

LIPIEC – SIERPIEŃ 2011

NAKŁAD 1500 EGZ. • ISSN 1426-6210

ZIELONA PLANETA



Polski Klub Ekologiczny
Dwumiesięcznik Okręgu Dolnośląskiego



4(97)

ZIELONA PLANETA

Kolegium redakcyjne:

Włodzimierz Brząkała

Krystyna Haladyn – redaktor naczelna

Maria Kuźniarz

Aureliusz Mikłaszewski

Maria Przybylska-Wojtyszyn

Bogusław Wojtyszyn

Korekta:

Grażyna Kryza

Maria Przybylska-Wojtyszyn

Opracowanie graficzne:

Bogusław Wojtyszyn

Układ typograficzny i łamanie:

Andrzej Piotr Szyndrowski

Wydawca:

Polski Klub Ekologiczny

Okręg Dolnośląski

ul. marsz. J. Piłsudskiego 74

50-020 Wrocław

Adres redakcji:

ul. Czerwonego Krzyża 2/4

50-345 Wrocław

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

e-mail: klub@eko.wroc.pl

tel./fax (+48) 71 347 14 45

tel. (+48) 71 347 14 44

Konto bankowe:

69 1940 1076 3008 5822 0000 0000

(Lukas Bank – Wrocław)

Wersja internetowa czasopisma:

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

Redakcja zastrzega sobie prawo wprowadzania skrótów w tekstach autorskich. Za zawartość merytoryczną tekstów odpowiadają autorzy.

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

Obsługa poligraficzna:

Wydawnictwo APIS

ul. Teodora Parnickiego 16 lok. 3

51-116 Wrocław

Nakład: 1500 egz.

ISSN 1426-6210

SPIS TREŚCI

FORUM EKOLOGICZNE

Czy polska energetyka sprosta wyzwaniom? – <i>Aureliusz Mikłaszewski</i>	3
Elektrownie wiatrowe (1) – efektywność ekonomiczna – <i>Henryk Wojciechowski</i>	6
Zapylanie roślin przez owady (3) – <i>Maciej Winiarski</i>	10
Oznaczanie stężenia zapachowego metodą olfaktometrii dynamicznej – <i>Mirostaw Szklarczyk, Izabela Sówka</i>	12
Polish Vegetation Database. Nowe narzędzie do badań nad roślinnością Polski – <i>Michał Śliwiński, Zygmunt Kącki, Grzegorz Swacha, Marta Czarniecka</i>	14

PREZENTACJE

Europejska ostoja ptaków Grądy Odrzańskie – <i>Marek Stajszczyk</i>	17
Powrót rysia na Śląsk – <i>Marek Stajszczyk</i>	19

EKOLOGIA W SZKOLE

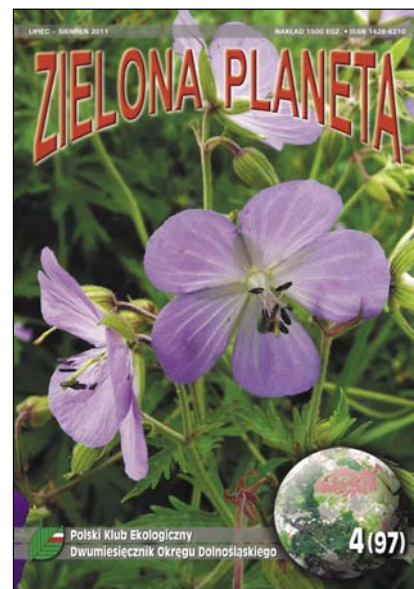
Nauka o wodzie nie pójdzie w las, czyli ciekawy pomysł na ekoprojekt edukacyjny w gimnazjum – <i>Sabina Łuczak, Ewa Leś, Przemysław Żelazko</i>	21
Oszczędzaj energię – to się opłaca – <i>Krystyna Gans</i>	23
Projekt 50/50 – bezinwestycyjne oszczędzanie energii w szkołach dolnośląskich – <i>Aureliusz Mikłaszewski</i>	25

EKOFELETON

Wytępić tę nawłóć... razem ze ślimakami – <i>Maria Kuźniarz</i>	26
---	----

Opinie wyrażone w artykułach nie są jednoznaczne ze stanowiskiem Redakcji.

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



Pierwsza strona okładki
Bodziszek Geranium L.
fot. Aureliusz Mikłaszewski



Publikacja dofinansowana przez Gminę Wrocław
www.wroclaw.pl



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

CZY POLSKA ENERGETYKA SPROSTA WYZWANIAM?

AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

Na okładce nr 3/2011 „Zielonej Planety” kwitnące kasztanowce pokryte są śniegiem, co we Wrocławiu miało miejsce 3 maja br. To się rzadko zdarza i dlatego jesteśmy skłonni szukać przyczyn w zmianach klimatycznych. Pojedyncza obserwacja nie upoważnia do wyciągania zdecydowanych wniosków. Skłania jednak do refleksji na temat znacznie poważniejszy – wpływu człowieka na ocieplanie się klimatu Ziemi. I choć śnieg w maju może świadczyć o czymś odwrotnym, to jednak jest wiele dowodów na postępujący proces wzrostu temperatury na Ziemi. Istotne jest wobec tego pytanie, jak duży może być ten wzrost, by nie spowodował zmian niekorzystnych dla człowieka i jego środowiska.

WPROWADZENIE

Według Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC – Intergovernmental Panel of Climate Change) wzrost temperatury Ziemi nie powinien przekroczyć $+2^{\circ}\text{C}$ w stosunku do okresu przedprzemysłowego (1750 r.). Odpowiada to koncentracji w atmosferze 450 ppm CO_2 . Obecnie wynosi ona 387 ppm i rośnie w tempie około 3 ppm/rok. Od okresu przedprzemysłowego średnia temperatura Ziemi wzrosła o około $0,7^{\circ}\text{C}$, a w Europie nawet o $0,94^{\circ}\text{C}$. Do granicy $+2^{\circ}\text{C}$ pozostało więc niewiele, nieco powyżej 1°C , a jej przekroczenie z dużym prawdopodobieństwem grozi katastrofalnymi skutkami i stratami gospodarczymi – co najmniej 5% światowego PKB (Raport Sterna). Aby temu zapobiec globalna emisja gazów cieplarnianych powinna być zredukowana o 50% do roku 2050 (względem roku bazowego 1990). Kraje uprzemysłowione powinny ograniczyć emisję o 60–80%, by umożliwić krajom rozwijającym się jej czasowy wzrost, tak by łączna emisja nie spowodowała wzrostu ocieplenia o $+2^{\circ}\text{C}$. Kraje rozwijające się powinny zwolnić tempo wzrostu emisji CO_2 o 15–20% do roku 2020 i ten proces dalej kontynuować. Takie były założenia przed COP-15, Konferencją Stron Konwencji Klimatycznej (Conference of the Parties – COP), która odbyła się między 7 a 18 grudnia 2009 r. w Kopenhadze.

Trzeba zdać sobie sprawę, że obniżenie emisji CO_2 kosztuje również planowaną po-



moc dla krajów rozwijających się w wysokości około 110 mld euro rocznie. Z tej kwoty na UE przypadało, zależnie od sposobu obliczania (według emisji czy dochodu narodowego), 2–15 mld euro rocznie. 30 mld euro planowano wydać do roku 2020 na zahamowanie procesu wylesień i zaprzestanie rabunkowej eksploatacji lasów, które przyczyniają się również do większego wychwytywania CO_2 .

Następna konferencja stron Konwencji Klimatycznej ONZ COP-16 odbyła się w Cancun (Meksyk) w okresie od 29 listopada do 11 grudnia 2010 r. W międzyczasie wzrastała presja opinii, skłaniająca do zbliżenia poglądów i planów działań pomimo rozbieżności interesów politycznych i gospodarczych. Przyjęto więc „zrównoważony pakiet decyzji”, które wyty-

czają kierunek i zakres prac dla osiągnięcia, następnego po Kioto, porozumienia w sprawie zahamowania zmian klimatycznych poprzez ograniczenie światowej emisji GHG (pakiet omówiono w nr 1/2011 „Zielonej Planety”). Do powszechnej świadomości dociera również pogląd, że za wzrost emisji odpowiedzialne są głównie kraje rozwinięte (z Aneksu I) i to one powinny dać przykład i emisję obniżyć.

UNIA LIDEREM

W marcu 2007 r. Unia Europejska przyjęła program 3 x 20, zakładający do roku 2020:

– zmniejszenie emisji GHG o 20% w porównaniu do roku 1990, a nawet o 30%, jeśli inne państwa się do tego przyłączą;

Biomasa odpadowa to źródło energii



– zwiększenie efektywności energetycznej o 20%;

– zwiększenie udziału OZE do 20% (dla Polski – 15 %) i dodatkowo 10-procentowy udział biopaliw w transporcie.

Obecnie przeważa pogląd, że aby ten cel osiągnąć kraje rozwinięte powinny ograniczyć emisję GHG o 80–95% w stosunku do roku 1990. Unia Europejska rozważa więc redukcję emisji o 30% do roku 2020. W marcu 2011 r. opublikowano dokument Komisji Europejskiej pt. „Budowa konkurencyjnej gospodarki za pomocą technologii bezemisyjnych”. Zawiera on cele strategiczne do roku 2050 (tzw. „mapę drogową 2050”), w której planuje się obniżenie emisyjności gospodarki o 80%, a dla sektora energetycznego redukcję emisji o 93–99%.

Tak więc Unia Europejska staje się światowym liderem w dążeniu do zahamowania zmian klimatu wywołanych przez człowieka. Nie przychodzi to jednak bez wewnętrznych różnic zdań.

STANOWISKO POLSKI

Polska jako jedyna zablokowała 21 czerwca 2011 r. konkluzję Rady ds. Środowiska UE (unijna rada ministrów ochrony środowiska) w sprawie proponowanego przez Komisję Europejską ograniczenia emisji CO₂ o 30%. Polski minister środowiska uzasadniał to oczekiwaniem „większej solidarności w Europie i zrozumienia sytuacji poszczególnych państw członkowskich”. Wyraził w ten

sposób obawę, że oparta na węglu polska energetyka zapłaci za dalsze obniżanie emisji zbyt wysoką cenę w stosunku do innych państw członkowskich UE.

Polskie stanowisko wobec propozycji dalszych obniżek emisji CO₂ można określić nieco żartobliwie jako „za, a nawet przeciw”. Wynika to ze sprzecznych wzajemnie kierunków działań. Mając energetykę opartą na węglu (91–95% produkcji prądu elektrycznego), jesteśmy „za” ograniczaniem emisji jako członek UE, ale do pewnej granicy. Wyznaczają ją koszty wychodzenia z węgla. To jest złożony problem wzajemnych zależności węgla – energetyka – gospodarka – emisje, ale też problemy socjalne, społeczne i polityczne. Po PRL-u odziedziczyliśmy silne lobby, które stara się utrwalić ten stan i wszelkie próby zmian traktuje jako zagrożenie dla korporacyjnej energetyki. A zmiany są konieczne, gdyż uzyskując czasowo większe limity emisji, czy wydłużając okresy dostosowawcze, nadal będziemy mieli emisyjną gospodarkę, podczas gdy inne kraje pójdą w kierunku proekologicznych źródeł energii.

CARBON LEAKAGE

Pod tym pojęciem rozumiemy ucieczkę emisji – przenoszenie wysokoemisyjnej produkcji z państw, które emisję ograniczają, do innych, które takich ograniczeń nie planują. Chodzi tu o przemysł potrzebujący dużych ilości energii i emitujący dużo CO₂,

jak chemiczny, hutniczy, cementowy, papierniczy czy szklarski.

Carbon leakage w rezultacie nie prowadziłyby do zamierzonego spadku emisji, lecz inaczej rozłożyłyby jej źródła. Państwa, które będą obniżały emisję, utracą część wspomnianych gałęzi przemysłu i ich konkurencyjność. Podczas debaty w Parlamencie Europejskim „The risk of carbon leakage in Central Europe” przedstawiono raport – opinię przedstawicieli Polski – z którego wynikało, że wdrożenie pakietu energetyczno-klimatycznego UE spowoduje ucieczkę emisyjnych gałęzi przemysłu i wzrost bezrobocia o 5,5%. Z kolei Instytut Badań Strukturalnych, analizując wspomniany raport, wykazał, że obliczenia były obciążone błędami, a redukcja emisji gazów cieplarnianych w Polsce nie spowoduje zbyt dużych kosztów społecznych. Przede wszystkim nie uwzględnia się długookresowych tendencji zmniejszania zatrudniania i zwiększania wydajności w przemyśle. Takie zmiany w strukturze gospodarczej krajów zaawansowanych technologicznie zachodzą od kilkudziesięciu lat i nie są skutkami polityki klimatycznej, która została właściwie zapoczątkowana po szczycie Ziemi w Rio de Janeiro w roku 1993. Szybki postęp techniczny prowadzi do obniżenia cen wyrobów przemysłowych i przesunięcia zatrudnienia do sektora usług, który się stale rozwija i potrzebuje rąk do pracy.

Również ryzyko ucieczki całego energochłonnego i emisyjnego przemysłu z Europy (Polski) jest w rzeczywistości niemożliwe, gdyż poza kryteriami zysku są jeszcze inne argumenty, technologiczne (adaptacyjne) i socjalne, które sprawiają, że spadek zatrudnienia w tych gałęziach można szacować na 10–15%, a to – przy działaniach restrukturyzacyjnych w przemyśle i nowych miejscach pracy jakie stwarza energetyka rozproszona – nie powinno być barierą dla rozwijania niskoemisyjnej gospodarki.

CZY ENERGETYKA SPROSTA WYZWANIAM?

Na razie niewiele na to wskazuje. O konieczności restrukturyzacji zaczyna się więc mówić, pojawiają się publikacje krytyczne wobec istniejącego stanu, poparte ekonomicznymi argumentami. Rośnie świadomość

potrzeby zmian. Ale to za mało, by zmiany wprowadzić i korporacyjną energetykę zastąpić innymi rozwiązaniami. Brak dotąd impulsu, który mógłby takie zmiany rozpocząć.

Takim impulsem stała się polityka klimatyczna, a w Europie zobowiązania podjęte przez Unię Europejską (i Polskę). Dla ich realizacji konieczne są odpowiednie regulacje prawne. Duże nadzieje wiąże się z przyszłą ustawą o odnawialnych źródłach energii. Zgodnie z Dyrektywą UE 2009/28/WE z 23 kwietnia 2009 r., Polska powinna ją uchwalić jeszcze w roku 2010. Ustawy do dziś (sierpień 2011 r.) nie uchwalono, nie rozpoczęto nawet konsultacji społecznych jej projektu. Projekt jest przygotowywany w Ministerstwie Gospodarki, później powinna go przyjąć rada ministrów, następnie sejm, gdzie procedura kolejnych konsultacji w komisjach sejmowych znacznie ten czas wydłuży. Ze względu na nadchodzące (9 października 2011 r.) wybory parlamentarne i przewidywane zmiany personalne, termin rozpoczęcia tych prac znów się przesunie (do początku roku 2012), a procedura uchwalania przez sejm i senat oraz czekanie na podpis prezydenta spowodują, że najwcześniej uda się ją uchwalić na początku roku 2013, to jest prawie dwa lata po terminie!

Przez ten czas zmiany dotychczasowego modelu będą trudne, bo przecież jeszcze nie ma ustawy.

ZAMIERZENIA, WARUNKI, CELE W ENERGETYCE

Ustawa o OZE powinna umożliwić osiągnięcie co najmniej 15% udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie energii finalnej do roku 2020. Powinny też w niej być zapisane cele pośrednie udziału OZE w bilansie energetycznym, tj. 8,76% do roku 2012, 9,54% do roku 2014, 10,71% do roku 2016 i 12,27% do roku 2018, 15% do 2020 roku.

Ustawa o OZE powinna stworzyć ramy prawne do wypełnienia zobowiązań unijnych, ale też stworzyć warunki do zmiany modelu systemu energetycznego w Polsce ze scentralizowanego na rozproszony, cechujący się energooszczędnością, większą efektywnością energetyczną i znaczącym rozwojem OZE. Warunki te zawierają generalne zadania:

1) uwzględnienie kryteriów zrównoważonego rozwoju w kształtowaniu potrzeb energetycznych kraju, wzrostu efektywności wytwarzania energii i ogromnego potencjału ograniczania emisji GHG przez oszczędzanie energii;

2) rozwój OZE, szczególnie efektywny dla ograniczania emisji GHG;

3) uwzględnienie kosztów zewnętrznych w analizie kosztów uzyskiwania energii z różnych źródeł;

4) zakaz współspalania biomasy z węglem w dużych instalacjach energetycznych, gdyż jest to proces nieefektywny technicznie i nieekonomiczny;

5) rozwój krajowego przemysłu wytwarzania urządzeń energetyki odnawialnej;

6) rozwój smart gridów – inteligentnych sieci, które przyczynią się do efektywnego korzystania z energii z różnych źródeł.

Świat odchodzi od wielkich systemowych obiektów energetycznych na rzecz bardziej efektywnej energetyki rozproszonej, inteligentnych systemów zarządzania energią, rozwoju OZE. Energetyka rozproszona polega na budowaniu wielu małych źródeł energii ze wzrastającym udziałem OZE. Szybszy jej rozwój w Polsce pozwoli na wywiązanie się ze zobowiązań redukcji emisji GHG i będzie właściwym krokiem w kierunku budowy niskoemisyjnej gospodarki zadeklarowanej przez Unię Europejską.

DR INŻ. AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI



W polskim krajobrazie zaczynają się pojawiać elektrownie wiatrowe



Współspalanie drewna w elektrowniach węglowych jest nieefektywne

Elektrownie wiatrowe

Część I – efektywność ekonomiczna

HENRYK WOJCIECHOWSKI

Energia wiatru jest jednym z odnawialnych źródeł energii. Ocenia się, że 1–2% energii promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni Ziemi przekształca się w energię kinetyczną powietrza, co daje w sumie moc 2700 TW, a po odjęciu mocy wiatrów wiejących na dużych wysokościach, nad otwartym morzem oraz w innych miejscach, w których nie jest możliwe zainstalowanie siłowni wiatrowych, pozostaje potencjał energetyczny 40 TW.

Energię wiatru na jednostkę czasu i powierzchni można obliczyć ze wzoru $p_A = 0,5 \rho v^3$, w którym ρ oznacza gęstość powietrza, a v – prędkość powietrza. Maksymalny stopień wykorzystania energii wiatru do wytwarzania energii mechanicznej zgodnie z prawem Betza wynosi 0,592 i występuje gdy wyhamowanie prędkości powietrza wlotowego na łopaty wirnika wynosi 2/3. Lokalizacje elektrowni wykorzystujących energię wiatru powinny być dobierane starannie pod kątem częstości występowania silnych wiatrów wiejących z niezmienną prędkością.

Zrównoważony rozwój jest wtedy, gdy potrzeby obecnego pokolenia mogą być zaspokojone bez umniejszania szans przyszłych pokoleń na ich zaspokojenie. Wymaga się zatem odpowiedniego i świadomego ukształtowania relacji pomiędzy wzrostem gospodarczym, dbałością o środowisko przyrodnicze i wytworzone przez człowieka oraz zdrowiem człowieka i zwierząt. W Polsce zasada zrównoważonego rozwoju zyskała rangę konstytucyjną – została zapisana w art. 5. *Konstytucji RP*, a definicja zrównoważonego rozwoju znalazła się w ustawie z 27 kwietnia 2001 r. *Prawo Ochrony Środowiska* (Dz. U. 2001, Nr 62, poz. 627): „taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania pod-

stawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń”.

Realizacja przedsięwzięć gospodarczych w rozwoju zrównoważonym wymaga, aby były one zasadne ekonomicznie, przyjazne dla środowiska, akceptowalne społecznie.

Nakłady na realizację nowych lądowych elektrowni wiatrowych wynoszą od 1,0 do 1,8 mln euro za 1 MW mocy zainstalowanej, a koszty inwestycyjne realizacji morskich elektrowni wiatrowych na obszarze południowego Bałtyku wyniosą około 3 mln euro za 1 MW mocy zainstalowanej. Ministerstwo Gospodarki podaje, że koszty budowy 1 MW mocy zainstalowanej w elektrowni jądrowej inwestor (PGE SA) szacuje na 3–3,5 mln euro (<http://energetyka.wnp.pl>). Strukturę kosztów inwestycyjnych dla elektrowni wiatrowych budowanych na lądzie i w morzu zestawiono w tabeli 1.

Jednostkowe koszty wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach wiatrowych zależą od przebiegu wartości prędkości powietrza w danej lokalizacji, co ma wpływ na stopień wykorzystania w ciągu roku mocy zainstalowanej. Prędkość powietrza jest czynnikiem zmiennym i trudno przewidywalnym. Pomiar prędkości i kierunku wiatru jest podstawową informacją, której należy dokonać w miejscu przyszłej lokalizacji elektrowni wiatrowej. Powinien on być przeprowadzony na co najmniej dwóch wysokościach, tak aby wyeliminować niekorzystne zawirowania wiatru spowodowane obecnością pagórków, zadrzewień, budynków tworzących szorstkość terenu. Pomiary powinny być prowadzone przez co najmniej rok. Po zebraniu danych, wyniki pomiarów należy poddać obróbce tak, aby ocenić energetyczne zasoby wiatru na badanym terenie. Przemysłowe elektrownie wiatrowe z trzema łopatami mogą rozpocząć

Tabela 1. Struktura kosztów inwestycyjnych elektrowni wiatrowych (TPA Horwath, *Energetyka wiatrowa w Polsce*, raport z listopada 2010 r.)

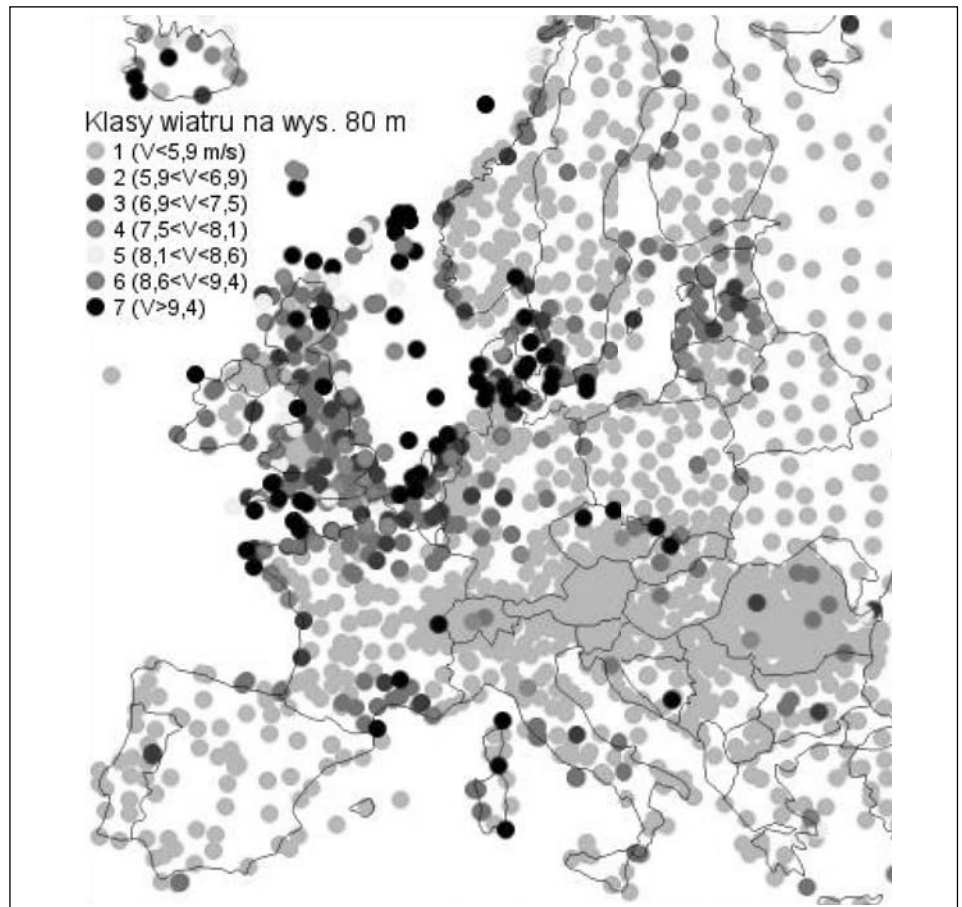
Kategoria kosztów inwestycyjnych	Elektrownie wiatrowe lądowe	Elektrownie wiatrowe morskie
Turbiny wiatrowe	79%	49%
Stacja transformatorowa i sieci elektryczne	6%	16%
Fundamenty	7%	21%
Wewnętrzna sieć elektryczna	1%	5%
Koszty projektowe	4%	6%
Koszty finansowe	3%	3%

produkcję mocy elektrycznej, gdy prędkość wiatru będzie wyższa niż 4 m/s, a przy prędkości powietrza od 12 do 16 m/s osiągnąć moc nominalną. Prędkości powietrza wyższe niż nominalna prędkość powietrza dla danej konstrukcji elektrowni wiatrowej (od 12 do 16 m/s), muszą być „wytracone”, dlatego oszacowanie rocznej produkcji energii elektrycznej przez elektrownie wiatrowe należy wykonać na podstawie charakterystyki energetycznej elektrowni wiatrowej i rozkładu prędkości powietrza w roku (rozkładu Weibulla). Przy obliczaniu średniej rocznej prędkości powietrza w danej lokalizacji należy mieć na uwadze, że generowana moc zależy od trzeciej potęgi prędkości powietrza, nie może to więc być średnia arytmetyczna pomiarów.

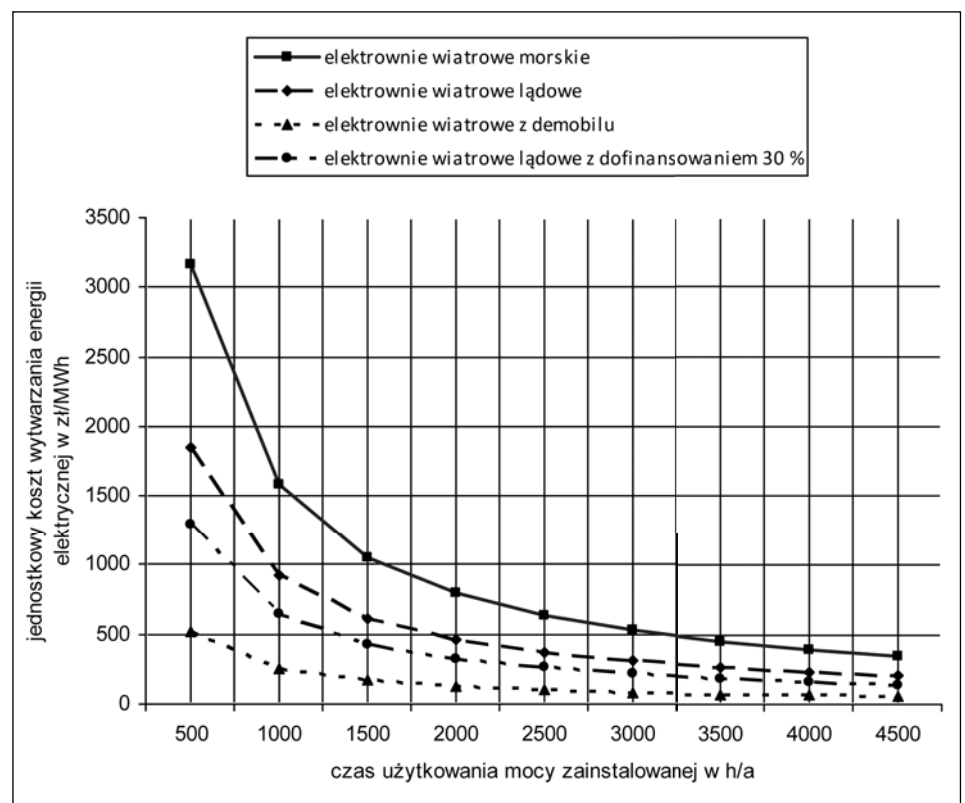
Elektrownie wiatrowe, poza Bałtykiem i wybrzeżem, nie są opcją dla Polski – średnioroczna prędkość powietrza jest poniżej 6 m/s. Co to oznacza dla produkcji mocy z elektrowni wiatrowych? Dla elektrowni o nominalnej prędkości wiatru 13 m/s (przy której uzyskuje moc nominalną), stopień wykorzystania mocy zainstalowanej w roku wynosi 9,8% ($6^3/13^3$), co oznacza, że elektrownia o mocy zainstalowanej 2 tys. kW będzie produkować średnią roczną moc o wartości 196 kW. Zatem czas wykorzystania mocy zainstalowanej elektrowni wiatrowej wyniesie 860 godzin w roku.

Na ryc. 2 przedstawiono wpływ czasu użytkowania mocy zainstalowanej elektrowni wiatrowej na jednostkowe koszty wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach wiatrowych. Do obliczeń przyjęto:

- nakłady inwestycyjne elektrowni wiatrowej lądowej – 7 mln zł za MW,
- nakłady inwestycyjne elektrowni wiatrowej morskiej – 12 mln zł za MW,
- nakłady inwestycyjne elektrowni wiatrowej z demobilu – 1 mln zł za MW,
- okres eksploatacji elektrowni wiatrowych nowych – 20 lat,
- okres eksploatacji elektrowni wiatrowych z demobilu – 10 lat,
- roczny odpis na remonty i obsługę serwisową – 2% od nakładów inwestycyjnych,
- roczny odpis na remonty elektrowni wiatrowych z demobilu – 10%,
- roczny odpis na płace, czynsze, ubezpieczenie – 1% od nakładów inwestycyjnych,
- stopa kapitałowa do obliczeń – 8%.



Rycina 1. Mapa poglądowa – zasoby energii wiatru w Europie, średnia prędkość wiatru na wysokości 80 m w 2000 r. (http://www.stanford.edu/group/efmh/winds/global_winds.html)



Rycina 2. Jednostkowe koszty wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach wiatrowych w zależności od czasu użytkowania mocy zainstalowanej

Z wykresu wynika, że elektrownia wiatrowa nowa, zbudowana na lądzie, przy czasie użytkowania mocy zainstalowanej 1000 h na rok, wytwarza energię elektryczną o jednostkowym koszcie 920 zł za MWh, dofinansowana w 30% do nakładów inwestycyjnych – 650 zł za MWh, a elektrownia wiatrowa z demobilu to koszt 260 zł za MWh. Elektrownie wiatrowe morskie charakteryzują się wyższymi nakładami inwestycyjnymi, ale ich czas użytkowania mocy zainstalowanej wynosi od 3,5 do 4,0 tys. godzin na rok, a jednostkowe koszty wytwarzania energii elektrycznej wynoszą około 400 zł za MWh.

Produkcja energii elektrycznej przez elektrownie wiatrowe uzależniona jest od warunków pogodowych. Wymusza to na tradycyjnej energetyce utrzymywanie rezerwy mocy w systemie elektroenergetycznym, tak aby w każdej chwili można było zastąpić lub uzupełnić spadek mocy dostarczanej przez elektrownie wiatrowe. Uwarunkowania techniczne elektrowni ciepłych sprawiają, że muszą pracować w „gorącej rezerwie” z pewną mocą, mimo że moc w nich produkowana nie jest potrzebna. W nocy spada znacznie zapotrzebowanie na moc w systemie elektroenergetycznym, a wysokie minimum techniczne elektrowni ciepłych zmusza do wyłączania elektrowni wiatrowych, choć wieje wiatr.

Jednym z argumentów na rzecz budowania elektrowni wiatrowych było zmniejszenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery. Z raportów organizacji Greenpeace wynika, że rozwój energetyki wiatrowej jest jednym z najdroższych i wcale nie najefektywniejszych sposobów rozwiązywania tego problemu (<http://www.inwestycje24h.pl/energetyka-wiatrowa-w-polsce.html>). Znacznie tańszym sposobem obniżenia emisji dwutlenku węgla jest zastąpienie części elektrowni węglowych elektrowniami jądrowymi. Mamy więc do wyboru droższą w produkcji energię elektryczną ze źródeł odnawialnych i jej niskie koszty środowiskowe, tańszą energię elektryczną ze spalania węgla obciążoną jednak wysokimi kosztami środowiskowymi lub energetykę jądrową mającą zerową emisję gazów cieplarnianych i związków toksycznych lecz z nierozwiązanym do końca problemem przechowywania odpadów radioaktywnych

oraz zagrożeniem skażenia radioaktywnego w wyniku uszkodzenia reaktora, szczególnie w przypadku ataku terrorystycznego czy też trzęsienia ziemi, co miało miejsce w Japonii w 2011 roku (*Morski wiatr kontra atom*, raport Greenpeace, lipiec 2011).

Opodatkowaniu podatkiem od nieruchomości podlegają wyłącznie części budowlane elektrowni wiatrowych, czyli fundament z pierścieniem oraz wieża. Pomimo jednorodnego podejścia zarówno władz podatkowych, jak i inwestorów do opodatkowania podatkiem od nieruchomości jedynie części budowlanych elektrowni wiatrowej, w praktyce dochodzi do znacznych różnic wartościowych w opodatkowaniu farm podatkiem od nieruchomości. Wynikają one głównie z różnic technologicznych w zakresie konstrukcji i montażu wieży. W większości przypadków wartość budowlana elektrowni wiatrowej (fundament z wieżą) nie przekracza 15–20% wartości inwestycji, w tym fundament stanowi około 6% wartości inwestycji. Podatek od nieruchomości wynosi rocznie do 2% wartości fundamentu z wieżą, a wartość fundamentu z wieżą zmienia się co roku wraz z odpisem amortyzacyjnym. Przy odpisie amortyzacyjnym 14%, wartość fundamentu z wieżą po siedmiu latach eksploatacji elektrowni wiatrowej będzie wynosiła zero i podatek od wartości fundamentu z wieżą również będzie wynosił zero.

Wydatki poniesione na turbiny wiatrowe podlegają zaliczeniu do kosztów podatkowych poprzez odpisy amortyzacyjne. Przedmiotem częstych sporów jest, czy dla celów amortyzacji elektrownię wiatrową traktować należy jako całość, czy też dokonać jej podziału na część budowlaną i niebudowlaną, a do wydzielonych części zastosować przypisane im stawki amortyzacyjne. Zgodnie z Klasyfikacją Środków Trwałych (KŚT), stanowiącą systemowe rozwinięcie ustawy podatkowej regulującej zasady amortyzacji, elektrownia wiatrowa stanowi jeden środek trwały obejmujący cały „zespół wiatrowo-elektryczny” wraz z fundamentem. Zatem jej amortyzacja powinna przebiegać według metody liniowej stawką 7% lub degresywnej z zastosowaniem współczynnika 2,0 (stawka 14%). Organy podatkowe często rozstrzygają jednak, iż elementy budowlane elektrowni wiatrowej powinny być amortyzowane linio-

wo stawką w wysokości 4,5% (jako budowle mieszczące się w grupie 2 KŚT), natomiast część elektrotechniczna (jako urządzenie z grupy 3 KŚT) stawką 7% (metoda liniowa) lub 14% (metoda degresywna). Spotyka się także skrajne stanowiska, jakoby turbiny wiatrowe w całości stanowiły obiekt z grupy 2 KŚT, podlegający amortyzacji liniowej stawką 4,5%.

Na etapie przygotowywania inwestycji wiatrowej powszechną praktyką współpracy z władzami lokalnymi dla uzyskiwania niezbędnych pozwoleń jest przekazanie darowizny na wspólnie określony cel, ale umożliwiając inwestorowi możliwość zmniejszenia podstawy opodatkowania poprzez zaliczenie umówionego świadczenia do kosztów uzyskania przychodów.

Koszty przyłączenia do sieci energetycznej wynikają z przepisów prawa energetycznego (art. 7, ust. 8, pkt 3) i zależą głównie od nakładów inwestycyjnych na budowę sieci oraz wnioskowanej mocy przyłączeniowej. Dokładna wartość opłaty znana jest w momencie wydania technicznych warunków przyłączenia do sieci i ustalana w oparciu o Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 23 kwietnia 2004 r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie energią elektryczną. Dodatkowym ciężarem jest konieczność wniesienia zaliczki na poczet opłaty przyłączeniowej w wysokości 30 tys. zł za każdy 1 MW zainstalowanej mocy.

Optymalne rozmieszczenie elektrowni w parku wiatrowym wymaga 2–2,5 tys. m² na jedną turbinę. Z uwagi na często nieuregulowaną sytuację prawną nieruchomości, duże rozdrobnienie własnościowe oraz brak miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, koszty związane z zabezpieczeniem gruntów mogą stanowić istotny element kalkulacji i sięgać 1–2% wartości projektu. Zabezpieczeniu podlegają nie tylko same grunty pod elektrownie wiatrowe, ale także grunty związane ze służebnością przesyłu dla linii energetycznej i służebnością śmigła, którego koniec w trakcie obrotu może wykraczać poza granice działki zajętej bezpośrednio pod inwestycję. Poza kosztami zabezpieczenia gruntu inwestor zobowiązany

jest do ponoszenia rocznych kosztów dzierżawy przez okres trwania projektu. W przypadku nowych urządzeń i przy zapewnieniu standardowych napraw i konserwacji, typowy okres użytkowania elektrowni wiatrowej planuje się na około 20–25 lat.

Farma wiatrowa generuje dwa typy przychodów: za sprzedaży energii elektrycznej oraz ze sprzedaży świadectw pochodzenia energii („zielonych certyfikatów”).

Doświadczenia międzynarodowe wskazują, iż inwestorzy starają się zawierać długoterminowe umowy z zakładami energetycznymi na określony poziom cen, indeksowany o wskaźnik inflacji. Brak takich umów naraża inwestora na dodatkowe ryzyko związane z wahaniami poziomu cen w całym okresie inwestycji. Ceny energii w Polsce zostały ustalone przez URE w 2010 roku na poziomie 197,21 zł za MWh. Na rentowność projektów wiatrowych istotny wpływ ma system wsparcia odnawialnych źródeł energii oparty na świadectwach pochodzenia energii, czyli tzw. „zielonych certyfikatach”. Prawa majątkowe wynikające ze świadectw pochodzenia energii są przedmiotem obrotu na wolnym rynku (Towarowa Giełda Energii). Cena certyfikatów uzależniona jest głównie od wysokości opłaty zastępczej oraz czynników koniunkturalnych. Wartość opłaty zastępczej w roku 2010 została ustalona przez prezesa URE na poziomie 267,95 zł za MWh. System certyfikacji pochodzenia jest stopniowo wypierany w Europie przez system taryf gwarantowanych (*feed-in-tariffs*), poszczególne kraje UE mają bowiem swobodę w wyborze odpowiednich instrumentów wsparcia. W przypadku systemu taryf gwarantowanych cena, którą przedsiębiorstwa energetyczne płacą wytwórcom, zostaje ustalona przez regulatora, a rynkowi pozostawia się decyzję co do wielkości wytworzonej energii ze źródeł odnawialnych. Także polski system wsparcia spotyka się z rosnącą krytyką, a organizacje skupiające przedsiębiorców z sektora energetyki odnawialnej postulują zmianę systemu wsparcia na taryfowy. Jako argument podaje się konieczność większej stabilizacji systemu wsparcia, tak aby dawał on lepszą podstawę do podejmowania decyzji inwestycyjnych w długim okresie.

Właściciel elektrowni wiatrowej może otrzymać za wyprodukowanie 1 MWh energii elektrycznej 465,16 zł. Wartość 465,16 zł za MWh można uzyskać, gdy czas użytkowania mocy zainstalowanej w roku będzie wynosił co najmniej (por. ryc. 2):

- 600 godzin dla elektrowni wiatrowych z demobilu,
- 1400 godzin dla elektrowni wiatrowych (nowych) budowanych na lądzie, dofinansowanych w 30%,
- 2000 godzin dla elektrowni wiatrowych (nowych) budowanych na lądzie,
- 3300 godzin dla elektrowni wiatrowych morskich.

Brak odpowiednich warunków wiatrowych nad lądem w Polsce powoduje, że około 80% wniosków o przyłączenie do sieci dotyczy przestarzałych elektrowni wiatrowych, sprowadzanych z zagranicy (głównie z Niemiec i Danii), które posiadają relatywnie niską jednostkową moc znamionową i sprawność (TPA Horwath, *Energetyka wiatrowa w Polsce*, raport z listopada 2010 r.). Problemy związane z montowaniem przestarzałych elektrowni wiatrowych to:

- niska sprawność wytwarzania energii elektrycznej;
- nieefektywne wykorzystanie lokalizacji dostępnych pod budowę farm wiatrowych, jako że lokalizacje o dobrych lub bardzo dobrych warunkach wietrznych i infrastrukturalnych stanowią dobro coraz trudniej dostępne;

– wysokie ryzyko techniczno-użytkowe związane z podwyższonym zagrożeniem wystąpienia awarii czy katastrofy budowlanej farm „z demobilu”.

Montaż elektrowni wiatrowych z „repoweringu” wynika z polityki producentów urządzeń dla energetyki wiatrowej. Zainwestowano w produkcję najnowszych elektrowni wielkiej skali i teraz w ten sposób stara się odzyskać poniesione koszty. Nie produkuje się mniejszych maszyn, które mogłyby być wstawiane w miejsca największego zatłoczenia sieci. Obecnie trudno jest ograniczyć administracyjnie montaż przestarzałych elektrowni wiatrowych, gdyż w ramach rynku UE nie można stosować barier celnych. Można wykorzystać przepisy o złomowaniu i recyklingu, ale akurat w przypadku elektrowni wiatrowych skutek nie będzie duży ani szybki. Najlepszym rozwiązaniem jest objęcie systemem wsparcia tylko fabrycznie nowych urządzeń, nie uwzględniając w nim regenerowanych elektrowni wiatrowych.

Morskie elektrownie wiatrowe są bardziej efektywne niż lądowe, gdyż na morzu istnieją lepsze warunki wietrzności. Budowa elektrowni wiatrowych morskich wymaga jednak znacznie wyższych nakładów inwestycyjnych i odpowiedniego zaplecza technicznego.

DOC. DR INŻ. HENRYK WOJCIECHOWSKI
INSTYTUT ENERGIELEKTRYKI
POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ



Farmy wiatrowe powstają już także na Dolnym Śląsku

fot. Krysztyna Haladyn

Zapylanie roślin przez owady (3)

MACIEJ WINIARSKI

Zanim przejdziemy do dalszego opisywania biologii i zachowań trzmieli oraz wybranych gatunków pszczoł żyjących w naturalnym środowisku, należy wspomnieć o taksonomii pszczoł.

W skład nadrodziny Apoidea (pszczoły) wchodzi cały szereg rodzin z rodziną Apidae na czele (pszczołowate). Rodzina ta w Polsce składa się z trzech rodzajów: *Bombus* Latreille 1802 – trzmiel, *Psithyrus* Lepeletier 1833 – trzmielec i *Apis* Linnaeus 1758 – pszczoła. W sumie w naszym kraju żyje 7 rodzin pszczoł, lecz na potrzeby tych artykułów przywołamy przedstawicieli jeszcze dwóch rodzin: lepiarkowate *Colletidae* i miesiarkowate *Megachilidae*. W Polsce żyją też 24 gatunki trzmieli, które różnią się między

sobą wielkością ciała, miejscem gniazdowania, ubarwieniem oraz okresem wybudzenia z hibernacji zapłodnionej matki, co rzecz jasna ma swoje konsekwencje w cyklu rozwojowym rodziny trzmieli. Wcześniej rozwijającymi się są: trzmiel ziemny *Bombus terrestris*, trzmiel gajowy *Bombus lucorum*, trzmiel paskowany *Bombus subterraneus*. Później rozwijają się: trzmiel rudy *Bombus pascuorum*, trzmiel ogrodowy *Bombus hortorum*, a najpóźniej rozwija się trzmiel kamiennik *Bombus lapidarius* (Banaszak 1998).

Należy zauważyć, że trzmiele należą do tak zwanych owadów społecznych właściwych, czyli takich, które wspólnie zajmują się chowem potomstwa (oprócz trzmieli należą do nich trzmielce, wszystkie gatunki pszczoł z rodzaju *Apis*, rodzina mrówkowate *Formicidae* i rząd termity *Isoptera*). W związku z tym, w rozwiniętej rodzinie trzmieli wyodrębnia się trzy kasty owadów: matka (często nazywana królową), robotnice i trutnie. Robotnice zajmują się wyłącznie zbieraniem pyłku i nektaru oraz wychowem larw, natomiast dojrzałe trutnie czyhają na młode matki i po krótkim pościgu najsprawniejszy z nich w powietrzu zaczyna kopulację, którą kończy już na ziemi, ponieważ w jej trakcie oba owady spadają. Zapłodniona matka już nie wraca do gniazda, tylko szuka odpowiedniej kryjówki, w której przeczeka jesień i zimę (Banaszak 1998).

Dylewska (1995) zauważyła, że w naturze jedynie około 20% rodzin dochodzi do pełnej dojrzałości i wyprowadza pokolenie płciowe. Przyczyny tego zjawiska są złożone. Tylko z 30–40% jaj rozwijają się dorosłe osobniki, pozostałe są zjadane przez starsze larwy. Kanibalizm u trzmieli nasila się w czasie klęsk głodowych. Gdy zabraknie pokarmu nektarowo-pyłkowego, trzmiele zjadają swoje jaja i larwy. Znaczne osłabienie roju może być spowodowane osieroceniem rodziny lub zbyt częstą wymianą matek, co się zdarza nawet 5–6 razy w sezonie.

fot. Richardabi (wikimedia.org)



Czy trzmiel ziemny *Bombus terrestris* ma szansę stać się symbolem narodowym naszego kraju?

Nie wchodźmy zbyt głęboko w szczegóły związane z cyklem rozwojowym poszczególnych gatunków trzmieli. Dla nas istotna jest informacja, że owad ten jest świetnym zapylaczem wielu gatunków roślin nie tylko dzięki masie ciała, lecz również długiemu języczkowi, który ułatwia mu to zadanie – np. robotnice trzmiela ogrodowego mają języczek długości 13,44 mm (Wilkaniec 1998), dzięki czemu doskonale radzą sobie z zapylaniem kwiatów z głęboko osadzonymi nektarnikami, np. z rodziny złożonych astrowatych *Compositae*, o czym była mowa wcześniej na przykładzie słonecznika oraz bobowatych *Fabaceae* (dawniej motylkowych *Papilionaceae* Lindl), np. koniczyna czerwona *Trifolium pratense*. Ciekawostką jest fakt, że również samce trzmieli (trutnie) pracują w polu przy zbieraniu pyłku i nektaru, co jest niewyobrażalne u pszczoły miodnej. Ciekawe jest zachowanie się owadów zapylających lucernę siewną *Medicago sativa* L. Wszystkie gatunki lucerny tworzą tzw. kwiat eksplodujący, tzn. w miarę otwierania się kwiatu rośnie napięcie zrośniętego pręcikosłupkowia (tak jak cięciwa łuku) i gdy owad usiłuje dostać się do nektarników, zwalnia napięte pręcikosłupkowie, które uderza go od dołu. Powoduje to obsypanie nacierającego owada pyłkiem i otarcie się słupka o jego ciało, dzięki czemu pyłek z innych kwiatów dostaje się na znamię słupka i następuje zapłodnienie krzyżowe. Później kwiat lucerny pozostaje kwiatem otwartym i owady nie mają żadnych trudności z dostaniem się do nektarników. Niestety, po zapłodnieniu zmieniają się funkcje kwiatu i dość szybko ustaje wydzielanie nektaru (Lipiński 2010). W związku z tymi dość mocnymi uderzeniami, pszczoła miodna *Apis mellifera* L., przestraszona, zniechęca się i przechodzi na inny gatunek kwitnących roślin, ale część pszczół dość szybko uczy się innego sposobu pobierania nektaru lucernowego. Na samym dnie kielicha znajdują się dwa niewielkie otworki, prowadzące wprost do nektarników tego kwiatu. Jeden z nich pszczoła poszerza i języczkiem wysysa nektar, ale wówczas nie zwalnia pręcikosłupkowia i w związku z tym nie dochodzi do zapylania i zapłodnienia.

Zupełnie inaczej postępują trzmiele. Te duże i łagodne owady w ogóle nie przejmują się takimi niespodziankami jak ude-

Trzmiel ziemny,
widoczna wierzchnia część ciała



rzenia pręcikosłupkowie i penetrują kwiat lucerny tak, jak im jest wygodnie, najczęściej wykorzystując długi języczek wysysają nektar w tradycyjny sposób, przez co są bardzo dobrym zapylaczem lucerny. Wrócimy jeszcze do trzmieli w dalszej części naszych rozważań nad owadami jako naturalnymi zapylaczami roślin kwiatowych.

Dla wnikliwego obserwatora jest oczywiste, że trzmiele są najłagodniejszymi zwierzętami spośród owadów żądliwych. Posiadając tak groźną broń jakim jest żądło wraz z określonym zapasem ostrego jadu, niesłychanie rzadko można usłyszeć, że trzmiel kogoś użądlił. Nie jest tak jednak, że zapomniał o swej broni. Używa jej tylko w dwóch przypadkach: kiedy człowiek nieoczekiwanie przycisnie go do powierzchni swego ciała (stanie stopą na owada lub usiądzie na niego) oraz w obronie swego gniazda, w momencie kiedy wandale w poszukiwaniu niewielkiej ilości miodu niszczą je. Wówczas trzmiele bardzo ofiarnie bronią go do samego końca.

Wiele państw świata używa różnych gatunków zwierząt w charakterze symboli narodowych, np. Chile – kondor, huemul; Chiny – chiński smok, panda; Finlandia – lew, łabędź, niedźwiedź brunatny, okoń; Indie – słon, tygrys, paw; Rosja – złoty dwugłowy orzeł, niedźwiedź, a my w Polsce posiadamy jedynie orła bielika w koronie. W tym miejscu powstaje proste pytanie, czy nie czas byłoby podjąć akcję wypromowania drugiego zwierzęcia jako

naszego narodowego symbolu? Jestem przekonany, że na taki symbol idealnie nadają się trzmiele, szczególnie najłagodniejszy z nich – trzmiel ziemny *Bombus terrestris* L. Jest to z jednej strony owad nadzwyczaj łagodny, a z drugiej – liczne włoski na ciele, układające się w ładny kolorowy deseń, sprawiają wrażenie żywego, kolorowego „pluszaka”. Jest to tym bardziej uzasadnione, ponieważ ma on siedliska na terenie niemal całego kraju oraz wykonuje bardzo ważną pracę na rzecz środowiska naturalnego i rolnictwa. Być może w ten sposób ekologom udałoby się zwrócić uwagę społeczeństwa na te owady i uratować je przed zagładą w obliczu wielu zagrożeń, jakie niesie niepokonany rozwój cywilizacyjny obszarów wiejskich.

DR INŻ. MACIEJ WINIARSKI

Literatura

- Banaszak J., *Nadrodzina pszczół Apoidea*, (w:) Prabucki J. (red.), *Pszczelnictwo*, Wydawnictwo Albatros, Szczecin 1998.
- Dylewska M., *Nasze trzmiele*, Ośrodek Doradztwa Rolniczego, Karniowice 1995.
- Lipiński M., *Pożytki pszczoły. Zapylanie i miododajność roślin*, PWRiL, Wydawnictwo Bartnik, Warszawa – Stróże 2010.
- Wilkaniec Z., *Dziko żyjące pszczołowate*, (w:) Prabucki J. (red.), *Pszczelnictwo*, Wydawnictwo Albatros, Szczecin 1998.

Oznaczanie stężenia zapachowego metodą olfaktometrii dynamicznej

MIROSLAW SZKLARCZYK, IZABELA SÓWKA

Jednym z istotnych warunków odczuwania komfortu jest przebywanie w atmosferze bezwonnej lub o subtelnej, przyjemnej woni (np. lasu, pól, morza). Niestety, ten warunek na wielu obszarach kraju nie jest spełniony. Występowanie zapachów nieprzyjemnych, ale też przyjemnych o znacznej intensywności, jest przyczyną dyskomfortu, będącego często powodem skarg na jakość środowiska.

Wprowadzenie

Występowanie nieprzyjemnych zapachów powietrza jest związane z emisją „złownych” gazów (odorów), towarzyszących wielu działaniom gospodarczym. Źródła takich emisji występują w gospodarce komunalnej, rolnictwie (wielkostadne fermy hodowlane) oraz w przemyśle, szczególnie w przetwórstwie rolno-spożywczym.

Likwidacja problemu zapachowej uciążliwości powietrza wymaga stosownych działań, polegających na:

- ustaleniu właściwych standardów zapachowej jakości powietrza oraz standardów emisyjnych (dopuszczalnej wielkości emisji),
- stosowaniu technik i technologii pozwalających na ograniczanie powstawania odorów i/lub dezodoryzacji gazów odlotowych,
- stosowaniu odpowiednich metod kontroli i pomiarów stopnia zanieczyszczenia powietrza i gazów odlotowych odorami.

Obecnie znamy wiele sposobów dezodoryzacji gazów i zagadnienie to można już uznać za rozwiązane w stopniu zadowalającym. Pozostaje tylko kwestia ich właściwego stosowania. Do tego potrzebne jest opracowanie odpowiednich standardów zapachowych powietrza oraz standardów emisji odorów. Rozwiązanie tego zagadnienia w naszym kraju napotyka jednak na trudności, pomimo ciągle podejmowanych prób w tym zakresie. O tym, iż jest to zadanie trudne może świadczyć fakt, że próby takich regulacji podejmowane w wielu krajach kończą

się wynikami wzbudzającymi wątpliwości. Nie ma tutaj miejsca na szczegółowy opis, porównania i ocenę tych rozwiązań, wystarczy podkreślić fakt, że rozwiązania przyjęte w poszczególnych krajach różnią się od siebie i to niekiedy znacznie.

Wyraźny postęp został osiągnięty w zakresie kontroli zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego odorami oraz stężenia zapachowego gazów odlotowych. To drugie zagadnienie jest właśnie przedmiotem prezentowanego artykułu. Oznaczenie stężenia zapachowego pozwala, przy znajomości wielkości strumienia emitowanych gazów, określić emisję odorów. Znajomość tej wielkości jest bardzo istotna, umożliwia bowiem szacowanie zasięgu odorotwórczego oddziaływania źródła emisji. Zrozumiałe jest, że im większa emisja odorów, tym większy zasięg oddziaływania. W przypadku, gdy odorotwórcze gazy odlotowe są poddawane dezodoryzacji, to porównanie stężenia zapachowego gazów przed i po tym zabiegu pozwala ustalić jego skuteczność.

Stężenie zapachowe

Słowo stężenie jest pojmowane intuicyjnie. Rozumiemy go zwykle jako stosunek masy rozpatrywanego składnika do objętości. Stężenie zanieczyszczeń w fazie gazowej wyrażamy zwykle w mg/m^3 lub $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (miligramy lub mikrogramy w jednym metrze sześciennym). Innym sposobem wyrażania stężenia jest określenie ppm (*part per milion* czyli części na milion). Jest to określenie ilości molekuł rozpatrywanego składnika przypa-

dającej na jeden milion molekuł mieszaniny. W obu wypadkach posługujemy się ilością materii (masa lub ilość molekuł). Inaczej postępujemy przy określaniu stężenia zapachowego i dlatego najpierw trzeba go zdefiniować. Podstawowe znaczenie ma tutaj pojęcie progu wyczuwalności węchowej.

Potocznie mówimy, że niektóre substancje mają mocny zapach, a inne słaby. Niekiedy już śladowe ilości jakiejś substancji wywołują wyraźne odczucie zapachu. To że powietrze jest zanieczyszczone amoniakiem wyczuwamy wtedy, gdy jego stężenie przekracza 0,037 ppm ($0,025 \text{ mg}/\text{m}^3$). Metyloamina, substancja o niemal identycznym zapachu, jest wyczuwalna węchowo dopiero przy stężeniu 0,83 ppm ($1,53 \text{ mg}/\text{m}^3$), a zatem przy stężeniu kilkadziesiąt razy wyższym. Jak widać, wywoływanie zapachu przez substancje pachnące podobnie pojawia się przy znacznie różniących się wartościach stężeń. Podobnych przykładów można przytoczyć znacznie więcej. Pojawienie się zapachu w większym stopniu zależy od rodzaju substancji niż od jej stężenia.

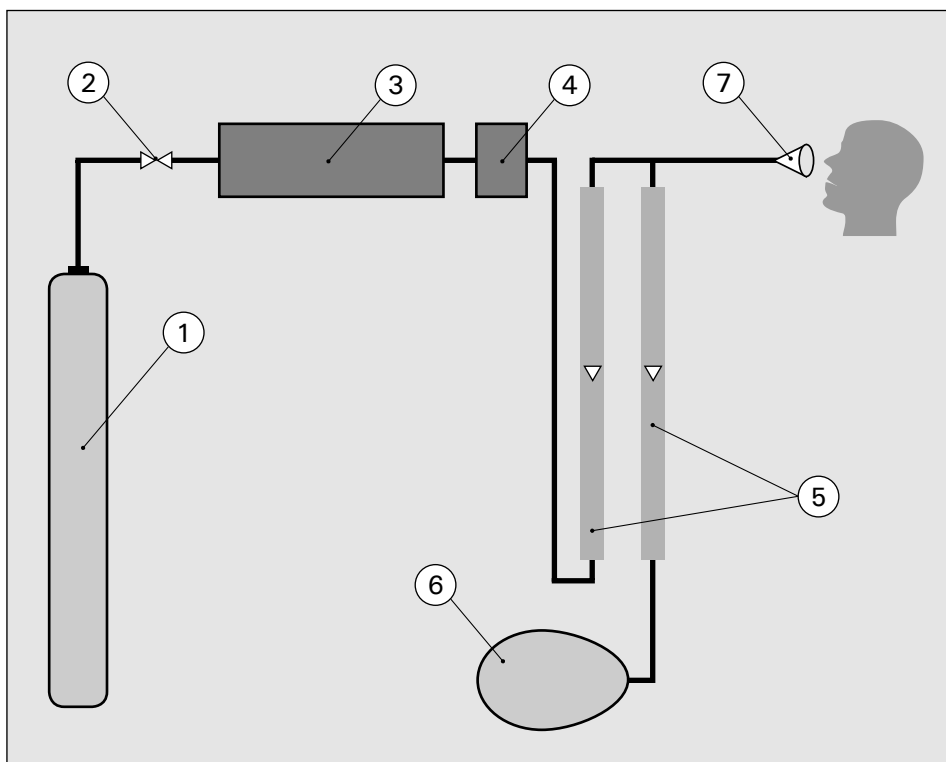
Przytoczone wyżej wartości stężeń dwóch przykładowych substancji są ich progami wyczuwalności węchowej. Pojedynczej substancji wonnej (odorantowi) możemy zatem przypisać określone stężenie progu wyczuwalności węchowej, wyrażone w mg/m^3 lub w ppm. Nie da się tak postąpić wtedy, gdy mamy do czynienia z gazem zawierającym mieszaninę odorantów. Nie możemy wówczas oczekiwać sumowania zapachu, gdyż efekt mieszania jest nieprzewidywalny. Może wystąpić sumowanie lub maskowanie (na tym

polega działanie dezodorantów), najczęściej jednak mamy do czynienia z jakimś efektem pośrednim. Rozcieńczając wonną próbkę gazem bezwonny (czyli zmniejszając stężenie odorantów) możemy spowodować, że utraci ona zapach, niezależnie od tego, czy zapach pochodzi od pojedynczego odorantu, czy też od mieszaniny. Za stężenie zapachowe uznajemy krotność rozcieńczenia próbki gazu niezbędną do osiągnięcia progu wyczuwalności węchowej. Gdy rozcieńczenie jest mniejsze, próbka jest wonna, a gdy większe, traci zapach. Przykładowo, jeśli wonna próbka gazu traci zapach po stukrotnym rozcieńczeniu czystym, bezwonny gazem (powietrzem lub azotem), to stężenie zapachowe wynosi sto jednostek. W naszym kraju pierwotnie za jednostkę stężenia zapachowego przyjęto oznaczenie LJZ (liczba jednostek zapachu). Potem wprowadzono w jego miejsce równoważne oznaczenie JZ/m^3 (jednostki zapachu w 1 metrze sześciennym). Obecnie stosuje się skrót $\text{ou}_\text{E}/\text{m}^3$, który jest angielskim odpowiednikiem poprzedniego oznaczenia.

Oznaczanie stężenia zapachowego metodą olfaktometrii dynamicznej

Podstawą oznaczania stężenia zapachowego jest odbiór wrażeń węchowych. Określamy czy rozcieńczana próbka ma jeszcze zapach, czy już go nie ma i w ten sposób stwierdzamy przy jakim stopniu rozcieńczenia osiągnięty zostaje próg wyczuwalności węchowej. Ujmując rzecz żartobliwie można powiedzieć, że oznaczenie jest wykonywane „na nosa”.

Zasadę oznaczania stężenia zapachowego zilustrowano na ryc. 1. Urządzeniami służącymi do takich oznaczeń są olfaktometry. Upraszczając zagadnienie można powiedzieć, że są to aparaty do precyzyjnego rozcieńczania wonnej próbki bezwonny gazem w bardzo szerokim zakresie. Oznaczanie rozpoczyna się od podawania członkom zespołu oceniającego (probantom) próbki o odpowiednio dużym rozcieńczeniu, tak aby zapach nie był jeszcze wyczuwalny. Następnie zmniejsza się kolejno rozcieńczenie próbki (stężenie wtedy rośnie) do takiego stopnia, aż wszyscy członkowie zespołu probantów stwierdzą wystąpienie zapachu. Ostateczny wynik jest średnią z wielu oznaczeń jednostkowych.



Rycina 1. Ideowy schemat oznaczania stężenia zapachu metodą rozcieńczeń dynamicznych przy użyciu olfaktometru: 1 – butla z bezwonny powietrzem, 2 – zawór, 3 – filtr (węgiel aktywny + żel krzemionkowy), 4 – mikrofiltr, 5 – rotametry, 6 – oznaczana próbka gazów, 7 – maska do wdechowania

W tym miejscu należy zaznaczyć, że nie wszyscy mamy jednakową wrażliwość na zapachy. Zróżnicowanie w populacji jest bardzo duże. Kto zatem może być członkiem zespołu probantów? Najlepszy dla doskonałej jakości uzyskanego wyniku jest zespół bardzo liczny. Wtedy jednak badania byłyby kosztowne i długotrwałe, a przez to kłopotliwe. Dlatego zespół oceniający liczy czterech członków o wrażliwości najbardziej zbliżonej do przeciętnej.

W związku ze zróżnicowaną wrażliwością populacji na zapachy należy wprowadzić jeszcze jedno uzupełnienie dotyczące progu wyczuwalności węchowej dla pojedynczej substancji wonnej. Otóż, jest to stężenie odorantu, przy którym połowa populacji wyczuwa już jego zapach, a druga połowa jeszcze nie.

Przedstawiono tutaj pokrótce zasadę oznaczania stężenia zapachowego gazów. W rzeczywistości procedura jest z wielu powodów dużo bardziej skomplikowana. Została ona opisana w normie PN – EN 13725 *Jakość powietrza. Oznaczanie stężenia zapachowego metodą olfaktometrii dynamicznej*. Jej sformułowanie było przedmiotem wieloletnich

prac prowadzonych przez powołany do tego celu międzynarodowy zespół ekspertów, działający w ramach Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego (CEN).

W Polsce znajduje się obecnie kilka egzemplarzy profesjonalnych olfaktometrów (TO7 oraz TO8). Jeden z nich jest używany w kierowanym przez prof. Jerzego Zwoździaka Zakładzie Ekologii, będącym jednostką naukowo-dydaktyczną Instytutu Inżynierii Ochrony Środowiska w Politechnice Wrocławskiej.

Zakończenie

Olfaktometryczne oznaczanie stężenia zapachowego gazów jest jednym z instrumentów służących ochronie powietrza atmosferycznego przed zanieczyszczeniem odorami. Pozwala ono na ocenę wielkości emisji odorów, a przez to na oszacowanie zasięgu uciążliwego oddziaływania źródła. Jest też narzędziem służącym do oceny efektów dezodoryzacji gazów odlotowych.

MIROSŁAW SZKLARZYK
IZABELA SÓWKA

Polish Vegetation Database

Nowe narzędzie do badań nad roślinnością Polski

MICHAŁ ŚLIWIŃSKI, ZYGMUNT KĄCKI, GRZEGORZ SWACHA, MARTA CZARNIECKA

Od 1995 r. kraje europejskie wykorzystują możliwości informatyki do gromadzenia zdjęć fitosocjologicznych, które od lat 60. XX w. przechowywano w formie analogowej. Gdy w 2009 r. w prestiżowym czasopiśmie podsumowano stan komputerowych baz danych o roślinności w Europie, okazało się, że Polska nie posiada jeszcze takiej struktury. Na Uniwersytecie Wrocławskim dane zbieraliśmy już wcześniej, lecz dopiero od 2010 r. Polish Vegetation Database funkcjonuje jako oficjalna baza danych o roślinności Polski.

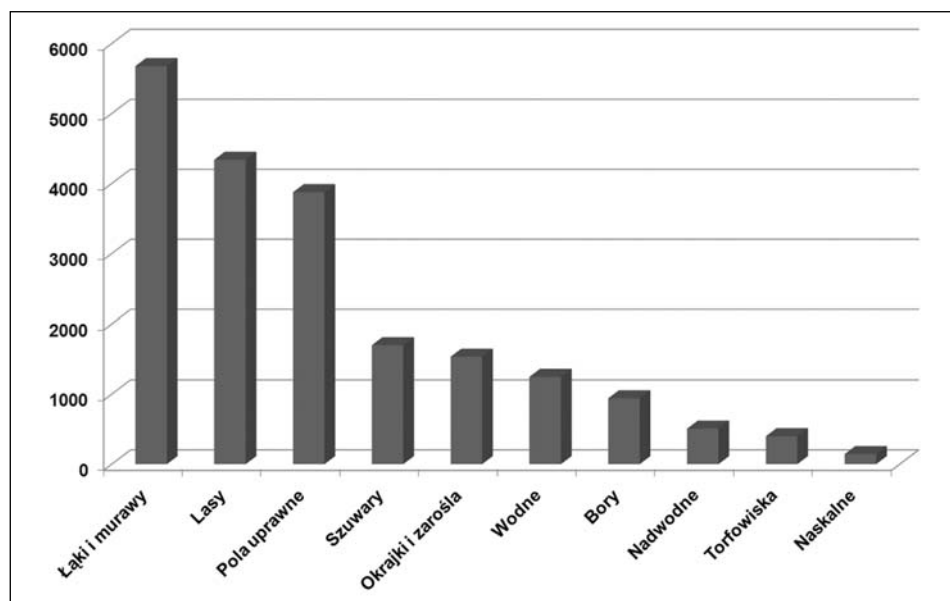
Początki bazy danych

Pomysłodawcą i inicjatorem utworzenia komputerowej bazy danych o roślinności Polski jest dr Zygmunt Kącki z Instytutu Biologii Roślin Uniwersytetu Wrocławskiego. To on w 2007 r. zwołał pierwsze zebranie zespołu bazy danych i utworzył jej strukturę, która, zmodyfikowana tylko w niewielkim stopniu, funkcjonuje do dnia dzisiejszego. Pomysł komputerowej bazy danych uzyskał akceptację dziekana Wydziału Nauk Biologicznych. Nasze zasoby danych zaoferowaliśmy Krajowej Sieci Informacji o Biodroźności (KSIB, www.ksib.pl), stanowiącej polski węzeł Global Biodiversity Information Facility (GBIF, www.gbif.org). Od momentu jej utworzenia baza danych posiadała stałą strukturę, opartą na uniwersalnym programie

do gromadzenia danych florystycznych. Początkowo miała zawierać tylko dane florystyczne z Dolnego Śląska (stąd w nazwie znalazł się wyraz „Silesiae”), jednak szybko okazało się, że dostępność literatury przedmiotu jest znacznie większa i w roku 2008 rozszerzyliśmy jej zasięg na całą Polskę. Przez następne dwa lata byliśmy aktywnym węzłem KSIB, regularnie przekazując tam dane florystyczne. Uczestniczyliśmy też w spotkaniach organizowanych w węzle głównym zlokalizowanym w Warszawie. W drugim roku działalności projekt KSIB nie otrzymał finansowania na gromadzenie wieloaspektowych danych i skupił się na badaniach owadów. Od tego momentu współpraca z tą jednostką osłabła, jednak w dalszym ciągu gromadziliśmy dane o roślinności Polski.

Wolontariat

Rozwój bazy danych od początku jej funkcjonowania był możliwy dzięki aktywności i zaangażowaniu pracowników, doktorantów i studentów Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego. W ciągu czterech lat funkcjonowania bazy nie otrzymywaliśmy wsparcia finansowego i wszystkie prace nad jej rozbudową i zwiększeniem zasobów wykonywane były w ramach wolontariatu. Dzięki staraniom dra Zygmunta Kąckiego, od 2010 r. wolontariat został oficjalnie uznany przez Uniwersytet Wrocławski i stanowi formę stażu z zakresu tworzenia i użytkowania komputerowych baz danych. Dokument ten zyskał uznanie w oczach studentów, którzy przyczyniając się do rozbudowy bazy, zyskują nowe umiejętności i doświadczenie. Pracę zespołu koordynuje również mgr Michał Śliwiński, pełniący funkcję administratora bazy. Od początku funkcjonowania bazy pracowało przy niej wielu wolontariuszy, a większość z nich wydatnie przyczyniła się do zwiększenia jej zasobów. Na wyróżnienie zasłużyli studenci i absolwenci Uniwersytetu Wrocławskiego: Patrycja Feiga, Paweł Pech, mgr Adrian Popiel, Magdalena Stokrocka, mgr Paulina Tomaszewska, mgr Grzegorz Swacha, mgr Michał Śliwiński, mgr Justyna Świączkowska oraz mgr Sebastian Świercz. Dane do bazy wpisywali (bądź aktualnie wpisują) również: Alicja Brysz, mgr Marta Czarniecka, Joanna Dratwa i Małgorzata Jureczek. Dzięki stałemu zaangażowaniu wolontariuszy, dane literaturowe są ciągle włączane do bazy. Szczególnie



Rycina 1. Liczba zdjęć fitosocjologicznych dla różnych typów roślinności w bazie Polish Vegetation Database

podziękowania należą się również osobom, które przyczyniły się do rozwoju bazy, przekazując własne, niepublikowane zdjęcia fytosocjologiczne: prof. dr hab. Jadwiga Anioł-Kwiatkowska, prof. dr hab. Wiesław Fałtynowicz, dr Zygmunt Kącki, dr Agnieszka Klarzyńska, dr Krystyna Pender, mgr Kamila Repczak, mgr Grzegorz Swacha, mgr Michał Śliwiński i prof. dr hab. Tomasz Załuski.

Struktura bazy i jej zasoby

Struktura bazy danych Polish Vegetation Database jest oparta na najnowszej wersji programu Turboveg 2.0 (Hennekens, Schaminee 2001). Baza została podzielona na dwie podbazy – do części głównej włączane są dane uporządkowane, a do części tymczasowej dane surowe, oczekujące na uporządkowanie. Baza posiada stałą strukturę formularza danych, składającą się ze spisu gatunków oraz 29 informacyjnych pól nagłówka o ustalonej liczbie cyfr lub liter. Dzięki temu wprowadzane dane są jednorodne i możemy je sprawnie filtrować pod dowolnym kątem: sortować w określonych przedziałach czasowych, wyszukiwać dane z wybranego obszaru lub przeszukiwać bazę pod kątem pojedynczych gatunków lub typów zbiorowisk. Najważniejszym elementem nagłówka danych są współrzędne geograficzne, które – dzięki połączeniu z internetową aplikacją Google Earth – można precyzyjnie lokalizować na mapie świata. Jednak nie mniej ważnymi składowymi nagłówka są pola opisujące datę zbioru danych, typ zbiorowiska, parametry środowiskowe i bibliografię.

Aktualnie, baza danych liczy około 22 000 uporządkowanych zdjęć fytosocjologicznych wykonanych w latach 1929–2011, a całkowite jej zasoby szacowane są nawet na 35 tys. Dane nieuporządkowane też są wartościowe, jednak ze względu na brak dokładnej lokalizacji lub daty wykonania zdjęcia, nie są włączane do głównego zbioru. Za wysoką jakość danych włączanych do głównego zbioru odpowiada administrator. Zasoby bazy zawierają informacje o wszystkich typach zbiorowisk Polski, z których najliczniej reprezentowane są lasy, łąki, pola uprawne, szuwały i zbiorowiska wodne. W działalności bazy ważne miejsce zajmuje prezentacja jej zasobów poprzez internetową stronę bazy danych (www.synbiot.uni.wroc.pl).



Współpraca międzynarodowa

W październiku 2010 roku zarejestrowaliśmy Polish Vegetation Database „SynBiotSilesiae” w międzynarodowym serwisie Global Index of Vegetation-Plot Databases (GIVD, www.givd.info), która, jako pierwsza baza danych z Polski, otrzymała niepowtarzalny kod EU-PL-001. Była to nasza odpowiedź na artykuł podsumowujący stan komputerowych baz w Europie (Schaminee i in. 2009), w którym Polska została przedstawiona jako kraj bez komputerowej dokumentacji danych o roślinności.

Pojawienie się informacji o bazie danych z Polski wzbudziło zainteresowanie naukowców z Europy Zachodniej, a efektem było rozpoczęcie współpracy i pierwsze próby wymiany danych z bazami w Austrii, Czechach i Niemczech. Transfery te zakończyły się sukcesem, co potwierdziło gotowość Polish Vegetation Database do szerszej wymiany danych z jednostkami zlokalizowanymi poza granicami kraju.

Nasza baza danych znalazła się w światowym wykazie baz danych o roślinności (Dengler i in. 2011) oraz w wykazie baz danych Europy Środkowej (Jansen i in. 2011). Aktywność Polish Vegetation Database na arenie międzynarodowej zdobyła także uznanie Rektora Uniwersytetu Wrocławskiego, który umożliwił popularyzację jej działalności na łamach czasopisma „Przegląd Uniwersytecki” (Śliwiński 2011).

Projekt badawczy

W czerwcu 2011 roku udało się nam pozyskać pierwsze fundusze na działalność bazy z dotacji ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego na zadania służące rozwojowi młodych naukowców. Kierownikiem grantu został mgr Michał Śliwiński. Naukowym celem projektu było przygotowanie do analizy dużego zbioru danych o łąkach trzęślicowych i selernicowych z terenu Europy Środkowej, który doskonale wpasował się w ideę tworzonej bazy danych. Dzięki współpracy z zagranicznymi ośrodkami, udało się nam zebrać ponad 3 500 zdjęć fytosocjologicznych, opisujących wyżej wymienione rodzaje łąk z terenów Austrii, Czech, Niemiec, Polski (dane zgromadzone we własnym zakresie) i Słowacji. Dodatkowe założenia projektu to: zwiększenie zasobów bazy o 5 000 rekordów, udział w konferencji InfoBazy2011 oraz szkolenie z komputerowych baz danych w Masaryk University w Brnie.

Infobazy 2011

W Gdańsku w dniach 5–7 września odbyła się prestiżowa konferencja z cyklu Infobazy. W spotkaniu wzięło udział ponad 120 uczestników, wśród nich Wrocław reprezentowali dr Zygmunt Kącki i mgr Michał Śliwiński. W trakcie konferencji wygłoszono 63 referaty dotyczące różnorodnych baz danych i ich zastosowania, a jeden z nich – „Polska baza danych o roślinności SynBiotSilesiae – podstawy

działania, zasoby i perspektywy” – wygłosił dr Zygmunt Kącki. Była to jedna z nielicznych prezentacji dotyczących przyrody ożywionej i została przyjęta z dużym zainteresowaniem. Konferencja była ważnym wydarzeniem również ze względu na jej efekt w postaci publikacji (Kącki, Śliwiński 2011).

Szkolenie w Brnie

Następnym etapem projektu było szkolenie w Masaryk University w Brnie, przy Czech National Phytosociological Database. Jest to aktualnie jedna z większych baz danych o roślinności w Europie, która funkcjonuje od 15 lat i liczy około 100 tysięcy zdjęć fytosocjologicznych. Na zaproszenie prof. Milana Chytrého, dr Zygmunt Kącki i mgr Michał Śliwiński pojechali do Brna, gdzie poznali zaawansowane funkcje programów Turboveg i Juice, jak również strukturę i sposób zarządzania dużą bazą danych. Opiekę techniczną nad bazą w Brnie od trzech lat sprawuje mgr Dana Michalcová, która na potrzeby programu opracowała uniikatowy system kontroli błędów oparty na systemie MS Access. W trakcie szkolenia wskazała też na kilka rozwiązań, które w istocie usprawniły działanie bazy Polish Vegetation Database. Czesi byli zaskoczeni dużą ilością danych, które w stosunkowo krótkim czasie udało nam się zebrać tylko na zasadzie wolontariatu, a pewne rozwiązania zastosowane w polskiej bazie pod względem technicznym okazały się tak samo dobre jak w bazie

czeskiej. Wymiana doświadczeń przyniosła duże korzyści dla Polish Vegetation Database, a w wyniku długich rozmów znaleźliśmy porozumienie również w kwestiach naukowych, istotnych dla rozwoju bazy danych w skali międzynarodowej.

Udostępnianie danych i perspektywy rozwoju

Polish Vegetation Database jest otwartą dla naukowców bazą danych o roślinności Polski. Dane są wyszukiwane i odsyłane zamawiającemu w nowoczesnym formacie xml, ale również w innych, np. xls czy txt. Aktualnie udostępniamy dane na zasadzie ich wymiany, co sprzyja szybszemu zwiększaniu zasobów bazy. Inne kwestie dotyczące jej funkcjonowania ustala manager bazy. Rola bazy Polish Vegetation Database w badaniu roślinności Polski jest wieloaspektowa, poczynając od konstruowania map rozmieszczenia gatunków w skali regionu lub kraju, aż do monitoringu siedlisk w programie Natura 2000. Liczba rekordów (rekord = jedno zdjęcie fytosocjologiczne) w Polish Vegetation Database zwiększa się z każdym dniem jej funkcjonowania i jest ograniczona tylko aspektem czasowym ich wprowadzenia do bazy, gdyż zasoby danych Polski należą do większych w Europie (Schaminee i in. 2009).

Rozwój i jakość bazy danych zależą od jej finansowania. Do tej pory zbiór danych prowadziliśmy w ramach wolontariatu, ale szyb-

ko zwiększające się zasoby pociągają za sobą rosnące wymagania jakościowe i sprzętowe, a okresowo wprowadzane zmiany w strukturze bazy danych wymagają dużych nakładów pracy i czasu, aby dostosować je do najnowszych możliwości technicznych i potrzeb użytkowników. Koszty generuje również promocja Polish Vegetation Database w kraju, jak i poza jego granicami. Ostatecznym celem przyświecającym idei naszej bazy danych jest uzyskanie statusu głównej bazy danych o roślinności kraju, a jej aktualne zasoby, struktura i chęć współpracy z innymi ośrodkami naukowymi i jednostkami rządowymi już teraz ustawiają ją w pierwszej linii kandydatów na to stanowisko.

MGR MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

DR ZYGMUNT KĄCKI

MGR GRZEGORZ SWACHA

MGR MARTA CZARNIECKA

Literatura

Dengler J., Jansen F., Glöckler F., Peet R.K., De Cáceres M., Chytrý M., Ewald J., Oldeland J., Lopez-Gonzalez G., Finckh M., Mucina L., Rodwell J. S., Schaminee J. H. J., Spencer N., *The Global Index of Vegetation-Plot Databases (GIVD): a new resource for vegetation science*, J. Veg. Sci. 22/2011.

Hennekens S.M., Schaminee J. H. J., *TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data*, J. Veg. Sci. 12/2001.

Jansen F., Dengler J., Glöckler F., Chytrý M., Ewald J., Oldeland J., Schaminee J. H. J., *Die mitteleuropäischen Databanken im Global Index of Vegetation-Plot Databases (GIVD)*, Tuexenia 31/2011.

Kącki Z., Śliwiński M., *Polska baza danych fytosocjologicznych SynBiotSilesiae – podstawy działania, zasoby i perspektywy*, (w:) Nowakowski (red.), *InfoBazy 2011 – nauka, projekty europejskie, społeczeństwo informacyjne*, Centrum informatyczne TASK, Gdańsk – Sopot 2011.

Schaminee J. H. J., Hennekens S. M., Chytrý M., Rodwell J. S., *Vegetation-plot data and databases in Europe: an overview*, Preslia 81/2009.

Śliwiński M., *Nasza baza danych o roślinności Polski aktywnym węzłem baz europejskich*, Przegląd Uniwersytecki 5/2011.

Strony internetowe: www.synbiot.uni.wroc.pl, www.ksib.pl, www.gbif.org, www.givd.info.

The screenshot shows the 'Polish Vegetation Database' software interface. On the left, there is a table with columns: 'Relief number', 'Cover abundance scale', 'Country code', 'Biblioreference', 'No. table in pub.', 'No. relief in table', 'Date (year/month/day)', 'Syntaxon code', 'Author code', 'Relief area (m2)', 'Altitude (m)', 'Aspect (degrees)', and 'Site'. The table contains several rows of data. On the right, there is a 'Form 1' for entering new records. It includes fields for 'Cover abundance scale', 'Country code', 'Biblioreference', 'No. table in pub.', 'No. relief in table', 'Date (year/month/day)', 'Syntaxon code', 'Author code', 'Relief area (m2)', 'Altitude (m)', 'Aspect (degrees)', 'Cover tree layer (C1)', 'Cover moss layer (C2)', 'Cover lichen layer (C3)', 'Cover shrub layer (C4)', 'Cover herb layer (C5)', 'Cover grass layer (C6)', 'Cover bare ground (C7)', 'Cover water (C8)', 'Cover snow (C9)', 'Cover ice (C10)', 'Cover rock (C11)', 'Cover soil (C12)', 'Cover sand (C13)', 'Cover gravel (C14)', 'Cover pebbles (C15)', 'Cover stones (C16)', 'Cover boulders (C17)', 'Cover cliffs (C18)', 'Cover caves (C19)', 'Cover gullies (C20)', 'Cover ditches (C21)', 'Cover roads (C22)', 'Cover paths (C23)', 'Cover fences (C24)', 'Cover walls (C25)', 'Cover gates (C26)', 'Cover windows (C27)', 'Cover doors (C28)', 'Cover roofs (C29)', 'Cover floors (C30)', 'Cover ceilings (C31)', 'Cover walls (C32)', 'Cover floors (C33)', 'Cover ceilings (C34)', 'Cover walls (C35)', 'Cover floors (C36)', 'Cover ceilings (C37)', 'Cover walls (C38)', 'Cover floors (C39)', 'Cover ceilings (C40)'. There are also checkboxes for 'Mandatory fields', 'Cover abundance scale', 'Country code', 'Biblioreference', 'No. table in pub.', 'No. relief in table', 'Date (year/month/day)', 'Syntaxon code', 'Author code', 'Relief area (m2)', 'Altitude (m)', 'Aspect (degrees)', 'Cover tree layer (C1)', 'Cover moss layer (C2)', 'Cover lichen layer (C3)', 'Cover shrub layer (C4)', 'Cover herb layer (C5)', 'Cover grass layer (C6)', 'Cover bare ground (C7)', 'Cover water (C8)', 'Cover snow (C9)', 'Cover ice (C10)', 'Cover rock (C11)', 'Cover soil (C12)', 'Cover sand (C13)', 'Cover gravel (C14)', 'Cover pebbles (C15)', 'Cover stones (C16)', 'Cover boulders (C17)', 'Cover cliffs (C18)', 'Cover caves (C19)', 'Cover gullies (C20)', 'Cover ditches (C21)', 'Cover roads (C22)', 'Cover paths (C23)', 'Cover fences (C24)', 'Cover walls (C25)', 'Cover gates (C26)', 'Cover windows (C27)', 'Cover doors (C28)', 'Cover roofs (C29)', 'Cover floors (C30)', 'Cover ceilings (C31)', 'Cover walls (C32)', 'Cover floors (C33)', 'Cover ceilings (C34)', 'Cover walls (C35)', 'Cover floors (C36)', 'Cover ceilings (C37)', 'Cover walls (C38)', 'Cover floors (C39)', 'Cover ceilings (C40)'. At the bottom, there is a text box with the following text: 'Baza danych Polish Vegetation Database – nagłówek danych (na pierwszym planie), spis gatunków roślin (z prawej) i wykaz wszystkich rekordów (w tle)'.

Odcinek doliny Odry między Opolem a Wrocławiem jest cennym ornitologicznie obszarem nie tylko w skali Polski, ale i Europy. Ostoja Grądy Odrzańskie obejmuje swym zasięgiem zalewową część doliny Odry – od okolic wsi Dobrzeń Mały poniżej Opola, przez rejon ujścia Nysy Kłodzkiej i Stobrawy, następnie obszar Lasu Ryczyńskiego oraz międzyczecza Odry i Olawy, dochodząc do wschodnich peryferii Wrocławia w rejonie Sępólna. Jej powierzchnia wynosi około 20 tys. km².

kolorowa wkładka
wewnątrz numeru!



Europejska ostoja ptaków Grądy Odrzańskie

MAREK STAJSZCZYK

Utworzenie ostoi

Mimo wielowiekowych zmian w dolinie Odry, spowodowanych przez regulację (zwężenie i pogłębienie) rzeki oraz osuszenie jej doliny, a także wyrąb lasów i zaorywanie łąk, obszar Pradoliny Wrocławskiej stanowi mozaikę wielu cennych przyrodniczo środowisk – lasów łąkowych i grądowych, łąk zmiennowilgotnych oraz starorzeczy, a także piaszczysto-żwirowych wysp (łach) w nurcie Odry. W ostatnich latach coraz częściej spotkać można nowe środowisko, jakże atrakcyjne dla ptaków – to dzieło bobra, czyli podtopienia i rozlewiska w obniżeniach terenu. Ta różnorodność siedlisk decyduje o atrakcyjności ornitologicznej doliny Odry między Opolem a Wrocławiem.

Odra intrygowała mnie od dziecka. Od najmłodszych lat fascynowały mnie setki ptaków wodno-błotnych, które pojawiały się podczas wylewów Odry w okolicach Brzegu. Okazało się również, że zimą przebywa na Odrze tysiące kaczek i innych ptaków związanych ze środowiskiem wodnym. Jeszcze jako uczeń szkoły

podstawowej, a potem licealista, prowadziłem od drugiej połowy lat 70. XX w. eksplorację terenową w okolicach Brzegu i Olawy, poczynając od rejonu wsi Stobrawa na wschodzie, po Jelcz i Czernicę na zachodzie. Zdałem sobie wówczas sprawę z ponadprzeciętnych walorów przyrodniczych doliny Odry. Dalsza eksploracja terenowa, obejmująca w drugiej połowie lat 80. XX w. rejon Popielowa i Naroka oraz Kotowic, potwierdziła moje przypuszczenia o wielkim bogactwie ornitologicznym tego terenu.

W 1993 r., na potrzeby Stacji Ornitologicznej PAN w Gdańsku, dokonałem charakterystyki ornitologicznej doliny Odry między Wrocławiem a Narokiem (wieś położona około 15 km na północny zachód od Opola), proponując utworzenie ostoi o nazwie Grądy Odrzańskie. W pracy, poza własnymi materiałami, wykorzystałem też opublikowane wyniki badań dr Marty Borowiec z terenów wodonośnych Wrocławia oraz dane na temat kani czarnej i rudej, zebrane na odcinku między Lipkami a Wrocławiem przez Artura Adamskiego. Moja propozycja została zaakceptowana, a ostoja Grądy Od-

rzańskie znalazła się w gronie 118 ostoi ptasich, opisanych w książce pt. „Ostoje ptaków w Polsce” (Gromadzki 1994).

Wysoki status krajowy i kolejne wyniki moich obserwacji opublikowane w 1994 r. spowodowały, że Grądy Odrzańskie zyskały uznanie wśród urzędników Unii Europejskiej i pod nazwą *Oak hornbeam forests in the Odra valley* znalazły się wśród ostoi o znaczeniu europejskim, opisanych w „Important Bird Areas in Europe. Priority sites for conservation” (Stajszczyk 1994, Heath i in. 2000). Ranga tej ostoi została potwierdzona przez prof. Tadeusza Stawarczyka w książce „Ostoje ptaków o znaczeniu europejskim w Polsce” (Warszawa 2004), a ostatnio w monografii zbiorowej „Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce” (Stajszczyk i in. 2010).

Awifauna

Na terenie ostoi stwierdzono 240 gatunków ptaków. Z gatunków łąkowych, kluczowym taksonem jest **kania czarna** – dalsza krew-

na naszego herbowego bielika. Ta stosunkowo niegdyś liczna przedstawicielka ptaków szponiastych, obecnie stała się zdecydowanie rzadsza. Przed dwudziestu laty gniazdowało w ostoi co najmniej 10–12 par kani czarnej, obecnie zaledwie 5–7 par.

W ostoi do lęgów przystępują inne rzadkie (i naturowe) gatunki, jak np. **gągoł** (1 para), **bocian czarny** (4–5 par), **bocian biały** (6 par), **trzniołojad** (10–20 par), **kania ruda** (3–4 pary), **bielik** (4–5 par), **żuraw** (do 10 par), **dzięcioł zielonosiwy** (20–25 par), **dzięcioł średni** (80–110 par) i **mucholówka białoszyja** (90–110 par). Wiosną obserwowano szereg razy **łabędzia krzykliwego** i **nurogęsi**, zaś na przełomie maja i czerwca 2010 r. przebywała także para **ohara**. Jest to być może zapowiedź kolonizacji dolnośląskiego odcinka Odry przez tę rzadką kaczkę. Na uwagę zasługują także dwa czaplińce, w których gniazduje **czapla siwa**. W ostatnich latach w czaplińcu pod Stobrawą notowane także były pojedyncze **czaple białe**. Potwierdzenia wymaga stanowisko sóweczki w rejonie wsi Rybna. Na terenie ostoi stwierdzono około 135 gatunków lęgowych pewnych i prawdopodobnych.

Awifaunę nielęgową w obrębie Grądów Odrzańskich reprezentuje kolejna setka gatunków, pojawiających się podczas migracji i zimowania. Do najliczniejszych przelotnych ptaków należy m.in. **gęś zbożowa** (do 4 500 osobników), **czajka**, **siewka złota**, **mewy** – **śmieszka**, **siwa** i **białogłowa**, **gołąb grzywacz**, **gawron**, **kawka** oraz **zięba**. Zarejestrowano tu także rzad-

kości jak **łabędź czarnodzioby**, **gęsi** – **mała** i **śnieżyca większa**, **gadożer**, **orzeł cesarski** i **przedni**, **sokoły** – **kobczyk** i **wędowny**, **biegus arktyczny**, **żołna**, **dzięcioł białoszyi**, **drozd obrożny** i **trznadel czubaty**. Wielokrotnie obserwowano w ostoi gatunki arktyczne i morskie, jak np. **kaczki** – **ogorzalkę**, **edredona**, **lodówkę**, **markaczkę**, **uhłę**, **bielaczkę** i **szlachara** oraz **mewy** – **siodlatę**, **żółtonogą**, **srebrzystą** i **trójpalczastą**. Po roku 2005 wyraźnie zwiększyła się liczba ptaków introdukowanych w Europie. Zaobserwowano tu australijskiego **łabędzia czarnego**, azjatycką **mandarynkę** i pochodzące z Ameryki Północnej – **berniklę kanadyjską** i **karolinę**.

Unikalna flora i fauna ostoi

Grądy Odrzańskie to także miejsce występowania innych przedstawicieli flory i fauny. Wyjątkowo cenne są zalewowe lasy lęgowe. Z roślin spotykane są takie rzadkości jak **kotewka** (orzech wodny), **salwinia pływająca** oraz **krwawnica wąskolistna**, **kruszczyk siny**, **gnieźnik leśny**, **nadwodnik trójpręcikowy** i **nasieźrzał pospolity**. Z rzadkich zwierząt występują tu m.in. **chrząszcz** – **jelonek rogacz**, **kozióróg dębosz** i **pachnica**, z ryb m. in. **sum**, **sandacz**, **boleń**, **brzana**, **świnka**, **kielb białopłetwy** i **koza złotawa**, z płazów – **kumak nizinny**, a z ssaków – **bóbr** i **wydra**. Okazjonalnie pojawia się **łoś**.

Zagrożeniem dla żyjących w ostoi zwierząt jest wyręb i osuszanie starych drzewostanów,

zanik łąk i pastwisk wskutek zaprzestania wypasu i koszenia oraz zaorywanie i osuszanie terenów trawiastych i podmokłych. Niekorzystna jest obecność inwazyjnych gatunków drzew – głównie robinii i klonu jesionolistnego. Plagą stały się łany nawłoci oraz monokultury kukurydzy. Negatywny wpływ ma obecność obcych, inwazyjnych zwierząt. Z ssaków jest to jenot i norka amerykańska, które redukują liczebność zwierząt związanych ze środowiskiem wodnym. To one są odpowiedzialne za niemal zupełne wyginiecie łyski w dolinie Odry (Stajszczyk 2010). Z kolei obce ryby – amur, tołpyga, sumik karłowaty – zaburzają równowagę biocenotyczną w akwenach ostoi, powodując m.in. unicestwienie populacji kotewki.

Wpływająca do Wrocławia Odra, niesie ze sobą dziedzictwo przyrody, stanowiąc korytarz ekologiczny, wykorzystywany przez ptaki zarówno podczas długodystansowych migracji, jak i lokalnych przemieszczeń. Kiedy zobaczymy nad Biskupinem czy Ostrowem Tumskim stada lecących kormoranów, łabędzi, kaczek i mew, miejmy świadomość, że ich życie jest ściśle związane z Grądami Odrzańskimi. Tu żerują, odpoczywają i nocują. Niektóre z nich przystępują do lęgów, urozmaicając swoją obecnością podwrocławską dolinę Odry.

MGR MAREK STAJSZCZYK

OPIEKUN OTOP OSTOI GRĄDY ODRZAŃSKIE

INSTRUKTOR BCK

DS. EDUKACJI PRZYRODNICZEJ



Łabędzie nieme,
miejski odcinek Odry w Brzegu

fol. Marek Stajszczyk

Literatura

Gromadzki M., Dyrz A., Głowaciński Z., Wielech M., *Ostoje ptaków w Polsce*, Gdańsk 1994.

Heath M. F., Evans M. I., *Important Bird Areas in Europe. Priority sites for conservation. Northern Europe*, t. 1, London 2000.

Stajszczyk M., Lontkowski J., Czuby A., *Grądy Odrzańskie*, (w:) Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P., *Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce*, Marki 2010.

Stajszczyk M., *Łyska*, Ptaki, 4(70)/2010.

Stajszczyk M., *Ptaki dolin Odry między Brzegiem a Oławą*, Ptaki Śląska, 10/1994.

Stawarczyk T., *Grądy Odrzańskie*, (w:) Sidło P. O., Błaszowska B., Chylarecki P., *Ostoje ptaków o randze europejskiej*, Warszawa 2004.

SKUTECZNA OCHRONA GATUNKÓW

POWRÓT RYSIA NA ŚLĄSK

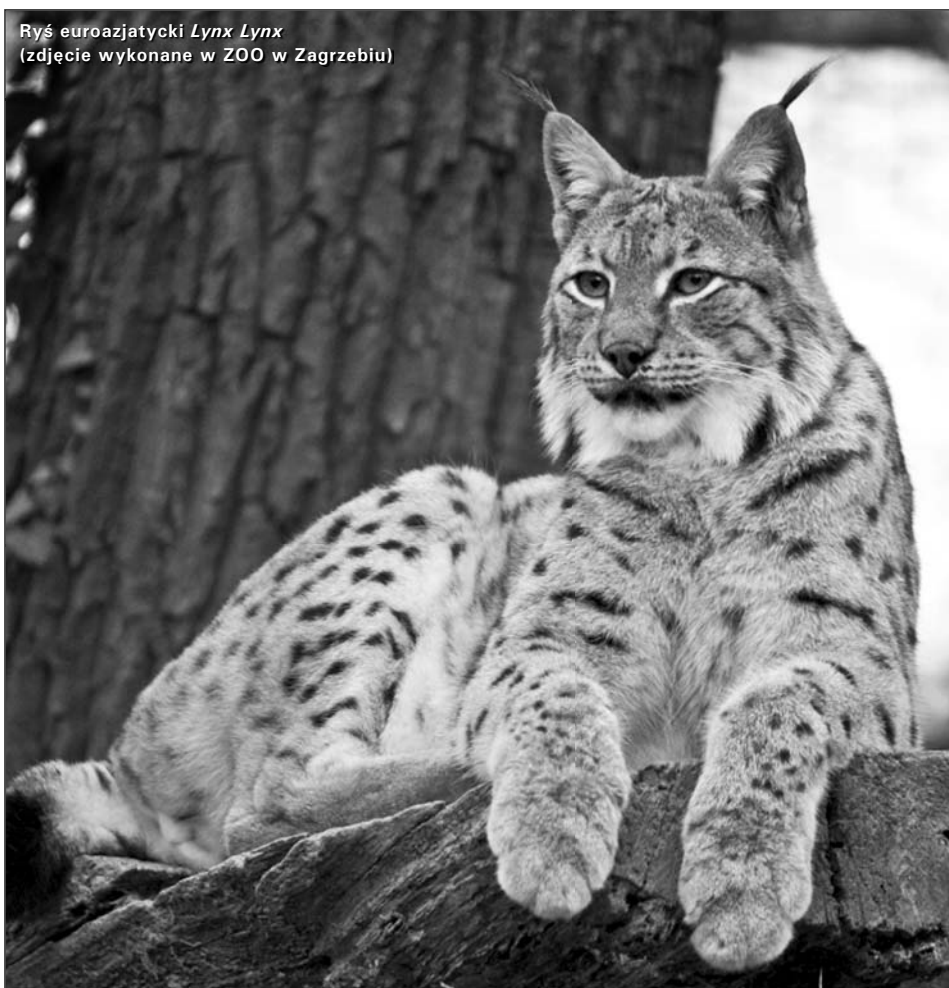
MAREK STAJSZCZYK

Po dwustu latach nieobecności, w śląskie lasy coraz częściej zachodzi ryś. Ale nasza wizja lasu kłóci się z wymaganiami większości leśnych zwierząt naszego kontynentu. Ryś to jeden z przedstawicieli licznej grupy zwierząt poszkodowanych.

Ryś jest największym spośród trzech gatunków kotowatych, występujących na naszym kontynencie. Dorosłe kocury osiągają około 150 cm długości (z czego na ogon przypada do 23 cm), mierzą do 68–70 cm wysokości w kłębie i ważą do 29–32 kg. Samice są o około 25% mniejsze (Okarma, Olszańska 2004; Kozło 2006; Sunquist, Sunquist 2009). W odróżnieniu od pozostałych trzech gatunków rysi – iberyjskiego, kanadyjskiego i rudego – które preferują jako zdobycz zające i króliki, ryś eurazjatycki poluje najchętniej na mniejsze ssaki kopytne, głównie na sarnę oraz reny i jelenie, zwłaszcza cielęta i łanie. Kocury czasami atakują dziki (Sunquist, Sunquist 2009).

Ryś eurazjatycki od czasów nowożytnych był intensywnie prześladowany w wielu rejonach swego arealu. Do końca XIX w. został wytępiony na obszarze od Niemiec i Austrii po Francję. Dopiero przeprowadzone w latach 1970 i 1980 reintrodukcje na terenie Austrii, Słowenii, Włoch (Alpy i Apeniny), Szwajcarii (Alpy i Jura), Francji (Wogezy) oraz Niemiec (Harz, Las Bawarski) i Czech (Szumawa), przywróciły rysia tym obszarom (Baruś 1989; Breitenmoser 1992; Hemmer 1999, Genovesi 2000; Sunquist, Sunquist 2009). Aktualnie, ryś występuje od liściastych i mieszanych lasów Francji po tajgę na Uralu oraz od lasotundry w Fennoskandii i północnej Rosji, aż po górskie lasy Grecji i Włoch. Rysie o nieustalonym statusie taksonomicznym stwierdzono w Pirenejach. W Azji areal rysia obejmuje nie tylko Syberię, ale także Kaukaz, góry Turcji i północnego Iranu, Tybet, Himalaje oraz góry Azji Środkowej i Chin (Sunquist, Sunquist 2009).

Ryś euroazjatycki *Lynx lynx*
(zdjęcie wykonane w ZOO w Zagrzebiu)



fot. Roberta F. (wikimedia.org)

Na Śląsku, w średniowieczu i na początku czasów nowożytnych, ryś występował we wszystkich większych masywach leśnych. Celowe prześladowanie rysia oraz intensywne pozyskanie ssaków kopytnych i trzebież lasów przyczyniły się do kompletnego zaniku tego kota w dorzeczu górnej i środkowej Odry na przestrzeni XVIII w. – np. w Borach Dolnośląskich ostatniego osobnika ubito w 1749 r., a w Karkonoszach pod koniec XVIII w. (Pax 1925).

Zaprzestanie tępienia i nadanie rysio- wi statusu zwierzęcia łownego z okresem ochronnym, wpłynęło po II wojnie światowej na wzrost jego liczebności m.in. w Polsce i na Słowacji. Przypadki pojawiania się karpackich rysi w Sudetach Wschodnich – w Jeseńskich i Masywie Śnieżnika – notowano co najmniej od lat 70. XX w. (Baruś 1989, Bieniek i in. 1992). Zdumiewająca była wiosna i lato 1991 r., gdy zaobserwowano obec-

ność rysicy z młodymi w lasach nad Widawą w rejonie Oleśnicy (J. Bartmańska – inf. ustna). Ostatnio, w latach 2006–2007, rysie i ich tropy obserwowano w Karkonoszach i Borach Stobrawskich (Jędrzejewski i in. 2010, R. Mikusek – inf. ustna). O ile osobniki notowane nad Widawą i w dorzeczu Stobrawy mogły przywędrować ze wschodu, to rysie stwierdzone w polskiej części Sudetów pochodziły prawdopodobnie z populacji zasiedlającej czeskie Jeseniki oraz Rudawy na pograniczu niemiecko-czeskim, gdzie istnieją już trwałe ostoje rysia (Hertweck 2009, Andera 2011).

Obecnie w Polsce rysia spotkać można w całym łuku Karpat oraz w Puszczy Solskiej i na Roztoczu, w Lasach Sobiborskich, w ciągu puszczy – Mielnickiej, Białowieskiej i Knyszyńskiej oraz Augustowskiej, Rominckiej i Boreckiej (Jędrzejewski i in. 2010). Reintrodukowany w latach 1990. w Puszczy Kampinoskiej, rozprzestrzenił się także w sąsiednich kompleksach leśnych Mazowsza – w Puszczy Bolimowskiej, Lasach Spalskich i Gostyńsko-Włocławskich (J. Miśiak – inf. ustna). Obecnie trwają prace nad odtworzeniem populacji rysia w Puszczy Piskiej (Schmidt i in. 2007, Jędrzejewski i in. 2010). W 2009 r. pojedynczego osobnika stwierdzono na Pomorzu, w Słowińskim Parku Narodowym (Bartoszewicz, Staniaszek 2010). Mógł to być migrant z puszczy Mazur lub Podlasia.

O ile polska populacja wydaje się być ostatnio stabilna, na Białorusi wykazano silny trend spadkowy – na przełomie XX i XXI w. w sąsiedztwie granicy z Polską ryś występował tylko w Puszczy Białowieskiej (Kozło 2006). Na Ukrainie pod koniec XX w. rysia stwierdzano głównie w sąsiedztwie granic z Polską – w Karpatach i na Polesiu (Shevtshenko 1994). Z kolei wzrost liczebności rysia odnotowany został na terenie Czech i Niemiec (Hertweck 2009, Andera 2011).

Ryś preferuje wielkie i zwarte kompleksy leśne, obfitujące w rozległe starodrzewy ze skomplikowaną strukturą przestrzenną – z wykrotami i wiatrołomami oraz rozwiniętym podszytem i podrostem. Nieodzowna jest obecność w jego ostojach stojących i leżących, martwych i zamierających drzew. Właśnie w takich „dzikich ostępach” ryś może sku-

tecnie polować i z sukcesem wychowywać potomstwo (Okarma, Olszańska 2004; Kozło 2006; Jędrzejewski i in. 2010). Przykładem jest sytuacja na Podlasiu, gdzie w dwukrotnie mniejszej ale bardziej naturalnej Puszczy Białowieskiej żyje o połowę więcej rysi, niż w większej ale „uporządkowanej” Puszczy Augustowskiej (Schmidt i in. 2007). Trudną do pokonania barierą dla rysia są tereny otwarte. Fragmentacja lasów, rozległe obszary otwartych agrocenoz i brak zadrzewionych pasów łączących poszczególne kompleksy leśne, są przyczyną absencji rysia na większości obszaru środkowej i zachodniej Polski (Jędrzejewski i in. 2010). Niewielkie możliwości rozprzestrzeniania się rysia potęgowane są funkcjonowaniem ruchliwych ciągów komunikacyjnych. Jedynie na terenach słabo zaludnionych ryś przejawia zdolność do skutecznego migrowania przez tereny bezleśne i kolonizowania nowych obszarów – sytuację taką zarejestrowano na Kamczatce (Novikov, Sokolov 1989).

W przypadku Śląska, aktywna ochrona rysia powinna zmierzać do odtworzenia stałych populacji w Sudetach, zwłaszcza w Karkonoszach i Masywie Śnieżnika, wskutek naturalnej ekspansji z Jeseników i Rudaw oraz z zachodniej części Karpat i Szumawy. Natomiast w dużych kompleksach leśnych nizinnej części regionu, np. w Borach Dolnośląskich, Borach Stobrawskich i Lublinieckich, odtworzenie populacji rysia powinno być przeprowadzone drogą reintrodukcji ze względu na bariery migracyjne. Kwestią dyskusji jest decyzja użycia osobników formy nizinnej bądź karpacskiej (Okarma, Olszańska 2004). Pozytywne przeprowadzenie reintrodukcji będzie możliwe po uprzednim wykreowaniu zróżnicowanej struktury pionowej drzewostanów i zwiększeniu udziału martwych drzew w wytypowanych do tego przedsięwzięcia kompleksach leśnych (Schmidt i in. 2007). Ze względu na aktualnie realizowaną reintrodukcję głuszcza w Borach Dolnośląskich oraz potencjalne prace nad odtworzeniem cietrzewia, wprowadzenie rysia na ten obszar jest w bliskiej przyszłości niewskazane.

MGR MAREK STAJSZCZYK
INSTRUKTOR BCK
DS. EDUKACJI PRZYRODNICZEJ

Literatura

- Andera M., *Mapa rozsireni Lynx lynx v Česke republice*, (w:) Zicha O. (red.), *Biological Library* (<http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id61/>), 2011.
- Bartoszewicz M., Staniaszek D., *Stwierdzenie rysia Lynx lynx w Słowińskim Parku Narodowym*, *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, 1(66)/2010.
- Baruš V., *Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSSR. Díl 2*, Praha 1989.
- Bieniek M., Sumiński P., Wolsan M., *Lynx (= Felis) lynx (Linne, 1758)*, (w:) Głowaciński Z. (red.), *Polska czerwona księga zwierząt*, Warszawa 1992.
- Breitenmoser U., *Reintrodukcja rysia do Szwajcarii*, (w:) Seidensticker J., Lumpkin S. (red.), *Wielkie koty*, Warszawa 1992.
- Genovesi P., *Eurasian lynx*, (w:) Spagnesi M., Toso S., Marinis de A.M. (red.), *Italian Mammals*, 2000.
- Haitlinger R., *Ssaki*, (w:) Jahn A. (red.), *Karkonosze Polskie*, Wrocław 1985.
- Hemmer H., *Lynx lynx*, (w:) Mitchell-Jones i in. (red.), *Atlas of European Mammals*, London 1999.
- Hertweck K., Luchs, (w:) Hauer S., Ansorge H., Zophel U. (red.), *Atlas der Säugetiere Sachsens*, Dresden 2009.
- Jędrzejewski W., Borowik T., Nowak S., *Ryś euroazjatycki*, (w:) Makomaska-Juchiewicz M. (red.), *Monitoring gatunków zwierząt*, Warszawa 2010.
- Kozło P. G., *Evropejskaya (obyknovennaya) rys*, (w:) Dubovik i in., *Krasnaya kniga Respubliki Belarus*, Minsk 2006.
- Novikov G. A., Sokolov V. E., *Otriad Histshnye (Carnivora)*, (w:) Sokolov V. E. (red.), *Žizn životnyh. Mlekopitayusthie*, Moskva.
- Okarma H., Olszańska A., *Lynx lynx (L., 1758). Ryś euroazjatycki*, (w:) Adamski i in., *Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*, t. 6, Warszawa 2004.
- Pax F., *Die Wierbeltierfauna von Schlesien*, Berlin 1925.
- Schmidt K., Podgórski T., Kowalczyk R., Gulczyńska A., *O wymaganiach środowiskowych rysia euroazjatyckiego Lynx lynx do bezpośredniego wykorzystania w aktywnej ochronie gatunku w Polsce*, (w:) Anderwald D. (red.), *Siedliska i gatunki wskaźnikowe w lasach. Część 2, studia i materiały CEPL, zeszyt 2–3*, 2007.
- Shevtshenko L. C., *Ris zvitsaina*, (w:) Shtserbak i in., *Červená kniha Ukrainy*, Kijew 1994.
- Sunquist M. E., Sunquist F. C., *Family Felidae (Cats)*, (w:) Wilson D. E., Mittermeier R. A. (red.), *Handbook of the Mammals of the World. Carnivores*, Barcelona 2009.

Nauka o wodzie nie pójdzie w las, czyli ciekawy pomysł na ekoprojekt edukacyjny w gimnazjum

SABINA ŁUCZAK, EWA LEŚ, PRZEMYSŁAW ŻELAZKO

Organizacja Narodów Zjednoczonych ogłosiła rok 2011 Międzynarodowym Rokiem Lasów. Lasy mają ogromne znaczenie w życiu człowieka. Stanowią nie tylko źródło surowców czy element krajobrazu, ale pełnią wiele ważnych funkcji, takich jak pochłanianie CO₂ z atmosfery (wpływ na klimat), zapobieganie erozji gleby czy ochrona przed hałasem. To także naturalny rezerwuuar wody, przez co lasy stanowią element zabezpieczenia przeciwpowodziowego i dlatego ich ochrona jest tak ważna.

Co społeczeństwo o wodzie wiedzieć powinno

Konkurs grantowy Fundacji Nasza Ziemia i firmy Żywiec „Po stronie natury” umożliwił wsparcie finansowe projektów edukacyjnych w zakresie promocji ochrony lasów, sadzenia drzew czy programów w zakresie oszczędzania wody. Jednym z laureatów konkursu jest Gimnazjum nr 29 im. Konstytucji 3 Maja we Wrocławiu (ul. Kraińskiego 1) z projektem „Kropla wody – kroplą życia w mojej rodzinie”.

Projekt ma na celu zaktualizowanie uczniów i ich rodzin w lokalnych działaniach na rzecz oszczędzania wody, jednocześnie ucząc młodzież, jak przebiegają procesy uzdatniania i oczyszczania wody zanim ujrzą ją w swoich kranach. Rodziny zakwalifikowane do projektu zapoznają się również z możliwością weryfikacji domowych wydatków, z uwzględnieniem przede wszystkim opłaty za wodę. Mają także możliwość poznania sposobów pomiaru zużycia wody oraz porównania zużycia wody w różnych rejonach Wrocławia.

Wydawać by się mogło, iż są to podstawy, z którymi zaznajomiony jest każdy. Niestety, jak wynika z nieubłaganych statystyk, nie zwracamy uwagi na ten cenny zasób przyrody, jakim jest woda – źródło życia. Czy statystyczny Polak, zużywający 190 litrów wody na dobę, zdaje sobie sprawę, że dostęp do niej może być ograniczony? Niekoniecznie! Pomimo, iż 71% powierzchni Ziemi jest



Liderki mikroprojektów domowych z p. Ewą Leś, przedstawicielką Stowarzyszenia Ekologicznego Eko-Unia, podczas rejsu statkiem po Odrze

pokryte wodą, to mniej niż 1% tych zasobów jest wodą zdatną do picia!

W dzisiejszych czasach obserwuje się nadmierne zużycie wody, szczególnie w miastach. Dość niski poziom wiedzy młodzieży w zakresie kosztów życia codziennego oraz mała świadomość własnych możliwości ograniczania zużycia wody powodują, że projekt poruszający te edukacyjne zagadnienia jest niezmiernie potrzebny. Drastycznie kurczące się zasoby wody mogą przecież w przyszłości doprowadzić do wielkich konfliktów, czego ludzkość powinna być świadoma. Już dziś nie trzeba wcale daleko sięgać szukając przykładu, bo o tym świadczy dramatyczna sytuacja Afryki, która przechodzi najwięk-

szą suszę od dziesiątków lat. Społeczeństwo powinno więc w tej kwestii posiadać choćby podstawową wiedzę, szczególnie dotyczącą możliwości swojego wpływu na globalną sytuację. Już dziś w niektórych regionach Polski odczuwa się deficyt wody. Czy dzisiejsza młodzież interesuje się tymi zagadnieniami? Czy docenia funkcję kropli życia w swojej rodzinie? Takie oto pytanie postawiliśmy sobie rozpoczynając projekt.

Trochę statystyki nie zawadzi – „ranking czynności wodochłonnych”

Przeciętny Polak zużywa około 140–190 litrów wody dziennie. Najwięcej – 35% zu-

życia – pochłaniania mycie. Jeśli nie zakręciemy kranu, tylko przy myciu zębów zużyjemy około 24 litrów wody, a jeśli wszyscy w czteroosobowej rodzinie korzystać będą z wanny, a nie prysznic, w ciągu miesiąca użyją 18 tys. litrów wody! Następne w kolejności jest spłukiwanie toalet – 30% zużycia wody. Dlatego tak ważne jest, żeby do toalety nie wyrzucać śmieci i nie wylewać szkodliwych substancji, czyli nie zwiększać zużycia wody do ich spłukania. Kolejne miejsca zajmują: pranie (20% zużycia wody), zmywanie i gotowanie (10%) oraz sprzątanie (5%). Podane dane oparto na badaniach firmy Oras zleconych przez Politechnikę Warszawską.

„Kropla wody – kroplą życia w mojej rodzinie”

Głównym celem projektu realizowanego przez Gimnazjum nr 29 jest kształtowanie postaw i zachowań proekologicznych oraz świadomości ekologicznej wśród uczniów i ich rodzin. Oprócz osiągnięcia celu lokalnego, ważne jest też uświadomienie młodzieży wpływu jednostki na problemy i sytuacje występujące w skali globalnej.

Obszar projektu objął miasto Wrocław. W drodze ankietowania zakwalifikowano do niego rodziny z różnych dzielnic Wrocławia i okolic, tak aby uzyskać pełny przekrój wyników zużycia wody. Czas trwania projektu przewidziany został na okres od kwietnia do listopada 2011 r. Odbiorcami projektu

są uczniowie w wieku 13–14 lat z Gimnazjum nr 29 we Wrocławiu. W procesie ankietowania wyłoniono 12 rodzin uczniów Gimnazjum nr 29 we Wrocławiu, które uczestniczą w dalszych działaniach projektu obejmujących:

- domowy mikroprojekt wodny (4 tygodnie): działanie to obejmuje pomiary wody w gospodarstwach domowych uczniów, w podziale na „tygodnie wodnego zaciskania pasa” i „tygodnie wodnej rozpusty” – kontrola i zapis średniego dobowego zużycia wody w gospodarstwie domowym odbywać się będzie na podstawie odczytu wskaźnika wodomierza oraz porównania zużycia wody w poszczególnych tygodniach. Uczniowie wybrani na „wodnych liderów” swoich rodzin mają mobilizować wszystkich członków rodziny do obserwacji, zapisu i analizy wyników zużycia wody. Rodzina wspólnie ustala zasady racjonalnego gospodarowania wodą w swoim domu i poszukuje „wodnych oszczędności” (np. przez używanie prysznic zamiast kąpieli w wannie, dokładne zakręcanie kranu przy myciu zębów, być może zainwestowanie w perlatory i inne urządzenia ułatwiające efektywne gospodarowanie wodą w domu);
- wycieczkę do Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji we Wrocławiu dla rodzin zakwalifikowanych do projektu;
- wodne warsztaty badawcze na Politechnice Wrocławskiej – w ramach współpracy z uczelnią wyższą uczniowie będą mieli szansę uczestniczyć w profesjonalnych warsztatach badania wody. Poznają najnowsze techniki la-

boratoryjne, nauczą się prowadzić obserwacje, analizować wyniki i poprawnie konstruować wnioski do doświadczeń. Jest to niezbędny element, który pomoże uczniom w obróbce swoich danych uzyskanych w projekcie mikrobadańczym;

– zajęcia statystyczne w pracowni komputerowej szkoły ułatwią uczniom analizę swoich danych. Uczniowie na zajęciach nauczą się między innymi porównywać zużycie wody w dwóch badanych okresach (4 tygodnie), obliczać koszty średniego dobowego zużycia wody w gospodarstwie domowym na podstawie odczytu wskaźnika wodomierza, określać koszty ogrzania wody dla całej rodziny, analizować średnie normy oraz ceny za wodę i ścieki w mieście/dzielnicy, wyszukiwać sposoby i techniki oszczędzania wody w swoim gospodarstwie domowym, wykorzystywać narzędzia internetowe, kalkulatory przeliczania zużycia wody, zużycia energii na ogrzewanie wody itp.;

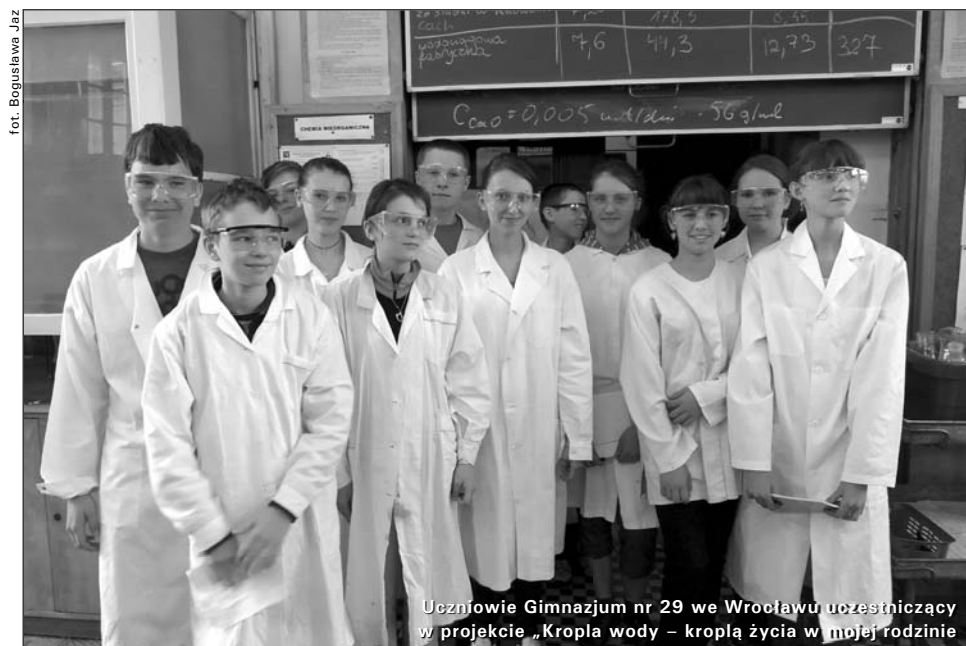
– uroczyste podsumowanie projektu – przewiduje zaproszenie do szkoły rodzin biorących udział w projekcie i przedstawienie uzyskanych przez nie wyników w postaci prezentacji multimedialnej. Wybór zwycięskich rodzin odbędzie się poprzez głosowanie, z udziałem uczniów klas pierwszych Gimnazjum nr 29. Dla zwiększenia edukacyjnego efektu projektu zaprosimy do głosowania również delegacje uczniów ze szkół ościennych. Zwycięzcom zostaną wręczone certyfikaty „kropli życia”, co uprawnii ich w kolejnej edycji projektu do tytułu eksperta.

Projekt ma charakter pilotażowy. Uczniowie, którzy w pierwszej edycji wezmą w nim udział, w kolejnych latach będą pełnić rolę „ekspertów wodnych”, zgodnie z zasadą efektu kaskadowego. Działania prowadzone są we współpracy z partnerem – Stowarzyszeniem Ekologicznym EKO-UNIA. Przedsięwzięcie zostało objęte patronatem przez Okręg Dolnośląski Polskiego Klubu Ekologicznego, Fundację Ekorozwoju, firmę Dreamtec oraz Stowarzyszenie na rzecz Ekologii Humanistycznej EKOS w Sułowie.

MGR SABINA ŁUCZAK

MGR EWA LEŚ

MGR PRZEMYSŁAW ŻELAZKO



Uczniowie Gimnazjum nr 29 we Wrocławiu uczestniczący w projekcie „Kropla wody – kroplą życia w mojej rodzinie”



OSZCZĘDZAJ ENERGIĘ TO SIĘ OPŁACA!

KRYSZYNA GANS

Wzrostowi zaludnienia naszego globu towarzyszy ciągły wzrost industrializacji, a z tym wiąże się coraz większe zapotrzebowanie na różnego rodzaju formy energii. Trudności z ochroną środowiska i wyczerpywaniem się zasobów naturalnych stały się poważnymi problemami dla ludzkości, które należałoby jak najszybciej i skutecznie rozwiązać.

PROJEKT EKOLOGICZNY

Najtrudniejszymi z nich są zagadnienia związane z rozwojem energetyki, jej wpływem na środowisko naturalne oraz z cenami paliw kopalnych. Niestety, prognozy wykazują, że węgiel, gaz i ropa naftowa będą nadal głównymi źródłami energii w najbliższej przyszłości. Jedynym rozwiązaniem wydaje się obecnie skierowanie uwagi na odnawialne źródła energii i wykorzystywanie ich w większym niż dotychczas stopniu. Z tych względów, Polski Klub Ekologiczny Okręg Dolnośląski postawił sobie za cel główny w edukacji ekologicznej kształtowanie świadomości proekologicznej wśród dzieci i młodzieży, realizując m.in. w okresie od 15.09.2010 r. do 24.06.2011 r. dotowany przez gminę Wrocław projekt „Oszczędzaj energię – to się opłaca”.

REALIZACJA PROJEKTU

Projekt edukacyjny „Oszczędzaj energię – to się opłaca” skierowany był do dzieci i młodzieży z trzech poziomów kształcenia i realizowany w 18 placówkach edukacyjnych – w ośmiu przedszkolach, siedmiu szkołach podstawowych oraz trzech gimnazjach. W trakcie realizacji projektu propagowano nowatorskie metody i formy prowadzenia edukacji ekologicznej dzieci i młodzieży przez aktywne zaangażowanie uczestników, m.in. w ramach wygłaszanych prelekcji, pre-



zentacji multimedialnych i prowadzonych eksperymentów chemicznych. Dzieci i młodzież zachęcane były do aktywnego udziału w dyskusjach z prelegentami i uczestniczenia w prowadzeniu eksperymentów chemicznych oraz przedstawiania swoich obserwacji i formułowania wniosków, co wpłynęło na podniesienie świadomości ekologicznej i zwiększenie zainteresowania problemami, jakie powstają w wyniku oddziaływania człowieka na środowisko naturalne. Uczestnicy projektu zapoznawali się ze sposobami oszczędzania energii bez nakładów inwestycyjnych, proponowali również nowe, własne pomysły na oszczędzanie energii i zmniejszanie zużycia wody, po czym przystępowali do ich wdrażania, jako

pożytecznych nawyków na co dzień, w swoim otoczeniu. Zaangażowanie i samodzielnie wykonywane zadania wyzwoliły inicjatywę, kreatywność oraz nauczyły pracy i współdziałania w grupach energetycznych.

Oprócz spotkań merytorycznych w placówkach edukacyjnych, grupy energetyczne przygotowywały miesięczne raporty zużycia energii w oparciu o dokonywane odczyty urządzeń pomiarowych. Czynności te miały na celu uzmysłowienie uczestnikom projektu, że energia jest mierzalna i może być wykorzystywana w różnej postaci – prądu elektrycznego, energii cieplnej i energii służącej do podgrzania i dostarczenia wody do mieszkań – a do jej pomiaru stosowane są odpowiednie

urządzenia. Ponadto Grupy Energetyczne, dokonując odczytów liczników energii, mogły przekonać się, że na obniżenie zużycia energii w budynkach i pomieszczeniach można wpływać stosując proste metody, takie jak uszczelnianie okien, odpowiednie wentrowanie pomieszczeń, gaszenie niepotrzebnego oświetlenia, zakręcanie kranów itp.

Uczestnicy projektu pogłębiali swoją wiedzę biorąc udział w wycieczkach dydaktycznych. Prowadzili praktyczne obserwacje w zakresie rzeźby, pokrycia i zagospodarowania terenu, a także zapoznali się z technologią produkcji i transportu energii cieplnej do aglomeracji miejskiej. Uwzględniając trzy poziomy kształcenia, przygotowano i zorganizowano ogółem pięć wycieczek edukacyjnych: do Nadleśnictwa Świętoszyn (dla przedszkolaków), do Doliny Baryczy i Podziemnego Magazynu Gazu w Wierchowicach, do Elektrociepłowni Kogeneracja SA Wrocław, do Słonecznej Szkoły w Bielawie, do Domu Pasywnego w Smolcu. Dzieci i młodzież bezpośrednio poznały korzyści ekonomiczne wynikające z zastosowania urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii (OZE) i materiałów energooszczędnych przy budowie domu, poznały także znaczenie technologii OZE i niskoemisyjnej zabudowy dla ochrony środowiska.

Dużym zainteresowaniem wśród uczestników projektu cieszył się konkurs pt. „Energia – oszczędzam i uczę oszczędzać”. Obejmował on pięć kategorii: prezentacja multimedialna, plakat, rzeźba – ekokrasnal, piktogram, ulot-

ka oraz przedstawienie ekologiczne. W sumie na konkurs wpłynęło: na poziomie gimnazjum – 30 prac indywidualnych i 1 przedstawienie teatralne, na poziomie szkół podstawowych – 67 prac i 2 przedstawienia teatralne, a na poziomie przedszkoli – 51 prac i 2 przedstawienia teatralne. Łącznie na konkurs wpłynęło 148 prac indywidualnych i 5 prac zbiorowych. W konkursie brała udział cała społeczność szkolna uczestniczących placówek. Koordynatorzy dokonali w macierzystych szkołach wyboru najlepszych prac i przestali je do komisji międzyszkolnych. W trakcie realizacji projektu w placówkach organizowano wystawy prac dla całej społeczności szkolnej.

EFEKTY PROJEKTU

Podsumowanie projektu odbyło się na uroczystym spotkaniu zorganizowanym w Fundacji Hobbit we Wrocławiu – oddzielnie dla przedszkoli, dla młodzieży szkół podstawowych i gimnazjów. Uczniowie, nauczyciele i wyróżniające się placówki edukacyjne otrzymały nagrody książkowe i rzeczowe za aktywną działalność, zaangażowanie w realizacji projektu oraz za prace konkursowe w konkursie „Energia – oszczędzam i uczę oszczędzać”. Nagrodami dla uczestników, nauczycieli i placówek edukacyjnych były: dyplomy, odtwarzacze MP3, pendrive'y 8 GB i 4 GB, cyfrowe aparaty fotograficzne, lampy solarne oraz torby ekologiczne. Dzieciom z przedszkoli wręczono dyplomy, lampy solarne i książecz-

ki z wiatraczkami. Uczniowie ze szkół podstawowych i gimnazjów otrzymali dyplomy, odtwarzacze MP3, pendrive'y i książki o tematyce ekologicznej. Koordynatorzy wyróżnionych placówek otrzymali dyplomy i pendrive'y, a dyrektorzy tych placówek otrzymali dyplomy i cyfrowe aparaty fotograficzne – do użytku szkół. Wszystkim uczestnikom projektu wręczono torby ekologiczne z logo PKE i Gminy Wrocław.

Za sukces projektu należy uznać integrację międzyszkolną wokół problematyki energetycznej. W pięciu prelekcjach i pięciu pokazach eksperymentów chemicznych uczestniczyło bezpośrednio 327 osób z 7 szkół podstawowych i 3 gimnazjów, a w spotkaniach edukacyjnych dla 8 przedszkoli uczestniczyło łącznie 341 osób.

PODSUMOWANIE

Wszystkie założone cele zostały osiągnięte. Ważne jest teraz, żeby to, czego dokonaliśmy wspólnie w ciągu minionego roku w zakresie oszczędzania energii, nie zostało zaprzepaszczone, żeby nie okazało się efemerydą, aby ideę projektu nie tylko kontynuować lecz także konsekwentnie twórczo rozwijać, żeby młode pokolenie było już nauczone i wdrożone w oszczędzanie energii. Paliwa kopalne długo jeszcze pozostaną głównym źródłem energii, a w miarę upływu czasu zapotrzebowanie na nią będzie rosło, co przy ograniczonych zasobach kopalnych może stwarzać problemy z zaspokojeniem potrzeb. Jedynym rozwiązaniem problemu jest lepsze wykorzystanie źródeł energii, a jeśli chcemy dotrwać do czasów powszechnego użycia energii odnawialnej – bo innej energii już nie będzie – to musimy ją oszczędzać...

MGR KRYSZYNA GANS



...i bierze udział w eksperymentach chemicznych

kolorowe fotografie na tylnej okładce!

PROJEKT 50/50

BEZINWESTYCYJNE OSZCZĘDZANIE ENERGII W SZKOŁACH DOLNOŚLĄSKICH

Okręg Dolnośląski PKE uruchamia w roku szkolnym 2011/2012 kolejną, ósmą edycję projektu pod nazwą „50/50 – bezinwestycyjne oszczędzanie energii w szkołach dolnośląskich”. Projekt, kierowany głównie do młodzieży gimnazjów Bolesławca, Oleśnicy i Wrocławia, będzie częściowo dofinansowany przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu.

Celem projektu jest:

- poszerzenie wiadomości z zakresu zmian klimatu oraz działalności człowieka i jej wpływu na zwiększenie efektu cieplarnianego;
- ukazanie zadań Unii Europejskiej, Polski i poszczególnych obywateli związanych z przeciwdziałaniem zmianom klimatu;
- popularyzacja świadomego, oszczędnego korzystania z energii elektrycznej, ciepłej i wody w budynkach szkolnych poprzez praktyczne działania uczniów;
- budowanie szeroko pojętej świadomości ekologicznej;
- zmniejszenie emisji CO₂ i innych produktów spalania;
- zmniejszenie zużycia energii elektrycznej, ciepłej i wody w szkołach o 5–10% w ciągu roku.

W ramach projektu młodzież poznaje problemy obciążenia środowiska związane z nadmiernym zużyciem energii oraz proste sposoby jej oszczędzania (oświetlenie, ogrzewanie, woda), które wprowadza w życie w szkole. Ważny jest też tzw. efekt kaskadowy projektu – nabyte wiadomości i proekologiczne nawyki młodzież przenosi do swoich domów, dając przykład rodzicom i innym domownikom. Następuje rozszerzenie wpływu projektu na kolejne grupy, a efekty mierzone wartościami poszczególnych oszczędności energii, nawet niewielkie ale pomnożone przez coraz większą liczbę uczestników projektu, stają się istotnym wkładem obywateli do zmniejszenia zużycia energii i obniżenia obciążenia środowiska emisjami ze spalania surowców energetycznych. Ten efekt kształcący wysuwa się na pierwszy plan, gdyż właśnie edukacja ekologiczna jest fundamentem, na którym można budować wykształcone społeczeństwo obywatelskie.

Struktura projektu

Za prawidłowy przebieg całego projektu odpowiedzialny jest koordynator – Okręg Dolnośląski Polskiego Klubu Ekologicznego. Koordynator projektu dba o podniesienie wiedzy jego uczestników na temat zagrożeń środowiska ze strony energetyki, możliwych rozwiązań ograniczających te zagrożenia, oszczędzania energii, jak również o przepływ informacji, możliwość zasięgnięcia porady i wymianę doświadczeń przez uczestników projektu.

W projekcie uczestniczą gimnazja z obszaru województwa dolnośląskiego, które powołają grupę energetyczną i zgłaszają akces. Grupa energetyczna składa się z nauczyciela (szkolny koordynator), przedstawiciela dyrekcji szkoły (administracji) i do 10 uczniów.

Realizacja projektu

Koordynator przeprowadza w ciągu roku szkolnego cztery spotkania edukacyjne (seminaria) dla grup energetycznych, podczas których przekazuje się wiedzę dotyczącą problemów energetycznych, ochrony środowiska, konwencjonalnych i odnawialnych źródeł energii (referaty). Prezentowane są także eksperymenty chemiczne dotyczące uzyskiwania energii.

Grupy energetyczne upowszechniają metody oszczędzania energii w rodzimych szkołach, podejmując różne działania. Dokonują także comiesięcznych odczytów liczników i odnotowują zużycie energii elektrycznej, ciepłej, zużycie gazu, wody ciepłej i zimnej. Regularne odczyty liczników energii i wody w okresie roku szkolnego pozwalają na ocenę efektów oszczędzania energii.

Ważnym elementem edukacyjnym są wycieczki. W tym roku szkolnym przewidziano m.in. wycieczkę do Słonecznej Szkoły w Bielawie, gdzie młodzież weźmie udział w warsztatach, poznając różne odnawialne źródła energii oraz sposoby jej pozyskania. Z problematyką pozyskania energii z wody oraz budownictwa energooszczędnego młodzież będzie mogła zapoznać się podczas drugiej wycieczki edukacyjnej. W ciągu roku szkolnego przeprowadzony będzie konkurs na temat „Oszczędzaj energię – to się opłaca” w trzech kategoriach: prezentacja multimedialna, plakat, piktogram. Na konkurs mogą być zgłoszone prace, które zostaną wybrane jako najlepsze w szkolnym konkursie. Prace konkursowe będą oceniane przez jury powołane przez OD PKE. Ogłoszenie wyników konkursu oraz wręczenie nagród i wyróżnień przewidziano podczas spotkania podsumowującego na zakończenie projektu, przypadającego na koniec roku szkolnego.

Warunki uczestnictwa

W projekcie mogą uczestniczyć szkoły, które utworzą grupy energetyczne i zgłoszą swój udział do 12 września 2011 r. oraz będą aktywnie uczestniczyć w podejmowaniu działań na rzecz oszczędzania energii. Szkoły zainteresowane udziałem w projekcie prosimy o skontaktowanie się z biurem Zarządu OD PKE (klub@eko.wroc.pl, tel. 71 347 14 44, fax 71 347 14 45) w celu uzyskania karty zgłoszenia oraz szczegółowych informacji o projekcie. Zapraszamy!

PREZES ZARZĄDU OD PKE
DR INŻ. AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI



Wytepić tę nawłóć... razem ze ślimakami!



MARIA KUŹNIARZ

Ktoś bliski mi wrócił właśnie z Kanady i pokazuje zdjęcia zrobione z małego turystycznego samolotu. Widzę na nich błękit nieba, turkusy jezior, zieleń lasów. Nie zauważam jednak żółci, a w mojej pamięci widoki z samolotu często wiążą się z tym kolorem...

Widzę z góry albo żółkniętą przez suszę trawę, albo kwitnący rzepak, albo płaty nawłoci. Właśnie niedawno lądowałam we Wrocławiu i miałam okazję zobaczyć z góry żółte placki ziemi pokrytej nawłocią w pełni kwitnienia. Nieco wcześniej nawłóć towarzyszyła mi na trasie od domu do promu, którym miałam pokonać Bałtyk. Zaczęła się już za płotem, skąd usiłuje wtargnąć do mojego ogrodu, a skończyła w Świnoujściu. Po drugiej stronie morza też przejechałam wiele kilometrów wpatrując się w okolicę, ale wokół było zielono bez złotożółtych płatów. Nawłóć spotkałam raptem kilka razy na rabatach i w ogródkach. W Szwecji najłatwiej zobaczyć tę roślinę w kwiaciarni, gdzie dodawana jest do bukietów.

Bukiety dekorowane kiściami nawłoci są też popularne w Anglii. Anglicy nazywają tę piękną roślinę „goldenrod”, bo kojarzy im się z fajerwerkowym złotym pióropuszem. Pomimo wielu uroków, i w Anglii jest to roślina niemiłe widziana. Jest na liście roślin inwazyjnych. Po angielsku ta grupa roślin nazywana jest jeszcze bardziej dobitnie – „rośliny agresywne” – choć nie jest to zawsze zgodne z terminologią botaniczną. Świadomość potrzeby ich zwalczania jest czasem zaskakująca. Kiedyś wczesną wiosną byłam na spacerze ze znajomymi nieprzyrodnikami, którzy w pewnym momencie z impetem rzucili się na dopiero co wystające z ziemi niecierpkowe pędy. Wyrwali je z wielkim zaangażowaniem, tłumacząc mi, jakie to „agresywne” rośliny. Zapytałam skąd mają tę wiedzę? Z gminy. Okazuje się, że gmina prowadzi szeroko zakrojoną akcję zwalczania roślin inwazyjnych na swoim terenie. Nawłoci jest tam niewiele, ale niecierpek gruczołowaty rozpanoszył się bardzo od chwili, gdy „uciekl” ze słynnego ogrodu botanicznego Kew Gardens, dokąd został sprowadzony sto lat przed drugą wojną światową.

Nie zachwycam się angielską edukacją ekologiczną, bo do ideału jej też daleko, ale jestem przekonana, że ma większe poparcie legislacyjne i administracyjne. Za posiadanie np. rdestowca japońskiego w ogrodzie grożą bardzo surowe kary, a nawet więzienie. Myślałam o tym kiedyś wspinając się w kierunku kościołka św. Maksymiliana w Szklarskiej Porębie. Wyżej, już w obrębie KPN, napotkałam przy drodze różowo kwitnące niecierpki. Zastanawiałam się nad tym, jaka byłaby reakcja mijających mnie turystów, gdybym rzuciła się na te rośliny, jak wspomniani wcześniej spacerowicze w Anglii. W imię ochrony przyrody pewnie „napuściliby” na mnie jakąś straż i kto wie, czy nawet straży nie musiałabym się gęsto tłumaczyć.

Prawdziwi znawcy przyrody nie mogą doczekać się właściwej strategii zwalczania roślin inwazyjnych w Polsce, o co apelują też na łamach „Zielonej Planety”. Póki co, moi klubowi koledzy prowadzą zajęcia edukacyjne w szkołach i na łamach klubowych wydawnictw. Przeszkolili już dziesiątki uczniów i nauczycieli, ale nie znalazła się wśród nich wspomniana autorka lotniczych zdjęć z Kanady. Zagadnięta o to, czy spotkała tam nawłóć kanadyjską, ogarnęła mnie zdziwionym, pytającym spojrzeniem: „najpierw mi powiedz, co to takiego”. Pomimo starań nie udało mi się rośliny opisać słowami. Gdy pokazałam zdjęcia, zaskoczyła mnie: „ach... mimoza!... to ta roślina, o której Niemen śpiewał!” Niestety, nie zaspokoila mojej ciekawości – żadnych żółtych kanadyjskich „kwiatków” nie pamięta, bo bardziej była zajęta kolorem oczu pilota niż barwą roślin.

A nawłóć z piosenki Niemena?... Niemen śpiewając tę nastrojową piosenkę z całą pewnością nie myślał o inwazyjności nawłoci kanadyjskiej. Zresztą, nie są to jego słowa tylko Juliana Tuwima, który jak myśle, też niewiele wiedział na ten temat. Zaliczyłabym go raczej do grupy ludzi uznających nawłóć za bardzo typowy polski gatunek!

Tymczasem, za nasz rodzimy gatunek uznawana jest, spośród pięciu występujących w Polsce, tylko nawłóć pospolita. Nie jest groźna dla lokalnej różnorodności, bo nie jest tak zaborcza w swoim rozprzestrzenianiu się. Jest miododajna i dlatego obsadzano nią pasieki. Jej kuzynka z Kanady „obsadza się” sama i nie tylko przy pasiekach. Najbardziej lubi nieużytki, ale pcha się wszędzie rozsiewając ogromną ilość nasion, bo na tę piękną złotą kiść zakwitającą od góry do dołu składa się mnóstwo małych kwiatków. Rozprzestrzenia się też rozłogami, które tak mocno potrafią spleść się ze sobą, że rośliny tworzą zwarte karpy. Mam tej nawłoci za płotem – w miejscu po niefortunnych barakach dla powodzian – tak dużo, że gdy zakwitnie, faluje jak żółte morze. Pcha się do mojego ogrodu, a trudno mi walczyć z rośliną nierozumiejącą, że ogród nie jest nieużytkiem. Może ostatnio jest trochę zaniedbany i przypomina nieużytek, ale to głównie wina ślimaków – zabójców, które też powinny jak najszybciej być ostro zwalczane. Jeśli się tego nie robi strategicznie, nawłóć i ślimaki wykończą nie tylko nasze ogródki. Choć niektórzy się łudzą, że ślimaki nie lubią nawłoci.



DR MARIA KUŹNIARZ

ADRESY KÓŁ TERENOWYCH

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

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

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

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

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

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

Koło Doliny Białej Łądeckiej (V) – prezes Monika Słonecka

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

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

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

Koło w Zgorzelcu (X) – prezes Dariusz Szolomicki

tel. 75 771 66 64, ul. Kulczyńskiego 3, 59-900 Zgorzelec, mdsprojekt@wp.pl

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

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

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

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

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

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

Koło w Chojnowie (XXI) – prezes mgr Henryk Slotwiński

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

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

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

Koło w Lubinie (XXIV) – p.o. prezesa mgr inż. Stanisław Głonek

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

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

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

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

ZARZĄD OKRĘGU

dr inż. Aureliusz Mikłaszewski
prezes, tel. 71 347 14 45, 71 347 14 44
e-mail: aureliusz.miklaszewski@wp.pl

dr hab. inż. Włodzimierz Brząkała
wiceprezes, tel. 71 320 33 82, 663 261 317
e-mail: wlodzimierz.brzakala@pwr.wroc.pl

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

mgr Krystyna Haladyn
skarbnik, tel. 71 783 15 75
e-mail: krystyna.haladyn@wp.pl

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

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

KOMISJA REWIZYJNA

dr inż. arch. Bogusław Wojtyszyn
przewodniczący, tel. 71 353 40 47, 605 620 208
e-mail: boguslaw.wojtyszyn@pwr.wroc.pl

mgr inż. Henryk Slotwiński
członek, tel. 76 818 70 14, 76 819 65 12
e-mail: slotwinskiH@op.pl

mgr inż. Magdalena Styś-Kruszelnicka
członek, tel. 74 845 64 81
e-mail: magda_kruszelnicka@wp.pl

SĄD KOLEŻEŃSKI

dr inż. Zdzisław Matyniak
przewodniczący, tel. 71 330 30 50
e-mail: matyniak@kn.pl

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

mgr inż. Stanisław Głonek
członek, tel. 76 844 72 44
e-mail: stanislaw.glonex@wp.pl

mgr Dobrosław Klimek
członek, tel. 71 337 07 41

mgr Eugeniusz Wezner
członek, tel. 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 15⁰⁰ do 18⁰⁰



Oszczędzanie energii



fot. Krystyna Haladyn

– zajęcia terenowe

