwestia zakazu wprowadzania gatunków obcych do środowiska przyrodniczego jest uregulowana – za takie działanie grozi 5–30 dni aresztu lub 20–5000 zł grzywny. Nie ma jednak zapisu nakładającego prawny obowiązek zwalczania tych roślin (Radecki 2009).

Nie bez znaczenia jest również podnoszenie świadomości ekologicznej wśród ludności. Zapobiega to celowemu przenoszeniu efektywnych roślin do przydomowych ogródków, skąd fragmenty ich przedostaną się na kompostowniki i dalej, na sąsiadujące tereny. W krajach Europy Zachodniej urzędy koncentrują się na tej – stosunkowo taniej – formie obrony przed rozprzestrzenianiem się rdestowców, prowadząc kampanie informacyjne, wydając broszury i ulotki. W Polsce problem inwazji roślin nigdy nie był mocno akcentowany.

Okręg Dolnośląski Polskiego Klubu Ekologicznego, przy finansowym wsparciu Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska we Wrocławiu, od dwóch lat prowadzi pro-



Kępy rdestowca sachalińskiego przy cukrowni w Łagiewnikach

jekty edukacyjne, mające na celu zwrócenie uwagi młodzieży na problem inwazyjności obcych gatunków roślin. Efektem naukowym projektów są inwentaryzacje roślin inwazyjnych na terenie województwa dolnośląskiego, z myślą o późniejszym ich zwalczaniu przez odpowiednie organy. W trakcie tych projektów udokumentowano łącznie 131 stanowisk rdestowców. OD PKE, przy współpracy z botanikami z Uniwersytetu Wrocławskiego, wydał pierwszą na Dolnym Śląsku broszurę informacyjną (Dajdok, Śliwiński 2007), która przedstawia m.in. rdestowce jako jedno z najbardziej uciążliwych i niepożądanych roślin w środowisku przyrodniczym.

MGR MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

Literatura

- Dajdok Z., Śliwiński M., 2007, *Rośliny inwazyjne Dolnego Śląska*, Polski Klub Ekologiczny Okręg Dolnośląski.
- Dworak K., 2007, *Problemy inwazji gatunków z rodzaju rdestowiec (Reynoutria sp.) w dolinach rzecznych na przykładzie Białej Głuchotaskiej*, praca magisterska, Instytut Biologii Roślin – Uniwersytet Wrocławski.
- Fojcik B., Tokarska-Guzik B., 2000, *Reynoutria x bohemica (Polygonaceae) – nowy takson we florze Polski*, Fragmenta Floristica et Geobotanica Series Polonica, 7, 63–71.
- McGrath S., 2005, *Globalny atak obcych*, National Geographic, 3(66), 83–101.
- Mikołuszko W., 2005, *Triumfalny pochód obcych*, National Geographic, 3(66), 102–105.
- Modrý M. (red.), 2008, *Likvidace invazních rostlin v teorii a praxi – výstupy projektů „Likvidace invazních rostlin v povodí Nisy” a „Likvidace invazních druhů rostlin v okrese Löbau-Zittau”*, Liberecký kraj.
- Radecki W., 2008, *Prawne aspekty ochrony przed gatunkami obcymi*, maszynopis z konferencji „Rośliny inwazyjne szlaków komunikacyjnych. Zagrożenia, zwalczanie, profilaktyka” (Polski Klub Ekologiczny Okręg Dolnośląski, Wrocław, 30.01.2009).
- Schube T., 1903, *Die Verbreitung der Gefäßpflanzen in Schlesien preussischen und österreichischen Anteils*, R. Nischkowsky Verlag, Breslau.
- Schube T., Schalow E., 1904–1936, *Die Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Gefäßpflanzen im Jahre 1903–1935*, Jahresberichte der Schleisichen Gesellschaft für Vaterländische Kultur, t. 82–106.
- Tokarska-Guzik B., 2005, *Azjatyckie rdestowce – zagrożenie dla rodzimej szaty roślinnej*, Przyroda Górnego Śląska, 41, 8–9.
- Tokarska-Guzik B., Bzdęga K., Knapik D., Jenczła G., 2006, *Changes in plant species richness in some riparian plant communities as a result of their colonisation by taxa of Reynoutria (Fallopia)*, Biodiversity: Research and Conservation, 1–2, 123–130.
- Tschiedel K., 2006, *Wenn Neophyten zum Problem werden (invasive Pflanzenarten in Ostschlesien)*, Naturschutzbehörde des Landkreises Löbau-Zittau, Naturschutzzentrum „Zittauer Gebirge” gGmbH und TÜV Rheinland Akademie GmbH.
- Weber E., 2003, *Invasive plant species of the World. A reference guide to environmental weeds*, Cabi Publishing, Cambridge, USA.

Do niedawna krajobraz za oknem natura malowała w szarościach, bielach i czerniach, a już wiosna zachwyca jaskrawą i soczystą zielenią pierwszych liści oraz złocistymi krzewami forsycji.

Lato przyniesie ze sobą wiele odcieni różu i karminowe czerwienie. Wszystkie pory roku odkrywają przed nami bogactwo roślinnych kolorów, których nie znajdziemy nawet na rubensowskiej paletce....

fotoreportaż
na ostatniej stronie!



Zieleń to kolor
m.in. jeżyny i pokrzywy

Tajemnice kolorów roślin czyli od białej róży do czarnej oliwki

EWA MŁODZIŃSKA

Wstęp

Badania nad poznawaniem tajemnicy kolorów roślin należą do najstarszych zainteresowań naukowców zajmujących się botaniką. Pierwsze publikacje o karotenoidach pochodzą z XIX w, a termin chlorofil na określenie zielonej substancji zidentyfikowanej u roślin został użyty po raz pierwszy w 1819 roku. Niezwykłość cechy jaką jest kolor i łatwa identyfikacja mutantów z uszkodzonymi genami kodującymi kluczowe enzymy szlaków biosyntezy barwników spowodowała, że kwiaty stały się jednym z ulubionych przedmiotów badań genetyków. Wciąż trwają próby uzyskania metodami inżynierii genetycznej nowych kolorów kwiatów, niespotykanych dotąd w przyrodzie, takich jak niebieska róża czy fioletowy goździk.

Samo pojęcie barwy możemy opisać w dwójnasób – po pierwsze jako promieniowanie elektromagnetyczne z widzialnej

części fal świetlnych, po drugie jako wrażenie psychiczne wywołane w mózgu człowieka, które jest odbierane przez komórki światłoczułe w siatkówce oka. Isaac Newton w 1666 roku udowodnił, że białe światło można rozszczepić na wiele barw za pomocą pryzmatu. Człowiek może dostrzegać światło w zakresie 400–700 nm, co odpowiada zidentyfikowanym przez Newtona kolorom tęczy: fioletowemu, niebieskiemu, zielonemu, żółtemu, pomarańczowemu i czerwonemu (Heldt 2005). Barwa roślin, którą dostrzegamy, jest generowana przez elektronową strukturę barwników, związków chemicznych składających się z białka i grupy chromoforowej, które absorbują albo odbijają poszczególne długości fal. I tak, pochłonięte światło jest stracone, ponieważ tonie w pigmentach, a odbite widziane jest jako kolor. Oczywiście musimy pamiętać, że kolor może być wynikiem odbitych fal, które ulegają zmieszaniu, a to powoduje powstanie nowej jakości koloru (Davies 2004).

Barwniki odpowiedzialne za powstawanie kolorów u roślin można sklasyfikować w kilka grup związków – chlorofile, karotenoidy, flawonoidy (chalkony, antocyjany, flawony i flawonole) i betalainy (betaksantyny i betacyjaniny). O bogactwie kolorystyki roślin mogą świadczyć dane liczbowe dotyczące poznanych barwników. Do tej pory zidentyfikowano około 600 karotenoidów, 7000 flawonoidów i około 500 antocyjanów (Davies 2004).

Bogactwo zieleni

Najbardziej rzucający się w oczy i najbardziej rozpowszechniony barwnik roślin to chlorofil. Pod względem chemicznym chlorofil jest pochodną porfiryny, cyklicznego układu tetrapirolowego z wbudowanym w centrum atomem Mg i dołączonym łańcuchem węglowodorowym – fitelem, który kotwiczy cząsteczkę chlorofilu w błonie chloroplastów (Heldt 2005).

Jednym z najpiękniejszych malarskich dzieł odzwierciedlających zielen roślin jest obraz Oskara Claude'a Moneta „Staw z nenufarami” (1899), w którym możemy dostrzec, jak małe grudki farby zamieniły się w nenufary zawieszone w morzu rozkołysanej zieleni. Kiedy rozmawiałam z moją przyjaciółką – artystką – o malowaniu roślin, powiedziała mi, że jednym z najtrudniejszych do odtworzenia na płótnie jest właśnie kolor zielony. Być może wynika to z faktu, że u roślin wyższych występują dwa rodzaje chlorofilu różniące się tylko nieznacznie wzorami chemicznymi, czyli chlorofil *a* z grupą CH_3 i chlorofil *b* z grupą CHO w układzie pirolowym. Pierwszy z nich ma odcień niebieskozielony, a drugi – zielonożółty. Zwykle zawartość chlorofilu *a* w liściach jest 2–4-krotnie wyższa niż chlorofilu *b*, chociaż często związane jest to z cechą gatunkową, np. proporcja występowania chlorofilu *a* i *b* u mięty wynosi 1:1, natomiast u pokrzywy 3:1. Stosunki ilościowe chlorofilu w roślinach zależą również od warunków siedliskowych, ponieważ rośliny ceniolubne mają więcej chlorofilu *b*, a rośliny światłolubne chlorofilu *a* (Dżugan 2006). Ponadto, u glonów z grupy brunatnic i krasnorostów występuje odpowiednio chlorofil *c* i chlorofil *d* (Nishio 2000). Zielony kolor chlorofilu spowodowany jest bardzo wysoką absorpcją fal czerwonych i niebieskich, a niską absorpcją w zielonej części spektrum światła, stąd rośliny wydają się nam zielone.

Śloneczne karotenoidy

Karotenoidy są dużą rodziną terpenoidowych barwników (ponad 600 związków) występujących u bakterii fotosyntetyzujących, glonów, grzybów i roślin wyższych, a także w komórkach zwierząt. Barwniki te dzieli się na dwie grupy: pomarańczowoczerwone karoteny – nienasycone węglowodory nie zawierające tlenu oraz żółtopomarańczowe ksantofile – węglowodory, które w swojej budowie zawierają tlen (Heldt 2005).

W roślinach wyższych występują one w formie kompleksów proteinowych w chloroplastach, gdzie uczestniczą w przekazywaniu energii wzbudzenia elektronowego na centra reakcji w fotosystemach podczas procesu fotosyntezy. Ponadto, znajdują się także w chromoplastach, nadając im charakterystyczne żółtopomarańczowoczerwone zabarwienie, decydujące o kolorze niektórych kwiatów (róża i nagietek), owoców (pomidor), korzeni (marchew) i nasion (czerwony pieprz). Nietypowy dla karotenoidów jest kolor niebieski, który powstaje wskutek interakcji niektórych karotenoidów z apoproteinami, np. astaksantyna z krustacyjaniną, i nadaje niebieską barwę niektórym skorupiakom, np. homarom (Grotewold 2006). Do najbardziej rozpowszechnionych karotenoidów w świecie roślin zalicza się β -karoten i likopen, które nadają odpowiednio charakterystyczne zabarwienie korzeniom marchwi i owocom pomidora. Natomiast do najczęściej repre-

zentowanych ksantofili należą zeaksantyna, wiolaksantyna i luteina. Wiolaksantyna i luteina są odpowiedzialne za żółte kolory jesiennych liści. Ziarna czerwonego pieprzu zawierają kapsorubinę i kapsoksantynę (Davies 2004).

Karotenoidy absorbują światło w zakresie 400–500 nm, co jest przyczyną ich pomarańczowego zabarwienia. Oprócz przekazywania zaabsorbowanej energii na chlorofile, biorą one również udział w rozładowywaniu nadmiaru energii wzbudzenia barwników chlorofilowych. W ten sposób chronią chlorofil przed skutkami nadmiernego promieniowania świetlnego, co może doprowadzić do powstania reaktywnych form tlenu, fotoutleniania chlorofilu i uszkodzenia aparatu fotosyntetycznego (Britton 1995).

Ważnym zastosowaniem osiągnięć biotechnologicznych jest doskonalenie wartości dietetycznych roślin uprawnych i uzupełnianie naturalnych braków składników odżywczych. W latach 90. XX wieku w UNICEF oszacowano, że ponad 124 mln dzieci na świecie cierpi na groźny niedobór witaminy A, co jest przyczyną m.in. dziecięcej ślepoty i obniżenia odporności immunologicznej. Ze względu na to, że karotenoidy są ważnym składnikiem diety stanowiącym źródło witaminy A i antyoksydantów, jedną z najwcześniejszych modyfikacji genetycznych było wprowadzenie β -karotenu – prekursora witaminy A – do ryżu, w którym normalnie nie występuje ani witamina A, ani żaden jej biochemiczny prekursor. Genetycznie zmodyfikowany ryż zawierał geny kodujące ważne enzymy szlaku biosyntezy β -karotenu pochodzące z *Narcissus pseudonarcissus* i *Erwinia uredovora*, a transformowane linie produkowały ten związek, co objawiało się pomarańczowym zabarwieniem ziaren ryżu – stąd jego określenie „Golden Rice” (Giuliano i in. 2000; Al-Babili, Beyer 2005).

Za piękne kolory jesiennych liści odpowiedzialna jest również, obok antocyjanów, obecność pewnej ilości karotenoidów, maskowana wiosną i latem przez chlorofil. Jedną z hipotez (Hamilton, Brown 2001) zakłada, że kolorowe liście oznaczają barwy wojenne, manifestują gotowość do walki w razie ataku pasożyta. Drzewa, które szybciej przebarwiają się, strojąc się w żółcie, purpury i brązy, afi-

fot. Ewa Młodnicka



Muchomor czerwony (*Amanita muscaria*) – sama nazwa mówi za siebie

sują się swoją witalnością i silnymi szlakami przemian metabolicznych. Stanowi to sygnał dla owadów, np. mszyc, że drzewo jest silne i może – w przypadku ataku pasożyta – zatruć sok jakimiś substancjami wtórnej przemiany materii, które będą dla nich szkodliwe (Lee, Gould 2002).

Malinowe róże, niebiańskie błękity i ekstrawaganckie fiolety

Bardzo różnorodną grupę barwników stanowią flawonoidy, do których należą antocyjany, chalkony, auryony, flawony i flawonole. Wszystkie występują w wakuolach, często w formie połączeń glikozydowych z cukrami i absorbują światło widzialne w zakresie 280–315 nm. Flawonoidy są substancjami bardzo aktywnymi biochemicznie – nadają zabarwienie płatkom kwiatów i owocom, stanowią filtr chroniący rośliny przed nadmiarem promieniowania UV, pełnią rolę antyoksydantów i wykazują właściwości antybakteryjne i antywirusowe. Ponadto funkcjonują jako cząsteczki sygnałne podczas działania stresów biotycznych i abiotycznych, chronią DNA przed promieniowaniem UV oraz stresem oksydacyjnym, a także kontrolują transkrypcję genów kodujących białka zaangażowane w transport auksyn i stanowią ważną wskazówkę wizualną przywabiającą zwierzęta przenoszące pyłek i rozsiewające nasiona (Davies 2004, Winkel 2002). Bogactwo flawonoidów i ich udział w nadawaniu kolo-

rów kwiatom stało się jednym z najstarszych przedmiotów badań z zakresu botaniki.

Antocyjany są najbardziej powszechnymi barwnikami należącymi do flawonoidów, nadającymi jasnoczerwone, czerwone, niebieskie i fioletowe zabarwienie płatkom kwiatów, owocom, rzadziej liściom i łodygom. Kluczem do tej różnorodności kolorów jest stopień utlenienia centralnej grupy chromoforowej – antocyjanidyny – oraz liczba i rodzaj podstawników dołączonych do głównego szkieletu. Antocyjany są glikozydami z dołączonymi do antocyjanidyny resztami cukrowymi. W budowie antocyjanów wyróżniono około 17 różnych antocyjanidyn, z których najczęściej występują: cyjanidyna, delfinidyna, pelargonidyna, peonidyna, malwidyna i petunidyna. Nazwy wielu znanych barwników zwykle odzwierciedlają aspekt historyczny – pelargonidyna, cyjanidyna i delfinidyna pochodzą od nazw rodzin, u których wykryto je po raz pierwszy – *Pelargonium*, *Centaurea*, *Delphinium*. Im więcej przyłączonych grup hydroksylowych OH, tym kolor antocyjanidyny jest bardziej niebieski, natomiast dołączone grupy OCH₃ powodują powstanie odcieni barwy czerwonej (Winkel 2002, Grotewold 2006).

Już w 1664 roku fioletowy barwnik z bratka (*Viola sp.*) został wykorzystany jako naturalny wskaźnik pH, co wiązało się z charakterystyczną właściwością antocyjanów, a mianowicie zmianą barwy w zależności od odczynu środowiska. W pH kwaśnym antocyjany przybierają odcienie czerwone,

a w pH zasadowym – niebieskie. Barwa antocyjanów zależy także od obecności jonów metali takich jak Al, Fe i Mg. Za intensywne niebieskie zabarwienie komeliny pospolitej (*Commelina communis*) odpowiedzialny jest kompleks antocyjanów z dwoma atomami Mg (Grotewold 2006).

Istotny efekt w tworzeniu zabarwienia ma również zjawisko ko-pigmentacji, czyli obecność innych barwników w połączeniu z antocyjanami, np. karotenoidów i flawonów. W takich kompleksach antocyjany przybierają intensywniejsze i bardziej stabilne kolory (Griesbach 2005, Grotewold 2006). Zastosowanie mikroskopii elektronowej w badaniach nad płatkami kwiatów ujawniło, że u niektórych gatunków z rodzajów *Lisianthus*, *Dianthus*, *Salvia*, *Antirrhinum*, *Eustoma* i *Delphinium*, wewnątrz wakuoli występują sferyczne ciała zwane antocyjanowymi inkluzjami wakuolarnymi (*anthocyanic vacuolar inclusions* – AVIs). Do białkowego wnętrza tych struktur przyłączane są wiązaniami wodorowymi antocyjany, a ich wysokie stężenie powoduje intensyfikację koloru płatków, szczególnie w obszarach bogatych w te wakuolarne cysterny barwników (Markham i in. 2000).

Karminowa czerwień

U większości rodzin z rzędu goździkowatych i kaktusów antocyjany są zastępowane przez betalainy. Interesujący jest fakt, że betalainy znaleziono również u niektórych grzybów z rodzajów *Amanita* i *Hygrocybe*. Charakterystyczną cechą tych związków jest występowanie w ich budowie azotu, który pochodzi od aminokwasu (tyrozyny), będącego prekursorem betalain. Betalainy różnią się między sobą bocznym podstawnikiem, którym mogą być aminokwasy i aminy. Ze względu na strukturę dzieli się je na dwie grupy: betaksantyny (żółte, np. indikaksantyna u kaktusa) i betacyjaniny (czerwonofioletowe, np. amarantyna u szarłata). Czasami tworzą kompleksy z aminokwasami – tyrozyną i glicyną, np. portulakaksantyna u *Portulaca grandiflora*. Czerwone betalainy występują także u grzybów, m.in. w owocnikach muchomor czerwonego (*Amanita muscaria*). Zamiast betacyjanin muchomor zawiera pochodne kwasu betalainowego (muskapurpuryny, muska-

fot. Ewa Młodnicka



Różowe antocyjany w płatkach astrów zdobiących nasze ogrody

fot. Ewa Młodzińska



Słoneczny nagietek
Calendula officinalis L.

aurybę oraz muskaflawinę), które nadają kapeluszm charakterystyczny czerwony kolor (Davies 2004).

Na łamach „Nature” ukazał się artykuł hiszpańskich naukowców o bardzo oryginalnym kwiatku zwanym dziwaczkiem (*Mirabilis jalapa*), którego płatki wykazują fluorescencję. Płatki tej rośliny zawierają dwa rodzaje barwników, z których jeden wykazuje fluorescencję, a drugi jest barwnikiem antyfluorescencyjnym. Część płatków, która jest żółta, zawiera betaksantynę i emituje zielone fluorescencyjne światło, a inna część zawiera obydwa typy barwników: żółtą betaksantynę i fioletową betacyjanę. Fioletowy barwnik pochłania zielone światło emitowane podczas fluorescencji. Kombinacja tych dwóch barwników może tworzyć zielone wzory na płatkach, będące wskazówką dla owadów i nietoperzy wrażliwych na ten kolor (Herrero i in. 2005).

Niewinna biel i unikalna czerń

„Rozkwitały pęki białych róż...” – słowami tej żołnierskiej piosenki z 1918 r. i białą różą, zatykaną na karabin, żegnała dziewczyna swego ukochanego, który szedł na wojnę. Biała róża uchodziła za najpiękniejszy kwiat, który do tej pory symbolizuje skromność i niewinność. Właśnie takie skromne zabarwienie jest wywołane tym samym efektem, który widzimy w płatkach śniegu – to nic innego jak pęcherzyki powietrza wypełniające duże

przestrzenie międzykomórkowe w płatkach kwiatu. Kiedy zanurzymy taki kwiat w alkoholu, biała barwa znika, bo ciecz wypełnia wszystkie wolne miejsca (Raven 2005). Podobny efekt zaobserwujemy po zgnieceniu białych owoców popularnej śnieguliczki (*Symphoricarpos albus*). Za kremową i żółtą barwę kwiatów odpowiedzialne są chalkony i flawony, powszechnie spotykane u roślin z rodziny *Asteraceae* i *Fabaceae*. Innym białym barwnikiem, występującym w cienkościenych komórkach korka u brzozy, jest betulina (Davies 2004, Grotewold 2006).

Biel – kiedy więcej znaczy mniej, czyli co mają wspólnego bullterrier i białe kwiaty? Bullterrier jest dżentelmenem w białym garniturze

– ta poetka przenośnia podkreśla nie tylko charakter, jaki powinien mieć przedstawiciel tej rasy, ale oznacza również, że w sensie genetyki biały bullterrier jest psem kolorowym, tzn. reprezentującym skrajną łaciatość. Nie jest albinosem, o czym świadczą ciemne, prawie czarne oczy i mocno wypigmentowany nos, a u małych bulików zaraz po urodzeniu – ciemne piegi na brzuszku. Ponadto większość białych bullterrierów skrywa gdzieś kępki kolorowych włosów. Taką skrajną plamistość można spotkać także u petunii. Wprowadzone metodami inżynierii genetycznej dodatkowe kopie genu kodującego syntezę chalkonową uruchomiły zjawisko wyciszenia genów odpowiedzialnych za kodowanie enzymu uczestniczącego w syntezie antocyjanów, a kwiaty zamiast ciemnieć stały się miejscami białe (Jankiewicz 2007).

Na przekór przyrodzie ogrodnicy i hodowcy kwiatów od kilkuset lat próbują wyhodować czarne kwiaty. Nieco na wyrost nazywają przy tym czarnymi kwiaty ciemnopurpurowe, ciemnofioletowe czy ciemnoczekoladowe. Odmiana tulipana „Tulipa Julia” ma widoczne ciemne plamy na wewnętrznej stronie płatków, które są wywołane bardzo dużą zawartością różnych antocyjanów i wcześniej wspomnianego zjawiska zwanego ko-pigmentacją. Uznawana za najczarniejszą odmianę tulipana „Queen of Night” swój ciemnofioletowy kolor zawdzięcza wysokiemu stężeniu delfinidyny, co w pewnych warunkach oświetlenia daje wrażenie czarnego koloru. U tulipanów z dużą zawartością delfi-

Śnieguliczka *Symphoricarpos albus* L.
zaskakuje swoją głęboką bielą



fot. Ewa Młodzińska



Bławatek *Centauera cyanus* L. charakteryzuje się przepięknym błękitem

nidyny i innych barwników towarzyszących, głównie cyjanidyny i pelargonidyny, kolor może wydawać się czarny. U bratka czarnego występuje wiołanina – pochodna delfinidyny (Markham i in. 2004). Poszukiwań aksamitnie czarnego kwiatu występującego w przyrodzie podjął się amerykański botanik – Robert Nicholson z The Botanic Garden of Smith College Northampton w USA. Odkrył on w zielnikach Harvard's Grey zasuszone pędy zakończone dzwonkowatymi smolistymi kwiatami, które zostały w 1939 roku przywiezione z Meksyku przez jednego z najwybitniejszych botaników XX w. – Roberta Schultersa. Zafascynowany tymi roślinami Nicholson postanowił w 1998 r. wyruszyć śladami swego słynnego poprzednika i przywieźć żywe okazy kwiatów śmierci („La flor de Muerte”), jak nazywają tubylcy *Lisianthus nigrescens*. Miał nadzieję, że przy odrobinie szczęścia wpadnie na trop tajemniczego owada, który te kwiaty zapyla. Po długich i żmudnych poszukiwaniach w stanie Oaxaca w Meksyku, Robert Nicholson odnalazł stanowisko tej rośliny i jak najszybciej starał się dowiedzieć, jakie substancje zabarwiają kwiaty. Wysłał więc próbkę płatków do K. Marhama, światowego specjalisty w dziedzinie roślinnych pigmentów. Okazało się, że *L. nigrescens* zawiera dwa barwniki należące do antocyjanów (pochodne delfinidyny) w niespotykanej dotąd ilości. Związki te stanowiły 24% suchej masy kwiatu, co stanowi absolutny rekord. Ponadto płatki tych roślin absorbują promieniowanie ultrafioletowe, więc amerykański botanik miał

przed sobą najczarniejszy kwiat na świecie. Dla porównania *Eustoma grandiflorum*, krewniak naszego *Lisianthus*a, zawiera 1,4% antocyjanów w fioletowych płatkach (Nicholson 1999, Markham 2004). Przykładem innego bardzo ciemnego zabarwienia są ciemnobrązowe kwiaty *Gastrolobium melanopetallum*, druga ulubiona roślina Roba Nicholsona pochodząca z Australii (Robert Nicholson, informacja ustna). Badania nad meksykańskimi i australijskimi kwiatami wciąż trwają i inspirować naukowców do poszukiwania genów odpowiedzialnych za wytwarzanie niezwykle dużych ilości barwników antocyjanowych. Gdyby udało się transformować nimi uprawne gatunki tulipanów i róż, marzenie ogrodników o czarnych kwiatkach mogłoby się spełnić.

Czarne oliwki zawierają fenolowe składniki, które odpowiadają nie tylko za ich gorzki smak, ale także za ciemny kolor. Czarny kolor oliwkom nadają dwa antocyjany (rutynozyd i glukozyd cyjanidyny), które stanowią 90% wszystkich barwników zawartych w oliwkach. Jednak pod wpływem fermentacji zachodzącej podczas procesu przetwarzania dochodzi do zaniku tych barwników, a utrzymanie koloru jest związane z powstawaniem innego, bardziej stabilnego barwnika, którego natura nie została do tej pory poznana (Piga 2005). Czarne winogrona pino nuar, z których przygotowuje się różowego szampana, zawdzięczają swój kolor antocyjanowi eninie oraz glukozydowi cyjanidyny, malwinidyny i delfinidyny (Bridle 1997).

Czarne liście mogą pojawiać się podczas tworzenia warstwy odcinającej lub kiedy są zaatakowane przez patogeny ewentualnie zranione atakiem pasożytów. Jednak zdrowe liście o czarnym zabarwieniu zdarzają się bardzo rzadko. Przykładem rośliny o bardzo ciemnych liściach jest konwalek (*Ophiopogon planiscapus*), który zawiera niezwykle dużą ilość chlorofilu *a* i *b* oraz antocyjanów w powierzchniowych warstwach mezofilu (Hatier, Gould 2007).

Niebieskie róże – sukces nauki czy marzenie ogrodników?

W naturze nie występuje róża o niebieskich kwiatach, ponieważ nie akumuluje ona w swoich płatkach delfinidyny ani jej pochodnych. Jest to związane z brakiem kluczowego enzymu, biorącego udział w syntezie delfinidyny – hydroksylazy 3,5-flawonoidowej (F3'5'H). Ponadto pH w wakuolach komórek epidermalnych płatków róż wynosi 3,69–5,78. W tak niskim pH antocyjany przybierają czerwone lub różowe zabarwienie (Katsumoto i in. 2007). Hodowcy róż od wieków usiłują stworzyć niebieską różę, ale na razie ich wysiłki pozwoliły na uzyskanie tylko róż o jasnofioletowych czy różowofioletowych kolorach. Nic w tym dziwnego, skoro naturalne ich płatki zawierają czerwone lub różowe barwniki (pelargonidyna, cyjanidyna) oraz karotenoidy. Jedną z róż, określaną mianem „niebieskiej rapsodii” (*Rhapsody of blue*), zawiera niewielkie ilości niebieskiego barwnika – rozycyjaniny oraz cyjanidyny w postaci wakuolarnych inkluzji antocyjanowych. Zmiany koloru tej róży od purpurowego do niebieskiego, następujące wraz z wiekiem, są spowodowane coraz większym stężeniem antocyjanów w tych białkowych kulistych ciałkach. Jednak molekularny mechanizm powstawania tych barwników nie został jeszcze wyjaśniony (Katsumoto i in. 2007).

Pierwsza róża, która zawierała w swoich płatkach delfinidynę, powstała w 1992 r. w australijskim koncernie biotechnologicznym Florigene. Gen delfinidyny został wprowadzony z bratka. Kolejnym osiągnięciem naukowców z Florigene było utworzenie konstruktu genowego zawierającego gen kodujący hydroksylazę 3,5-flawonoidową (z bratka) oraz reduktazę 4-dihydroflawonową DFR

(z irysa) i udana transformacja, która spowodowała mocniejszy efekt akumulacji delfinidyny u zmodyfikowanych genetycznie róż. Ponadto zdolność do przekazywania niebieskiego koloru stała się pełnowartościową cechą dziedziczną, przekazywaną następnym pokoleniom (www.florigene.com). U goździków sama nadekspresja genu F3'5'H nie była wystarczająca aby wytworzyć niebieską barwę. Dopiero białe uprawy goździków, do których wprowadzono gen regulujący syntezę delfinidyny F3'5'H z bratka oraz gen DRF z petunii, zaczęły produkować niebieskie zabarwienie określane mianem księżycowego pyłu (www.florigene.com).

Super błękit bławatka

Pierwszym antocyjanem wyizolowanym z roślin była cyjanidyna, która pochodziła z płatków bławatka. Taki sam barwnik zidentyfikowano później u róży, a różnice w zabarwieniu obu kwiatów tłumaczono odmiennym pH płatków obu tych gatunków. Jednak po odkryciu w 2005 r. struktury krystalograficznej barwnika wyizolowanego z chabrow okazało się, że jest on złożonym kompleksem, w skład którego wchodzi antocyjany połączone z żelazem i magnezem oraz flawony połączone z jonami wapnia. Taki superbarwnik nazwano protocyjaniną (Shiono i in. 2005). Ten nowy typ supercząsteczki może stanowić wyzwanie dla hodowców kwiatów jako źródło błękitnej barwy dla wielu odmian roślin ozdobnych. Jeśli uda się wprowadzić ten super barwnik do innych kwiatów, to być może w niedalekiej przyszłości powstaną transgeniczne bławatkowe róże z niebieskim pyłkiem, nad którymi będą latały... nie, nie zapomnijmy o tym... I wtedy już nie tylko polne „chabry z poligonów” będą błękitne...

DR EWA MŁODZIŃSKA

Literatura

- Al-babili S., Beyer P., 2005, *Golden Rice – five years on the road – five years to go?*, Trends in Plant Science, t. 10, 12, 565–573.
- Bridle P., Garcia Viguera C., 1997, *Analysis of anthocyanins in strawberries and elderberries. A comparison of capillary zone electrophoresis and HPLC*, Food Chemistry, 59, 299–304.
- Britton G., 1995, *Structure and properties of carotenoids in relation to function*, The FASEB Journal, 9, 1551–1558.
- Davies K. M., 2004, *Plant Pigments and their Manipulation*, Annual Plant Reviews, t. 14.
- Dżugan M., 2006, *Czynniki wpływające na stabilność zielonych barwników roślin*, Zeszyty Naukowe Polskiego Towarzystwa Inżynierii Ekologicznej, 2006, 7, 26–33.
- Griesbach R., 2005, *Biochemistry and genetics of flower colour*, Plant Breeding Reviews, 25, 89–114.
- Grotewold E., 2006, *The Genetics and Biochemistry of Floral Pigments*, Annual Review of Plant Biology, 57, 761–780.
- Giuliano G., Aquilani R., Dharmapuri S., 2000, *Metabolic engineering of plant carotenoids*, Trends in Plants Science, t. 5, 10, 406–409.
- Hamiton W. D., Brown S. P., 2001, *Autumn tree colours as a handicap signal*, Proceedings of the Royal Society B, 268, 1489–1493.
- Hatier J. H. B., Gould K. S., 2007, *Black coloration in leaves of Ophiopogon planiscapus „Nigrescens”. Leaf optics, chromaticity, and internal light gradients*, Functional Plant Biology, 34, 130–138.
- Heldt H. W., 2005, *Plant Biochemistry. Third Edition*, Elsevier Academic Press, 200 Wheeler Road, Burlington, MA 01803, USA.
- Herrero F. G., Carmona F. G., Escribano J., 2005, *Floral fluorescence effect*, Nature, 437, 334.
- Jankiewicz S. L., 2007, *Tajemnice piękna kwiatów i niektóre problemy jakie wyniknęły przy ich badaniu*, Kosmos, 56, 143–156.
- Katsumoto Y., Fukuchi-Mizutani M., Fukui Y., 2007, *Engineering of the Rose Flavonoid Biosynthetic Pathway Successfully Generated Blue-Hued Flowers Accumulating Delphinidin*, Plant and Cell Physiology, 48(11), 1589–1600.
- Kevan P., Giurfa M., Chittka L., 1997, *Why are there so many and so few white flowers?*, Trends in Plant Science, t. 1, 8, 280–284.
- Lee D.W., Gould K. S., 2002, *Why Leaves turn Red*, American Scientist, 90, 524–531.
- Markham K. R., Bloor S. J., Nicholson R., 2004, *Black flower Coloration in Wild Lisianthus nigrescens: Its Chemistry and Ecological Consequences*, Zeitschrift für Naturforschung C, 2004, 59, 625–630.
- Markham K. R., Gould K., Winefield C. S., Mitchell K. A., Bloor S. J., Boase M. R., 2000, *Anthocyanin vacuolar inclusions and their nature and significance in flower colouration*, Phytochemistry, 55, 327–336.
- Nicholson R., 1999, *The Blackest Flower in the World*, Natural History, 108, 10.
- Nishio J. N., 2000, *Why are higher plants green? Evolution of the higher plant photosynthetic pigment complement*, Plant Cell and Environment, 23, 539–548.
- Piga A., Del Caro A., Pinna I., Agabbio M., 2005, *Anthocyanin and colour evolution in naturally black table olives during anaerobic processing*, LWT, 38, 425–429.
- Raven P. H., 2005, *Biology of Plants. Seventh Edition*, W. H. Freeman Publishing, rozdz. 20, 452–465.
- Shiono M., Matsugaki N., Takeda K., 2005, *Structure of the blue cornflower pigment*, Nature, 436–791.
- Winkel-Shirley B., 2002, *Molecular Genetics and Control of Anthocyanin Expression*, Advances in Botanical Research, 37, 75–88.



Jesienne barwy liści klonu *Acer platanoides* to zasługa antocyjanów i karotenoidów

Dot. Ewa Młodzińska

EDUKACJA EKOLOGICZNA

KTÓRĘ DROGĄ? (1)

AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

Rozwój cywilizacji niesie także uboczne skutki, które z czasem człowiekowi zagrażają. Są nimi nadmierna produkcja odpadów, gazów cieplarnianych, zanieczyszczenie atmosfery, wód, gleby, smog elektromagnetyczny i inne. Łowiska ryb są przetrzebione, zasoby surowców (możliwe do wyeksploatowania przy obecnym stanie odkryć i techniki) maleją. Motoryzacja rozwija się niepostrzeżenie (wyjawszy okresy kryzysów) i przyczynia się do szybszego wyczerpania zasobów paliw oraz nadmiernego zanieczyszczenia środowiska, które zagraża człowiekowi. Ale cywilizacja niesie wygodę, poprawia bezpieczeństwo i jakość życia. Pozwala spełniać marzenia, które bez środków technicznych byłyby niemożliwe do spełnienia – dalekie podróże, powszechność używania samochodów, sporty ekstremalne i wiele innych. Prawie zawsze oznacza ona zwiększoną konsumpcję dóbr materialnych i problemy z odpadami.

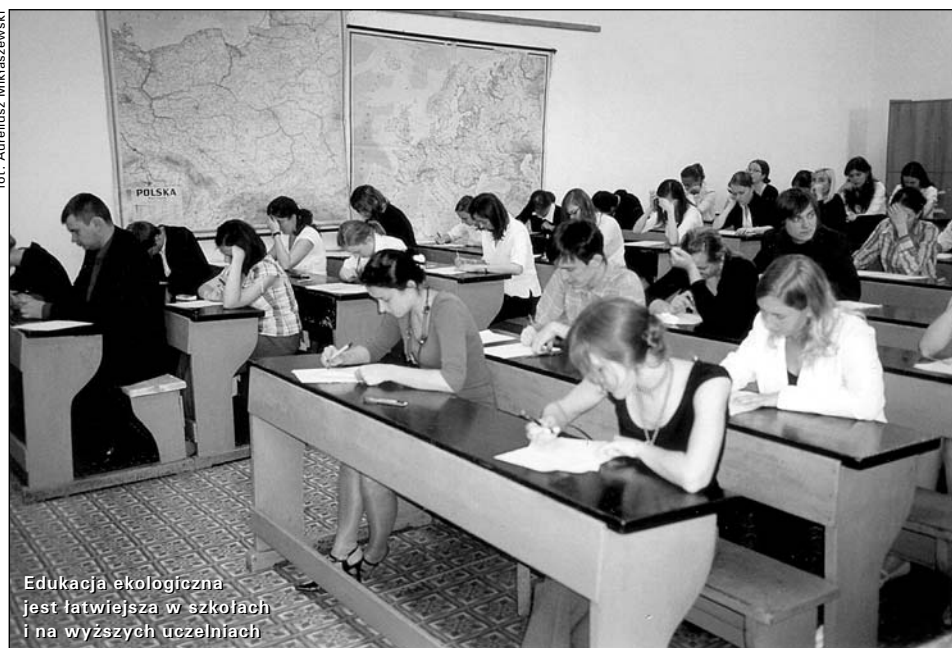
PODSTAWOWY DYLEMAT

Jak zatem pogodzić potrzebę rozwoju cywilizacji z koniecznością eliminowania skutków ubocznych, które mu towarzyszą?

Podczas Szczytu Ziemi (1992) w Rio de Janeiro, po raz pierwszy w tak dużej skali, przyjęto koncepcję zrównoważonego rozwoju. Mówi ona, że jest to trwały oraz zrównoważony rozwój społeczny, gospodarczy

i polityczny, który pozwala godzić aspiracje materialne obecnego i przyszłych pokoleń z koniecznością dbania o środowisko i jego zasoby. A więc rozwój, ale taki, który pozwoli przetrwać w dobrej kondycji naszej cywilizacji. To jest możliwe pod warunkiem, że nie będziemy zawłaszczali tylko dla siebie zasobów przyrody należnych również przyszłym pokoleniom i nie będziemy zanieczyszczali środowiska ponad miarę.

Oznacza to konieczność ograniczenia korzystania ze środowiska tak, by rozwój cywilizacji nie zagrażał temu i przyszłym pokoleniom. Obecne pokolenie powinno więc ograniczyć nadmierną konsumpcję, by zasobów starczyło dla przyszłych pokoleń. Co to znaczy „nadmierną”? Czy każdy powinien ją ograniczyć jednakowo (demokracja!)? Czy może to oznaczać coś innego – rezygnację z dóbr materialnych dopiero powyżej pewnego poziomu? Trzeba pamiętać, że wszelkie sztuczne ograniczenia dochodów (i możliwości ich wydawania) niosą



Edukacja ekologiczna
jest łatwiejsza w szkołach
i na wyższych uczelniach

fort. Aureliusz Mikłaszewski

w sobie niebezpieczeństwo okresu minionego, tzw. „urawniłowki”, tj. równania ludzi i ich potrzeb na jednakowym, przeważnie niskim poziomie. Hamuje to zdecydowanie wszelki postęp, a społeczeństwo pozbawia motywacji do pracy i rozwoju technicznego. Jak zatem skłonić ludzi do dobrowolnego ograniczania się, a raczej właściwego korzystania z osiągnięć cywilizacji, by jej rozwój był zrównoważony?

DECYDUJE ŚWIADOMOŚĆ

Klucz do rozwiązania tego problemu leży w świadomości ekologicznej obywateli. To od nich bowiem, od świadomych i proekologicznych wyborów, mnożonych przez miliony i miliardy, zależy poziom konsumpcji i towarzyszące obciążenia dla środowiska. Dla budowania świadomości konieczna jest edukacja ekologiczna. Od objęcia nią jak największej liczby obywateli i jej intensywności zależy praktyczna realizacja idei zrównoważonego rozwoju. Celem takiej edukacji jest głównie informowanie o przyczynach i skutkach oddziaływania cywilizacji na środowisko i możliwościach zapobiegania negatywnym rezultatom.

Łatwiejsza jest edukacja w szkołach i na studiach, gdzie odbywa się proces nauczania. Znacznie trudniej edukować w zakładach pracy, a jeszcze trudniej dotrzeć do grup pozostających poza zasięgiem zorganizowanych form – bezrobotnych, emerytów, rolników i innych grup społecznych. A przecież od ich zachowań, wyrobionych nawyków i wyborów także zależy, czy możliwe będzie ograniczanie nadmiernej eksploatacji dóbr przyrody i konsumpcji, które zagrażają cywilizacji.

Celem edukacji jest upowszechnienie świadomości o przyczynach zagrożeń i ich skutkach dla człowieka i jego środowiska. Świadomość umożliwia mądre wybory – wyrabianie zachowań, które powielane w skali wsi, miast, państw dadzą efekty chroniące środowisko i człowieka.

EDUKACJA CZY REKLAMA?

Problem rywalizacji pomiędzy edukacją a reklamą ma kluczowe znaczenie dla po-



wstrzymania nadmiernej, nieuzasadnionej potrzebami, konsumpcji. Edukacja kształtuje świadomość, ale nie przynosi przeważnie bezpośrednich (poza oszczędnościami), wymiernych korzyści.

Reklama zaś jest dźwignią handlu, a ten kieruje się kryteriami zysku. Reklama kształtuje modę, generuje potrzeby. Poprzez wielokrotne pokazywanie – w prasie, radiu, telewizji – różnych „zalet” reklamowanych towarów, powoduje chęć ich posiadania, a więc kupowania. Moda jest potężnym czynnikiem powodującym, że spora część społeczeństwa chce się podobnie ubierać, pragnie tych samych przedmiotów użytkowych, konsumpcji na podobnym do innych poziomie – co przynosi spore zyski producentom i handlowcom. I to wbrew naturalnemu dążeniu do wyróżniania się poprzez indywidualizm. Z czasem moda mija, kupione towary (odzież, sprzęt itp.) stają się bezużyteczne (już niemodne!), a handel, poprzez reklamę, lansuje już inne dobro, nakręcając konsumpcję.

Nad obciążaniem środowiska nie ma głębszych refleksji. Nikt też nie jest w stanie powstrzymać rzeszy potencjalnych klientów, do których skutecznie dotarła reklama. Może to zrobić jedynie świadomość ekologiczna, pozwalająca na mądre wybory. Na reklamę przeznaczone są ogromne środki, a reklamowe spoty nadawane są w momentach największej oglądalności w telewizji. Dobrze przygotowane i skuteczne, dzięki za-

stosowaniu metod socjotechniki, kształtują świadomość konsumentką według życzeń handlu, powodując nabywanie towarów niekoniecznie potrzebnych. Często są głównym – zawsze pozytywnym – źródłem informacji o reklamowanym produkcie. Gdyby o stanie środowiska decydowały tylko kształtowane przez reklamę zachowania konsumentów, to droga do pogorszenia się warunków życia człowieka, w bardzo bliskiej czasach przyszłości, byłaby pewna.

Może temu zapobiec mądra, docierająca do wszystkich grup społecznych, edukacja oparta na rzetelnej wiedzy, pokazywaniu skutków poszczególnych wyborów (zachowań, stylu życia, produktów) – dla środowiska i samego człowieka. Lansowanym wzorom konsumpcji („mieć”) należy przeciwstawiać inne wzorce rozwoju („być”), które mogą okazać się bardziej atrakcyjne i trwałe. Takie wzorce powinny być kształtowane poprzez wiedzę o środowisku, jego potrzebach i konieczności ochrony – dla własnego dobra, ale też i dla potrzeby przetrwania przyszłych pokoleń. Powszechna edukacja ekologiczna powinna także pokazywać możliwości rozwoju – szczególnie duchowego – i spełnienia rozsądnych potrzeb materialnych, dających zadowolenie z uzyskanego poziomu życia. Powinna być priorytetowym zadaniem państwa polskiego, które rozwój zrównoważony ma zapisany w konstytucji.

DR INŻ. AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

Koalicja Klimatyczna „Zatrzymać globalne ocieplenie”

KRYSTYNA HALADYN

Okręg Dolnośląski Polskiego Klubu Ekologicznego jest jednym z założycieli Koalicji Klimatycznej, która powołana została w dniu 22 czerwca 2002 r. podczas konferencji „Zatrzymać globalne ocieplenie” w Kazimierzu Dolnym. W czasie tego spotkania przygotowano „Założenia programowe Koalicji Klimatycznej”, w których określono kto i dlaczego powołuje Koalicję, cele i zasady funkcjonowania Koalicji, formy działania oraz konkretne propozycje działań.

Członkowie Koalicji

Prowadzenia sekretariatu Koalicji Klimatycznej (KK) podjął się Okręg Mazowiecki Polskiego Klubu Ekologicznego. Sekretariat Koalicji jeszcze w 2002 r. opracował Regulamin Koalicji Klimatycznej, który po paru miesiącach funkcjonowania został poprawiony na spotkaniu KK w dniu 15 lutego 2003 r. Nowe „Zasady funkcjonowania Koalicji Klimatycznej” opracowane zostały podczas spotkania w dniu 29 lipca 2008 r.

Obecnie Koalicja Klimatyczna skupia 18 ekologicznych organizacji pozarządowych z całego kraju: Center for Clean Air Policy (członek wspierający), Dolnośląska Fundacja Ekorozwoju, Fundacja Efektywnego Wykorzystania Energii, Fundacja Ekologiczna „Arka”, Fundacja Ekologiczna Ziemi Legnickiej „Zielona Akcja”, Greenpeace, Instytut na rzecz Ekorozwoju (InE), Klub Gaja, Liga Ochrony Przyrody, Polska Zielona Sieć, Polski Klub Ekologiczny – Okręgi: Dolnośląski, Górnośląski, Mazowiecki i Wielkopolski, Społeczny Instytut Ekologiczny, Stowarzyszenie Ekologiczne Eko-Unia, Światowy Fundusz Przyrody WWF, Fundacja „Aeris Futuro” i „Zielone Mazowsze”.

Po co nam Koalicja Klimatyczna?

Problematyką ochrony klimatu przed antropogenicznymi zmianami zajmuje się wiele

organizacji ekologicznych. Temat ten wywołuje ciągle ostre dyskusje, naukowcy nie zawsze wiedzą, po której stronie się opowiedzieć, a niektórzy podpisują się w jednym czasie pod apelami „za”, a nawet „przeciw” udziałowi człowieka w zmianach klimatu (Raport Heidelberg). Działania na rzecz ochrony klimatu wymagają dużej siły przebicia. Dzięki wspólnemu sztyldowi Koalicji Klimatycznej organizacje uzyskują synergizm i komplementarność swoich działań, mają możliwość dotarcia do szerszego grona odbiorców, mogą bezpośrednio dzielić się doświadczeniami, uzyskują większą skuteczność swoich działań. Wspólne działania są także dobrą inspiracją do własnych przedsięwzięć, mobilizują, a także ułatwiają zdobycie środków na działalność (sponsory wspierają współpracę). Tak więc, uczestniczenie w Koalicji generuje tzw. efekt dodany własnych działań.

Cele Koalicji

Celem Koalicji Klimatycznej, zgodnie z Zasadami funkcjonowania Koalicji (29 lipca 2008 r.), jest inicjowanie i wspieranie działań na rzecz ustanowienia i realizacji aktywnej polityki klimatycznej w naszym kraju oraz monitorowanie jej wdrażania. Podczas ostatniego spotkania strategicznego Koalicji Klimatycznej (12–14 lutego 2009 r.) sformułowana została misja KK w brzmieniu: „Misją Koalicji Klimatycznej jest wspólne działanie w celu zapobiegania wywołanym przez

człowieka zmianom klimatu, dla dobra ludzi i środowiska”.

Co udało się już zrobić?

Koalicja Klimatyczna od początku swej działalności formułowała opinie i stanowiska, wysyłane głównie do władz centralnych. Jednym z pierwszych działań KK było wywarcie nacisku, by Polska ratyfikowała Protokół z Kioto, a Prezydent RP podpisał go przed Konferencją w Johannesburgu Rio +10, a także wysłanie „Apelu w sprawie ratyfikowania przez Rosję Protokołu z Kioto” (19 lutego 2003 r.) do premiera Michaiła Kasjanowa oraz do najwyższych władz państwowych Federacji Rosyjskiej. W latach 2003–2009 Koalicja Klimatyczna przygotowała i rozesała m.in. stanowiska:

1) dotyczące prac nad projektem Krajowego Planu Alokacji Upwnień (KPAU) jednostkami emisji gazów szklarniowych (Warszawa, maj 2005 r.);

2) w sprawie wzmocnienia działań na rzecz ochrony klimatu (Warszawa, luty 2006 r.), w którym m.in. domagano się:

– zintegrowania polityki klimatycznej ze strategią gospodarczego rozwoju kraju, jej uaktywnienia oraz poszerzenia zestawu instrumentów służących redukcji gazów szklarniowych;

– wypracowania stanowiska Polski w sprawie przyszłych zobowiązań, opartego na merytorycznej dyskusji z udziałem przedstawi-

cieli świata przedsiębiorców i organizacji społecznych, w tym ekologicznych;

– wzmocnienia instytucjonalnej ochrony klimatu w Polsce;

3) w sprawie XIII Konferencji Stron Konwencji Klimatycznej i III Konferencji Członków Protokołu z Kioto – Bali, 3–15 grudnia 2007 r. (Warszawa, listopad 2007 r.), w którym uważa za niezbędne, aby rząd Polski:

– poparł Mandat Balijski, czyli tzw. mapę drogową do przyszłego porozumienia zapewniającego utrzymanie wzrostu temperatury Ziemi poniżej 2°C;

– dotrzymał zobowiązania ograniczenia emisji gazów cieplarnianych do roku 2020 o 40%;

– zapewnił integrację polityk sektorowych, a zwłaszcza energetycznej i transportowej, z polityką klimatyczną w perspektywie ustaleń Szczytu Wiosennego UE w 2007 roku;

4) po XIII Konferencji Stron Konwencji Klimatycznej i III Konferencji Członków Protokołu z Kioto – Bali, 3–15 grudnia 2007 r. (Warszawa, grudzień 2007 r.), w którym uważa, że:

– uzyskany Mandat Balijski jest słaby i zbyt ogólnikowo określa podstawy porozumienia w sprawie redukcji emisji gazów cieplarnianych po roku 2012;

– istotna odpowiedzialność uzyskania silnego porozumienia w roku 2009 spada na Polskę, gospodarza kolejnej Konferencji Stron Konwencji Klimatycznej, tzw. COP-14, w 2008 roku;

– Polska, jako przyszły gospodarz COP-14, powinna prowadzić aktywną i ambitną politykę ochrony klimatu, zapewniając dotrzymanie zobowiązań zapisanych w Polityce Klimatycznej w wysokości 40% redukcji emisji gazów cieplarnianych do 2020 roku;

5) w sprawie projektu „Krajowego planu rozdziału uprawnień do emisji dwutlenku węgla w drugim okresie rozliczeniowym (lata 2008 – 2012)” (czerwiec 2006);

6) w sprawie bieżącej polityki klimatycznej i energetycznej Polski w kontekście 14. Konferencji Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych odnośnie Zmiany Klimatu (listopad 2008 r.);

7) w sprawie decyzji rządu co do rozwoju energetyki jądrowej w Polsce (styczeń 2009 r.).

W 2008 r. Koalicja Klimatyczna opracowała uwagi do tez do dyskusji nad Polityką energetyczną Polski do roku 2030 oraz do wstępnego projektu polityki energetycznej Polski – strategia do 2030 roku (1 września 2008 r.), które przekazane zostały Rządowi RP. W ramach Koalicji wydawany jest przez Instytut na rzecz Ekorozwoju, przy współpracy z Okręgiem Mazowieckim PKE, „Biuletyn Klimatyczny” (kwartalnik w wersji elektronicznej), którego nr 18 ukazał się w I kwartale 2009 roku.

Pracowity rok 2008

W roku 2008, w ramach realizacji projektu „S.O.S. Klimat”, w sekretariacie Koalicji Klimatycznej (przy Okręgu Mazowieckim PKE) zatrudniono trzy osoby, dzięki czemu mógł on profesjonalnie obsługiwać Koalicję. Sekretariat organizował spotkania strategiczne i koordynował działania w ramach projektu, przekazywał informacje członkom Koalicji, udzielał informacji mediom i instytucjom, współpracował z CAN International (*Climate Aktion Network*) w zakresie przygotowania do 14. Konferencji Stron Konwencji Klimatycznej (COP-14 – *Conference of the Parties*), na której uzyskał status obserwatora międzynarodowych negocjacji dla PKE. Sekretariat przeprowadził rekrutację delegatów na COP-14 wśród polskich NGO-sów i uzyskał akredytacje dla 87 osób. Stworzył także zespół roboczy Koalicji na COP-14,

składający się z 21 przedstawicieli różnych organizacji. Pracownicy Sekretariatu przygotowywali materiały informacyjne dla prasy, organizowali kontakty z Ministerstwem Środowiska i mediami, dokumentowali realizowane zadania.

Ponieważ w roku 2008 największym wydarzeniem w zakresie klimatu był COP-14 w Poznaniu, siłą rzeczy działania Koalicji skupiły się wokół niego. Zrealizowano m.in.:

– dwa spotkania strategiczne (20 czerwca 2008 r. i 7 listopada 2008 r.) na temat przygotowania Koalicji do COP-14;

– warsztaty „W drodze do Poznania – czyli czym jest COP-14 dla NGO-sów” (InE, 22–24 czerwca 2008 r., Konstancin);

– kampanię „Climate tour” – 12 spotkań, w 11 miejscowościach, łącznie ponad 500 uczestników (OM PKE przy udziale ekspertów z innych organizacji);

– konferencję „Pakiet klimatyczny UE = szansa dla innowacji czy zagrożenie dla gospodarki?” (InE i Sekretariat KK, Warszawa, 26 września 2008 r.);

– kampanię „Zapytaj swojego posła” – 23 spotkania, wiele telefonów i e-maili (OM PKE);

– konferencję prasową „Alarm Klimatyczny” połączoną z akcją masową „Ostatni dzwonek dla klimatu!” (OM PKE i inne organizacje, 13 października 2008 r., Warszawa);

– konferencję w Parlamencie, połączoną z sesją Komisji Ochrony Środowiska, zas-



bów Naturalnych i Leśnictwa (InE, 21 października 2008 r.);

- konkurs dla dziennikarzy piszących o zmianach klimatu (wpłynęły 123 prace);

- konferencję prasową „Fakty i mity Pakietu Energetyczno-Klimatycznego UE” (Warszawa, 26 listopada 2008 r.);

- przyznanie małych grantów pięciu członkom Koalicji na działania związane z COP-14 w Poznaniu.

Bardzo ważne działania miały miejsce w Poznaniu, gdzie utworzono Biuro Informacyjne dla ENGO, zatrudniając w nim dwie osoby. Biuro to zbierało informacje o przygotowaniach do COP-14, kontaktowało się w imieniu Koalicji z miejscowymi urzędami i organizacjami, zorganizowało noclegi dla NGO-sów biorących udział w akcjach, wspierało organizację akcji, m.in. w ramach Światowego Dnia Akcji na rzecz Klimatu, przejazdu rowerowego w dniu 6 grudnia 2008 r., ułatwiało organizację imprez innych organizacji, zebrało i koordynowało pracę wolontariuszy przed i w trakcie COP-14.

Podczas COP-14 Sekretariat Koalicji uczestniczył w obserwacji procesu negocjacji, pomagał w wydaniu biuletynu ECO i wydawał jego polską wersję (8 numerów, dostępne na stronie internetowej Koalicji), przeprowadził trzy konferencje prasowe (1, 10 i 12 grudnia 2008 r.), ciągle utrzymywał kontakty z mediami, organizował akcję rowerową „Rowery dla klimatu, klimat dla rowerów” (ponad 300 uczestników), współorganizował koncert „Muzyka dla klimatu” (około 450 uczestników). Na obszarze Targów Poznańskich działał Punkt Informacji Koalicji Klimatycznej.

W przygotowaniach do COP-14 bardzo ważną rolę odegrał Komitet Sterujący Koalicji, który dbał o kształt polityki Koalicji, przygotowywał propozycje stanowisk, w miarę możliwości reagował na bieżące wydarzenia w polityce klimatycznej. Na podkreślenie zasługuje budowa współpracy Koalicji z Ministerstwem Środowiska, poprzez szereg spotkań, których celem było lepsze przygotowanie polskich polityków do COP-14 i przekonanie rządu do przyjęcia postulatów Koalicji. Do oficjalnej delegacji Polski na COP-14 włączonych zostało sześciu przedstawicieli Koalicji. Natomiast

Minister Środowiska publicznie potwierdził, że Polska jest w stanie zredukować emisję gazów cieplarnianych do poziomu przewidzianego w Polityce Klimatycznej i zalecanego przez UE. W skład Komitetu Sterującego wchodzi przedstawiciele: OM PKE, Greenpeace, Instytutu na rzecz Ekorozwoju, WWF, LOP-u.

Podnoszenie jakości działania

W lutym 2009 r. Sekretariat zorganizował kolejne spotkanie strategiczne, tym razem w Warszawie, którego celem, oprócz zatwierdzenia rocznego sprawozdania, było wspólne planowanie strategiczne. Członkowie Koalicji Klimatycznej, przy wsparciu ekspertów z Towarzystwa Doradczego Ryszard Stocki, zastanawiali się najpierw nad problemami i wyzwaniem w codziennym działaniu Koalicji, próbując je uporządkować. Po tym wszyscy próbowali odpowiedzieć na pytanie „Po co komu strategia?” oraz poznali schemat typowego dokumentu strategicznego. Przedyskutowano i przyjęto sformułowaną na nowo misję organizacji. Następnie, pracując w czterech grupach, uczestnicy warsztatów starali się określić wizję Koalicji Klimatycznej w roku 2012. Przedstawienie propozycji i ich punktowych ocen wyłoniło najważniejsze cztery elementy wizji Koalicji w 2012 r., do których zaliczono: skuteczność działań, dobrą drogę do redukcji emisji o 40% do roku 2020, potrzebę ochrony klimatu jako elementu debaty publicznej oraz rozwój organizacji. Kolejnym etapem budowy strategii było określenie wskaźników miar dla poszczególnych elementów strategii oraz zakładanego poziomu ich osiągnięcia w 2012 oraz na koniec 2009 roku. Zdecydowano też, że zespół wdrożeniowy Strategii składa się z Sekretariatu i Komitetu Sterującego.

Zanim przystąpiono do sporządzenia Programu działań, każda organizacja – członek Koalicji – przedstawiła swoje plany na przyszłość, a przede wszystkim planowane działania w ramach Koalicji Klimatycznej. Praca w grupach pozwoliła na przygotowanie szerszego wachlarza działań, które mogą być wykorzystane do budowy Programu Koali-

cji, a które zostały zweryfikowane podczas dyskusji. Ostateczne przygotowanie dokumentu Strategicznego pozostawiono jednak zespołowi wdrożeniowemu.

Weryfikacja i ocena postępu realizacji strategii spoczywać będzie na Komitecie Sterującym (spotyka się przeciętnie co dwa miesiące) oraz na dorocznym Spotkaniu Strategicznym Koalicji Klimatycznej, gdzie będzie aktualizowana.

Jakie plany na najbliższy rok?

Koalicja planuje dwie konferencje na temat „Innowacje w przemyśle jako narzędzie ochrony klimatu” (maj 2009) i „Rola społeczeństwa w zapobieganiu zagrożeniom powodowanym zmianami klimatu” (wrzesień 2009). Ponadto kontynuowana będzie kampania „Climate Tour”, małe granty związane z COP-15 w Kopenhadze, kontynuacja obserwacji międzynarodowych negocjacji klimatycznych. Planuje się przygotowanie publikacji „Polska polityka klimatyczna. Deklaracje i rzeczywistość 1988–2008”, rozwój strony internetowej Koalicji, poprawę komunikacji i przepływu informacji między Koalicjantami, rozbudowanie bazy ekspertów, wzmocnienie monitoringu polskiej polityki klimatycznej i działań lobbingsowych, rozwijanie współpracy z Ministerstwem Środowiska i instytucjami państwowymi.

MGR KRYSZYNA HALADYN

Szczegółowe informacje o Koalicji Klimatycznej można znaleźć na stronie: www.koalickiaklimatyczna.org.

Adres Sekretariatu Koalicji Klimatycznej: Polski Klub Ekologiczny – Okręg Mazowiecki, ul. Mazowiecka 11, lokal nr 16 (II piętro), 00-052 Warszawa, tel./fax (022) 827 33 70, e-mail: pke-klimat@wp.pl.

„Biuletyn Klimatyczny” jest przygotowywany i rozpowszechniany przez Instytut na rzecz Ekorozwoju (www.ine-isd.org.pl) we współpracy z Okręgiem Mazowieckim PKE (www.most.org.pl/pke-om).

NIE MA NORM – NIE MA ICH PRZEKROCZENIA

Kilka uwag na temat potrzeby prawnej regulacji ekspozycji na radon

WOJCIECH ŚNIEŻYŃSKI

Aktywność ustawodawcy coraz częściej budzi poważne kontrowersje. Dotyczą one przede wszystkim zasadności podejmowania licznych inicjatyw ustawodawczych, czego najlepszym przykładem może być wprowadzony od 18 stycznia 2009 r. obowiązek zatrudnienia strażaka w każdej firmie, która zatrudnia choćby jednego pracownika. Jednocześnie nie mogą doczekać się regulacji kwestie, które – jak pokazuje praktyka – wymagają pilnej interwencji legislacyjnej.

Można wskazać wiele przykładów, kiedy z powodów legislacyjnych zaniechań wyrządzono ogromne szkody społeczne. Brak jest kompleksowej regulacji normatywnej dotyczącej kwestii o fundamentalnym znaczeniu, jakim bez wątpienia pozostaje prawo do odpowiedniej jakości środowiska. Patrząc na regulację prawną w tym zakresie trzeba powiedzieć, że pod tym względem dystans jaki dzieli Polskę do innych państw europejskich jest ogromny i niestety stale się powiększa. Pilnej interwencji ustawodawcy wymagają kwestie dotyczące m.in. ekspozycji na hałas, światło, odory czy też w końcu na radon.

Problem ekspozycji na radon wymaga zmiany dotychczasowego podejścia. W Polsce nie ma regulacji ograniczających maksymalne stężenie radonu w budynkach mieszkalnych. Dawki graniczne, o których mowa w art. 15 pkt. 2 Prawa atomowego, nie obejmują narażenia na promieniowanie naturalne, jeżeli narażenie to nie zostało zwiększone w wyniku działalności człowieka, w szczególności nie obejmują narażenia pochodzącego od radonu w budynkach mieszkalnych, od naturalnych nuklidów promieniotwórczych wchodzących w skład ciała ludzkiego, od promieniowania kosmicznego na poziomie ziemi, jak również narażenia nad powierzchnią ziemi od nuklidów promieniotwórczych znajdujących się w nieznaruszonej skorupie ziemskiej. Jedyne istniejące wskaźniki dotyczące stężeń substancji promieniotwórczych dotyczą wód butelkowanych i materiałów budowlanych.

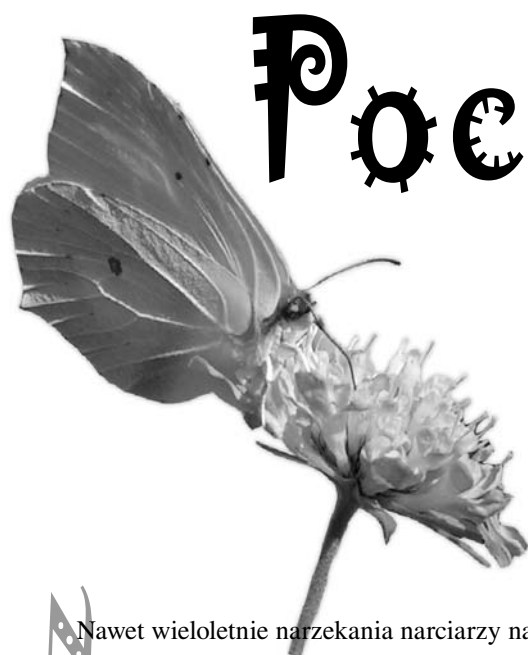
Organizacje międzynarodowe (m.in. Światowa Organizacja Zdrowia, Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej) zalecają, aby poziom koncentracji radonu w budynkach mieszkalnych nie przekraczał pewnej wartości. Najczęściej podaje się wartości między 150 a 600 Bq m⁻³.

Wątpliwości związane ze skutecznością powyższych norm wiążą się z tym, że w naszym systemie prawnym nie są one traktowane jako normy prawne, z których obywatel może wywodzić skierowane do organów administracji publicznej roszczenie o istnienie odpowiedniej jakości środowiska. Mamy zatem do czynienia z sytuacją, w której państwo z jednej strony współpracuje na forum międzynarodowym w wypracowaniu standardów dotyczących określenia dopuszczalnych poziomów koncentracji radonu, z drugiej strony istnieje świadomość, że standardy te w naszym systemie prawnym nie są źródłem prawa. Takie podejście nie może zostać ocenione pozytywnie. Mamy tu do czynienia z odmiennymi filozofiami wykonywania administracji publicznej. Polski system prawny nie pozwala, w przeciwieństwie do rozwiązań obowiązujących w wielu innych systemach, traktować zaleceń jako podstawy prawnej dla działań administracyjnych. W Polsce administracja publiczna działa na podstawie prawa i w jego granicach, dlatego też standardy wypracowywane na forum międzynarodowym, bez przełożenia ich na język ustawy,

pozostają praktycznie bezużytecznymi dla administracji. Właściwym adresatem zaleceń jest ustawodawca, który nie musi otwierać już otwartych drzwi. Wystarczy, zgodnie z zasadą uczenia się od najlepszych, podpatrywać jak do problemu ekspozycji na radon podchodzi się poza Polską. W wielu krajach (np. w Szwecji) organy administracyjne wykonują bezpłatne pomiary w domach, w których podejrzewa się dużą koncentrację radonu, a następnie uruchamiają postępowania zaradcze zmierzające do zmniejszenia ekspozycji metodami technicznymi. Także wydawanie zezwoleń na budowę budynku mieszkalnego uzależnione jest od sprawdzenia stężenia radonu w planowanym miejscu zabudowy. Tak więc, obok podstawowych kryteriów oceny przydatności terenu pod budownictwo, jakie bierze się pod uwagę (nachylenie terenu, wytrzymałość podłoża, głębokości na jakich znajdują się wody gruntowe), uwzględniane jest także kryterium radiologiczne (*An Evaluation of Radon Reference Levels and Radon Measurement Techniques and Protocols in European Countries*, European Radon Research and Industry Collaboration Concerted Action, March 2005).

Szkoda zatem, że jeszcze długo kupując mieszkanie, można będzie domagać się wyłącznie świadectwa energetycznego, natomiast ustalenie poziomu radonu nie zostało obwarowane żadną sankcją.

MGR WOJCIECH ŚNIEŻYŃSKI



Poczuć wiosnę!

MARIA KUŹNIARZ

Jeden z klubowych kolegów zadzwonił do mnie dzisiaj i z wielkim wzburzeniem narzekał na pogodę. Zmarzył rano w drodze po bułki, bo zamiast na termometr popatrzył w kalendarz! Zobaczył, że to pierwszy dzień wiosny, więc nie włożył na głowę czapki z nausznikami tylko jakiś berecik. I gdyby nie fakt, że jest dobrze wychowany i dba nie tylko o czyste środowisko, ale i o czystość mowy ojczystej, usłyszałabym chyba wiązkę niecenzuralnych słów oburzenia na to, że wszelkie wskazujące na ocieplanie się klimatu naukowe i nienaukowe doniesienia, to jakieś nieporozumienie.

Nawet wieloletnie narzekania narciarzy na brak śniegu w Sylwestra i znikające z półek sklepowych w sierpniu klimatyzatory nie przekonują go do tego, by dalej wierzyć w ocieplanie się klimatu. Zaczął się właśnie poważnie zastanawiać, czy nie zmienić orientacji klimatycznej i zamiast „za” być „przeciw” – albo odwrotnie, dokładnie nie zrozumiałam, bo pomimo przemarznięcia mówił bardzo szybko i był podenerwowany.

Żeby go trochę wyciszyć napomknęłam o biednych wagarowiczach i wagarowiczkach, bo przecież to ich święto. Ci to dopiero dzisiaj muszą marznąć! Nie tylko, że na głowę raczej nic nie włożyli, ale i spodnie mają coraz bardziej kuse, i kurteczki też. I kto wie czy nie ma w tym ich marznięciu trochę naszej winy, bo zamiast od dziecka wpajać im podciąganie spodni do pasa, my im opowiadamy o globalnym ociepleniu. Zamiast wpoić troskę o uszy, pęпки i nerki – my im o energiach odnawialnych! Oni w tym wszystkim czego ich uczymy całkiem się już pogubili, a jak w końcu sami chcą się czegoś konkretnego o klimacie dowiedzieć i powyciągać własne wnioski, to wchodzą do Internetu... i co? Mogą się w tym Internecie tak zasiedzieć, że minie wiosna i lato zanim się zorientują ile siedzą, a i tak tylko tyle się dowiedzą, że „nic nie wiedzą”.

Trochę się z tym Internetem zagalopowałam, bo wspomniany kolega nie jest jego fanem, a zziębniętych ludzi lepiej nie drażnić. Wróciłam więc z cybersfery do biosfery i pocieszałam, że wiosna z całą pewnością do nas niebawem przyjdzie, bo jej sygnały osobiście widziałam przemierzając ostatnio pociągiem pół Polski – od zachodu na wschód i z powrotem. Pierwszym był cytrynek – żółtawy motylek, który najwcześniej ze wszystkich motyli budzi się ze snu zimowego. Zobaczyłam go, gdy pociąg zatrzymał się na stacji, której nazwy nie mogłam zauważyć, bo nie było tam żadnego napisu, żadnej informacji. Tylko po tym, że kilka osób wysiadło, a konduktor gwizdał na pociąg, można było wnioskować, że to jednak stacja. Po jednej stronie torów były jakieś szarobure, zbite ciężarem śniegu zarośla, a po drugiej las tonący gdzieś w roztopach. Cytrynek latał na granicy lasu i błyskał skrzydełkami wesoło. Może właśnie się obudził i wygramolił spod liści, pod którymi, jak setki innych cytrynków, zagrzebał się na zimę. Cytrynki swą nazwę zawdzięczają nie tylko barwie i temu,

że ich skrzydełka pachną cytryną. Ich druga, a właściwie pierwsza nazwa – „listkowiec”, związana jest właśnie z zimowaniem w liściach. Nigdy cytrynka nie wahałam ani nie wygrzebywałam spod liści, ale znam go bardzo dobrze i zawsze cieszę się jak po zimie go wypatrzę. To znak wiosny! Podobnie jak dzwoneczki sikorek i bociany.

Bociany też widziałam! Krążyły nad podmokłymi po zimie łąkami, szukając pożywienia po długiej podróży. W pobliżu, z lekkiego wzniesienia, gdzie było bardziej sucho, swoimi białymi pupami pobłyskiwały sarny. Nie wiem, czy można po wyglądzie i zachowaniu sarny zdecydowanie wnioskować, że nadchodzi wiosna. Tak się jednak mądryłam, że liczne sarenki pasące się na oziminach za oknami pociągu to gwarancja zbliżającego się wiosennego ocieplenia, że mój rozmówca chyba mi uwierzył, bo już znacznie cieplejszym głosem podzielił się ze mną wiedzą na temat sarny.

Zaczął od sensacyjnie brzmiącego wspomnienia o pewnym „ekologu”, który nie tylko reklamował kserokopiarki jako urządzenia proekologiczne, bo „wytwarzają dużo ozonu”, ale był przekonany, że jeleni to samiec sarny! I choć prawdą jest, że taksonomicznie i sarna, i jeleni należą do tej samej rodziny, to ów ktoś bardzo się mylił. To dwa odrębne gatunki! Żoną jelenia jest lania, a żoną sarny koza. Przy czym mężem lani jest byk, a mężem sarny kozioł, zwany czasem rogaczem. Jeleń i sarna, jako różne gatunki, nie mają się ku sobie i nie wydają potomstwa! Ani cielaków, ani kozłat. Te pierwsze są owocem zbliżenia byka i lani, a te drugie – kozła i kozy.

Słuchałam tego wszystkiego z uwagą starając się zrozumieć i zapamiętać, tym bardziej, że wciąż mam w oczach obraz jaki zobaczyłam podczas wspomnianej podróży przez Polskę. Grupa dziewięciu jeleni z pięknymi porożami, spoglądająca ze stoickim spokojem na toczący się bliźutko pociąg! Znajomy leśniczy, któremu to powiedziałam, stwierdził, że trafiło mi się wielkie szczęście, bo jelenia trudno jest zobaczyć za dnia, a to było wczesne popołudnie. Pochwaliłam się więc koleżdze, wchodząc mu w słowo. Najpierw zaniemówił, a po chwili wykrztusił, że uwierzy mi w te rogacze, jak poczuje wiosnę!

DR MARIA KUŹNIARZ

ADRESY KÓŁ TERENOWYCH

Koło Miejskie we Wrocławiu (I) – prezes dr inż. arch. Bogusław Wojtyszyn

tel. 0-71 347 14 45, ul. Czerwonego Krzyża 2/4, 50-345 Wrocław, boguslaw.wojtyszyn@pwr.wroc.pl

Koło „Feniks” w Pęgowie (II) – prezes inż. Leszek Olbiński

tel. 0-501 485 933, Pęgow, ul. Wypoczynkowa 10, 55-120 Oborniki Śląskie, leszekfx@poczta.onet.pl

Koło w Brzegu (III) – prezes inż. Czesław Grabiński

tel. 0-77 411 19 06, ul. Kościuszki 1b/3, 49-300 Brzeg, ekograb@op.pl

Koło „Zielony Muchobór” (IV) – prezes Marianna K. Gidaszewska

tel. 0-71 357 18 75, ul. Klecińska 134 m. 3, 54-412 Wrocław

Koło Doliny Białej Łądeckiej (V) – prezes Monika Słonecka

tel. 0-74 814 71 62, ul. Ostrowicza 1/3, 57-540 Łądek-Zdrój, monika_slonecka@op.pl

Koło w Nowej Rudzie (VI) – prezes Julian Golak

tel. 0-74 872 46 24, ul. Bohaterów Getta 4/6, 57-400 Nowa Ruda, admi@malta.ng.pl

Koło w Opolu (VII) – prezes mgr inż. Remigiusz Jurek

tel. 0-77 455 92 55, ul. Piotrkowska 7d/3, 45-323 Opole

Koło w Oławie (VIII) – prezes mgr inż. Ewa Perska

tel. 0-71 313 81 84, ul. 3 Maja 18e (ZSP Nr 2), 55-200 Oława, perska@poczta.onet.pl

Koło „Głogów” w Głogowie (IX) – prezes Maria Szkatulska

tel. 0-76 833 38 57, ul. Folwarczna 55, 67-200 Głogów, maria.szkatulska@interia.pl

Koło w Zgorzelcu (X) – prezes Dariusz Szolomicki

tel. 0-75 771 66 46, ul. Kulczyńskiego 3, 59-900 Zgorzelec, mdsprojekt@wp.pl

Koło w Bielawie (XI) – prezes dr inż. Iwona Chelmecka

tel. 0-74 834 40 39, os. Włókniarzy 18/8, 58-260 Bielawa, iwona.chelmecka@op.pl

Koło przy Uniwersytecie Wrocławskim (XII) – prezes prof. dr hab. Ewa Bylińska

tel. 0-71 322 86 14, ul. Kanonia 6/8 (Instytut Biologii Roślin), 50-328 Wrocław, bylinske@biol.uni.wroc.pl

Koło w Legnicy (XIV) – prezes mgr inż. Eugenia Rurak

tel. 0-76 855 04 18, ul. Pomorska 19, 59-220 Legnica

Koło przy Politechnice Wrocławskiej (XV) – prezes dr inż. Aureliusz Miklaszewski

tel. 0-71 347 14 14, ul. Czerwonego Krzyża 2/4, 50-345 Wrocław, klub@eko.wroc.pl

Koło przy NOT we Wrocławiu (XVII) – prezes mgr Dawid Golec

tel. 0-71 347 14 44, ul. Czerwonego Krzyża 2/4, 50-345 Wrocław

Koło „Fundacja” w Legnicy (XVIII) – prezes dr n. med. Halina Strugała-Stawik

tel. 0-76 852 46 61, ul. Okrzei 10, 59-220 Legnica

Koło w Chojnowie (XXI) – prezes mgr Henryk Słotwiński

tel. 0-76 819 65 12, ul. Samorządowa 4c/8, 59-225 Chojnów, e-mail: slotwinskiH@op.pl

Koło w Szklarskiej Porębie (XXII) – prezes mgr inż. arch. Roland Kacperski

tel. 0-75 717 25 16, ul. Jedności Narodowej 5, 58-580 Szklarska Poręba

Koło w Chocianowie (XXIII) – prezes mgr inż. Adam Świtoń

tel. 0-76 818 58 27, ul. Świerkowa 6, 59-140 Chocianów

Koło w Lubinie (XXIV) – prezes mgr Teresa Glonek

tel. 0-76 844 72 44, ul. Jana Pawła II 70, 59-300 Lubin, e-mail: stanislaw.glonek@wp.pl

Koło „Włodarz-Ostoja” w Głuszycy (XXV) – prezes mgr inż. Magdalena Styś-Kruszelnicka

tel. 0-74 845 64 81, ul. Parkowa 9 (Zespół Szkół), 58-340 Głuszycza, e-mail: magda_kruszelnicka@wp.pl

OKRĘG DOLNOŚLĄSKI POLSKIEGO KLUBU EKOLOGICZNEGO

ul. marsz. J. Piłsudskiego 74
50-020 Wrocław

tel./fax 0-71 347 14 45, tel. 0-71 347 14 44
e-mail: klub@eko.wroc.pl

<http://www.ekoklub.wroclaw.pl/>

ZARZĄD OKRĘGU

dr inż. Aureliusz Miklaszewski

prezes, tel. 0-71 347 14 45, 0-71 347 14 44
e-mail: aureliusz.miklaszewski@wp.pl

dr hab. inż. Włodzimierz Brząkała

wiceprezes, tel. 0-71 320 33 82, 0-663 261 317
e-mail: wlodzimierz.brzakala@pwr.wroc.pl

dr Barbara Teisseyre

sekretarz, tel. 0-71 341 11 25, 0-606 103 740
e-mail: bnteiss@wp.pl

mgr Krystyna Haladyn

skarbnik, tel. 0-71 783 15 75, 0-71 777 78 90
e-mail: krystyna.haladyn@um.wroc.pl

mgr Wiesława Gątkiewicz

członek, tel. 0-71 723 37 36, 0-601 866 914
e-mail: wgatk@go2.pl

mgr Michał Śliwiński

członek, tel. 0-71 782 68 99, 0-663 326 899
e-mail: michal.sliwinski@o2.pl

dr Roman Śniady

członek, tel. 0-71 341 01 72, 0-604 276 751
e-mail: roman.sniady@up.wroc.pl

KOMISJA REWIZYJNA

dr inż. arch. Bogusław Wojtyszyn

przewodniczący, tel. 0-71 353 40 47, 0-605 620 208
e-mail: boguslaw.wojtyszyn@pwr.wroc.pl

mgr inż. Henryk Słotwiński

członek, tel. 0-76 818 70 14, 0-76 819 65 12
e-mail: slotwinskiH@op.pl

mgr inż. Magdalena Styś-Kruszelnicka

członek, tel. 0-74 845 64 81
e-mail: magda_kruszelnicka@wp.pl

SĄD KOLEŻEŃSKI

dr inż. Zdzisław Matyniak

przewodniczący, tel. 0-71 330 30 50
e-mail: matyniak@kn.pl

Monika Słonecka

z-ca przewodniczącego, tel. 0-74 814 71 62
e-mail: monika_slonecka@op.pl

mgr inż. Stanisław Glonek

członek, tel. 0-76 844 72 44
e-mail: stanislaw.glonek@wp.pl

mgr Dobrosław Klimek

członek, tel. 0-71 337 07 41

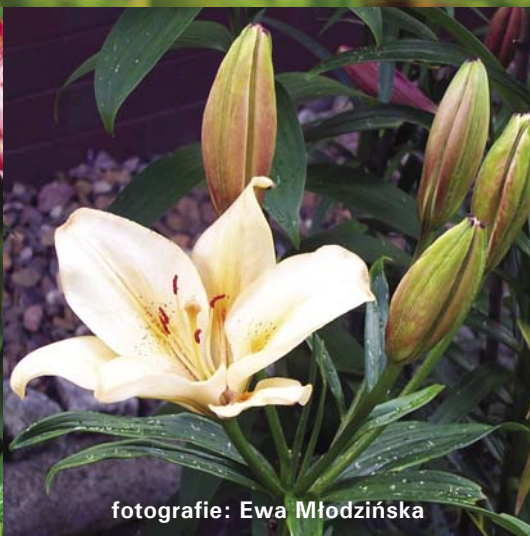
mgr Eugeniusz Wezner

członek, tel. 0-76 852 68 69
e-mail: eugeniuszewezner@wp.pl

BIURO ZARZĄDU OD PKE

ul. Czerwonego Krzyża 2/4, Wrocław

czynne jest we wtorki i czwartki
w godzinach od 16³⁰ do 19³⁰



fotografie: Ewa Młodzińska

B a r w y r o ś l i n



fol. Zygmunt Dajdek