MAJ – CZERWIEC 2011 NAKŁAD 1500 EGZ. • ISSN 1426-6210

ZIELONA PLANETA

Polski Klub Ekologiczny
Dwumiesięcznik Okręgu Dolnośląskiego

3 (96)

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

Przyszłość polskiej energetyki – węgiel, atom, OZE czy gaz łupkowy – *Aureliusz Mikłaszewski* 3

Odnawialne źródła energii na Dolnym Śląsku – *Piotr Chrobak, Katarzyna Jarzyna, Maciej Sygit, Aleksandra Żmudzińska* 8

Zapylanie roślin przez owady (2) – *Maciej Winiarski* 11

Rowerowa Kopenhaga – Aleksandra Zielińska 13

RELACJE

Sęp płowy na Dolnym Śląsku – *Marek Stajszczyk* 16

PREZENTACJE

Zanokcica serpentynowa – *Michał Śliwiński, Ewa Szczęśniak* 17

Kumak nizinny – *Marek Stajszczyk* 19

Koleantus delikatny – *Michał Śliwiński, Zygmunt Dajdok* 21

EKOLOGIA W SZKOLE

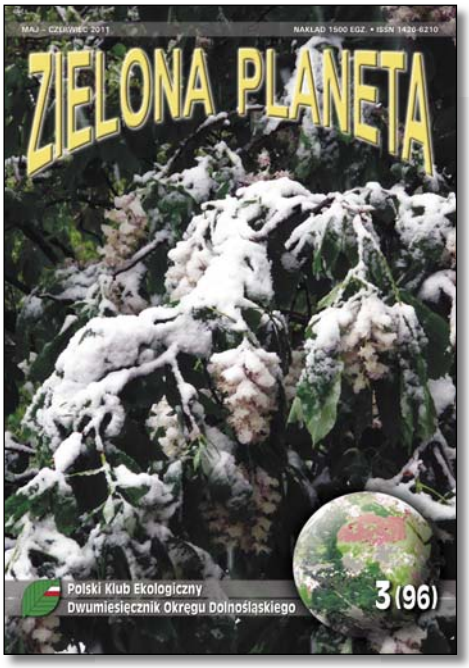
Uczymy oszczędzania energii – *Krystyna Haladyn* 23

EKOFELIETON

Palmowe mydło – *Maria Kuźniarz* 26

Opinie wyrażone w artykułach nie są jednoznaczne ze stanowiskiem Redakcji.

http://wydawnictwo-apis.pl/zplaneta



Pierwsza strona okładki
Majowy kaprys pogody – śnieg na kasztanowcach
fot. Aureliusz Mikłaszewski

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

PRZYSZŁOŚĆ POLSKIEJ ENERGETYKI

WĘGIEL, ATOM, OZE CZY GAZ ŁUPKOWY?

AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

W roku 2010 Polska wydobywała około 76 mln ton węgla kamiennego i około 56 mln ton węgla brunatnego. Na węglu więc opiera się energetyka – według różnych źródeł około 91–95% prądu elektrycznego produkujemy z węgla. Zapewnienie paliwa krajowego daje nam prawie stuprocentowe bezpieczeństwo energetyczne, co jest wyjątkiem w Europie.

fot. Aureliusz Mikłaszewski

Elekrrownie węglowe – grzeją (dosłownie) i zanieczyszczają atmosferę

WĘGIEL

Spalanie węgla obciąża jednak środowisko emisją CO_2, CO, NO_x, WWA, radionuklidami, pyłami, metalami ciężkimi, SO_2 i innymi produktami. Szczególnie ze względu na emisję CO_2 węgiel jest paliwem postrzeganym przez UE jako nieekologiczne, którego udział w gospodarce należy zmniejszać. Jako przykład podaje się Danię, która „wyszła z węgla", czyli zrezygnowała z jego wykorzystania w energetyce. Jest jednak pewna istotna różnica – Dania nie ma ani jednej kopalni węgla, a Polska ma zasoby węgla i rozwinięty przemysł górniczy, umożliwiający jego eksploatowanie, przez co najmniej 30–60 lat w zależności od wielkości wydobycia.

Od problemu zmniejszania udziału węgla w energetyce nie uciekniemy. Musimy jednak starać się go rozwiązać z uwzględnieniem potrzeb produkcji energii elektrycznej i cieplnej, warunków ekonomicznych, środowiskowych i przede wszystkim czynnika ludzkiego. Spora część społeczeństwa jest zainteresowana utrzymaniem przemysłu górniczego i opartej na węglu energetyki. Mamy złoża węgla kamiennego i brunatnego, fabryki, maszyny górnicze, a także wysoko wykwalifikowanych górników, trzy uczelnie wyższe kształcące nowe kadry dla górnictwa oraz zaplecze badawcze dla górnictwa podziemnego i odkrywkowego. To wszystko tworzy ogromny potencjał, umożliwiający Polsce zapewnienie dostaw węgla dla energetyki, hutnictwa, przemysłu chemicznego i cementowego. Jednak utrzymywanie gospodarki opartej głównie na węglu jest sprzeczne z tendencjami UE, zmierzającymi do ograniczenia emisji CO_2. Polska energetyka stoi więc przed poważnym wyzwaniem: jak zaspokoić potrzeby energetyczne i zmniejszyć emisję CO_2.

ENERGETYKA KORPORACYJNA – NIE ODPOWIADA POTRZEBOM

Po PRL-u odziedziczyliśmy model energetyki z innego systemu, który przez 20 lat jest utrzymywany. Jego podstawą są duże, oparte na węglu zakłady, kopalnie i elektrownie. Daje to znaczną centralizację produkcji i... władzy. Wytworzyła się liczna grupa osób zatrudnionych w takich zakładach i powstało lobby zainteresowane utrzymaniem tego stanu. Próby zmian traktowane są jako zagrożenie. Model taki, charakteryzujący się dużą inercyjnością, nie jest podatny na zmiany i utrwala przestarzały system. Pracujące elektrownie o średniej sprawności około 36,5% zostały zaprojektowane i zbudowane 30–40 lat temu. Pomimo, iż zasada działania

fot. Aureliusz Mikłaszewski

Awaria głównej sieci elektrycznej często oznacza black-out

jest taka sama, każda z nich była budowana oddzielnie i ma cechy prototypu, zaprojektowanego z uwzględnieniem ówczesnych warunków i możliwości. Trudno je na bieżąco udoskonalać, robi się to więc rzadko, przy okazji kapitalnych remontów. Poprawia się nieco sprawność, zmniejsza zużycie węgla na jednostkę wyprodukowanego prądu i emisję CO_2, ale nadal pozostaje technologia obciążająca środowisko (choć nieco mniej). Sprawność zachodnich elektrowni (46,5%) osiągają jedynie nowe obiekty. Ale gdyby nawet udało się wszystkie elektrownie węglowe zastąpić nowymi, to nadal byłyby one źródłem emisji CO_2. Konieczne jest więc nowe, generalne spojrzenie na energetykę opartą na węglu i perspektywy jej dalszego istnienia. Dziś musimy:

1) udoskonalać i rozwijać technologie, które nadal będą potrzebne gospodarce, takie jak czyst(sz)e technologie węglowe i wysokosprawna energetyka oparta na węglu, ze świadomością, że to etapy przejściowe, wygasające, gdyż nadmierny ich rozwój może utrwalić zależność gospodarki od węgla i spowodować powstanie tzw. kosztów utopionych, osieroconych, do których nikt chętnie się nie przyzna;

2) upowszechnić świadomość konieczności ponoszenia pełnych kosztów zewnętrznych energetyki przez użytkowników energii (a nie podatników); należą do nich straty środowiskowe, szkody górnicze i inne, związane z technologią spalania i utylizacji (rekultywacji) odpadów.

Sama świadomość potrzeb jednak nie wystarczy. Bez impulsów zewnętrznych, radykalnych zmian w energetyce nie będzie. Co może być takim impulsem? Najbardziej skuteczna jest konkurencja, a więc zaspokojenie potrzeb energetycznych w inny sposób lub z innych źródeł i taniej.

ENERGETYKA ROZPROSZONA

Pod tym pojęciem rozumiemy urządzenia oszczędzające energię i źródła energii, które można zainstalować w gospodarstwie domowym lub osiedlu. Należą do nich: geotermia płytka i głęboka, rekuperacja, odzysk ciepła ze ścieków, kolektory słoneczne i fotowoltaika, małe (mikro) elektrownie wiatrowe, małe elektrownie wodne, kotły i elektrownie na biomasę. Notuje się niezwykle dynamiczny rozwój OZE, np. w Niemczech przyrost ilości kolektorów słonecznych wynosi około 40% rocznie, przy jednoczesnym spadku cen o około 25%. Utrzymuje się tendencja wzrostu ilości całych typoszeregów urządzeń – np. kolektorów, paneli, wiatraków czy kotłów – które można dobrać stosownie do potrzeb stałego polepszania ich sprawności i obniżania cen. Sprawność mikrowiatraków wzrosła z około 35% do około 70%, a urządzeń fotowoltaicznych z 8% do około 14%. Konkurencja na rynku tych urządzeń powoduje, że podczas produkcji możliwe są ciągłe udoskonalenia i szybkie ich wdrożenia (co przy tradycyjnej energetyce jest niemożliwe). Tak więc, z linii technologicznych schodzą coraz sprawniejsze i tańsze urządzenia.

Bardzo ważnym czynnikiem jest możliwość stopniowego wdrażania i inwestowanie; małe źródła OZE, kupione za małe fundusze, pracują od razu po zainstalowaniu, mogą być powiększane, zastępowane nowymi, które też dają natychmiast ciepło czy prąd. W przypadku tradycyjnej energetyki trzeba czekać i inwestować duże sumy przez wiele lat, do ukończenia budowy.

Rozproszona energetyka jest odporna na black-outy. Awarie sieci energetycznych czy samych elektrowni powodują, że naraz duża ilość odbiorców prądu (tysiące, dziesiątki tysięcy) pozbawiona jest dostaw energii. Nie dotyczy to gospodarstw posiadających własne źródła energii, które nie są zależne od jednego dostawcy – monopolisty.

DEMOKRATYZACJA ENERGETYKI

Dotychczasowa, tradycyjna relacja producenta (dystrybutora) energii do konsumenta była jednostronnym dyktatem warunków poboru energii i cen. Odbiorca energii nie miał wpływu ani na jedno, ani na drugie. Co miesiąc dostawał (i większość nadal dostaje) rachunek za prąd, gaz czy ciepło. To był jedyny kontakt producenta energii z jej odbiorcą. Zróżnicowanie taryf opłat za prąd było podyktowane nie troską o konsumenta, lecz wynikało z różnic wielkości poboru mocy w różnych porach doby i dążeniem producenta do sprzedaży nadmiaru energii, nawet po nieco niższej cenie. Wybór dostawcy energii był niemożliwy, a nawet obecnie zmiana dostawcy jest nadal żmudna i daje bardzo małe efekty finansowe.

Sytuacja zmienia się, gdy konsument (gospodarstwo domowe) oszczędza energię i potrzebuje jej mniej, a część potrzeb (prąd, ciepło) zaspokaja ze źródeł odnawialnych (OZE). W rezultacie kupuje mniej energii u monopolisty, zmniejszając tym samym swą zależność od niego.

Dalszy etap to sytuacja, gdy konsument ma okresowo nadwyżki energii wyprodukowanej z własnych źródeł i może je przesłać do sieci energetycznej i odsprzedać. Staje się więc dla dystrybutora i wytwórcy energii partnerem; już nie wyłącznie konsumentem lecz prosumentem. A coraz większe grupy prosumentów

zaczynają stanowić liczącą się przeciwwagę, a nawet konkurencję, dla dotychczasowych monopolistów. Powstaje więc nowa relacja – konsument zamienia się w prosumenta, który nadmiary energii sprzedaje, a niedobory kupuje. Rozwój energooszczędnego budownictwa i udział OZE powodują, że te niedobory są coraz mniejsze i dotychczasowy monopolista zaczyna zabiegać o swoich klientów. Tworzy się więc relacja partnerska i rozpoczyna proces demokratyzacji energetyki. Znika jednostronny układ pełnej zależności od monopolisty, powstaje układ niezależnych podmiotów mających wpływ na funkcjonowanie systemu i ceny energii. Prosument zaś, wybierając źródła energii, finansuje tym samym ich dalszy rozwój. Ma więc wpływ na politykę energetyczną. Te indywidualne decyzje są demokratycznym wyborem konkretnych rozwiązań – źródeł zaopatrzenia w energię.

SMART GRIDY – INTELIGENTNE SIECI

Istniejące sieci energetyczne służą do przesyłania energii w jedną stronę – od producenta do odbiorcy. Ilość energii pokazuje licznik. Sieć inteligentna (smart grid) czerpie energię z wielu rozproszonych źródeł, z których niektóre będą zainstalowane u konsumentów energii. Podstawą działania jest system pomiarów energii elektrycznej za pomocą inteligentnych liczników mierzących wiele parametrów, w tym przepływy energii z różnych źródeł, a poprzez moduły komunikacyjne możliwe jest pokazanie i rejestrowanie poboru (wysyłania) energii, jej ceny oraz sterowanie zużyciem.

Taka wielofunkcyjna sieć inteligentna jest jeszcze wizją przyszłości, ale inteligentne technologie pomiarowe (liczniki) stosują już na dużą skalę zachodnie firmy europejskie, jak włoski Enel (około 30 milionów liczników), szwedzki Vattenfall (1 milion) oraz francuski EdF (300 tys. obecnie, do końca 2016 – 35 mln). W Wielkiej Brytanii planuje się do roku 2020 zainstalowanie 47 milionów inteligentnych liczników.

Smart gridy odpowiadają potrzebom energetyki rozproszonej. Powinny powstawać od dołu do góry – od budowy mikrosieci w grupie gospodarstw, osiedlu, gminie, do połączeń z innymi sieciami, by zapewnić bezpieczeństwo dostaw energii i sprzedawać nadwyżki. Inteligentne sieci mają możliwości oszczędzania energii (tej pobieranej) przez wybór optymalnego czasu (i ceny) jej dostarczania oraz możliwości oddawania wyprodukowanej energii do sieci za wynagrodzeniem. Umożliwią też szybką zmianę sprzedawcy czy źródła energii.

Inteligentne sieci są rozwiązaniem spełniającym dążenia polityki ekologicznej Unii Europejskiej w zakresie udziału OZE, oszczędzania energii, bezpieczeństwa dostaw, promowania konkurencyjności i zrównoważonego rozwoju. Taka sieć wymaga nowoczesnego oprogramowania, opomiarowania, inteligentnych liczników energii, które mogą rejestrować przepływy energii w obie strony i komunikować się z operatorem systemu dystrybucyjnego oraz gospodarstwami domowymi, by umożliwić korzystanie ze sprzętu AGD w sposób racjonalny, gdy energia jest najtańsza. Smart grid odpowiada potrzebom oszczędzania energii i umożliwia zaprogramowanie sposobu korzystania z energii w sposób przemyślany, uwzględniający warunki użytkownika, eliminując tym samym zawodne, ręczne sterowanie.

SPRZECZNOŚĆ INTERESÓW

Oszczędzanie energii, a tym samym zmniejszenie jej zużycia i zmniejszenie dochodów przedsiębiorstw energetycznych, które czerpią zyski z produkcji i sprzedaży energii, są wzajemnie sprzeczne. Zmiany nie dokonają się bez konfliktów, prób ich spowolnienia ze strony producentów energii, którzy nie zechcą zrezygnować z wygodnej pozycji monopolisty. Są więc trudności z przyłączeniem do sieci, z warunkami jakie musi spełnić mniejszy dostawca energii, czasami wręcz absurdalnymi, jak np. (chyba już nieaktualny) warunek nakazujący podanie z wyprzedzeniem ilości energii jaką wyprodukuje nawet mały wiatrak...

Są to jednak trudności okresu przejściowego, gdyż prawo unijne wymaga wdrożenia systemu inteligentnego oprogramowania przez państwa członkowskie do roku 2020. W Polsce gdańska Energa podjęła projekt wyposażenia w inteligentne liczniki wszystkich odbiorców przyłączonych do sieci.

Rozproszona energetyka oraz inteligentne sieci stworzą nową jakość na rynku energii. Zastosowanie w skali masowej oszczędzania energii oraz zwiększenie udziału OZE przyczyni się do zmniejszenia emisji CO_2, czego nie udałoby się osiągnąć w tradycyjnej energetyce. Rozproszona energetyka ułatwi więc wywiązywanie się Polski z przyjętych limitów ograniczenia emisji CO_2.

ENERGIA ATOMOWA – POLITYCZNE ZOBOWIĄZANIE?

12 stycznia 2009 roku rząd podjął uchwałę o budowie elektrowni jądrowej w Polsce. Stało się to przed opublikowaniem „Polityki energetycznej do roku 2030", bez anali-

fot. Aureliusz Mikłaszewski

Ciepło uzyskane z kolektora słonecznego zwiększa niezależność od dostawcy monopolisty

zy ekonomicznej, bez oceny strategicznej i bez jakichkolwiek konsultacji społecznych. Nie przedstawiono też koncepcji i analizy kosztów składowania odpadów radioaktywnych. W tym samym roku, 19 listopada, Biuro Analiz Sejmowych opublikowało opracowanie, z którego wynika, że koszt produkcji prądu elektrycznego, po doliczeniu opłat za emisje CO_2, będzie wynosił: z węgla kamiennego – około 300 zł za 1 MWh, ze źródeł odnawialnych – około 400 zł za 1 MWh, z energetyki jądrowej (EJ)– ponad 500 zł za 1 MWh.

Zwrócono też uwagę, że wysokie koszty inwestycji (105–130 mld zł) ograniczą nakłady na poprawę efektywności energetycznej i OZE, do czego Polska jest zobowiązana dyrektywami UE. Analiza innych dokumentów i opracowań wskazuje, że do roku 2020 (i w ogóle) nie ruszy w Polsce elektrownia jądrowa.

Według prof. J. Popczyka, koszt budowy jednego bloku EJ 1600 MW to około 32 mld zł, a po awarii EJ w Fukushimie, ze względu na zwiększony koszt zabezpieczeń – około 40 mld zł. Cztery bloki EJ to około 150 mld zł, zaś zdolność finansowa największej polskiej grupy energetycznej to mniej niż 20 mld zł. Państwo pieniędzy nie ma, a finansowanie zewnętrzne będzie jeszcze droższe.

Nadal nie jest rozwiązany problem bardzo drogiego składowania odpadów radioaktywnych. Planowane reaktory EPR potrzebują 120 ton radioaktywnego paliwa. Wymiana 1/3 odbywa się co 18 miesięcy, a później trzeba zapewnić bezpieczne składowanie (i chłodzenie!) przez tysiące lat. Budowa EJ w Polsce, gdzie nie ma żadnych tradycji ani doświadczeń w zakresie eksploatacji EJ, oznacza import: wyposażenia, sprzętu, paliwa jądrowego (stuprocentowe uzależnienie od dostaw zewnętrznych), technologii, specjalistów, edukacji. Te koszty trzeba ponieść przed uruchomieniem reaktorów.

Analiza najnowszych dokumentów wskazuje na bezsens ekonomiczny budowy energetyki jądrowej w Polsce. Według prof. W. Mielczarskiego (Konferencja Forum Obywatelskiego Leszka Balcerowicza), w roku 2020 koszty produkcji prądu w elektrowni atomowej w Polsce wyniosą 750 zł za 1 MWh, a więc będą znacznie wyższe niż w elektrowniach węglowych (400 zł) czy gazowych (370 zł) i to po uwzględnieniu kosztów emisji CO_2. Obecna cena hurtowa energii elektrycznej to około 200 zł/MWh (według bieżących notowań na giełdzie energii to 217 zł/MWh, czerwiec 2011). Wydatki na budowę EJ wyniosą 4,7 mld euro za 1000 MW mocy, a po katastrofie w Fukushimie wyższe będą koszty eksploatacji i zabezpieczeń. Tak więc, pomimo wysokich cen gazu i uprawnień do emisji CO_2 w wysokości 30 euro/tonę, energia z elektrowni węglowych i gazowych będzie tańsza.

Według Towarowej Giełdy Energii, koszt budowy nowych mocy w elektrowniach atomowych wynosi 17 mln zł za 1 MW, w węglowych – 6 mln zł, a gazowych – 1,8 mln zł. A Polska stoi przed realną szansą pozyskania dużych ilości gazu łupkowego, znacznie tańszego niż obecnie sprowadzany z Rosji (około 10,2 mld m^3 rocznie).

KOSZTOW(N)A PUŁAPKA

Jest więc oczywiste, że ze względów technicznych i ekonomicznych budowa EJ w Polsce nie ma sensu. Jednakże spółka PGE Energetyka Jądrowa forsuje nadal EJ, podając koszty 3,3–3,5 mld euro za 1000 MW jako „punkt odniesienia" (tak szacowano w latach 2008–2009, już nieaktualne). Istnieje obawa, że z przyczyn politycznych rząd (kolejne rządy?) nie będzie miał odwagi wycofać się z programu EJ i wpadniemy w pułapkę kosztową:

– budowa (i finansowanie) przez 10–15 lat,

– eksploatacja (i finansowanie) składowania odpadów 30–60 lat,

– cały wysiłek finansowy skierowany na EJ kosztem zaniechania lub znacznego spowolnienia rozwoju czystych technologii węglowych, biopaliw, OZE, efektywności energetycznej, inteligentnych sieci.

W tym czasie Europa i cały świat pójdzie w kierunku rozwoju bezpiecznych OZE. Po kilku (a może jednak mniej?) latach trudno będzie się wycofać, będziemy brnęli dalej w nieefektywną i nieopłacalną technologię jądrową. Powstaną coraz większe tzw. „koszty osierocone", utopione, za które nikt nie będzie czuł się odpowiedzialny, gdy rząd (który?) wycofa się z EJ. Na koniec argument trochę humorystyczny, który powinien dać do myślenia: Niemcy po roku 2022 będą świętowały wyjście z energetyki jądrowej, Polska po roku 2022 (lub nieco później) zacznie świętować wejście w energetykę jądrową?

UŚMIECH LOSU – GAZ ŁUPKOWY

Ten gaz to metan uwięziony w skałach łupkowych (stąd nazwa), określany jako *shale gas* (gaz łupkowy) lub tight gas (gaz zamknięty, uwięziony w izolowanych porach skalnych). Do niedawna jego eksploatacja tradycyjnymi metodami była niemożliwa. Dzięki zastosowaniu opracowanej w USA technologii tzw. szczelinowania hydraulicznego, gaz zaczyna płynąć ze spękanej części złoża. W Polsce pokłady z gazem zalegają głębiej niż porowate piaskowce i wapienie. Są one na głębokości 4,5–6,5 tys. m, co stwarza większe trudności przy wierceniach i podnosi koszty.

Według najnowszych szacunków EIA (Amerykańskiej Agencji ds. Energii) zasoby gazu łupkowego w Polsce szacuje się na około 5,3 bilionów m^3. Są one największe w Europie. Rocznie zużywamy 14,4 mld m^3 gazu, wobec czego posiadane zasoby mogą wystarczyć na kilkaset lat. Koszt wydobycia szacowany jest na około 200 dolarów za 1000 m^3 gazu. Jest to znacznie mniej niż płacimy obecnie Gazpromowi (336 dolarów za 1000 m^3). Krajowe wydobycie gazu wynosi około 4,2 mld m^3 na rok, resztę sprowadzamy z Rosji płacąc (poza Słowacją) najwyższe ceny za gaz w Europie. Mniej od nas płacą Niemcy (271 dolarów za 1000 m^3), Francja (306) i Wielka Brytania (191). Między innymi z tego względu budowany jest port gazowy w Świnoujściu, gdzie jesienią 2014 r. wpłynie pierwszy statek z gazem LNG z Kataru. Wydobycie gazu łupkowego może radykalnie zmienić zależność Polski od dostaw zewnętrznych – z importera gazu możemy stać się jego eksporterem. Od czasu Planu Marshalla Polska nie stała przed tak wielką i realną szansą na osiągnięcie wzrostu gospodarczego i dobroby-

tu ludności z wydobycia gazu łupkowego. Z Planu Marshalla z przyczyn politycznych nie mogliśmy skorzystać, z gazu łupkowego możemy, ale musimy to robić tak, by zagrożenia i straty środowiskowe ograniczyć do minimum.

Szczelinowanie hydrauliczne wymaga dużych ilości wody (około 40 tys. m^3 na otwór), a polega na wtłaczaniu jej wraz z chemikaliami pod dużym ciśnieniem do górotworu. Dokładny skład chemiczny dodawanych do wody substancji nie jest znany. Trudno więc zapewniać o bezpieczeństwie technologii, gdy nie znamy wszystkich jej elementów. Ponadto statystyki wskazują, że przy dużej ilości wierceń (i szczelinowań) będą zdarzały się awarie urządzeń, skażenia środowiska, niekontrolowane wycieki płuczki wiertniczej, płynu używanego do szczelinowania i samego metanu. Nie mamy jeszcze polskich doświadczeń w tej dziedzinie i musimy korzystać z doświadczeń państw, które gaz łupkowy eksploatują – USA i Kanady. Producenci gazu – kompanie wiertnicze – zapewniają o bezpieczeństwie, ale inne źródła, m.in. uniwersyteckie w USA, ostrzegają przed skutkami wywołanymi wierceniami i eksploatacją gazu z łupków. Są to niekontrolowane wypływy wody, płynu z chemikaliami, zanieczyszczenia wód w górotworze, wydostawanie się metanu poza ujęciami wiertniczymi, a nawet jego obecność w wodzie wodociągowej i wstrząsy sejsmiczne.

Konieczna jest więc wnikliwa analiza tych zagrożeń, unikanie popełnionych błędów, takie prowadzenie robót poszukiwawczych i eksploatacyjnych, by negatywne ich skutki były jak najmniejsze. Ważne jest również ustalenie nieprzekraczalnej granicy strat środowiskowych, warunkującej wydobycie gazu łupkowego. Wydobycie to może też diametralnie zmienić sytuację Polski wobec środowiskowych wymagań UE.

MAPA DROGOWA 2050

W marcu 2011 opublikowano dokument Komisji Europejskiej „Budowa konkurencyjnej gospodarki za pomocą technologii bezemisyjnych" (Dyrektywa 2009/28/WE). Zawiera on następujące cele strategiczne do roku 2050: obniżenie emisyjności gospodarki o 80%, obniżenie emisyjności energetyki o 93–99%.

Dla polskiej energetyki opartej na węglu jest to zadanie niemożliwe do spełnienia. Polski minister środowiska jako jedyny spośród 27 członków UE nie wyraził zgody na podwyższenie ograniczenia emisji z 20% na 30%, a nawet na 25%. Można się domyślać, że poszło o tzw. „benchmarki" (średnia emisja CO_2 z 10% najlepszych zakładów) liczone dla technologii gazowych, a nie węglowych, w energetyce. Polska stara się o derogację – bezpłatne pozwolenia na emisję CO_2.

Jeśli jednak nawet uda się benchmarki zmienić i derogację uzyskać, to za parę lat, w roku 2020, staniemy znów przed tym samym problemem jaki mamy dziś, gdy jako jedyny kraj w Europie nie zgadzamy się z ustaleniami pozostałych państw. Inne kraje będą już miały zaawansowane technologie OZE, bo będą nad nimi intensywnie pracowały, a Polska, z obroną węgla i forsowaniem energetyki jądrowej, może stać się skansenem Europy.

Można będzie jednak tego uniknąć, gdy energetyka przejdzie z węgla na gaz łupkowy. Obniży się bowiem radykalnie emisyjność CO_2. Według „Rynku Nafty i Gazu" (nr 5/2010) wynosi ona, w kg CO_2 na 1 kWh, dla:

– gazu ziemnego – 0,348–0,545,
– węgla kamiennego – 0,75–0,78,
– węgla brunatnego – 0,938.

Tak więc, przejście z węgla na gaz pozwoliłoby w energetyce na ponad 50-procentową obniżkę emisji CO_2. Takiej obniżki nie jest w stanie uzyskać żadna czysta technologia węglowa.

PRZYSZŁOŚĆ POLSKIEJ ENERGETYKI

Perspektywa wydobycia gazu łupkowego umożliwia przyjęcie następującej strategii w energetyce:

Etap 1. Węgiel kamienny i brunatny są dziś podstawowymi nośnikami energii, ale ich udział w bilansie energetycznym maleje na korzyść gazu łupkowego, stale poprawia się efektywność energetyczna, wzrasta oszczędzanie energii, rozwijają się inteligentne sieci i dynamicznie rozwijają się technologie uzyskiwania energii ze źródeł odnawialnych oraz rośnie udział OZE w bilansie energetycznym.

Etap 2. Udział węgla radykalnie ograniczony, udział gazu znacznie zwiększony. Gaz ziemny (własny!) głównym nośnikiem energii w Polsce, zapewniającym stuprocentowe bezpieczeństwo energetyczne.

Etap 3. Udział węgla zanika, udział gazu maleje, głównym nośnikiem energii są OZE, co odpowiada zapisanej w Konstytucji RP zasadzie zrównoważonego rozwoju.

DR INŻ. AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI
POLSKI KLUB EKOLOGICZNY

fot. Aureliusz Mikłaszewski

Instalacje naziemne podziemnego magazynu gazu – czy gaz ziemny zastąpi węgiel?

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII NA DOLNYM ŚLĄSKU

PIOTR CHROBAK, KATARZYNA JARZYNA, MACIEJ SYGIT, ALEKSANDRA ŻMUDZIŃSKA

Unia Europejska nałożyła na kraje członkowskie obowiązek wywiązania się do 2020 r. z tzw. pakietu 3 x 20% (czyli zwiększenia efektywności energetycznej o 20%, zwiększenia udziału energii ze źródeł odnawialnych do 20% całkowitego zużycia energii finalnej oraz zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 20%). Realizacja tego pakietu powinna spowodować intensywny rozwój energetyki odnawialnej oraz zwiększenie udziału biomasy w strukturze surowcowej kosztem paliw kopalnych.

ZASOBY BIOMASY NA DOLNYM ŚLĄSKU

Ze względu na warunki opłacalności transportu biomasy, preferowane będą mniejsze układy wytwórcze lokalnie utylizujące ciepło. Pozwoli to również na zmniejszenie obciążenia sieci przesyłowych i zwiększy bezpieczeństwo energetyczne.

Od kilku lat wzrasta w Polsce zainteresowanie odnawialnymi źródłami energii. Wzrost zainteresowania energią alternatywną spowodowany został szybkim wzrostem gospodarki, ograniczoną ilością zasobów kopalnych oraz nadmiernym zanieczyszczeniem środowiska. Dolny Śląsk ma szansę stać się regionem wyspecjalizowanym w produkcji zielonej energii.

W 2010 roku firma SYGMA Sp. z o.o. zrealizowała projekt badawczy na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego, którego celem było określenie potencjału odnawialnych źródeł energii na Dolnym Śląsku oraz określenie możliwości rozwoju rynku pracy w sektorze OZE. Poniżej zostały przedstawione główne wnioski ze zrealizowanego projektu.

Biomasa, którą można wykorzystać do celów energetycznych, to przede wszystkim słoma, drewno, rośliny energetyczne, jak również odpady z hodowli zwierząt. Siano, podobnie jak słomę, również można wykorzystać do celów energetycznych. Jego potencjał na obszarze Dolnego Śląska to łącznie ponad 5,8 PJ. Drewno jest wykorzystywane w przeważającym stopniu w przemyśle – jako surowiec budowlany, konstrukcyjny oraz surowiec do produkcji papieru. Jedynie kilka procent w ogólnym uzysku drewna to drewno opałowe. Jednak w ostatnich latach zainteresowanie wykorzystaniem drewna na cele energetyczne znów wzrasta. Łączna potencjalna wartość energetyczna drewna na terenie województwa dolnośląskiego wynosi 14,7 PJ rocznie. Na wartość tę składa się przede wszystkim drewno pozyskiwane w lasach, z przeznaczeniem głównie na cele nieenergetyczne. Stąd też rzeczywista wartość energetyczna drewna na Dolnym Śląsku wynieść może około 5,3 PJ rocznie. Rezerwy energetyczne stanowią obecnie niewykorzystane zasoby drewna, a w szczególności: drewno odpadowe z lasów, odpadowe z przemysłu, poużytkowe, drewno z poboczy dróg. Różnica miedzy rzeczywistą wartością energetyczną a rezerwą drewna na cele energetyczne wynika z tego, że drewno odpadowe jest wykorzystywane przez ludność danego terenu poza oficjalnym obiegiem i nie jest ewidencjonowane.

Odpady z hodowli zwierząt (gnojowica) są podstawowym substratem wykorzystywanym w biogazowni rolniczej. Potencjalne zasoby energetyczne biogazu, jaki można uzyskać z odchodów pochodzących z ferm bydła, szacuje się na ponad 619 mln m^3 biogazu w ciągu roku, a z ferm trzody chlewnej – ponad 128 mln m^3. W obliczeniach tych jednak nie wzięto pod uwagę liczby ferm i wielkości gospodarstw domowych, a jedynie liczbę pogłowia zwierząt hodowlanych. Budowa instalacji do pozyskiwania biogazu z gnojowicy opłacalna jest dopiero w gospodarstwach liczących około 100 dużych sztuk (DJP – dużych jednostek przeliczeniowych), stąd rzeczywiste zasoby energetyczne biogazu z odchodów bydła wynoszą ponad 269 mln m^3 biogazu na rok, a w przypadku trzody chlewnej – 82 mln m^3. W obliczeniach rzeczywistego potencjału energetycznego wykorzystano dane dotyczące liczby zwierząt w fermach hodowlanych. Jak widać, potencjał energetyczny odpadów z hodowli jest bardzo duży.

BIOMASA – PROBLEMY – OGRANICZENIA

Ze względu na niepełny odzew gmin na zadane w badaniach ankietowych przeprowadzonych przez IMAS pytania, identyfikacja czynnych instalacji została opracowana przede wszystkim na bazie zasobów internetowych. Aktualnie, w województwie dolnośląskim zidentyfikowano 10 kotłowni wykorzystujących słomę. Łączna moc kotłów wynosi 14,6 MW. Do 2020 roku pięć gmin planuje zainstalowanie kotłów na słomę.

Jednym z hamulców rozwoju instalacji spalania biomasy jest polityka PGL Lasy Państwowe – zarówno jeśli chodzi o organizację przetargów, jak i sprzedawanie nieuzasadnionych gospodarczo i społecznie

ilości drewna do elektrowni zawodowych jako surowca do tzw. współspalania. Łączna zainstalowana moc kotłowni na drewno, do których udało się dotrzeć autorom, wynosi prawie 6,5 MW. Z ankiet skierowanych do gmin wynika, że do 2020 roku trzy gminy planują nowe instalacje. Ich łączna moc ma wynieść ponad 188 MW. Lasy Państwowe mają zupełnie inne podejście do wykorzystania odpadów leśnych, niż to się robi w innych krajach. Brak możliwości długoterminowej kontraktacji biomasy skutecznie ogranicza inwestycje wykorzystujące to źródło energii. Należy mieć na uwadze, że dotychczasowa struktura sektora drzewnego wykazuje niskie zainteresowanie rozwojem energetyki odnawialnej i wszelkie próby zmian mogą okazać się chybione. Reasumując, biomasa jest jednym z najbardziej obiecujących źródeł energii odnawialnej. Rzeczywistą, możliwą do osiągnięcia wartość energetyczną biomasy w województwie dolnośląskim autorzy opracowania szacują na około 29,7 PJ rocznie.

Rynek zagospodarowania biomasy i odpadów organicznych na cele energetyczne będzie rosnąć, co spowoduje zmiany na rynku pracy i rozwój nowych specjalizacji

Przewiduje się, że w przyszłości istotnym uzupełnieniem bilansu podaży biomasy stałej na rynku energetycznym będą wieloletnie plantacje roślin energetycznych, zakładane i prowadzone na gruntach rolnych. Uprawa roślin energetycznych powinna obejmować najwięcej gatunków dostosowanych do zróżnicowanych warunków klimatyczno-glebowych. Właściwe zagospodarowanie odpadów komunalnych, wykorzystanie słomy i odpadów leśnych, zaangażowanie się gmin w budowę lokalnych sieci przesyłu ciepła, a wreszcie rozwój kilkuset biogazowi rolniczych opartych w dominującym stopniu na burakach cukrowych – może zbliżyć Dolny Śląsk do 20-procentowego udziału OZE w bilansie ciepła. Zasadne wydaje się prowadzenie działań edukacyjnych dla byłych i obecnych hodowców buraków cukrowych na Dolnym Śląsku w celu ukierunkowania upraw tych roślin na cele energetyczne.

Jak wynika z prowadzonych na bieżąco obserwacji rynku odnawialnych i alternatywnych źródeł energii, sytuacja w zakresie wytwarzania energii zielonej szybko się zmienia. W ciągu najbliższych lat należy liczyć się ze wzrostem liczby instalacji do produkcji energii odnawialnej i tym samym zwiększeniem udziału tego rodzaju energii w całym rynku energetycznym. Sprzyjać temu z pewnością będą przyjęte normy produkcji i przepisy prawne oraz zachęty ekonomiczne ze strony państwa i Wspólnoty Europejskiej.

Potencjał hydrotechniczny Dolnego Śląska – w dużej mierze wykorzystany

Potencjał energetyczny rzek w Polsce należy do najniższych w Europie. W naszym kraju najbardziej rozpowszechnione są małe elektrownie wodne, które charakteryzują się mocą zainstalowaną poniżej 5 MW. Obiekty o mocy zainstalowanej poniżej 500 kW to grupa tzw. mikroelektrowni. Działają one niemal w całym kraju, wzdłuż małych i średnich rzek. W Polsce budowane są również elektrownie niskospadowe (1,5–20 m). Na terenie Dolnego Śląska jest kilkadziesiąt elektrowni wodnych, zlokalizowanych głównie na południu województwa. Miejscem o największym potencjale technicznym (około 750 MW) są Młoty w Kotlinie Kłodzkiej. Inne lokalizacje posiadają nieporównywalnie mniejszy potencjał i ich rozwój będzie wynikać raczej z poszerzania dostępu do energii niż ze zwiększania bezpieczeństwa energetycznego.

Energetyka wiatrowa na Dolnym Śląsku

Energetyka wiatrowa jest obecnie jedną z najdynamiczniej rozwijających się gałęzi podsektorów energetyki odnawialnej. Najważniejszym czynnikiem decydującym o możliwości wykorzystania tego źródła energii jest duża prędkość wiatru. Potencjał energetyki wiatrowej na Dolnym Śląsku zlokalizowany jest głównie na północy województwa – na pograniczu Wielkopolski i Dolnego Śląska – oraz w Sudetach. W województwie dolnośląskim od kilkunastu lat funkcjonuje elektrownia wiatrowa o mocy 0,16 MW znajdująca się w miejscowości Słup (gmina Męcinka, powiat jaworski). Inne instalacje nie mają charakteru komercyjnego i stanowią znikomy udział w bilansie energetycznym. Jednakże do roku 2020 dziesięć gmin planuje postawienie kolejnych elektrowni wiatrowych. Coraz częściej jednak mieszkańcy zainteresowanych gmin protestują przeciwko budowaniu farm wiatrowych.

Pompy ciepła, energia słoneczna

W opracowaniach na temat potencjału energetyki słonecznej w poszczególnych regionach kraju zwraca się uwagę na to, że warunki słoneczne w górach Dolnego Śląska są relatywnie lepsze niż w innych regionach w zimie. Instalacje zasilane energią słoneczną i pompy ciepła nie odgrywają na razie znaczącej roli

Dolny Śląsk bogaty jest w biomasę – słoma zmagazynowa na polu

fot. Krystyna Haladyn

w zaspokojeniu potrzeb energetycznych województwa dolnośląskiego. Dzięki pompom ciepła energia ta, normalnie bezużyteczna, może być wykorzystywana do ogrzewania pomieszczeń lub wody użytkowej. Pompy ciepła są to urządzenia, które wykorzystują ciepło otoczenia budynku do jego ogrzewania. W ciągu kilku ostatnich lat zaobserwowano znaczny wzrost ich wykorzystania, głównie w budownictwie jednorodzinnym. Wzrost zainteresowania urządzeniami akumulującymi energię słoneczną zaobserwowano również w przypadku sektora publicznego, w tym urzędów administracji publicznej, szkół i szpitali. Liczbę kolektorów w całym województwie można szacować na około kilkadziesiąt do stu kilkudziesięciu instalacji. Z wykorzystaniem nowych instrumentów finansowych liczba ich znacznie wzrośnie.

Popyt na pracę w sektorze odnawialnych źródeł energii

Deklaracje pracodawców sektora OZE wskazują na rosnące zatrudnienie specjalistów i osób niewykwalifikowanych. Ponad 70% z nich zatrudnia co najmniej jedną, a co dziewiąty – nawet ponad pięć osób ze względu na działania związane z OZE. Obecne zatrudnienie związane z sektorem OZE obejmuje zarówno stanowiska administracyjne, jak też – w znacznie większym stopniu niż te poprzednie – specjalistyczne (inżynierskie) oraz związane z pracami fizycznymi. Zapotrzebowanie obecnych pracodawców sektora OZE koncentruje się głównie na tych dwu ostatnich grupach. Pokazuje to zarówno obecny, jak i przyszły, znaczny wpływ tego sektora na rynek pracy. W najbliższej przyszłości prawdopodobne jest, według deklaracji 43% pracodawców, zatrudnienie co najmniej jednej osoby – nie tylko specjalistów OZE, ale też zarządzających i osób niewyspecjalizowanych.

W gminach brak jest specjalistów, którzy powinni realizować zadania w sferze energetyki

W Polsce projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i gaz opracowało jedynie około 25% gmin. Główną przyczyną niewypełniania ustawowych obowiązków jest brak lub niskie kompetencje urzędów w zakresie planowania strategicznego, w szczególności w sferze energetyki. W większości urzędów administracji samorządowej brak jest pracowników o wykształceniu predysponującym do zajmowania się sprawami energetyki. W takim przypadku w urzędzie albo nikt nie zajmuje się tymi sprawami, albo zajmuje się nimi wyższy urzędnik z racji strategicznej wagi problemu. W większości przypadków gmina nie posiada wiedzy o potencjale odnawialnych źródeł energii na swoim terytorium, ani o rynku pracy w sektorze OZE. Problemem jest również identyfikacja funkcjonujących oraz budowanych instalacji w tym zakresie.

Uregulowania prawne nie nadążają za potrzebami

Przez ostatnie kilkanaście lat zmiany ustrojowe, powodujące przesunięcie coraz większej liczby obowiązków na niższe szczeble administracji samorządowej, odwróciły również tendencje w energetyce. Stopniowa liberalizacja rynku stworzyła podstawy dla rozwoju mechanizmów wolnej gospodarki w obszarze energetyki. Gmina, jako podstawowa jednostka samorządu terytorialnego, ma obowiązek zaspokajania zbiorowych potrzeb wspólnoty na energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe. Struktura rynku energii elektrycznej, gazu i ciepła sugeruje, że jedynie wytwarzanie i dystrybucja ciepła może być rozpatrywana w gminie. Większość energii elektrycznej jest wytwarzana w elektrowniach systemowych, a operatorzy przesyłowi i dystrybucyjni działają ogólnokrajowo bądź regionalnie. Inwestycje w energetykę zawodową wiążą wielomilionowe budżety, które dla gminy są niemożliwe do zrealizowania. W przypadku gazu sytuacja jest jeszcze bardziej skomplikowana ze względu na brak jednostek wytwórczych, a raczej brak dostępu do surowca. Natomiast ciepło, którego przesył na dalsze odległości jest niepożądany z powodu dużych strat, musi być wykorzystywane lokalnie, czyli właśnie na poziomie gminy. Ogólnie sformułowane przepisy nastręczają trudności nie tylko interpretacyjne. Często używane w ustawach sformułowania (jak np. „umowa powinna określać w szczególności") nie wyczerpują całości zagadnienia i pozostawiają wiele niedomówień. Z drugiej strony, gminy mają obowiązek stosowania Prawa zamówień publicznych, przepisów o pomocy publicznej oraz ustawy o finansach publicznych, co znacznie utrudnia współpracę z inwestorami. Należy zwrócić uwagę, iż Polska nadal jest w trakcie transformacji. Gospodarka polska jest uznawana za rynek wschodzący, a ostatni kryzys finansowy udowodnił jej niestabilność. Ustawodawstwo polskie jednak coraz częściej wzoruje się na sprawdzonych modelach krajów rozwiniętych i należy oczekiwać korzystnych zmian na gruncie prawa.

Wpływ energetyki rozproszonej na aktywizację gospodarczą gmin

Aktywizacja gmin w oparciu o odnawialne źródła energii jest jedną z form wspierania lokalnej przedsiębiorczości, wpływającej na wzrost konkurencyjności i innowacyjności. Prawidłowa ewaluacja strategii rozwoju energetycznego gminy pozwala wykorzystać lokalny potencjał energetyczny i przyczynić się do jakościowego polepszenia warunków życia oraz właściwej ochrony środowiska naturalnego. Jest to również interesujący sposób na poprawę sytuacji finansowej gminy. Inwestycje w zakresie energetyki rozproszonej, w szczególności opartej na odnawialnych źródłach energii, są korzystne dla społeczności lokalnej w kategoriach ekologicznych, dla budżetu gminy w kategoriach ekonomicznych oraz dla uczestników procesu wytwórczego, którzy będą czerpali z tego zyski.

Bariera dla OZE – trudności przyłączenia do sieci

Za główne przyczyny braku możliwości przyłączenia odnawialnego źródła energii do sieci energetycznej podaje się brak środków finansowych inwestora, a także brak technicznych i ekonomicznych warunków do przyłączenia. Gminy w większości przypadków nie planują rozwoju sieci energetycznych na swoich terenach. Infrastruktura dystrybucyjna wymaga gruntownej modernizacji, a gęstość sieci energetycznej wymaga znacznej rozbudowy w celu przyśpieszenia rozwoju odnawialnych źródeł energii.

Piotr Chrobak, Katarzyna Jarzyna, Maciej Sygit, Aleksandra Żmudzińska

Zapylanie roślin przez owady (2)

Maciej Winiarski

Tytułem uzupełnienia artykułu wprowadzającego należy podkreślić, że ewolucyjne możliwości przystosowawcze organizmów w długich przedziałach czasowych są ogromne i zazwyczaj są odpowiedzią na stopniowo zmieniające się warunki naturalnego środowiska. Dlatego warto przypomnieć, iż na 240 tys. gatunków roślin kwiatowych przypada aż około 200 tys. gatunków zwierząt – różnych kształtów i rozmiarów – umożliwiających zapylenie, a wśród nich najliczniejszą grupę stanowią owady.

W drugiej połowie XX w. ludzie nauczyli się zabezpieczać zapotrzebowanie ludności miast i wsi w podstawowe warzywa przez cały rok poprzez rozwinięty system upraw pod osłonami, prawie całkowicie uniezależniając je od pór roku i kaprysów pogody. Dzisiaj obecność warzyw uprawianych pod osłonami jest na rynku tak powszechna, że nikt nie zastanawia się, jak niekiedy zawiła była droga do uzyskania ich wysokiej produkcji. Doskonałym przykładem jest rozwiązanie problemu zapylania pomidorów szklarniowych. Pomidor, aby uwolnić z pylników dużą ilość pyłku, wymaga gwałtownego potrząśnięcia całym kwiatem. Próbowano tego zabiegu poprzez potrząsanie ręczne, wprowadzając do szklarń specjalne wibrujące stoły lub silne wentylatory. Wszystkie te próby okazały się nieskuteczne. Dopiero obserwacja różnych gatunków trzmieli (Bombus sp.) pokazała, że te duże, niezgrabne owady z rodziny pszczołowatych w ogóle nie „przejmują się" delikatną budową kwiatu pomidora, tylko gramolą się po nim tak, aby jak najszybciej dotrzeć do nektarników z odrobiną słodkiej cieczy, potrząsając kwiatem, rozpychając się na nim – a to wyzwala pękanie woreczków pylnikowych. W efekcie trzmiel zostaje obficie obsypany pyłkiem pomidora. Na następnym kwiecie owad równie energicznie sobie poczyna, przy okazji składając ziarna pyłku z poprzedniego pomidora na znamię kwiatu innego. No i cel wyznaczony przez roślinę został osiągnięty – żeńskie organy kwiatu zostały zapłodnione i pomidor może wydać nasiona ukryte w soczystych owocach (Holland 2011).

fot. K. Krakowska (http://ww.org.pl/strona.php?p=1891&c=7401)

Trzmiel na kwiecie facelii

Dla producentów pomidorów pod osłonami szczególnie użyteczna jest biologia trzmiela. Po pierwsze – trzmiele dobrze znoszą przestrzenie zamknięte, w odróżnieniu np. do pszczoły miodnej, która takich przestrzeni nie znosi. Po drugie i chyba najważniejsze – cykl rozwojowy trzmiela idealnie pasuje do potrzeb ogrodników szklarniowych. U trzmieli występują trzy postaci osobników (tak samo jak u pszczół miodnych): matki, robotnice i trutnie. Zimują tylko młode i zapłodnione matki, które hibernują w specjalnie przez siebie stworzonych komorach hibernacyjnych i na wiosnę zakładają gniazda. Przy braku robotnic matka sama musi założyć gniazdo. W pierwszej kolejności „wypaca" troszkę wosku i buduje komórkę, w której składa jaja. Obok powstaje druga komórka, w której królowa trzmieli gromadzi pyłek, służący jej w chłodne dni za pożywienie. W ciepłe dni matka lata po całej okolicy, zbierając z kwiatów wiosennych pyłek i nektar, a w zimne noce i dnie własnym ciałem ogrzewa jaja, później

Ulik dla rodzinki trzmieli

fot. K. Krakowska (http://www.org.pl/strona.php?p=1891&c=7401)

czerw, aż w końcu w procesie pełnego przeobrażenia wylęgają się pierwsze robotnice. Z chwilą kiedy robotnice trzmiela rozpoczynają żerowanie, matka przestaje wylatywać z gniazda, w którym szybko wzrasta liczba robotnic, tak by na przełomie czerwca i lipca osiągnąć 500–700 osobników (Dylewska 1996). Pod koniec lata w rodzinie pojawiają się trutnie i młode matki, które po zapłodnieniu zapadają w diapauzę zimową (Wikaniec 1998). I po trzecie – eksperymenty i obserwacje wykazały, że w każdym czasie można zahibernować młodą, zapłodnioną matkę i w każdej chwili można ją wybudzić z tej hibernacji, tak aby podjęła swoje podstawowe czynności biologiczne. Cały ten proces jest wypadkową temperatury otoczenia (główny czynnik) i wilgotności powietrza. Wreszcie po czwarte – trzmiele wszystkich gatunków są nad wyraz łagodne, żądlą tylko w odruchu samoobrony, kiedy człowiek lub jakieś zwierzę przypadkowo przyciśnie tego owada. Żądła są gładkie i trzmiel nie pozostawia ich w ranie, co oznacza, że może ich używać wielokrotnie (Banaszak 1993).

Pierwsi na pomysł wykorzystania trzmieli do zapylania upraw szklarniowych wpadli ogrodnicy holenderscy, którzy stwierdzili, że trzmiele mają cechy w szczególny sposób predysponujące je do pracy w przestrzeniach zamkniętych, takie jak:

– duża efektywność odwiedzania kwiatów (w ciągu 1 minuty odwiedzają od 20–30 kwiatów, tj. około dwa razy więcej niż pszczoła miodna),

– wysokie potrzeby pokarmowe dynamicznie rozwijających się rodzinek trzmieli,

– niewielkie wymagania termiczne i świetlne,

– wysoka aktywność dzienna,

– łatwość zakładania gniazd w warunkach sztucznych i szybkie tempo rozwoju rodzinek (1,5–2 miesięczne gniazda liczą od 50 do 80 robotnic).

Ponadto stwierdzono, że w zasadzie do zapylania upraw pod osłonami nadają się tylko dwa gatunki trzmieli: **trzmiel ziemny** *Bombus terrestris* i **trzmiel kamiennik** *Bombus lapidarius*, a wyjątkowo **trzmiel drzewny** *Bombus hypnorum*. Później droga do wdrożenia pomysłu była już krótka. Oczywiście trzmiele nie są wykorzystywane wyłącznie do zapylania pomidorów uprawianych pod osłonami. Są one dość uniwersalnymi zapylaczami i równie skutecznie jak na pomidorach pracują na uprawach papryki, oberżyny zwanej też psianką podłużną, melonów i roślin jagodowych (truskawek i borówek wysokich czyli amerykańskich). W rolnictwie trzmiele są nieocenionymi zapylaczami słonecznika i nasiennych upraw roślin motylkowych (http://www.biodar.com.pl). Jeżeli chodzi o zapylanie roślin w uprawie polowej, podstawową wadą trzmieli jest mała liczebność wczesną wiosną, dlatego mają drugorzędne znaczenie w zapylaniu rzepaku ozimego i wcześnie zakwitających roślin sadowniczych. W Holandii oferta hodowców trzmieli obejmuje usługi zapylania świadczone przez te owady lub sprzedaż kompletnych ulików z trzmielami.

W Polsce również wdrożono rodzinki trzmieli do zapylania upraw pod osłonami. Jednak rozwój hodowli trzmieli przebiegał w dość niezwykły sposób. Przed z górą 20 laty wrócił z Holandii młody człowiek, który podczas pracy w szklarniach holenderskich zapoznał się z pracą trzmieli pod osłonami (autor artykułu nie został upoważniony do ujawnienia jego nazwiska). Nie miał nic oprócz pomysłu. Pierwsze rodzinki trzmieli sprowadził z Holandii i umieścił je w namiocie specjalnie oświetlonym w pokoju stołowym swojego mieszkania. Ponieważ zbliżała się jesień, w ulikach wygryzło się dużo młodych matek i trutni, które nie zważając na niezwykłość sytuacji, wykonały swe odwieczne obowiązki związane z przetrwaniem gatunku. Pomysłodawca połapał w namiocie młode matki i umieścił je w lodówce, gdzie uległy hibernacji. Dalej sprawa już była prosta – telefony do ogrodników i przewożenie matek wraz ulikami do zamawiającego. Pomysł ten wydał nadzwyczajne rezultaty i ów młody człowiek jest dzisiaj jednym z najbardziej szanowanych hodowców trzmieli „szklarniowych". Oczywiście, pokój z namiotem był tylko na początku drogi, dzisiaj dla hodowli trzmieli posiada on odpowiednią halę, chłodnię i setki ulików. Współcześnie hodowcy tych tak pożytecznych owadów zrzeszyli się w Polskim Związku Hodowców Trzmieli i w pełni zaspokajają zapotrzebowanie rynku na te owady.

DR INŻ. MACIEJ WINIARSKI

Literatura

Banaszak J., *Ekologia pszczół*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa – Poznań 1993.

Dylewska M., *Nasze trzmiele*, Agencja Poligraficzno Wydawnicza, Karniowice 1996.

Holland J. S., *Zapyl mnie*, National Geographic Polska, 3(138)/2011.

Wikaniec Z., *Dziko żyjące pszczołowate – chów i uzytkowanie*, (w:) Prabucki J. (red.), *Pszczelnictwo*, Wydawnicwo Promocyjne Albatros, Szczecin 1998.

Rowerowa Kopenhaga

Aleksandra Zielińska

Na przełomie maja i czerwca tego roku miałam możliwość uczestniczenia w wyjeździe studyjnym do stolicy Danii – Kopenhagi. Kopenhaga jest miastem, którego położenie geograficzne nie gwarantuje zawsze świetnej pogody. Zimy są mroźne, często pada deszcz, a najwyższe średnie temperatury w lipcu i sierpniu nie przekraczają 21°C i są niższe od temperatur wrocławskich. Co zatem zdecydowało, że Kopenhaga jest tak przyjazna dla rowerzystów i ma tak wysoki ich udział w codziennych przemieszczeniach?

Z pewnością można stwierdzić, że rower zajął istotne miejsce w systemie transportowym miasta i wrósł w umysły mieszkańców. Na początku XX w. po Kopenhadze, obok komunikacji zbiorowej, poruszało się mnóstwo rowerzystów. Już wtedy rozumiano, że jest to szybka, tania i zdrowa forma przemieszczania się. Następnie przyszła rewolucja motoryzacyjna lat 50. XX w., w czasie której udział roweru zaczął spadać i rowerzystom było coraz trudniej poruszać się po mieście ze względu na zbudowaną sieć tramwajową oraz wzrastającą liczbę samochodów. Ponieważ jednak komunikacja szynowa nie spełniała swojego zadania, a zajmowała sporo miejskiej przestrzeni, zrezygnowano z niej w ogóle i rozwijano komunikację autobusową. Dominacja samochodu w latach 70. XX w. była już oczywista. Samochody zajmowały przestrzenie ulic, a nawet chodników. Rowerzystom, a także pieszym, było naprawdę ciężko. W latach 80. ubiegłego wieku sytuacja taka doprowadziła do szeregu demonstracji społeczności rowerowej, które zwróciły uwagę polityków, urzędników i urbanistów na sprawę rowerzystów, pieszych i problemy, na jakie natrafiają każdego dnia. Po tych demonstracjach władze miasta musiały odpowiedzieć na pytanie, czy dostosowywać miasto do potrzeb samochodów, czy promować komunikację autobusową i rowerową? Decydując się na wspieranie komunikacji zbiorowej i rowerowej, należało zapewnić im odpowiednią przestrzeń do rozwoju. Aby to uczynić, zaczęto przekształcać przestrzeń przeznaczoną dla samochodów na przestrzeń służącą rowerom.

Najpopularniejsze i najczęstsze podróże rowerem odbywają się na dystansie od 5–7 km. Jest to odległość, którą każdy rowerzysta jest w stanie bez problemu i w dobrym czasie pokonać. Ważne jest, aby w ramach tego dystansu od miejsca zamieszkania, znalazły się odpowiednie usługi, miejsca pracy, miejsca rozrywki itp., aby rower rzeczywiście stał się atrakcyjnym środkiem komunikacji.

Kopenhaga posiada rozbudowany wspaniały, gęsty układ urbanistyczny. Szerokie drogi umożliwiają lokalizację ścieżek rowerowych niemal zawsze po obu stronach jezdni, zapewniając także wygodną przestrzeń samochodom i pieszym. Zwarta zabudowa kwartałów umożliwia zaspokojenie swoich potrzeb na relatywnie małym obszarze, po którym szybko i wygodnie można podróżować.

Zwartość zabudowy miejskiej można z powodzeniem porównać biorąc pod uwagę gęstość ludności. Dla Wrocławia ta wartość wynosi 2 159 osób na km^2, w Kopenhadze jest to 5 876,2 osób na km^2 – czyli prawie trzy razy więcej. Wrocław przed wojną także posiadał zwarty i piękny układ urbanistyczny, ale zniszczenia wojenne objęły 70% zabudowy miasta. Kopenhaga nie miała podobnych doświadczeń, przez co jej zabudowa jest jedynie odnawiana lub dogęszczana nowszą architekturą. Ciekawym zjawiskiem jest zlokalizowanie na terenie gminy Kopenhaga innej gminy – Frederiksberg. Ma ona własnego burmistrza i jest niezależnym organem administracyjnym. Władze tej gminy utrzymują bardzo dobre kontakty z urzędnikami Kopenhagi i wszelkie projekty są wspólnie realizowane i koordynowane.

Most Dronning Luises Bro w Kopenhadze, rok 1930

fot. udostępniona przez Jensa Erika, przewodnika miasta

fot. Aleksandra Zielińska

Specjalny „spocznik" dla rowerzystów oczekujących na zielone światło

fot. Aleksandra Zielińska

Fragment zielonej trasy rowerowej

W przypadku dróg rowerowych jest podobnie. Systemy rowerowe obu gmin są spójne, lecz różnią je parametry. Drogi i ścieżki rowerowe w Frederiksbergu są węższe niż w Kopenhadze i oznakowane w inny sposób.

W trakcie tego czterodniowego wyjazdu miasto zrobiło na mnie niesamowite wrażenie. Jego stara architektura pięknie komponuje się z nowymi budynkami, a niesamowita liczba rowerzystów po prostu zachwyca.

Wspaniałe jest to, że można dojechać w każde miejsce w mieście, czując się bezpiecznie na rowerze. Cała aglomeracja jest bardzo dobrze połączona siecią rowerową i strefami uspokojonego ruchu samochodów. To wszystko potwierdzają dane i statystyki. Kopenhaga ma 540 km dróg rowerowych. 55% mieszkańców jeździ codziennie do pracy czy na uczelnię, nawet, jeżeli jest ona położona poza granicami gminy. 55% mieszkańców uważa, że jeżdzenie rowerem po mieście jest szybkie i łatwe. Co ważniejsze, układ sieci rowerowej ulega stale ulepszaniu. Dzięki regularnym badaniom ruchu rowerowego (Bicycle Accounts) urzędnicy są w stanie ustalić problemy rowerzystów i odpowiedzieć na ich potrzeby. Przeprowadzane są liczne badania ankietowe oraz badania przemieszczania się mieszkańców, które dostarczają dokładnych danych umożliwiających ustalenie priorytetów polityki transportowej na konkretny okres. W mieście zlokalizowane są automatyczne liczniki zliczające rowerzystów. Dzięki temu prowadzone są statystyki dla strategicznych miejsc, dotyczące wielkości przepływów, rowerowych korków, liczby użytkowników, godzin natężenia ruchu.

Kluczowym czynnikiem warunkującym sukces komunikacji rowerowej jest bezpieczeństwo rozumiane w Kopenhadze w dwojaki sposób – jako właściwe bezpieczeństwo (w nawiązaniu do liczby poważnych kolizji z udziałem rowerzystów) oraz jako subiektywne poczucia bezpieczeństwa na drodze. Według mieszkańców, głównymi aktualnymi powodami jazdy na rowerze, oprócz szybkości i łatwości podróżowania, są:

– poprawa zdrowia przez ruch – 32%,
– oszczędność – 29%,
– dobry początek dnia – 21%,
– krótsza droga do pracy – 10%,
– ochrona środowiska – 9%.

Dane te świadczą o bardzo wysokim poziomie świadomości mieszkańców w zakresie prowadzenia wygodnego i zdrowego trybu życia. Poza społecznym uzasadnieniem słuszności poruszania się rowerem po mieście, zdefiniowane zostały nośne, polityczne powody jego promowania. Są to: zmniejszenie liczby korków, poprawa stanu środowiska, poprawa zdrowia, lepsza jakość życia w mieście, tanie i widoczne wyniki oraz implementacja projektów w ciągu jednego okresu wyborczego. Dwa ostatnie zagadnienia są bardzo ważne ze względu na powodzenie realizacji planowanych projektów oraz na relatywnie szybki sposób rozwiązywania problemów transportowych.

Podstawową sieć rowerową uzupełniają tak zwane zielone trasy rowerowe, które przebiegają przez parki i zieleńce, okalając Kopenhagę oraz prowadząc w stronę centrum. Bardzo ważnym elementem posiadania dobrze rozwiniętej sieci rowerowej jest jej utrzymanie oraz stałe promowanie roweru. Pomimo spadku liczby przejazdów zimą (29% rowerzystów rezygnuje zimą z jazdy na rowerze, Bicycle Account 2010 r.), drogi i ścieżki rowerowe traktowane są priorytetowo, jeżeli chodzi o ich odśnieżanie. Pług najpierw oczyszcza trasy rowerowe oraz autobusowe, następnie chodniki, a na końcu jezdnię. Jest to rozwiązanie mocno dyskryminujące kierowców samochodów, ale miasto w zamian oferuje szereg innych

form przemieszczania się. Pomimo świetnych osiągnięć w ruchu rowerowym Kopenhaga nie rezygnuje z tzw. „miękkich" działań, polegających na tworzeniu programów edukacyjno-promocyjnych skierowanych do konkretnej grupy odbiorców. Powstał np. program dla imigrantów zamieszkujących Kopenhagę, którzy tworzą grupę najrzadziej korzystającą z roweru. Wynika to z faktu, że imigranci nie dorastali w kulturze roweru i nie jest on postrzegany przez nich jako właściwy środek transportu, lecz kojarzony albo z rekreacją, albo niskim statusem społecznym. Program ma za zadanie zmienić ten stan.

fot. Aleksandra Zielińska

Rowerowa randka...

Innym bardzo ciekawym sposobem promowania rowerowego trybu życia jest radzenie sobie ze źle zaparkowanymi rowerami. Od kiedy Kopenhaga zmniejszyła liczbę samochodów, na ulicach pojawił się problem zbyt małej liczby parkingów rowerowych. W związku z tym, są one często pozostawiane w niedozwolonych miejscach, co zmusza odpowiednie służby do przeniesienia roweru we właściwe miejsce. W trakcie tego zabiegu koła roweru są pompowane, łańcuch smarowany i pozostawiana jest karteczka, informująca o przewinieniu oraz chwaląca korzystanie z roweru.

Problemy rowrzystów w Kopenhadze są podobne do problemów kierowców samochodów. Irytują ich inni rowerzyści na drodze, rowerzyści rozmawiający przez telefon, tworzące się korki i często brak parkingów rowerowych. Drogi rowerowe w Kopenhadze ulegają ciągłym modyfikacjom, aby sprostać potrzebom rowerzystów. Tak na przykład, przez most Dronning Louises Bro dziennie przejeżdża 39 000 rowerzystów. Łączy on ważne dzielnice miasta. Jego ścieżki rowerowe mają już około 3,5 m szerokości w każdą stronę i są w dalszym ciągu poszerzane. Nierzadko na drodze rowerowej można spotkać rolkarza. Mijanie rolkarzy odbywa się bezproblemowo, gdyż rowerzyści uważają na otoczenie i nie zajmują całego pasa ruchu. Godne uwagi i niezwykle wygodne jest rozwiązanie na ul. Nørrebrogade, która w prosty sposób prowadzi z centrum na zachodnie przedmieścia. Polega ono na zastosowaniu zielonej fali dla rowerzystów w godzinach od 6^{30} do 12^{00} – jadąc ze stałą prędkością 20 km/h ma się cykl zielonych świateł. Bardzo ciekawe rozwiązanie umożliwia również bezkolizyjny skręt w lewo. Jest to tak zwane „skręcanie na dwa". Wjeżdżając na skrzyżowanie, rowerzysta dojeżdża do pasa rowerowego na prawym wlocie, by tam się odpowiednio ustawić i czekać na zielone światło. Początki przystosowania się do tego sposobu skręcania nie były łatwe. Ciężko było się odzwyczaić od polskiego skrętu w lewo z lewego pasa, wraz z samochodami, jednak z czasem doceniłam takie rozwiązanie.

fot. Aleksandra Zielińska

Most Dronning Louises Bro współcześnie, z dróg rowerowych korzystają także rolkarze

Należy także zwrócić uwagę na to, że kopenhascy rowerzyści bardzo dobrze jeżdżą na rowerach, a każdą zmianę kierunku jazdy sygnalizują ręką (skręt w lewo, prawo i zatrzymanie się), co zapobiega kolizji, zajeżdżaniu drogi i świadczy o myśleniu w trakcie jazdy. Wrocławscy rowerzyści niestety bardzo często nie zdają sobie sprawy, że może za nimi ktoś jechać, chcieć wyprzedzić, a skręcanie z prawej strony ścieżki w lewo jest nagminne. Edukacja rowerowa jest w Kopenhadze na bardzo wysokim poziomie. Pomijając fakt, że rodzice podróżują rowerami już z małymi dziećmi, przez co maluchy się z nimi oswajają, to w szkołach są organizowane dodatkowe zajęcia, na których można podszkolić swoje umiejętności i nauczyć się niezbędnych przepisów ruchu. Można powiedzieć, że mieszkańcy Kopenhagi dorastają na rowerze.

MGR INŻ. ARCH. ALEKSANDRA ZIELIŃSKA

SKUTECZNA OCHRONA GATUNKÓW

Sęp płowy na Dolnym Śląsku

Marek Stajszczyk

Sępy nieodmiennie kojarzą się z gorącym, suchym klimatem i pustynnym krajobrazem. Uważane są często za ptaki afrykańskie i bliskowschodnie. Tymczasem aż cztery gatunki sępów gniazdują w Europie, a piąty rokrocznie zalatuje z transsaharyjskiej Afryki na Półwysep Iberyjski (Svensson i in. 2009). Najliczniejszy z nich, sęp płowy, zaczyna zalatywać do nas coraz regularniej.

Na ziemiach polskich sępy należą aktualnie do ptaków zalatujących. Ale przed ponad 160 laty w Tatrach gniazdował sęp kasztanowaty, największy z sępów występujących na naszym kontynencie. Natomiast informacje o lęgach sępa płowego na początku XX w. w Pieninach, uznano za co najmniej niepewne (Tomiałojć, Stawarczyk 2003).

W Polsce najczęściej pojawia się sęp płowy, który w ciągu całego XX w. został odnotowany 24 razy, z czego na całym Śląsku 4 razy, a na Dolnym Śląsku, w jego historycznych granicach, zaledwie dwa. 5 września 1923 r. zastrzelono jednego koło wsi Dębowiec koło Ziębic, a 15 października 1988 r. zaobserwowano jednego ptaka między Kantorowicami a Ptakowicami koło Lewina Brzeskiego (Stajszczyk 1988; Grabiński 1991; Tomiałojć, Stawarczyk 2003). Nie jest to rzeczywista liczba stwierdzeń, gdyż niektóre z nich nie są zgłaszane ornitologom.

Na południu Europy realizowane są projekty aktywnej ochrony ptaków szponiastych, w tym sępów płowych. Tak dzieje się m. in. we Włoszech i Francji, gdzie wykreowano stanowiska lęgowe w Apeninach, Alpach i Masywie Centralnym. Program reintrodukcji rusza też w Rumunii, na terenie Karpat Południowych (Mebs, Schmidt 2006). Z tych powodów coraz częściej sępy płowe pojawiają się na północ od łańcuchów górskich Alp i Karpat. W ostatnich latach (2001–2010) stwierdzono ten gatunek w Polsce już 13 razy (brak stwierdzeń tylko z 2004 r.), z czego na całym Śląsku 3 razy, w tym na Dolnym Śląsku jeden raz: w dniach 3 – 17 lipca 2007 r. osobnik żerował na terenie zakładu utylizacji odpadów komunalnych koło wsi Gać w powiecie oławskim (T. Stawarczyk – inf. ust., M. Stajszczyk – obserwacje własne).

Niecodziennego gościa przywabiły odpadki, w tym zepsute mięso, padlina drobiu oraz przejechane na drogach psy i koty. Szczegóły ubarwienia zdradzały młodociany wiek sępa. Pióra, tworzące w dolnej części szyi „kołnierz", były koloru brązowaworudego (u dojrzałych sępów płowych są białawe), a piórom pokrywowym na wierzchu skrzydeł daleko było do jasnożółtego koloru, typowego dla osobników dorosłych. O tym, że był on dzikim ptakiem, świadczyła spora płochliwość, sprawna umiejętność latania, kompletne i niezniszczone upierzenie oraz brak obrączek na nogach.

Sępem zainteresował się Czesław Matlas, operator kompaktora, który zadbał, by ten niezwykły ptak nie głodował. Pan Czesław specjalnie jeździł do Brzegu i kupował w rzeźni odpady poubojowe, po czym przywoził je na wysypisko, by w ustronnym miejscu, w tylnej części kwatery położyć je, a następnie z daleka obserwować jak sęp żeruje.

Sępy płowe są bardzo dobrymi lotnikami. Dystans około 700 km, który dzieli Dolny Śląsk od jego najbliższych stanowisk lęgowych w północno-zachodniej Chorwacji oraz w północno-wschodniej części Włoch, mogą pokonać w jeden dzień. Co ciekawe, dwukrotnie notowano w Polsce sępy płowe z obrączkami założonymi na południu Francji, a więc musiały przelecieć co najmniej 1 300 km. Natomiast w Finlandii schwytano kilka lat temu sępa płowego zaobrączkowanego w Izraelu! O możliwościach migracyjnych sępa płowego świadczy fakt, iż był notowany nawet w Irlandii (Dempsey, O'Clery 2007).

Dawniej sępy pojawiały się na ziemiach polskich częściej, gdyż najbliższe nam lęgowiska znajdowały się w sąsiadującej z Podolem Mołdawii oraz w Rumunii i w Alpach (Cramp, Simmons1980). Sępy mają doskonały wzrok, więc z dużej wysokości lokalizują padlinę i odpadki mięsne. Sępy pomagają sobie w poszukiwaniu pożywienia, kierując się obecnością innych padlinożerców, np. kań, orłów, krukowatych. Ponieważ padliny nie znajdują codziennie, naturalnym zjawiskiem jest najadanie się „ponad miarę", co czasami uniemożliwia im poderwanie się do lotu. Wybawieniem z takiej opresji jest wymiotowanie części pożywienia, a porzucony pokarm nie zmarnuje się, gdyż inni chętnie go „zagospodarują" .

mgr Marek Stajszczyk

Literatura

Cramp S., Simmons K. E. L., *The birds of Western Palearctic*, Oxford 1980.

Dempsey E., O'Clery M., *Finding Birds in Ireland*, Dublin 2007.

Grabiński W., *Sęp płowy – Gyps fulvus (Habl., 1783)*, (w:) Dyrcz A., Grabiński W., Stawarczyk T., Witkowski J. (red.), *Ptaki Śląska. Monografia faunistyczna*, Wrocław 1991.

Mebs T., Schmidt D., *Die Greivogel Europas*, Nordafrikas und Vorderasiens, Stuttgart 2006.

Stajszczyk M., *Sęp płowy – Gyps fulvus*, Ptaki Śląska, 7/1989.

Svensson L., Mullarney K., Zetterstrom D., *Collins Bird Guide*, London 2009.

Tomiałojć L., Stawarczyk T., *Awifauna Polski*, Wrocław 2003.

GATUNKI NATUROWE DOLNEGO ŚLĄSKA

Zanokcica serpentynowa należy w Europie do gatunków rzadkich, objętych ochroną na mocy Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Jest to paproć wykazująca przywiązanie do specyficznego rodzaju podłoża, jakim jest serpentynit. Wychodnie tych skał w Polsce występują wyłącznie na Dolnym Śląsku, na obszarze Przedgórza i Sudetów, gdzie zlokalizowano jedyne w kraju stanowiska tego gatunku.

Liście z zielonym odcinkiem osadki

fot. Ewa Szczęśniak

ZANOKCICA SERPENTYNOWA

MICHAŁ ŚLIWIŃSKI, EWA SZCZĘŚNIAK

MORFOLOGIA I BIOLOGIA

Zanokcica serpentynowa *Asplenium adulterinum* MILDE to gatunek z rzędu paprotnikowców *Filicales*, z rodziny zanokcicowatych *Aspleniaceae*, kosmopolitycznych paproci naskalnych liczących około 600 gatunków. Zanokcica serpentynowa występuje na rozproszonych stanowiskach w górach Europy Północnej i Środkowej – na Półwyspie Skandynawskim, w Alpach i na półwyspie Bałkańskim. W Polsce występuje 8 gatunków z rodzaju *Asplenium*. Zanokcica serpentynowa posiada pojedynczo pierzasto podzielone liście o długości 5–20 cm, z ogonkami krótszymi niż blaszka liściowa. Oś liścia (osadka) jest nieoskrzydlona, brunatna, sztywna i krucha, w części szczytowej od 1/2 do 1/3 miękka i zielona. Odcinki liściowe występują w liczbie 30 par, są jasnozielone, niezimotrwałe, z wierzchu wypukłe, wachlarzowate lub okrągławe i płytko karbowane. Jest hemikryptofitem, zarodnikuje od lipca do sierpnia. Liczba jej chromosomów wynosi $4n = 144$, jest zatem tetraploidem, płodnym mieszańcem zanokcicy skalnej *Asplenium trichomanes* ($2n = 72$) i zielonej *Asplenium viride* ($2n = 72$), dziedziczącym pośrednie cechy morfologiczne obu tych gatunków. Jest obligatoryjnie związana z rzadkim rodzajem podłoża skalnego, jakim jest serpentynit.

WYSTĘPOWANIE W POLSCE I NA DOLNYM ŚLĄSKU

W Polsce wychodnie skał serpentynitowych znajdują się wyłącznie na obszarze Dolnego Śląska, na Przedgórzu Sudeckim i w Sudetach. Zanokcica serpentynowa jest tam składnikiem naturalnych zbiorowisk szczelin skalnych na podłożu niewapiennym *Androsacetalia vandelii* BR.-BL. IN MEIER ET BR.-BL. 1934, charakteryzujących się licznym udziałem paproci.

Na Dolnym Śląsku zanokcica serpentynowa występuje na 11 stanowiskach – 6 z nich znajduje się na Wzgórzach Kiełczyńskich, dwa w Górach Sowich oraz po jednym w Rudawach Janowickich, w Masywie Ślęży i w Masywie Śnieżnika. Całkowitą liczebność gatunku ocenia się na 490 osobników, jednak aż 75% z nich występuje na niewielkim obszarze Wzgórz Kiełczyńskich, tam również są najbardziej żywotne. Wielkość pozostałych populacji rzadko przekracza kilkanaście osobników. Gatunek charakteryzuje się słabą dynamiką populacji, a liczba roślin na stanowiskach rzadko ulega zmianom. Pomimo dostępności siedlisk, od wielu lat nie odnotowano nowych miejsc występowania tej paproci.

ZAGROŻENIA I MOŻLIWOŚCI OCHRONY

Zanokcica serpentynowa jest objęta ścisłą ochroną gatunkową w Polsce, ale umiarkowanie wysoka kategoria zagrożenia (EN) przyznana jej w „Polskiej czerwonej księdze roślin" nie odzwierciedla sytuacji gatunku w kraju. Obecnie jest uznawana za najrzadszy i najbardziej zagrożony gatunek z rodzaju *Asplenium* w Polsce, a wyniki badań przeprowadzonych na Dolnym Śląsku zadecydowały o przyznaniu

jej najwyższej kategorii – krytycznie zagrożona (CR) w regionie. Została zgłoszona przez Polskę jako gatunek do II Załącznika Dyrektywy 92/43/EWG jeszcze przed włączeniem kraju w granice Unii Europejskiej. Po uzyskaniu przez Polskę statusu państwa członkowskiego, gatunek ten od razu został objęty ochroną na mocy dyrektyw unijnych. Aktualnie stanowiska zanokcicy serpentynowej znajdują się w granicach obszarów Natura 2000: PLH020011 Rudawy Janowickie, PLH020016 Góry Bialskie i Grupa Śnieżnika, PLH020021 Wzgórza Kiełczyńskie i PLH020071 Ostoja nietoperzy Gór Sowich. Dodatkowo gatunek został ujęty w IV Załączniku Dyrektywy 92/43/EWG, co dało podstawę do wyznaczenia 30-metrowych stref ochrony wokół miejsc jego występowania, zapewniających zachowanie fragmentu siedliska poprzez wyłączenie terenu z gospodarki leśnej.

Z 13 populacji podawanych na początku XX w., w przeciągu 100 lat na Dolnym Śląsku zanikły dwie. Za główne zagrożenie dla liczebności tej paproci uważa się czynnik ludzki – celowe wykopywanie, palenie ognisk i niszczenie w wyniku wspinaczek skalnych. Prawie wszystkie stanowiska tego gatunku znajdują się w miejscach często odwiedzanych przez turystów. Osobniki zanokcicy serpentynowej mogą też zostać przypadkowo zniszczone w wyniku prowadzonych prac leśnych, a wylesienie sąsiadującego terenu i połomy zaburzają warunki siedliskowe paproci przez wystawienie jej stanowiska na silny wiatr. Inne zagrożenia mają charakter bardziej naturalny. Należą do nich susze, intensywne opady deszczu, niskie zróżnicowanie genetyczne i brak przepływu genów między izolowanymi populacjami, co prowadzi do osłabienia żywotności ich osobników oraz wsteczne krzyżowanie się z rodzicielskim A*splenium trichomanes*, prowadzące do powstawania niepłodnych triploidów. Dodatkowo paprocie te są konkurencyjnie słabe i mogą zostać zagłuszone przez jeżyny *Rubus* lub darniowe trawy, np. trzciniki *Calamagrostis*.

Działania ochronne są skierowane na zachowanie naturalnego charakteru siedlisk dla zanokcicy serpentynowej. Zalecane są: regularny monitoring stopnia zalesienia w sąsiedztwie jej stanowisk, dosadzanie drzew na wylesionych obszarach w celu zwiększenia zacienienia, usuwanie z drzewostanu robinii akacjowej *Robinia pseudoacacia* wiążącej azot atmosferyczny oraz usuwanie gatunków mogących zagłuszyć osobniki tej paproci. Dodatkowo zarodniki zanokcicy serpentynowej zostały zebrane i przekazane do Zakładu Kultur Tkankowych Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Wrocławskiego. Jest tam prowadzona hodowla *in vitro* tego gatunku i uprawa w warunkach *ex-situ* osobników, które w przyszłości będą mogły zasilić słabsze populacje.

Ciekawostki

• Zanokcica serpentynowa była uważana za gatunek endemiczny dla Europy aż do początku XXI w, kiedy została odnaleziona na wyspie Vancouver w Kanadzie.

• Żadna z rodzicielskich zanokcic (skalna, zielona) nie jest obligatoryjnie związana z podłożem serpentynitowym. Cechę tą wykazuje tylko ich mieszaniec.

• Zanokcica serpentynowa jest jednym z trzech gatunków tzw. „paproci serpentynitowych" w Polsce i na Dolnym Śląsku. Zanokcice – ciemna *Asplenium adiantum-nigrum* i klinowata *Asplenium cuneifolium* – również są silnie zagrożone, a ich stanowiska monitorowane.

• Część stanowisk zanokcicy serpentynowej ma charakter antropogeniczny – są to nieczynne kamieniołomy serpentynitu.

MGR MICHAŁ ŚLIWIŃSKI
DR EWA SZCZĘŚNIAK
UNIWERSYTET WROCŁAWSKI

fot. Ewa Szczęśniak

Pokrój rośliny

Literatura

Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 roku w sprawie ochrony siedlisk naturalnych oraz dzikiej fauny i flory.

Rutkowski L., *Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej*, PWN, Warszawa 2006.

Szczęśniak E., *Asplenium Serpentine Ferns in Poland*, Botanical Guidebooks 29/2006.

Szweykowska A., Szweykowski J. (red.), *Słownik botaniczny*, Wiedza Powszechna, Warszawa 2003.

Świerkosz K., Szczęśniak E., *Stan populacji i zagrożenia wybranych gatunków naskalnych na Dolnym Śląsku*, (w:) Kącki Z.(red.), *Zagrożone gatunki flory naczyniowej Dolnego Śląska*, Instytut Biologii Roślin, Uniwersytet Wrocławski, PTPP proNatura, Wrocław 2003.

Żołnierz L., *Asplenium adulterinum Milde – zanokcica serpentynowa*, (w:) Kaźmierczakowa R., Zarzycki K. (red.), *Polska czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe*, Instytut Botaniki im. W. Szafera, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków 2001.

Żołnierz L., Kromer K., Świerkosz K., *Ladder spleenwort (Asplenium adulterinum Milde) in Poland – distribution, population state and conservation plan framework*, (w:) Szczęśniak E., Gola E. (red.), *Club mosses, horsetails and ferns in Poland – resources and protection*, Polish Botanical Society & Institute of Plant Biology, University of Wrocław, Wrocław 2008.

GATUNKI NATUROWE DOLNEGO ŚLĄSKA

Sięgając wstecz, w czasy mojego dzieciństwa, jedną z lepiej zapamiętanych przeze mnie scenerii są spowite wieczorną mgłą łąki, nad którymi unoszą się odgłosy chóru „żab" (używam cudzysłowu, ponieważ nie wszystkie odzywające się tam płazy były żabami). Spośród dziesiątków „żabich" głosów, słyszane było wyraźnie, powtarzające się co parę sekund, charakterystyczne „uum"...

fot. Christian Fischer (Dolna Saksonia), źródło: wikimedia.org, CC License

Kumak nizinny w naturalnym środowisku

KUMAK NIZINNY

MAREK STAJSZCZYK

Ten głos wydawany był przez samce kumaka nizinnego. Te niesamowite scenerie rozgrywały się w dolinie Odry, między Brzegiem a Oławą, nad Kalnicą i Śmieszką, rzeczkami stanowiącymi dopływy Smortawy, wpadającej do Odry powyżej Jelcza. Wszystko to zanikło w wyniku wandalizmu tzw. meliorantów. Pogłębiona koparkami w rejonie wsi Dobrzyń, Śmieszka w wielu miejscach przestała wylewać, a wilgotne dotąd łąki zamieniły się w przesuszone ugory. Prowadzone przez meliorantów roboty poczyniły ogromne szkody w środowisku przyrodniczym nie tylko na Dolnym Śląsku, ale w całej Polsce i innych rejonach Europy.

Według Richarda G. Zwiefela, pracownika Amerykańskiego Muzeum Historii Naturalnej w Nowym Jorku, przodkowie naszych kumaków występowali w okresie jury, około 150 mln lat temu. Nie zagroziły im żyjące wówczas dinozaury. Prawdziwym zagrożeniem dla kumaków – i nie tylko – okazał się człowiek.

Kumaki to stara grupa płazów bezogonowych, dalecy krewni ropuch i żab. Należą do „prymitywnego" podrzędu Archaeobatrachia (Zwiefel 1993). Europa jest ojczyzną trzech gatunków kumaków: nizinnego, górskiego i apenińskiego. W Polsce żyją dwa gatunki. Kumak nizinny *Bombina bombina* spotykany jest niemal w całym kraju, poza Karpatami i wyższymi partiami Sudetów, natomiast kumak górski *Bombina variegata* występuje w Karpatach i na Pogórzu Karpackim, a także we wschodniej części Sudetów (Szymura 2003).

Kumak nizinny jest niewielkim płazem, mierzącym do około 5 cm długości. Charakterystyczne dla tego gatunku są czerwone, nieregularne plamy na ciemnym brzuchu. Cechą identyfikacyjną jest brak połączeń między poszczególnymi plamami. U spokrewnionego z nim kumaka górskiego plamy na spodzie ciała łączą się ze sobą (Arnold, Ovenden 2004; Szymura 2004).

Biotopem kumaka nizinnego są różnego rodzaju płytkie wody stojące i leniwie płynące, porośnięte bujną – choć niekoniecznie wysoką – roślinnością wodną. Spotykany jest zarówno na torfowiskach niskich oraz podtopionych łąkach i pastwiskach, jak też w starorzeczach, stawach rybnych, torfiankach i innych płytkich wyrobiskach. Dawniej był pospolity na ziemiach polskich, obecnie jest zdecydowanie rzadszy. O jego wysokiej liczebności przed 200 laty świadczy fakt, iż wieszcz Adam Mickiewicz opisał jego chóralne „kumkanie" w „Panu Tadeuszu". Jeszcze 50–60 lat temu, w połowie XX w., był gatunkiem notowanym powszechnie, zwłaszcza w dolinach nizinnych rzek, ale prowadzone za czasów tzw. Polski Ludowej

„melioracje" zniszczyły bogatą przyrodę torfowisk i wilgotnych łąk na wielu obszarach kraju (Dynowska 1988, Nyrek 1992). Niestety, szkodliwe odwodnienia terenów podmokłych miały również miejsce w ostatnich kilkunastu latach, np. w rejonie Krakowa wiele funkcjonujących jeszcze w latach 80. XX w. stanowisk kumaka nizinnego obecnie już nie istnieje (Szymura 2004).

Ponieważ podobne sytuacje miały miejsce w pozostałych krajach Europy, władze Unii Europejskiej uznały kumaka nizinnego za gatunek zagrożony wyginięciem. Znalazł się on na liście załącznika II i IV Dyrektywy Siedliskowej, chroniony jest także Konwencją Berneńską i znajduje się na tzw. „Czerwonej liście IUCN". Zreflektowano się już, że samo uznanie kumaka nizinnego za gatunek chroniony (ochrona bierna) nie wystarczy aby powstrzymać proces jego ginięcia. Ratunkiem dla tej ropuszki okazały się aktywne sposoby odtwarzania jej biotopu (Blab, Vogel 1999; Rafiński 2001).

Nasi zachodni sąsiedzi, Niemcy, już od ponad 15 lat realizują program ratowania kumaka nizinnego poprzez tworzenie, specjalnie dla niego, odpowiednich akwenów i wspieranie tradycyjnego ekstensywnego rolnictwa (Blab, Vogel 1999). Również Skandynawowie dokonali starań, aby nie utracić tej ropuszki – Szwedzi i Duńczycy przeprowadzili szereg inwestycji (wykopanie płytkich stawów, ochrona istniejących i kreowanie nowych mokradeł) w celu skutecznej reintrodukcji kumaka nizinnego na południu Skanii oraz wzmocnienia jego populacji na wyspie Bornholm (Hansen 1992; Arnold, Ovenden 2004).

W Polsce na przestrzeni ostatnich lat sytuacja kumaka nizinnego zaczyna się stabilizować. Znaczące w skali kraju populacje tej ropuszki egzystują na niezmeliorowanych bagnach Biebrzy, Narwi, Polesia Lubelskiego i na rozlewiskach ujścia Warty do Odry. Na Dolnym Śląsku występuje on licznie głównie w dolinie Odry i Baryczy oraz na wielu kompleksach stawowych i cofkach zbiorników retencyjnych (Wilk i in. 2010, Stajszczyk i in. 2010). Najwyżej w regionie dolnośląskim kumak nizinny sięga rejonu podnóża Karkonoszy i rejonu Wałbrzycha (Szymura 2003).

Ostatnio kumak nizinny zyskał nowego sojusznika – bobra. Ten największy gryzoń Eurazji, dzięki podpiętrzaniu rowów, strumieni i rzek, kreuje miejscami wspaniałe biotopy wodne i bagienne, z których korzystają setki innych gatunków roślin i zwierząt. Ponieważ bobrów przybywa, odtwarzanych jest coraz więcej terenów wilgotnych (Stajszczyk 2009). Nie powinno to prowadzić do wzrostu plagi komarów, bowiem kumak nizinny bardzo chętnie zjada wszelkie formy rozwojowe tych uciążliwych dla nas owadów (Szymura 2004). Podczas mojego pobytu nad Biebrzą w lipcu 1986 r. nie pamiętam, abym jakoś specjalnie cierpiał z powodu komarów. A kumaków i żab było tam rzeczywiście sporo.

MGR MAREK STAJSZCZYK

fot. Marek Stajszczyk

Kumak nizinny w całej okazałości

Literatura

Arnold N., Ovenden D., *A field guide to the reptiles and amphibians of Britain and Europe*, London 2004.

Blab J., Vogel H., *Płazy i gady Europy Środkowej*, Multico, Warszawa 1999.

Dynowska I., *Przemiany stosunków wodnych*, (w:) Starkel L. (red.), *Przemiany środowiska geograficznego Polski*, Wrocław – Warszawa 1988.

Hansen J. M., *Nature Management in Denmark*, The National Forest and Nature Agency, Horsholm 1992.

Nyrek A., *Kultura użytkowania gruntów uprawnych, lasów i wód na Śląsku od XV do XX wieku*, Acta Universitatis Wratislaviensis, 97/1999.

Rafiński J., *Wymieranie płazów*, (w:) Rafiński J., Tabasz G., *Ochrona płazów*, Greenworks, Nowy Sącz 2001.

Stajszczyk M., *Bóbr szansą dla Europy*, Zielona Planeta 6/2009.

Stajszczyk M., Kotwicki E., Ostrowski K., *Awifauna zbiornika Przeworno na Przedgórzu Sudeckim*, Przyroda Sudetów, 13/2010.

Szymura J. M., *Bombina bombina (Linnaeus, 1761) Kumak nizinny*, (w:) Adamski P., Bartel R., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z. (red.), *Gatunki zwierząt. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*, t. 6, Warszawa 2004.

Szymura J. M., *Kumak nizinny Bombina bombina (Linnaeus, 1761)*, (w:) Głowaciński Z., Rafiński J. (red.), *Atlas płazów i gadów Polski. Status – rozmieszczenie – ochrona*, Warszawa – Kraków 2003.

Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. (red.), *Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce*, Marki 2010.

Zwiefel R. G., *Płazy bezogonowe*, (w:) Cogger H. G., Zweifel R. G. (red.), *Gady i płazy. Encyklopedia zwierząt*, Warszawa 1993.

GATUNKI NATUROWE DOLNEGO ŚLĄSKA

KOLEANTUS DELIKATNY

MICHAŁ ŚLIWIŃSKI, ZYGMUNT DAJDOK

Wśród gatunków zagrożonych w skali kontynentu, Komisja Europejska wyznaczyła w Dyrektywie 92/43/EWG również rzadkie rośliny z rodziny traw. Na liście roślin objętych międzynarodową ochroną znalazł się efemeryczny gatunek – koleantus delikatny – znany jedynie z nielicznych stanowisk w Europie i Azji. W Polsce jego obecność odnotowano dopiero pod koniec lat 90. XX w., dwa stanowiska znajdują się na Dolnym Śląsku.

MORFOLOGIA I BIOLOGIA

Koleantus delikatny *Coleanthus subtilis* (TRATT.) SEIDEL to gatunek z rodziny wiechlinowatych Poaceae. Lokalne obszary występowania tego gatunku na świecie nigdzie nie obejmują znacznego areału. Największe naturalne skupienia odnotowano w Czechach, pojedyncze stanowiska znajdują się również na terenie Austrii, Francji, Niemiec i azjatyckiej części Rosji. Jest to trawa jednoroczna, tworząca niewielkie kępy o wysokości 5–10 cm złożone z pokładających się lub wzniesionych źdźbeł. Liście osiągają zaledwie 1–2 cm długości przy 1–4 mm szerokości. Kwiatostan ma wielkość 0,5–3 cm. Roślina kwitnie od maja do sierpnia, przy czym termin ten może ulegać zmianom w zależności od dostępności siedliska. Jest ono specyficzne, ponieważ są to odsłonięte brzegi dużych rzek, jezior i stawów. Roślina najczęściej pojawia się wczesnym latem, a jej występowanie w stawach uzależnione jest od intensywności gospodarki rybnej i charakteru samego zbiornika. Pomimo dostępności siedliska zdarza się, że roślina zupełnie zanika, a kilka lat później znowu się pojawia w tym samym miejscu. Jej pojawianie się ma zatem charakter efemeryczny. Do tego, koleantus cechuje się krótkim cyklem życiowym, trwającym zaledwie 5–7 tygodni. Krótkie życie tej rośliny jest jednak intensywne – osobniki wytwarzają olbrzymią liczbę nasion, na jednym metrze kwadratowym może ich powstać nawet milion. Przystosowaniami do niestabilnych warunków siedliskowych są: długa żywotność nasion (nie tracą zdolności kiełkowania nawet przez 20 lat!) oraz ich dyspersja przy udziale wodnego ptactwa (epizoochoria) i wody (hydrochoria). Dzięki tym przystosowaniom trawa może przetrwać niekorzystny okres zalania zbiornika wodą, a kiedy nadejdą sprzyjające warunki, może gwałtownie się rozwinąć i tworzyć zwarte płaty niczym dywan, a nawet powiększać swój zasięg na inne zbiorniki.

Koleantus delikatny – pokrój rośliny

fot. Zygmunt Dajdok

WYSTĘPOWANIE W POLSCE I NA DOLNYM ŚLĄSKU

Pomimo wieloletnich obserwacji odsłanianych brzegów rzek (tzw. „namulisk") oraz naturalnych i sztucznych zbiorników wodnych Polski, do końca XX w. koleantusa nie odnajdywano. Dopiero przypadkowa obserwacja przyniosła efekt w postaci notowania tego gatunku, nowego dla flory Polski, co w Europie Środkowej nie zdarza się często. Okazało się, że roślina pojawiła się na namuliskach stawów rybnych, gdzie prowadzono ekstensywną gospodarkę hodowlaną, tzn. praktykowano częściowe obniżanie poziomu wody lub całkowite opróżnianie zbiornika na okres jednego roku.

Na Dolnym Śląsku pierwsze stanowisko koleantusa delikatnego odnotowano w 1997 roku w stawach rybnych koło Borowej Oleśnickiej. W ciągu 5 lat gatunek znacznie zwiększył zajmowany tam areał, a nawet zasiedlił dwa sąsiadujące stawy. Kolejne stanowisko odnaleziono w 2008 roku na Stawach Milickich. Odległość między stanowiskami jest sto-

sunkowo niewielka, a nasiona mogły zostać przeniesione przez wodne ptaki, np. kaczki krzyżówki – w ten sam sposób gatunek mógł się przedostać na teren Polski. Występowanie koleantusa delikatnego jest zatem ściśle związane ze sposobem prowadzenia gospodarki hodowlanej w stawach rybnych. Do chwili obecnej są to jedyne znane stanowiska koleantusa delikatnego na całym obszarze Polski.

Koleantus delikatny występuje na okresowo odsłanianym dnie stawów hodowlanych, wchodząc w skład jednego ze zbiorowisk namuliskowych terofitów z klasy *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et R. Tx. 1943. Siedliska te objęte są ochroną na mocy Dyrektywy 92/43/EWG i posiadają kod 3130-2. Koleantus delikatny może tworzyć na dnie zbiornika zwarte darnie. Na terenie Czech wyróżniono nawet zespół roślinny z dominacją tego gatunku o nazwie *Coleantho-Spergularietum echinospermae* Hejny 1978. Na Dolnym Śląsku roślina często występuje w sąsiedztwie szuwarów, ale może również tworzyć niemal jednogatunkowe skupienia, które wstępnie zaliczono do zbiorowisk roślin związanych z odsłoniętym przez krótki czas dnem naturalnych i sztucznych zbiorników wodnych ze związku *Elatini-Eleocharition ovatae* Pietsch 1965.

Zagrożenia i możliwości ochrony

Warunkiem pojawienia się koleantusa delikatnego jest obecność charakterystycznego typu siedliska, dlatego intensywna gospodarka w stawach rybnych, najczęściej oznaczająca napełnienie stawu przez cały sezon wegetacyjny, w znacznym stopniu ogranicza jego występowanie.

Podobny problem dotyczy większości cennych elementów flory Polski związanych z okresowo odsłanianymi brzegami rzek, jezior i stawów, uwzględnianych na krajowej lub regionalnych czerwonych listach roślin. Gatunki te nie są objęte ochroną, w przeciwieństwie do koleantusa delikatnego, który objęty jest ścisłą ochroną gatunkową oraz Dyrektywą 92/43/EWG, na mocy której należy dla niego wyznaczyć specjalną strefę ochrony.

Stanowisko koleantusa delikatnego na Stawach Milickich znalazło się w granicach istniejącego już obszaru Ostoja nad Baryczą (PLH020041), a stanowisko w Borowej – w granicach obszaru Stawy w Borowej (PLH020045), wyznaczonego specjalnie dla tego gatunku.

Obecnie prowadzi się tam gospodarkę hodowlaną uwzględniającą biologię tej rośliny i monitoring jej stanowisk. Zaleca się zabezpieczanie stawów przed dopływem zanieczyszczeń, odstąpienie od ich nawożenia i wapnowania oraz uformowanie łach, odsłanianych już przy niewielkim spadku poziomu wody w zbiornikach. Wymienione zabiegi znacznie zwiększyłyby szansę przetrwania tego zagrożonego na Dolnym Śląsku i unikatowego w skali Polski gatunku.

fot. Zygmunt Dajdok

Dno stawu z licznym występowaniem koleantusa delikatnego

Ciekawostki

• Koleantus delikatny jest jednym z najrzadziej występujących gatunków roślin na świecie, co wiąże się ze specyficznym typem zajmowanego siedliska.

• W Rosji, na początku XX w., kilka stanowisk koleantusa delikatnego zniszczono w wyniku ustabilizowania poziomu wody po wybudowaniu zapór na rzekach Wołchow i Ob.

• Pomimo określonego statusu gatunku w Dyrektywie 92/43/EWG, koleantus delikatny nie został uwzględniony w Poradniku ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000. Z tego powodu nie znalazł się w internetowej bazie danych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, co utrudnia dostęp do informacji o jego biologii i występowaniu.

mgr Michał Śliwiński
dr Zygmunt Dajdok
Uniwersytet Wrocławski

Literatura

Čeřovský J., Feráková V., Holub J., Maglocký Š., Procházka F., *Červená kniha ohrozených a vzácnych druhov rastlin a živočichov SR a ČR. 5. Vyššie rastliny*, Príroda a. s., Bratislava 1999.

Dajdok Z., *Coleanthus subtilis (Poaceae) na terenie Stawów Milickich – nowe stanowisko w Polsce*, Fragm. Flor. Geobot. Polonica 2(16)/2009.

Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 roku w sprawie ochrony siedlisk naturalnych oraz dzikiej fauny i flory.

Fabiszewski J., Cebrat J., *Coleanthus subtilis (Tratt.) Seidel – a new species to Polish vascular flora*, Acta Soc. Bot. Pol. 2(72)/2003.

Herbich J. (red.), *Wody słodkie i torfowiska. Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*, t. 2, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2004.

Kącki Z., Dajdok Z., Szczęśniak E., *Czerwona lista roślin naczyniowych Dolnego Śląska*, (w:) Kącki Z. (red.), *Zagrożone gatunki flory naczyniowej Dolnego Śląska*, Instytut Biologii Roślin, Uniwersytet Wrocławski, PTTP proNatura, Wrocław 2003.

Tsvelev N. N., *Wlagaliscecvetnik malenkij*, (w:) *Krasnaia Kniga RSFSR. Rasteniia*, Akademia Nauk SSSR, Botanicheskii Institut im. V. L. Komarova, Rosagropromizdat, Moskva 1988.

UCZYMY OSZCZĘDZANIA ENERGII

KRYSTYNA HALADYN

W roku szkolnym 2010/2011 Okręg Dolnośląski Polskiego Klubu Ekologicznego realizował VII już edycję „Projektu 50/50 – bezinwestycyjne oszczędzanie energii w szkołach dolnośląskich", tym razem oprócz Wrocławia w dwóch nowych rejonach: w rejonie Wałbrzycha i rejonie Oleśnicy. Projekt realizowany poza Wrocławiem dofinansowany został przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu.

Ponieważ chcieliśmy zaktywizować szkoły w nowych rejonach województwa dolnośląskiego, wysłaliśmy zaproszenia do szkół Wałbrzycha i okolic oraz szkół Oleśnicy i okolic. W odpowiedzi, do udziału w projekcie zgłosiło się 12 szkół: 4 z rejonu wałbrzyskiego i 8 z rejonu oleśnickiego. Na początku roku szkolnego dokonano wyboru koordynatorów oraz powołano w szkołach grupy energetyczne składające się z opiekuna, zainteresowanych uczniów i przedstawiciela administracji szkolnej. Zadaniem grup energetycznych było upowszechnianie wśród uczniów w różny sposób prostych zachowań oszczędzających energię, które następnie powinni oni przenosić do domów rodzinnych. Do obowiązków grup energetycznych należało także systematyczne (raz w miesiącu) odczytywanie liczników energii elektrycznej, energii cieplnej i wody, a także przekazywanie wiedzy zdobytej na spotkaniach seminaryjnych i wycieczkach organizowanych przez Okręg Dolnośląski PKE.

Okręg zorganizował spotkania edukacyjne (po cztery w każdym rejonie), podczas których uczestnicy grup energetycznych m.in. zapoznawali się z projektem – poznawali proste sposoby oszczędzania energii, co to jest „kalkulator węglowy", jakie są wymogi ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, wynikające z dokumentów światowych, unijnych i krajowych, jakie są obciążenia środowiska przy wykorzystaniu paliw kopalnych, a jakie przy zastosowaniu odnawialnych źródeł energii, co wynika dla przeciętnego mieszkańca z polityki klimatycznej kraju i jakie są kierunki rozwoju energetyki. Uczestnicy projektu dowiedzieli się także, co zawiera rachunek za energię i czy są możliwości jego zmniejszenia. W ciągu roku szkolnego przedstawiono doświadczenia i eksperymenty chemiczne, w których uczniowie mogli poznać, jakie procesy wydzielają ciepło i mogą być potencjalnym źródłem energii, a jakie pochłaniają energię cieplną i dlaczego. Spotkania edukacyjne odbywały się w Publicznym Gimnazjum nr 3 w Wałbrzychu oraz w Gimnazjum Gminy Oleśnica, za co dziękujemy Dyrekcjom tych szkół.

Podczas listopadowych spotkań edukacyjnych ogłoszony został konkurs pt. „Oszczędzamy energię" na prace w trzech kategoriach:

fot. Krystna Haladyn

Przedstawicielki grup energetycznych prezentują działania swojej szkoły

fot. Krystna Haladyn

Chemiczne eksperymenty angażują uczestników

fot. Aureliusz Miklaszewski

Patrycja z Gimnazjum nr 2 w Oleśnicy została nagrodzona za prezentację multimedialną

fot. Aureliusz Miklaszewski

Nina ze Szkoły Podstawowej nr 2 w Oleśnicy otrzymała nagrodę za pracę w kategorii plakat

prezentacja multimedialna, plakat, piktogram. Szkoły miały prawie cztery miesiące na przygotowanie prac konkursowych, przy czym najczęściej organizowały najpierw taki konkurs wśród uczniów całej szkoły, a pod koniec marca najlepsze prace brały udział w konkursie międzyszkolnym, organizowanym przez Klub w ramach projektu. Ogółem przedstawiono 119 prac konkursowych – 90 prac przedstawiły szkoły z rejonu oleśnickiego, a 29 prac z rejonu wałbrzyskiego. Do konkursu zgłoszono aż 61 piktogramów, 36 plakatów oraz 22 prezentacje multimedialne. Komisje Konkursowe (powołane oddzielnie dla obu ośrodków), składające się z nauczycieli, przedstawiciela uczniów i przedstawicieli PKE OD, musiały się mocno natrudzić aby rzetelnie ocenić prace konkursowe i wybrać z nich najlepsze. Autorzy najlepszych prac otrzymali dyplomy oraz nagrody książkowe i rzeczowe, które wręczane były podczas ostatniego spotkania edukacyjnego w czerwcu 2011r.

W **rejonie wałbrzyskim** nagrodzone zostały prace następujących autorów:

1) za prezentacje multimedialne:

– miejsce I – praca nr 4 (Patryk Kazimierzak i Bartłomiej Ciura z Zespołu Szkół w Głuszycy),

– miejsce II – praca nr 6 (Natalia Zabagło z Zespołu Szkół Integracyjnych w Wałbrzychu),

– miejsce III – praca nr 7 (Bartosz Szutowski, Bartłomiej Śmiałek i Maciej Liczek z Zespołu Szkół Integracyjnych w Wałbrzychu);

2) za plakat:

– miejsce I – praca nr 6 (Dominika Górka i Magdalena Mrozińska z Zespołu Szkół Integracyjnych w Wałbrzychu),

– miejsce II – praca nr 7 (Monika Kosior z Zespołu Szkół w Głuszycy),

– miejsce III – praca nr 4 (Małgorzata Piotrowicz z Publicznego Gimnazjum nr 6 w Wałbrzychu);

3) za piktogram:

– miejsce I – praca nr 5 (Karolina Turek z Publicznego Gimnazjum nr 3 w Wałbrzychu),

– miejsce II – praca nr 1 (Adrian Gorgól z Publicznego Gimnazjum nr 3 w Wałbrzychu),

– miejsce III – praca nr 4 (Marta Żabińska z Publicznego Gimnazjum nr 3 w Wałbrzychu).

W **rejonie oleśnickim** nagrodzone zostały prace następujących autorów:

1) za prezentacje multimedialne:

– miejsce I – praca nr 4 (Karolina Pełczyńska z Zespołu Szkół w Krośnicach) i *ex aequo* praca nr 6 (Jędrzej Barański z Gimnazjum im. Jana Pawła II w Sycowie),

– miejsce II – praca nr 5 (Agata Jasięga z Zespołu Szkół w Krośnicach),

– miejsce III – praca nr 12 (Patrycja Kaliciak z Gimnazjum nr 2 w Oleśnicy);

2) za plakat:

– miejsce I – praca nr 15 (Grzegorz Szczepanik z Gimnazjum im. Jana Pawła II w Sycowie),

– miejsce II – praca nr 27 (Sandra Chudy z Gimnazjum Gminy Oleśnica),

– miejsce III – praca nr 6 (Nina Wieczorek ze Szkoły Podstawowej nr 2 w Oleśnicy);

3) za piktogram:

– miejsce I – praca nr 35 (Julita Marcinkowska z Gimnazjum we Wróblińcu),

– miejsce II – praca nr 15 (Aleksandra Jasięga z Zespołu Szkół w Krośnicach),

– miejsce III – praca nr 16 (Julita Kolasa z Zespołu Szkół w Krośnicach).

Laureatom konkursu serdecznie gratulujemy i życzymy dalszych sukcesów w oszczędzaniu energii i ochronie środowiska!

Duże znaczenie edukacyjne miały wycieczki z udziałem 96 osób, zorganizowane w ramach projektu:

1. Wycieczka do Doliny Baryczy – młodzież zwiedzała podziemny magazyn gazu w Wierzchowicach, wysłuchała prelekcji na temat zasobów energetycznych kraju i bezpieczeństwa energetycznego oraz obejrzała naziemne instalacje magazynu. Następnie w okolicach Sułowa wszyscy uczestnicy wycieczki zaangażowani zostali w terenowych warsztatach Międzynarodowego Programu Badawczego GLOBE, przeprowadzonych na obszarze Parku Krajobrazowego Doliny Baryczy. W trakcie zajęć terenowych młodzież uczestniczyła m.in. w badaniach fizykochemicznych atmosfery i hydrosfery, w określaniu zagospodarowania i ukształtowania terenu, w rozpoznawaniu szaty roślinnej i chmur, wykonywaniu pomiaru wysokości i objętości drzew;

2. Wycieczka do Wrocławia – tu młodzież najpierw uczestniczyła w rejsie statkiem po Odrze, wysłuchała prelekcji na temat gospodarczej roli rzeki w życiu człowieka i wrocławskich szlaków wodnych oraz poznała działanie elektrowni wodnej. Następnie obejrzała Dom Pasywny w Smolcu, gdzie dowiedziała się, w jaki sposób można ograniczyć uciążliwość dla środowiska systemów grzewczych i zminimalizować koszty za ogrzewanie.

Oprócz udziału w seminariach, warsztatach, konkursie i wycieczkach edukacyjnych, grupy energetyczne pod kierownictwem koordynatorów podejmowały działania w szkołach macierzystych, do których najczęściej należały:

– konkursy na plakat, piktogram, wiersz i ulotkę zachęcającą do oszczędzania energii;

– wystawy prac konkursowych;

– konkurs dla uczniów „Przyjrzyjmy się zużyciu energii w domu";

– gazetki tematyczne;

– zamieszczanie artykułów na stronie internetowej szkoły;

– pełnienie dyżurów energetycznych na przerwach;

– przeprowadzenie ankiety na temat oszczędzania energii;

– prelekcje na temat oszczędzania w szkołach podstawowych;

– zajęcia lekcyjne na temat ekologii i oszczędzania energii w ramach lekcji przedmiotowych, np. języka obcego, fizyki czy matematyki;

– umieszczanie piktogramów nt. oszczędzania wody i energii;

– organizacja debat.

Jednak przede wszystkim grupy energetyczne co miesiąc dokonywały odczytów liczników energii elektrycznej, energii cieplnej i wody, odnotowując miesięczne zużycie energii i wody. Wyniki odczytów liczników wysyłane były do Okręgu Dolnośląskiego Polskiego Klubu Ekologicznego, gdzie w oparciu o średnie zużycie energii i wody z trzech lat poprzedzających udział w projekcie, określono wymierne efekty wprowadzanych zachowań. Najlepsze efekty w oszczędzaniu wody uzyskali uczniowie z Zespołu Szkół w Głuszycy.

W ramach projektu wydano materiały edukacyjne w postaci broszury pt. „Bezinwestycyjne oszczędzanie energii. Energia w szkole i życiu" w nakładzie 500 egzemplarzy.

W edukacyjnym „Projekcie 50/50 – bezinwestycyjne oszczędzanie energii w szkołach dolnośląskich" uczestniczyło 12 szkół – 10 gimnazjów i 2 szkoły podstawowe. Bezpośrednio w zadaniu uczestniczyło 120 uczniów, 18 nauczycieli – szkolnych koordynatorów i 12 przedstawicieli administracji. Jego największym walorem jest aspekt edukacyjny, tj. pogłębienie świadomości celowości oszczędzania energii oraz kształtowanie postaw proekologicznych. Dodatkową wartością wynikającą z projektu była okazja spotkania się młodzieży z różnych środowisk (miejskich i wiejskich), poznania się i wymiany doświadczeń, a także chęć pokazania swoich umiejętności w zakresie zdobywania wiedzy z różnych źródeł i wykorzystania jej w pracach konkursowych.

Dzięki propagowaniu ograniczenia zużycia energii i wody „Projekt 50/50 – bezinwestycyjne oszczędzanie energii w szkołach dolnośląskich" wnosi wkład w wypełnianie zobowiązań kraju w zakresie ochrony klimatu oraz ograniczenia emisji zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych. Nawet jeśli wkład ten nie jest w pełni możliwy do wyliczenia w chwili realizacji projektu, to zmiana przyzwyczajeń i wpojenie zachowań proekologicznych owocować będzie także w przyszłości poprzez zmniejszenie uciążliwości energetyki dla środowiska, dając znaczący wkład regionu dolnośląskiego w ochronę klimatu oraz przynosząc korzyści finansowe użytkownikom – mniejsze rachunki za energię.

MGR KRYSTYNA HALADYN

kolorowe fotografie na tylnej okładce!

fot. Krystyna Haladyn

Pamiątkowe zdjęcie uczestników projektu wykonane w Gimnazjum nr 3 w Wałbrzychu

Palmowe mydło

Maria Kuźniarz

Tuż po tegorocznej Niedzieli Palmowej przeczytałam wiadomość, że kościelne uroczystości w USA po raz pierwszy nie były szkodliwe dla środowiska. Dlaczego? Ponieważ kilkaset milionów liści palmowych, którymi amerykańscy chrześcijanie uczcili pamięć wjazdu Pana Jezusa do Jerozolimy, pochodziło z certyfikowanych upraw Meksyku i Gwatemali, a nie z naturalnych lasów palmowych.

Informacja ta przywołała z mojej pamięci sugestie sprzed lat, jakoby obchody Bożego Narodzenia i związane z tym wycinanie choinek (zwłaszcza tych do dekorowania kościołów) miały być jedną z przyczyn dziesiątkowania europejskich lasów. Dyskusja przycichła, odkąd zaczęto zakładać plantacje drzewek bożonarodzeniowych, chociaż na kondycję naszych lasów nie to miało wpływu... Podobnie jest z palmami.

Podczas gdy tradycje religijne łączą te dwie sprawy, to całkiem inna jest faktyczna przyczyna wymierania lasów szpilkowych i palmowych, zwłaszcza palmy woskowej *Ceroxylon quindiuense*. Rośnie ona naturalnie tylko w Kolumbii i uważana jest za symbol tego kraju. To najwyższa roślina jednoliścienna na świecie. Rozwija się bardzo wolno, nawet setki lat, ale dorasta średnio do 50 m wysokości. Znane są też okazy wyższe, nawet ponad 60-metrowe. Była masowo wycinana od setek lat z uwagi na dużą zawartość wosku nadającego się do produkcji świec. Niestety, zamiana świec na żarówki jej nie ocaliła, pomimo że jej drewno nie jest materiałem poszukiwanym przez przemysł drzewny. Palmę woskową, której lokalna nazwa brzmi „palma de cera del quindii", zniszczył przemysł kosmetyczny. Brzmienie tej hiszpańsko-językowej nazwy nawet kojarzy nam się z ludzką urodą, ale to przypadek. Po prostu „cera" to po hiszpańsku wosk.

Gdy Kolumbijczycy zorientowali się, że ich narodowej roślinie grozi całkowite wyginięcie, została objęta ochroną, ale był to już 1985 rok. Przemysł kosmetyczny zaczął się gwałtownie rozwijać znacznie wcześniej, już w pierwszej połowie XX wieku. Najbardziej znanym pionierskim produktem tego przemysłu na świecie jest, liczący sobie ponad 90 lat, znany chyba każdemu, krem Nivea. Nie można go jednak obwiniać o grzechy przeciw palmie woskowej, gdyż do jego produkcji stosuje się oczyszczone woski uzyskiwane z ropy naftowej, a nie wosk naturalny. Ręki za to, że nigdy wosk naturalny nie został wykorzystany do produkcji tego kremu, nie dałabym sobie uciąć, ale jedynie takie informacje są dostępne.

Bardzo trudno jest dotrzeć do wiarygodnych danych dotyczących składu kosmetyków, gdyż produkujące je firmy starają się swoje receptury utrzymać w tajemnicy, na ile tylko pozwala im na to prawo. Przepisy prawne dotyczące dopuszczalności produktów kosmetycznych do obrotu są też często omijane lub po prostu ignorowane. I dotyczy to zarówno ochrony konsumentów przed szkodliwymi substancjami wchodzącymi w skład rozmaitych upiększaczy, jak i wykorzystywania produktów naturalnych uzyskiwanych z organizmów objętych ochroną.

Żeby zdobyć choćby podstawową wiedzę chemiczną w dziedzinie kosmetologii, trzeba solidnych studiów. Ktoś, kto z przekonaniem i konsekwencją chce być „świadomym konsumentem", powinien sprawdzić przed zakupem skład każdego kosmetyku. Na pozycji straconej jest nie tylko z powodu niedostatecznej wiedzy. Lista składników, na których przeciętny klient może sobie połamać język, jest zwykle długa, a żeby ją odczytać, trzeba pamiętać o zabraniu z domu lupy. Od ilości pudełeczek, flakoników, butelek, saszetek itp. też można dostać zawrotu głowy.

W dobie alergii i rosnącej świadomości ekologicznej, oczywiste jest coraz większe zainteresowanie tymi produktami, które „nie zawierają chemii". I jakkolwiek by nie przekonywać, że woda to też związek chemiczny, to większość kupujących mówiąc „chemia", myśli „związki syntetyczne". Marzą im się kosmetyki mające w składzie tylko substancje pochodzenia naturalnego. Ale tu też można „wpaść". Po pierwsze, od dawna czyste naturalnie surowce roślinne czy zwierzęce, są prawie nieosiągalne z uwagi na totalne zanieczyszczenie środowiska. Po drugie, „naturalne" kosmetyki są na ogół poprawiane dodatkami zapachowymi i konserwantami, a te właśnie są najbardziej szkodliwe, nawet w śladowych ilościach. A po trzecie, wiadomo, że na produkty naturalne też jest mnóstwo różnych uczuleń. I wtedy ratunkiem mogą się okazać syntetyki.

Te drugie mają też zalety praktyczne. Jak inaczej wytłumaczyć fakt, że z większości gospodarstw – nie wspomnę hoteli i publicznych toalet – zniknęły twarde mydła, których produkcja oparta jest na tłuszczach zwierzęcych i roślinnych, a pojawiły się wygodne w użyciu mydła w płynie, czyli syntetyczne detergenty? Ktoś może powiedzieć, że plotę bzdury. Przecież twarde mydło z publicznych toalet zniknąć nie mogło! Ono się tam dopiero niedawno pojawiło i niech sobie będzie nawet syntetyczne. Co by nie mówić, tak będzie lepiej, nie tylko dla palm.

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 Lądeckiej (V) – prezes Monika Słonecka
tel. 74 814 71 62, ul. Ostrowicza 1/3, 57-540 Lądek-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 Szołomicki
tel. 75 771 66 64, ul. Kulczyńskiego 3, 59-900 Zgorzelec, mdsprojekt@wp.pl

Koło w Bielawie (XI) – prezes dr inż. Iwona Chełmecka
tel. 74 834 40 39, os. Włókniarzy 18/8, 58-260 Bielawa, iwona.chelmecka@op.pl

Koło przy Uniwersytecie Wrocławskim (XII) – prezes prof. dr hab. Ewa Bylińska
tel. 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 Słotwiński
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 Glonek
tel. 76 844 72 44, ul. Jana Pawła II 70, 59-300 Lubin, e-mail: stanislaw.glonek@wp.pl

Koło „Włodarz-Ostoja" w Głuszycy (XXV) – prezes mgr inż. Magdalena Styś-Kruszelnicka
tel. 74 845 64 81, ul. Parkowa 9 (Zespół Szkół), 58-340 Głuszyca,
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: bmteiss@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 Słotwiński
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 Glonek
członek, tel. 76 844 72 44
e-mail: stanislaw.glonek@wp.pl

mgr Dobrosław Klimek
członek, tel. 71 337 07 41

mgr Eugeniusz Wezner
członek, tel. 76 852 68 69
e-mail: eugeniuszwezner@wp.pl

BIURO ZARZĄDU OD PKE
ul. Czerwonego Krzyża 2/4, Wrocław

czynne jest we wtorki i czwartki
w godzinach od 15^{00} do 18^{00}

Bezinwestycyjne oszczędzanie energii

fot. Krystyna Haladyn

Program 50/50