

# ZIELONA PLANETA



Dwumiesięcznik  
Dolnośląskiego Klubu Ekologicznego

**5(122)**

# ZIELONA PLANETA

Kolegium redakcyjne:

Włodzimierz Brząkała

Krystyna Haladyn - redaktor naczelna

Maria Kuźniarz

Aureliusz Mikłaszewski

Maria Przybylska-Wojtyszyn

Bogusław Wojtyszyn

Korekta:

Maria Przybylska-Wojtyszyn

Opracowanie graficzne:

Bogusław Wojtyszyn

Układ typograficzny i łamanie:

Marcin Moskała

Wydawca:

Dolnośląski Klub Ekologiczny

ul. marsz. J. Piłsudskiego 74

50-020 Wrocław

Adres redakcji:

50-051 Wrocław

pl. Teatralny 2

<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:

62 1940 1076 3008 5822 0000 0000

(Credit Agricole Bank – Wrocław)

Wersja internetowa czasopisma:

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

<http://www.esd.pl/zplaneta>

Redakcja zastrzega sobie prawo wprowadzenia skrótów w tekstach autorskich.

Za zawartość merytoryczną tekstów odpowiadają autorzy.

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

Obsługa poligraficzna:

ESD-Drukarnia

ul. Paczkowska 26

50-503 Wrocław

Nakład: 1500 egz.

ISSN 1426-6210

## SPIS TREŚCI

### FORUM EKOLOGICZNE

Czy zdążymy? – Aureliusz Mikłaszewski .....	3
Czy tramwaje mogą jeździć szybciej? – Tadeusz Kopta .....	6
Pasożytnicze związki roślin kwiatowych – Karolina Konopska .....	9
Mięsożerne pływacze – Przemysław Żelazko, Michał Śliwiński, Anna Jakubska-Busse .....	12

### PREZENTACJE

#### Gatunki naturowe

Pachnica – Marek Stajszczyk .....	15
Orlik krzykliwy na Dolnym Śląsku – Marek Stajszczyk .....	18

#### Obszary Natura 2000

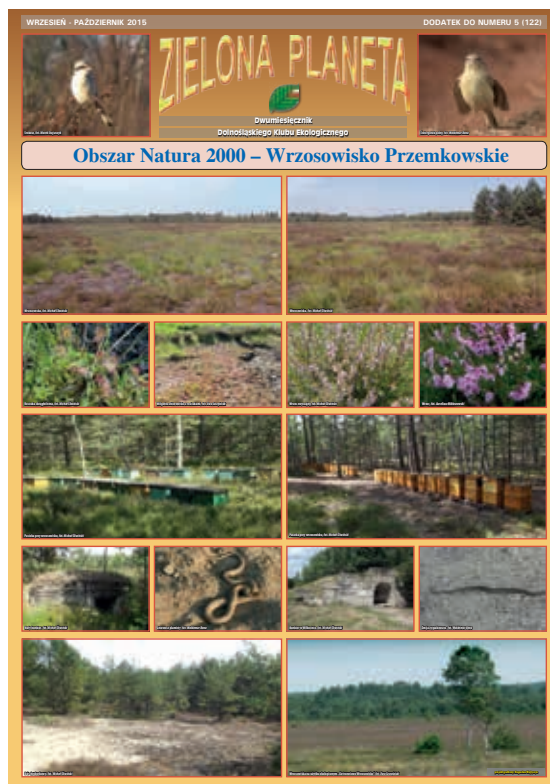
Przemkowskie wrzosowiska – Michał Śliwiński .....	21
---	----

### EKOLOGIA W SZKOLE

Konferencja „Postaw na słońce”. Czas na wybór – Mirosława Baczkowska-Milian .....	24
--	----

Zdjęcie na okładce:

Motyl, kartątek kniejnik *Ochlodes venatus*, fot. Aureliusz Mikłaszewski



Wkładka/Plakat  
do numeru 122



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

# CZY ZDAŻYMY?

AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

1. Uzgodnić w Paryżu (grudzień 2015) wspólne stanowisko i zobowiązania redukcji emisji CO<sub>2</sub>.
2. Zahamować ocieplanie się klimatu i zapobiec jego skutkom.

## Uzgodnić ...

To pierwsze jest możliwe, ale będzie bardzo trudne. Dla podjęcia decyzji dotyczących całej Ziemi, konieczne jest myślenie w kategoriach globalnych, a te przeważnie nie są zbieżne z celami rozwoju gospodarczego poszczególnych państw.

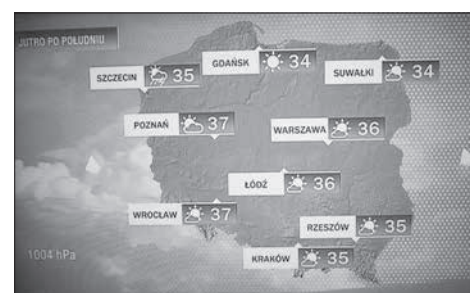
Zdecydują najwięksi emitenci i państwa rozwinięte. Najwięksi emitenci odpowiadają za prawie połowę globalnych emisji GHG<sup>1</sup> (Chiny za 24%, USA za 12% a UE za 9%).

Chiny zgłosiły 30 czerwca 2015 oficjalną deklarację obniżenia emisji. Jest ona nieprzejrzysta i trudna do weryfikacji. Szczyt emisji CO<sub>2</sub> chcą osiągnąć do roku 2030, ale „dołożą wszelkich starań, by stało się to wcześniej”. Czy to oznacza, że emisje nadal będą rosły pomimo wspomnianych starań? Deklarują też ok. 20%-owy udział paliw niekopalnych w miksie energetycznym do roku 2030 oraz chęć zredukowania emisji gazów cieplarnianych na jednostkę PKB o 60-65% do roku 2030 względem roku 2005. Chiński dokument podaje, że zmiany klimatu spowodowane są „intensywną konsumpcją energii z paliw kopalnych w krajach rozwiniętych” i że Chiny są właściwie nie sprawcą lecz ofiarą zmian klimatu [1]. Może się też zdarzyć, że chiński PKB będzie intensywnie wzrastał (obecnie nastąpiło lekkie zahamowanie tego wzrostu) i pomimo obniżenia emisji na jednostkę PKB łączna emisja będzie rosła, a więc „zobowiązanie” spełnione i rozwój gospodarczy utrzymany... W rzeczywistości redukcja emisji na jednostkę PKB oznacza poprawę efektywności wykorzystania paliw niezależnie od tego ile ich się spali.

Są też bardziej konkretne informacje [2]. Wspomniane wyżej niewielkie zahamowanie gospodarcze spowodowało, że w roku 2014 Chiny zmniejszyły zużycie węgla o 2,9%, zwiększyły udział energii ze źródeł odnawialnych z 9,8% do 11%. Zapowiedziano też, że do końca roku 2015 wyłącza przestarzałe elektrownie węglowe emitujące łącznie 77 mln ton CO<sub>2</sub>. Chiny są światowym liderem w rozwoju OZE<sup>2</sup> inwestując w roku 2014 ok. 90 mld dolarów (dla porównania UE zainwestowała w OZE 46 mld, a USA 34 mld dolarów). W energetyce odnawialnej zatrudnionych jest ok. 3,3 mln ludzi. W I kwartale 2015 emisje CO<sub>2</sub> w Chinach zmniejszyły się aż o 5%.

USA ma do rozwiązania nieco inne problemy. Rozwinięta gospodarka kraju potrzebuje energii. Eksploatacja gazu łupkowego i jego wykorzystanie w energetyce spowodowało, że USA zmniejszają emisje CO<sub>2</sub> pomimo, że nie ratyfikowały Protokołu z Kioto. Gaz łupkowy i rozwój OZE przyczyniają się do utrzymania tego trendu. W marcu 2015 USA zobowiązały się do obniżenia emisji o 26-28% do roku 2025 w stosunku do poziomu z roku 2005. 1 lipca 2015 prezydenci USA i Brazylii zadeklarowali zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w swoich krajach do 20% w ciągu najbliższych 15 lat. To jest wyraźny sygnał, że została oficjalnie określona droga do gospodarki niskoemisyjnej. Rozwój OZE pozwoli pogodzić potrzebę wzrostu potrzeb energetycznych z koniecznością obniżenia emisji CO<sub>2</sub>. W ubiegłym roku w USA zainstalowano 6200 MW w systemach foto-

woltaicznych, a ich łączny potencjał wzrósł o 30%. W całych Stanach jest ok. 600 tysięcy gospodarstw domowych i firm mających własne elektrownie fotowoltaiczne, ale o dynamice wzrostu ich ilości świadczy to, że 200 tys. zainstalowano w roku 2014. Rynek domowych instalacji PV<sup>3</sup> od paru lat notuje 50%-owy wzrost, a według Amerykańskiego Stowarzyszenia Przemysłu Solarnego SEIA (Solar Energy Industries Association) koszt instalacji fotowoltaicznych spadł w ubiegłym roku o 9-12%, zależnie od segmentu rynku. Są też projekty lokalne zaskakujące rozmachem, jak największa w USA pływająca farma PV o mocy 12,5 MW planowana w stanie Kalifornia. Gubernator tego stanu ustanowił na rok 2030 ambitne cele:



Fot. Tego lata we Wrocławiu było już kilka razy powyżej 30°C. Przypadek, czy początek trwałych zmian? fot. Aureliusz Mikłaszewski

50% energii z OZE, zmniejszenie o 50% zużycia paliw przez samochody i podwojenie efektywności energetycznej w budynkach.

W USA ma też miejsce jedno z bardziej ambitnych przedsięwzięć i to w dużej skali. W nowej strategii energetycznej (2015 New York State Energy Plan) planuje się, że udział OZE w stanowym miksie energetycznym wzrośnie do roku 2030 do 50%. Oznacza to rozwój dachowych instalacji PV (fotowoltaicznych)

3. Instalacje PV – instalacje fotowoltaiczne

1. GHG – gazy cieplarniane (z ang. greenhouse gas), do których zaliczane są m.in. dwutlenek węgla, metan, freony

2. OZE – odnawialne źródła energii, np. wiatr, promieniowanie słoneczne, biomasa

oraz morskiej energetyki wiatrowej u wybrzeży stanu. Władze Nowego Jorku wspierają rozwój dużych farm fotowoltaicznych (programy Large-Scale Renewables Strategy) i mniejszych instalacji PV (program NY-Sun, K-Solar, Renewable Heat NY). Nowy Jork planuje do roku 2030 redukcję emisji GHG o 40% w porównaniu z rokiem 1990, a do roku 2050 ograniczenie emisji o 80% oraz poprawę efektywności energetycznej budynków o 23% w porównaniu z danymi z roku 2012.

Ciekawie rozwiązano pogodzenie monopolu zakładów energetycznych i ich zysków ze sprzedaży energii przez powiązanie dochodów zakładów, nie tylko z ilością sprzedanej energii ale także ilością odbiorców. Stworzono w ten sposób w gospodarce rynkowej mechanizm powodujący przyłączanie instalacji OZE z korzyścią dla stanu (państwa) i zakładów energetycznych [6].

**Unia Europejska** już w październiku 2014 przedstawiła cel redukcyjny w ramach zgłaszanych przed konferencją w Paryżu planów INDC (Intended Nationally Determined Contributions) – 40% do roku 2030 w stosunku do poziomu emisji w roku 1990. Jest to cel wiążący dla wszystkich krajów UE. Deklarowany jest też wzrost efektywności energetycznej o 27% i wzrost udziału OZE o 27% w stosunku do roku bazowego 1990 dla całej UE.

Nadal dyskutowana jest możliwość realizacji celów przedstawionych w opublikowanym w roku 2011 dokumencie Komisji Europejskiej pt. „Budowa konkurencyjnej gospodarki za pomocą bezemisyjnych technologii”, tj. do roku 2050:

- obniżenie emisyjności gospodarki o 80-95%,
- obniżenie emisyjności energetyki o 93-99% w stosunku do poziomu emisyjności z roku 1990.

Najnowszym dokumentem UE jest Komunikat Komisji przedstawiony w lutym 2015 r. (The Paris Protocol – a blueprint for tackling global climate change beyond 2020) [3]. Proponuje się w nim, by kraje biorące udział w negocjacjach (w tym 192 członków Konwencji Klimatycznej ONZ) przyjęły prawnie wiążący cel redukcji emisji o 60% do roku 2050 i przegląd realizacji zobowiązań co 5 lat. Rokiem bazowym ma być 2010, co odpowiada ustaleniom UE ograniczenia emisji

o 50% do roku 2050 w stosunku do roku 1990. Ten cel został wyznaczony na podstawie informacji z IV Raportu IPCC<sup>4</sup> z roku 2007, a dzisiaj w świetle wiedzy z V Raportu jest to za mało, by powstrzymać proces ocieplania klimatu. Także wg lorda Nicholasa Sterna, autora raportu o kosztach zmian klimatu, złożone deklaracje są zbyt niskie i ich realizacja nie powstrzyma wzrostu temperatury powyżej 2°C [5]. Wg Uniwersytetu Londyńskiego (Wydział Nauk Ekonomicznych) Chiny, USA i UE będą emitowały ok. 21-22 mld ton CO<sub>2</sub> rocznie, a pozostałe kraje ok. 34 mld ton. Tak więc, do roku 2030 emisje światowe wzrosną do 55-56 mld ton CO<sub>2</sub> rocznie. Będą więc o 20 mld ton większe niż wynosi, uważany za (jeszcze) bezpieczny, poziom emisji szacowany na 36 mld ton CO<sub>2</sub>.

W dyskusji na temat zobowiązań przed konferencją w Paryżu zwraca się uwagę, że Komisja Europejska deklaruje potrzebę konieczności ograniczenia wzrostu temperatury poniżej +2°C, ale równocześnie proponuje ograniczanie emisji, które do tego nie prowadzą. Zajmuje stanowisko zachowawcze, podobnie jak główni emitenci Chiny i USA. Być może, że ta zachowawcza propozycja jest na rękę USA, gdyż Senat amerykański zdominowany przez republikanów może zablokować ratyfikację bardziej radykalnego porozumienia ze strony USA. Ale taka „dyplomacja” spowoduje, że UE będzie postrzegana jako strażnik „klubu bogaczy” i nikt na świecie nie będzie dążył do bardziej, adekwatnych do potrzeb, ambitnych celów redukcji emisji CO<sub>2</sub>.

W UE trwa jednak ożywiona dyskusja i wymiana poglądów, w wyniku których kształtują się odpowiadające potrzebom stanowiska. Pod koniec maja powstał dokument pt. „Ku nowemu międzynarodowemu porozumieniu w sprawie klimatu w Paryżu”, opublikowany przez Komisję Ochrony Środowiska Naturalnego, Zdrowia Publicznego i Bezpieczeństwa Żywności Parlamentu Europejskiego [7]. Zwrócono w nim uwagę na dowody naukowe przedstawione w V Raporcie IPCC, że ocieplenie klimatu jest faktem i główną jego przyczyną jest działalność człowieka – emisje GHG, i że po raz pierwszy od początku prowadzenia

4. IPCC - Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (z ang. Intergovernmental Panel on Climate Change)

pomiarów średnie miesięczne stężenie CO<sub>2</sub> w atmosferze na świecie przekroczyło 400 ppm. Dokument zwraca uwagę na ważny fakt; w roku 2013 UE zmniejszyła emisje o 19% względem poziomu z roku 1990, a PKB zwiększyła o ponad 45%. Świadczy to o możliwości zmniejszenia emisji i równoczesnego rozwijania gospodarki. Mówi też wyraźnie, że łączna globalna suma emisji pozwalająca na utrzymanie średniej sumy temperatury na świecie poniżej 2°C wynosi 1010 mld ton CO<sub>2</sub>.

Komisja Parlamentu wzywa do ożywienia polityki klimatycznej UE i zwraca uwagę na potrzebę przyjęcia bardziej ambitnych celów niż w Komunikacie Komisji. Górny limit zobowiązań UE to ograniczenie emisji o 95% do roku 2050 w stosunku do poziomu z roku 1990, a absolutne minimum i cel wiążący dla UE to ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 50% do roku 2030 w stosunku do poziomu z roku 1990. Wzywa też UE do przyjęcia wiążącego celu efektywności 40% do roku 2030 (zgodnie z realnymi możliwościami oszczędzania energii) oraz do przyjęcia wiążącego celu 45%-owego udziału OZE w zużyciu finalnym energii. Realizacja tych celów będzie wymagała wspólnego, przejrzystego systemu rozliczeń, monitoringu, sprawozdawczości i weryfikacji. Podkreślono też silną potrzebę zlikwidowania luki w ilości emisji pomiędzy wynikami badań naukowych, a obecnymi zobowiązaniami do roku 2020. W likwidacji tej luki znaczącą rolę może odegrać oszczędzanie energii, poprawa efektywności energetycznej, wycofywanie dopłat do paliw kopalnych oraz wzrost znaczenia opłat za emisję. Zwrócono też uwagę na dopracowanie rozliczeń emisji wynikających z zagospodarowania gruntów i emisji pochłanianych, a także uregulowania kwestii redukcji emisji z międzynarodowego transportu lotniczego i morskiego.

Tak więc prezentowany dla Parlamentu Europejskiego dokument stawia Unię Europejską na czele dużych emitentów, którzy deklarują znaczące ograniczenia emisji, wzrostu efektywności i udziału OZE.

W świetle najnowszych doniesień z negocjacji przed COP-21 deklaracje Unii Europejskiej mogą okazać się zbyt małe. Unia Europejska, biorąc pod uwagę perspektywy

rozwoju gospodarki niskoemisyjnej, planuje (Mapa drogowa 2050) redukcję emisji GHG do roku 2050 na poziomie 80-95% w stosunku do roku bazowego 1990. Aby ten cel udało się osiągnąć, konieczne jest przyjęcie redukcji GHG do roku 2030 na poziomie 55%. Tego wymaga bezpieczeństwo klimatyczne, gdyż w świetle najnowszych prognoz dopuszczenie do wzrostu temperatur o 2°C będzie oznaczało jednak prawdopodobnie zatopienie wielu krajów wyspiarskich i wybrzeży krajów biednych w Azji i Afryce.

Także Koalicja Klimatyczna, do której należy też Klub Ekologiczny, apeluje o podwyższenie celu redukcji emisji z deklarowanych 40% do 55% do roku 2030. Argumentem nieco krytycznym, ale dopinającym jest, że wg prognoz bez dodatkowych działań UE osiągnęłyby w roku 2030 redukcję GHG na poziomie 32%, a więc dodatkowe 8% to za mało by dawać dobry przykład. Koalicji Klimatyczna apeluje także o zwiększenie udziału OZE w miksie energetycznym nie mniej niż 45%. Argument jest podobny do redukcji GHG; bez podejmowania dodatkowych działań wzrost udziału OZE wynosiłby 24%, a więc cel o 3% większy jest mało ambitny.

Nie napawają też optymizmem złożone ostatnio deklaracje Australii i Brazylii – redukcje GHG odpowiednio o 26% i o 43% do roku 2030 w stosunku do poziomu z roku 2005.

Jest jeszcze jeden problem, o którym mówi się zbyt mało. Chodzi bowiem o pieniądze. Są one konieczne dla wsparcia ochrony klimatu w krajach biednych i rozwijających się. Tymczasem w ramach funduszy klimatycznych planowanych do roku 2020, udało się pozyskać zaledwie 10 mld dolarów rocznie, a oszacowane potrzeby wymagają ok. 100 mld dolarów. Brak pieniędzy na fundusze klimatyczno-rozwojowe może postawić pod znakiem zapytania możliwości realizacji paryskiego porozumienia. Mówi się też, że do Paryża powinni przyjechać także ministrowie finansów, gdyż to od nich będą zależały możliwości realnej pomocy jakie kraje rozwinięte będą chciały (musiały?) udzielić krajom biednym.

### Zahamować ...

To drugie jest konieczne, ale dotychczasowe działania są zbyt małe w stosunku do zagrożeń.

V Raport IPCC nie przedstawia wątpliwości, że jest coraz cieplej z powodu efektu cieplarnianego spowodowanego przez człowieka. Najważniejsze stwierdzenia V Raportu (2015):

- w każdej z ostatnich trzech dekad na powierzchni Ziemi było cieplej niż w poprzedniej, a także cieplej niż w jakiegokolwiek dekadzie od roku 1850;
- w latach 1880 – 2012 średnia temperatura powierzchni Ziemi wzrosła o 0,85°C (plus/minus 0,2°C);
- najwięcej ciepła akumulują oceany;
- w latach 1901 – 2010 poziom mórz podniósł się o 19 cm (plus/minus 2 cm);
- w latach 2002 – 2011 zmniejszyła się masa lądolodów
  - Grenlandii o 215 mld ton rocznie,
  - Antarktydy o 147 mld ton rocznie;
- w latach 1979 – 2012 zmniejszał się zasięg lodu morskiego w Arktyce o 3,5 – 4,1% na 10 lat;
- od początku okresu uprzemysłowienia (1750) koncentracja jonów wodorowych w oceanach wzrosła o 26%.

Raport stwierdza, iż „jest niezwykle prawdopodobne, że wpływ człowieka na obserwowane od połowy XX wieku ocieplenie jest dominujący”. Zwrot „niezwykle prawdopodobne” oznacza w Raporcie IPCC prawdopodobieństwo powyżej 95%.

Najważniejszym czynnikiem powodującym zmiany klimatu jest, spowodowany przez cywilizację człowieka, wzrost zawartości gazów cieplarnianych w powietrzu, a wśród nich dwutlenku węgla ze spalania paliw kopalnych.

### Będzie gorzej

Zmiany klimatu już powodują i będą nadal powodowały z większym natężeniem i większymi ekstremami:

- częstsze i dłuższe fale upałów,
- więcej powodzi,
- zanikanie pływającego lodu w Arktyce,
- spadek masy lądolodów Grenlandii i Antarktydy,
- wzrost poziomu mórz i oceanów o co najmniej 26 cm do roku 2100,

- zmiany klimatu dotkną szczególnie kraje biedne i rozwijające się – niedobory wody pitnej, spadek produkcji rolnej.

Dokładne oszacowanie skutków i kosztów zmian nie jest proste, ale nie wolno tego lekceważyć, gdyż proces niekorzystnych zmian narasta i na pewno będzie coraz gorzej.

### Musimy zapobiec katastrofie

- Konieczne jest ograniczenie wzrostu temperatury powyżej 2°C względem okresu przedprzemysłowego.
- Wymaga to zatrzymania wzrostu stężeń CO<sub>2</sub> w atmosferze poniżej 450 ppm. Obecnie stężenie to sięga już 400 ppm.
- Jest to możliwe pod warunkiem ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> o 40-70% do roku 2050.
- Jeśli nie podejmie się intensywnych działań w kierunku obniżenia emisji, to:
  - do końca obecnego stulecia temperatura wzrośnie o 4°C,
  - zostaną przyspieszone sprzężenia zwrotne:
    - ▶ mniej lodu, większa ciemna powierzchnia oceanu o mniejszym albedo, ocean się nagrzewa, rośnie temperatura,
    - ▶ wzrost temperatury przyspiesza uaktywnienie metanu z wiecznej zmarzliny i hydratów, metan w atmosferze ok. 21 razy silniej niż CO<sub>2</sub> powoduje wzrost efektu cieplarnianego, rośnie temperatura.

Tak więc sprzężenia zwrotne, mogą przędziej niż się wydaje, postawić świat przed dramatycznymi zagrożeniami spowodowanymi ociepleniem.

Piąty Raport mówi też wyraźnie, że „efektywne złagodzenie zmian klimatu nie będzie możliwe, jeśli poszczególne państwa będą walczyć o swój partykularny interes. Skuteczne ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i działania w innych obszarach związanych ze zmianami klimatu wymagają współpracy” [4], jak również sprawiedliwego rozłożenia obciążeń. Ale to już inny temat, który być może będzie jeszcze przedstawiony w Zielonej Planecie.

DR INŻ. AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

Literatura dostępna w redakcji

# CZY TRAMWAJE MOGĄ JEŹDZIĆ SZYBCIEJ?

TADEUSZ KOPTA

Zatrute przez samochody miasta wymagają natychmiastowej pomocy. Szansą dla nich jest zrównoważony transport, a w jego ramach tramwaj. Przypomnijmy zatem co oznacza zrównoważony transport. Wśród wielu definicji jedna szczególnie jasno precyzuje istotę sprawy.

To ekspert holenderski AL na konferencji OECD<sup>1</sup> w Berlinie w 1992 roku powiedział: „...Tylko taki system transportowy jest zrównoważony, który z pokolenia na pokolenie może w pełni funkcjonować przy przemieszczaniu osób i ładunków bez zawłaszczania: materiałów, energii, środowiska należnych każdemu pokoleniu. Aby to spełnić, transport zbiorowy ma mieć dominującą rolę, a rola samochodu sprowadzałaby się do realizacji rzadkich podróży lub podróży do miejsc rozproszonych. Ruch pieszy i rowerowy stałyby się podstawowymi formami odbywania krótkich podróży. Transport zbiorowy (w tym kolej, tramwaj) stałby się podstawą do odbywania codziennych i dalekich podróży.”

Niestety obserwujemy ucieczkę pasażerów od tramwaju, gdyż wiele miast zaniebawiło jego rozwój. Choć w ostatnich latach zakupiono nowe pojazdy a stare zmodernizowano i poprawiono standardy infrastruktury, to nadal tramwaj jest zbyt wolny, aby mógł konkurować z samochodem nawet w zakorkowanych miastach. Wg krakowskiego kompleksowego badania ruchu (KBR), jeszcze w 1995 roku transportem zbiorowym realizowano 48,6% podróży, niestety w 2003 roku ten udział zmalał do 42,8%, by w 2013 roku spaść do 36,3%. Nie można zapominać, że w tym udziale znaczną część miały autobusy. Niestety, mimo że to bardzo niekorzystne ekologicznie zjawisko, pasażerowie zamienili tramwaj na własny samochód i tak podczas gdy w 1995 roku 19,2% podróży realizowali samochodem to w 2003 roku już 27,0% a w 2013 roku aż 33,7%. Gdy zadano w badaniu pytanie co skłoniłoby do rezygnacji z samochodu, padła odpowiedź

„możliwość szybkiego dojazdu komunikacją miejską (bez korków)”. Deklaracji odrzucających możliwość korzystania z transportu zbiorowego było tylko 8%. Oznacza to, że mieszkańcy oczekują pojawiania się sprawnego, pewnego i przede wszystkim, szybkiego środka przewozowego. Można zatem uznać, że mimo iż w badaniach jakości komunikacji miejskiej punktualność zajmuje zazwyczaj najwyższe miejsce – to jednak w przypadku wyboru środka transportu większe znaczenie ma czas podróży. Najważniejszym elementem oceny powinien być czas podróży, obejmujący nie tylko czas przejazdu środkiem transportu, ale też czasy trwania pozostałych etapów podróży, w tym czas dojścia do przystanku. Sam czas przejazdu jest parametrem bezużytecznym w tego typu analizie. Kolejny postulat w rankingu, tj. zwiększenie częstotliwości kursowania komunikacji miejskiej, mógłby się przyczynić do skrócenia czasu oczekiwania pasażerów na przystankach oraz do lepszego dostosowania osiągania celu podróży w odpowiednim dla pasażera czasie.

W Poznaniu odbyła się konferencja, na której naukowcy próbowali odpowiedzieć na interesujące nas pytanie, postawione w tytule tego artykułu. Przebadano rozkłady jazdy i skonfrontowano je z możliwościami technicznymi jakie oferuje nowoczesna in-

frastruktura i tabor. Tramwaje typu NGT6 Bombardier można rozpędzić nawet do 80 km/h, co oczywiście jest o 20 - 30 km/h więcej niż oferowały składy typu N przed 30 laty. To jednak zaledwie jeden z czynników, dość istotny, ale nie najistotniejszy. Do rozpędzenia potrzebna jest jednak odpowiednia odległość międzyprzystankowa i, co jest oczywiste, dobry stan torowiska tramwajowego. Z tym jednak w Polsce nie jest najlepiej, więc przewoźnicy muszą wprowadzać ograniczenia prędkości. Z punktu widzenia prędkości tramwaju odległości powinny być jak największe, ale z drugiej strony społeczeństwo domaga się jak najbliższej lokalizacji przystanków, co oczywiście wpływa na skrócenie odległości międzyprzystankowych. Mamy więc do czynienia z typowym kompromisem, który musi wpłynąć na obniżenie prędkości. Prędkości uwzględniające straty czasowe z odległości międzyprzystankowych i czasów postoju na przystankach określone są nazwą prędkości komunikacyjnych. Badacze przeanalizowali te prędkości i okazało się, że najszybsze tramwaje są w Toruniu i Poznaniu, a najwolniejsze - w Szczecinie i Katowicach (tabela 1). Jeśli chodzi o Katowice, to wynika to z zaniedbania infrastruktury torowej oraz błędnej polityki transportowej i ekologicznej, promującej samochody kosztem transportu zbiorowego.

Tabela 1 Prędkości komunikacyjne tramwajów w miastach w godzinach szczytu komunikacyjnego

Miasto	Prędkość komunikacyjna (km/h)
Bydgoszcz	19,26
Gdańsk	17,73
Katowice	16,42
Kraków	18,22
Poznań	19,73
Szczecin	16,48
Toruń	20,07
Warszawa	17,21
Wrocław	18,21

1. OECD – Organizacja Współpracy Gospodarczej i rozwoju ( ang. Organization for Economic CO-operation and Development), skupiająca 34 wysoko rozwinięte i demokratyczne państwa. Polska jest członkiem OECD.

Wrocław i Kraków osiągają średnie prędkości komunikacyjne, co też nie powinno satysfakcjonować, zwłaszcza że Kraków, jako drugie miasto po Poznaniu, wybudował linię tzw. szybkiego tramwaju, który stał się przedmiotem kpin ze strony mieszkańców. Powiada się „szybki tramwaj, bo ma ładne szybki”. Z kolei powszechna opinia o warszawskich tramwajach, jako najszybszych w Polsce, nie potwierdziła się w świetle przedstawionych danych. Zwłaszcza, że z badań<sup>2</sup> wynika jeszcze mniejsza prędkość a mianowicie 16,8 km/h. Jednak nawet te najszybsze tramwaje Torunia i Poznania są daleko poniżej możliwości, jakie stworzyła nowoczesna technika. W wielu pracach wykazano, że mimo postępu technologicznego w infrastrukturze sieci tramwajowych, parkach pojazdów i wdrażanych systemach sterowania ruchem, prędkości komunikacyjne tramwajów w naszych miastach pozostają na poziomie 66 do 80% prędkości normatywnych<sup>3</sup>. Specjaliści są zdania, że przy średnich odległościach między przystankami 450 m, na wydzielonych torowiskach i przy średnim czasie obsługi przystanku w granicach 15 sek., można osiągnąć prędkość komunikacyjną 24 km/h. Tymczasem faktycznie osiągnięte prędkości w sieciach nie różnią się od tych sprzed półwiecza, gdy symbolem nowoczesności były tramwaje 105N. Asekuracyjne podejście do prędkości tramwajów ma swoje odbicie w kosztach społecznych a także ekologicznych. Sytuacja taka wymusza utrzymywanie parku taborowego oraz personelu obsługi tramwajów większego o co najmniej 20 do 45%. Równoważne jest to stracone na zakupie każdego tramwaju nabytego dla uzupełnienia taboru oraz porównywalnie zwiększonych kosztach zatrudnienia i utrzymania taboru w zdolności do ruchu. Zamiast więc płacić za transport zbiorowy jak najmniej, zarządzający transportem miejskim zmuszają nas do coraz większych nakładów. Niskie prędkości komunikacyjne tramwajów zniechęcają wielu pasażerów do korzystania z nich. Mieszkańcy wybierają więc własny

samochód, co potęguje zagrożenia ekologiczne w miastach. Istnieje prosta zasada: im mniejsza prędkość komunikacyjna transportu zbiorowego, tym większy udział podróży samochodem.

Reputacji tramwaju nie poprawił także Krakowski Szybki Tramwaj (KST), mimo że przebiega po krótszej trasie niż samochody, co daje mu automatyczną przewagę. Tramwaj typu NGT6 Bombardiera, mogący się rozpędzić do 80 km/h. jest mimo możliwości technicznych rozpędzany do 50 km/h, w efekcie uzyskuje prędkość komunikacyjną wynoszącą zaledwie 19,8 km/h. W roku 2008 oddano do użytku odcinek z pierwszym w Polsce tunelem tramwajowym, o długości 1420 m. Trasa została wpisana w system obszarowego sterowania ruchem umożliwiając nadawanie tramwajom priorytetów na wszystkich 17 skrzyżowaniach, które prze-

z systemem obszarowego sterowania ruchem, w wyniku czego układ sterujący odpowiednio ustala pierwszeństwo dla tramwajów oraz wyświetla informacje o odjazdach. Wszystko to zapewnia możliwość szybkiej jazdy, która nie jest w pełni wykorzystana. Na domiar złego czasy podróży w ostatnich latach wydłużyły się. W okresie od maja 2010 r. do października 2014 r. czasy rozkładowe były znacznie krótsze, wynosiły 37 min, co przekładało się na nieco wyższe prędkości komunikacyjne 21,4 km/h. Niestety, obecnie jest to aż 40 min, co oznacza niską prędkość komunikacyjną, zaledwie 19,8 km/h. O wiele za mało jak na przyjęte standardy 30 - 35 km/h szybkiego tramwaju. Jak wykazały badania Politechniki Krakowskiej, to wydłużanie czasu podróży jest o tyle dziwne, że nie ma żadnych obiektywnych powodów, aby spowalniać szybki tramwaj<sup>4</sup>.



Fot. Wrocławski tramwaj plus - niskopodłogowy, wygodny i szybki? Fot. Krystyna Haladyn

cina. Niestety, na trasie zastosowano lokalne ograniczenia prędkości na rozjazdach do 10 km/h oraz 30 km/h w tunelu, co jest swoistym absurdem. Wydając ogromne nakłady, KST sprowadzono do tunelu, aby zapewnić mu bezkolizyjność i teoretycznie znacznie większą prędkość. Pod wpływem krytyki społecznej od lutego 2015 roku dopuszczono 40 km/h, co nadal jest zbyt małą prędkością, jak na możliwości techniczne zastosowanej samoczynnej blokady liniowej.

Do obsługi KST skierowany został tylko i wyłącznie tabor nowoczesny. Wagony wyposażono w moduły nadawcze, które komunikują się za pośrednictwem sieci GPRS

W Poznaniu próbowano sprawdzić jaka jest konkurencyjność transportu zbiorowego, w tym tramwaju, w zakresie prędkości podróży<sup>5</sup>. Aby tego dokonać przeprowadzono analizy prędkości podróży różnymi środkami komunikacji, przyjmując do tego źródła i cele podróży w charakterystycznych, reprezentatywnych częściach miasta. Trasy objęte badaniami pokonywane były w obie strony w porannym lub popołudniowym

2. Średnia z 10 tras na podstawie publikacji A. Brzeziński, T. Dybicz „Warunki ruchu tramwajów w Warszawie”. Transport Miejski Nr 2/2002.

3. A. Krych. „Tramwaj jako podmiot strategii i logiki interwencji”. Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego X Poznańska Konferencja Naukowo-Techniczna Poznań-Rosnówko 17-19.06.2015.

4. M. Bauer, M. Klimontowska. „Możliwości przyspieszenia linii nr 50 krakowskiego szybkiego tramwaju”. Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego X Poznańska Konferencja Naukowo-Techniczna Poznań-Rosnówko 17-19.06.2015

5. R. Rakower, J. Łabędzki, J. Gadziński. „Konkurencyjność ruchu rowerowego w przestrzeni miejskiej”. Transport Miejski i Regionalny Nr 2/2011.

szczyście komunikacyjnym. Osoby wykonujące pomiary wyposażone były w odbiorniki GPS Garmin GPSMAP 60 CSx, dzięki którym możliwe było precyzyjne ustalenie odległości między źródłem a celem podróży, czasu jazdy, czasu postoju wynikającego z warunków jazdy (skrzyżowania, przejazdy kolejowe). Analizowano przy pomocy techniki GPS bardzo szczegółowo wszystkie niezbędne parametry. Próbką badawczą objęła 52 podróże na łącznym dystansie 222,4 km w czasie 15 h 45 min 56 s. Z poznańskich pomiarów wynika, że najszybszym środkiem komunikacji w tym mieście, mimo korków, jest samochód ponieważ jego prę-

roku, zawsze od godziny 7,30. Czas podróży obejmował całość przejazdu wraz z parkowaniem (wykupieniem biletu parkingowego) oraz dojściem do punktu przeznaczenia. Najszybszym środkiem transportu okazał się motocykl, ale tylko nieznacznie wolniejszym rower (tabela 2 i 3)<sup>7</sup>. Z pomiarów Iglińskiego dla 5 poznańskich tras wynika niska, średnia prędkość podróży tramwajem 16,9 km/h i bardzo niska samochodem - 15,6 km/h. Widać wyraźną różnicę między wynikami pomiarów pierwszego zespołu a wynikami drugiego zespołu. Nie są one porównywalne ze sobą ze względu na fakt, iż pierwszy zespół określał prędkości dla całej

podróży 23,7 km/h. Należy jednak zwrócić uwagę, że jest to poznański szybki tramwaj (PST), którego wydzielone tory w wykopie i odległości międzyprzystankowe umożliwiają rozpędzanie tramwaju do 70 km/h. Ta maksymalna prędkość 70 km/h stanowi przewagę nad krakowskim szybkim tramwajem, który rozpędza się zaledwie do 50 km/h.

Aktualnie w Krakowie trwa proces budowy ostatniego odcinka szybkiego tramwaju w formie estakady nad dworcem kolejowym w Płaszowie. Społeczeństwo oczekuje, że ukończenie budowy tego odcinka umożliwi uruchomienie autentycznie szybkiego tramwaju, a nie tramwaju szybkiego tylko z nazwy. Zapowiadane skrócenie czasu podróży o 5 minut nie jest wystarczającym, jak na możliwości techniczne i oczekiwania mieszkańców. Elementy infrastruktury technicznej w postaci pojazdów, torowiska, umożliwiają ITS uzyskanie zdecydowanie większych oszczędności czasu. I tak na dłuższych odcinkach międzyprzystankowych pojazdy powinny się rozpędzać do 70 km/h<sup>8</sup>. Taka też prędkość powinna być uzyskiwana w tunelu pod dworcem, zamiast obecnej 40 km/h. Skrzyżowania i rozjazdy powinny być pokonywane z prędkością 20 km/h, zamiast jak obecnie 10 km/h. Wreszcie sterowanie powinno zapewniać tramwajowi zawsze zielone światło kosztem ruchu poprzecznego. Nie można dopuszczać do zatrzymywania tramwaju na skrzyżowaniach w celu przepuszczenia poprzecznego ruchu, z czym mamy do czynienia obecnie. Bardzo ostrożne symulacje przeprowadzone przez specjalistów<sup>9</sup> wskazują, że możliwe jest podniesienie prędkości komunikacyjnej tramwaju do 24 km/h. Oczekuje się, że szybki tramwaj tak zaprogramowany, jak wyżej opisano, stanie się autentycznie konkurencyjny wobec samochodu i będzie dobrym przykładem dla innych miast w rozwijaniu szybkiej komunikacji tramwajowej.

DR TADEUSZ KOPTA

Tabela 2. Czas podróży (w minutach) do centrum Poznania w szczyście porannym

Środek transportu	Miejsce rozpoczęcia podróży (dystans)				
	Pętla na os. J.III Sobieskiego (7,1 km)	Głogowska/Ściegiennego (4 km)	Grunwaldzka/Cmentarna (6,5 km)	Warszawska/Krańcowa (5 km)	Pętla na Starołęckiej (6,4 km)
rower	20	13	17	16	17
samochód	31	15	21	55	16
tramwaj	18	17	23	20	26
motocykl	15	9	15	15	9

Tabela 3. Prędkość podróży (w km/h) do centrum Poznania w szczyście porannym

Środek transportu	Miejsce rozpoczęcia podróży (dystans)				
	Pętla na os. J.III Sobieskiego (7,1 km)	Głogowska/Ściegiennego (4 km)	Grunwaldzka/Cmentarna (6,5 km)	Warszawska/Krańcowa (5 km)	Pętla na Starołęckiej (6,4 km)
rower	21,3	18,5	22,9	18,8	22,6
samochód	13,7	16,0	18,6	5,5	24,0
tramwaj	23,7	14,1	17,0	15,0	14,8
motocykl	28,4	26,7	26,0	20,0	42,7

kość podróży wynosi 18,69 km/h, rower jest wolniejszy - 14,23 km/h. Najwolniejszy jest transport zbiorowy, prędkość podróży wynosi zaledwie 10,94 km/h. Obszar dostępności w okresie 30 minut transportem zbiorowym jest ograniczony do zaledwie 20% powierzchni miasta. Natomiast rower zapewnia 41%, a samochód - 53% dostępności powierzchni miasta w czasie 30 minut.

Z kolei inny zespół badawczy pod kierunkiem Iglińskiego<sup>6</sup> porównywał czasy podróży różnymi środkami transportu: samochodem, tramwajem, motocyklem, rowerem, z różnych obszarów miasta do centrum Poznania (budynki Uniwersytetu Ekonomicznego). Pomiary odbywały się w kolejnych dniach tygodnia w maju 2008

go transportu zbiorowego, a drugi - tylko dla tramwaju. W wynikach pierwszego zespołu samochód okazał się najszybszy, a w wynikach drugiego zespołu - wolniejszy od tramwaju. W wynikach pierwszego zespołu nie podano jaka była średnia prędkość podróży autobusem, a prawdopodobnie wpływa ona na bardzo niską prędkość podróży transportem zbiorowym ze względu na grzęznące w korkach autobusy. Tymczasem tramwaj porusza się po wydzielonych w części torowiskach, a straty czasowe występują głównie na skrzyżowaniach.

Dane przedstawione w tabeli 3 wyraźnie wskazują przewagę tramwaju, kursującego z pętli na os. Jana III Sobieskiego, nad pozostałymi liniami, gdzie osiągnięto prędkość

6. H. Igliński. „Kongestia transportowa w Poznaniu i wybrane sposoby jej ograniczenia”. Transport Miejski i Regionalny Nr 3/2009.

7. H. Igliński. „Kongestia transportowa w Poznaniu i wybrane sposoby jej ograniczenia”. Transport Miejski i Regionalny Nr 3/2009.

8. 70 km/h to prędkość dopuszczalna dla samochodów na arteriach. Jeśli okaże się niemożliwa dla tramwaju to należy ograniczyć prędkość dla samochodów do prędkości tramwajów dla zachowania priorytetu transportu zbiorowego.

9. M. Bauer, n. Klimontowska. Możliwości przyspieszenia linii nr 50 krakowskiego szybkiego tramwaju. Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego x poznańska konferencja naukowo-techniczna Poznań-Rosnówko 17-19.06.2015



# PASOŻYTNICZE ZWIĄZKI ROŚLIN KWIATOWYCH

KAROLINA KONOPSKA

**Biologiczne określenie „pasożyt” nie wzbudza zwykle pozytywnych skojarzeń. Niesie ze sobą subiektywne kryterium straty i korzyści, świadomość konfliktu interesów i związku narzuconego przez jeden organizm innemu, który w tym niefortunnym układzie staje się poszkodowanym. Tymczasem w przyrodzie taki układ, umożliwiający przetrwanie w środowisku pełnym konkurentów jest dobry jak każdy inny.**

Pasożyty stanowią ponad 50% zarejestrowanych na Ziemi taksonów i występują głównie w królestwie zwierząt. Jednakże obecne są i w świecie roślin, tworząc grupę około 2000 gatunków okrytonasiennych. W wielu botanicznych rodzinach istnieją przedstawiciele korzystający z mniej lub bardziej zaawansowanych strategii pasożytnictwa, a niektóre z nich specjalizują się wyłącznie w tym sposobie życia. Równie ciekawe jest to, że żadnego pasożyta nie odnajdziemy wśród roślin jednoliściennych i nagozalążkowych.

Potrzeba zdobywania pokarmu i szukania ochrony, na równi z przypadkiem i odpowiednimi okolicznościami, zainicjowały kierunek ewolucji ku pasożytnictwu. W odniesieniu do królestwa roślin najistotniejsze znaczenie miało odżywianie. Rośliny kwiatowe o pasożytniczym trybie życia, wyłoniły się spośród organizmów całkowicie samodzielnych. O takim przebiegu ewolucji świadczy obecność nielicznych już, autotroficznych gatunków w przeważnie pasożytniczej rodzinie gązownikowatych. Z kolei przejście od samożywności do pasożytnictwa ukazuje różnorodność strategii życiowych gatunków z rodziny trędownikowatych. Wyrazem pozornego uwstecznienia w budowie roślin pasożytniczych jest całkowity zanik zielonych liści lub obecność typowych dla nich bezzieleniowych, łuskowatych form. Pomimo częstej redukcji organów asymilujących, kwiaty pełniące rolę rozrodczą nie zmieniły się. Niezależnie od sposobu

odżywiania, pełnią przecież wciąż te same funkcje.

W ujęciu systematycznym pasożytnicze i półpasożytnicze rośliny kwiatowe, obecne we florze Polski, przynależą do 5 rodzin. Są to: najbogatsza w gatunki rodzina trędownikowatych *Scrophulariaceae* i mniej liczne – rodzina kaniankowatych *Cuscutaceae*, gązownikowatych *Loranthaceae*, sandałowcowatych *Santalaceae* i zarazowatych *Orobanchaceae*. Wśród parazytofitów naszej flory dominują rośliny zielne. Występują tu gatunki wyspecjalizowane, towarzyszące tylko jednemu gospodarzowi, a także gatunki nieukierunkowane, zasiedlające określoną grupę roślin. Brak specjalizacji ułatwia przetrwanie w miejscach, gdzie dany gospodarz nie występuje powszechnie. Wtedy określony pasożyt może zasiedlać kilku różnych żywicieli. Obecność pasożyta prowadzi najczęściej do spadku biomasy gospodarza i ograniczenia jego możliwości reprodukcyjnych. W gronie żywicieli dominują gatunki dwuliścienne, a w grupie jednoliściennych – głównie trawy.

Ścisły kontakt organizmów w układzie pasożyt-żywiciel zapewnia haustorium – organ przytwierdzający i umożliwiający transport określonych substancji. Haustoria u różnych gatunków mogą przyjmować rozmaite formy, stąd istnieje ogromne zróżnicowanie w ich budowie. U kompletnych pasożytów z rodziny trędownikowatych haustorium pochodzi z korzenia zarodkowego siewki. U półpasożytów

też rodziny rozwija się jako modyfikacja korzeni bocznych. U kanianki ssawki powstają na łodydze jako przekształcenie korzeni przybyszowych. U jemioli haustorium to silnie zmodyfikowany korzeń zarodkowy, produkujący lepłą ciecz, która ułatwia przywarcie i wnikanie do łodygi gospodarza poprzez enzymatyczne rozluźnienie jego komórek. Komórki na powierzchni ssawki mogą wrastać pomiędzy komórki gospodarza na podobieństwo strzępek grzyba. Infekcja może być płytka i miejscowa lub rozprzestrzeniona na tyle, że w ssawce przenikają się tkanki obu organizmów. W zależności od miejsca przytwierdzenia, pasożyty dzieli się na korzeniowe lub łodygowe.

Choć zjawisko pasożytnictwa opisy-



Fot. 1. Szeleżnik mniejszy *Rhinanthus minor*, fot. Karolina Konopska



Fot. 2. Jemiola pospolita *Viscum album* wśród gałęzi, fot. Karolina Konopska

wane jest zwięźle jako życie jednego organizmu kosztem drugiego, to wnikając głębiej w istotę tego związku można zaobserwować pewną różnorodność. Roślinne półpasożyty posiadają chlorofil i realizują proces fotosyntezy pokrywając nawet 50% swojego zapotrzebowania na asymilaty. Jednakże wodę, sole mineralne i inne związki transportowane ksylemem czerpią od gospodarza. Haustorium dosłownie zasysa wodę, dzięki stale otwartym aparatom szparkowym, zapewniającym jej znaczny przepływ. W liściach szelężnika aparaty szparkowe pozostają otwarte nawet w nocy, a utrzymywanie tak intensywnej transpiracji sprzyja gromadzeniu składników mineralnych w organizmie pasożyta. Obligatoryjne pasożyty bezzieleniowe, uzależnione całkowicie od substancji pokarmowych żywiciela, eksploatują zarówno związki przenoszone ksylemem, jak i roztwory dostarczane floemem. Korzystają również z fitohormonów gospodarza.

Przegląd roślin kwiatowych o heterotroficznym trybie życia rozpoczynają pasożyty łądługowe. Należą tu wszystkie obecne w Polsce **jemioly** *Viscum*. Rodzina gązewnikowatych, do której należą, obejmując głównie tropikalne parazytofity drzew i krzewów. Najczęściej spotykana u nas jemiola pospolita *Viscum album* żyje na drzewach liściastych: topolach, wierzbach, lipach i jesionach. Występuje też na drzewach owocowych. Obecna na południu

kraju jemiola jodłowa *Viscum abietis* pasożytuje na jodłach, a jemiola rozpięchła *Viscum laxum* - na sosnach. Półpasożyty pojawiają się na drzewach dzięki ptakom rozsiewającym ich nasiona. Z każdym rokiem rozrastają się i tworzą coraz to nowe miejsca pierwotnego zainfekowania. Opanowane gałęzie drzew cierpią z powodu ograniczonego dopływu wody i substancji mineralnych, co z czasem prowadzi do ich osłabienia i obsychania. Niekiedy masowe występowanie tych pasożytów uśmierca całe drzewo. Wśród dwupiennych jemiół opisano także bardzo interesujące zjawisko nadpasożytnictwa, gdy roślina jednej płci żeruje na roślinie płci przeciwnej, zamieszkującej jednocześnie drzewo, które jest żywicielem.

Do grupy pasożytów łądługowych należą także **kanianki** *Cuscuta*. Ich charakterystyczne cienkie, żółte pędy wiją się i oplatają wokół łądług żywicieli, tworząc gęstą sieć. Nie mają liści, za to tworzą bardzo liczne, główkowate grona drobnych, różowych kwiatów. Występują często masowo, pasożytując na rozmaitych gatunkach uprawnych, jak również na roślinach wilgotnych zarośli, łąk i przydroży. W optymalnych warunkach pęd kanianki może samodzielnie przeżyć nawet kilka tygodni. Jeśli jednak w tym czasie nie odnajdzie swojego gospodarza, zamiera. Spotkanie z łądługą żywiciela skutkuje natychmia-

stowym okręceniem się ścisłymi spiralami wokół niej, a w miejscach styku powstają ssawki. Pasożyty bardzo chętnie przenoszą się na sąsiadujące rośliny. Swoje ofiary lokalizują, wykonując charakterystyczne, koliste ruchy nutacyjne. Masowe występowanie kanierek często wyniszcza żywicieli, wpływa niekorzystnie na ich rozrodczość i prowadzi do śmierci. Nierzadko pokrzywy zainfekowane tą ekspansywną rośliną nie zakwitają. W Polsce rośnie kilka gatunków, różniących się głównie budową kwiatów. Najczęściej spotykana jest kanianka pospolita *Cuscuta europaea* i macierzankowa *C. epithimum*. Pierwsza pasożytuje na pokrzywie, chmielu, ziemniakach, tytoniu, słoneczniku, wyce i wielu innych, a druga przynajmniej na kilkudziesięciu gatunkach roślin łąkowych.

Grupę pasożytów korzeniowych, wśród roślin kwiatowych polskiej flory, tworzą: zarazy *Orobanche*, leńce *Thesium*, łuskiewnik różowy *Lathraea squamaria* i wiele gatunków z rodziny trędownikowatych.

Bezzieleniową **zarazę** można łatwo rozpoznać po jaskrawej barwie – żółtej, czerwonej, brązowej, fioletowej lub stalowoniebieskiej. Gruba łądługa u dołu okryta jest licznymi, łuskowatymi liśćmi, a okazały, kłosowaty kwiatostan składa się z wargowych kwiatów. Już sama nazwa rośliny nie nastraja optymistycznie; zaraza, jako pasożyt całkowity, żyje wyłącznie kosztem swojego gospodarza, czym często skazuje go na śmierć. Biologia zarazy jest niezwykle ciekawa ponieważ gatunek ten po skielkowaniu przez kilka lat może prowadzić wyłącznie podziemny tryb życia, w postaci bulwki. Gromadzi wtedy zapasy odżywczej skrobi. Dzięki nim wydaje liczne, nadziemne pędy i olbrzymie ilości nasion, które kiełkują tylko wtedy, gdy są w kontakcie ze swoim żywicielem. W Polsce występuje kilkanaście gatunków z rodziny zarazowatych. Część z nich to rośliny rzadkie, prawnie chronione. Identyfikacja taksonów jest trudna i wymaga także rozpoznania rośliny żywicielskiej. Wśród gospodarzy występują głównie gatunki z rodziny astrowatych i motylkowatych.

**Łuskiewnik różowy**, spotykany w cielistych, wilgotnych lasach na obszarze ca-

tej Polski, jest obligatoryjnym pasożytem drzew liściastych – głównie olch, leszczyn i buków. Wczesną wiosną wydaje łuskowate pędy zakończone gronem różowych, jednostronnie skierowanych kwiatów. Ciekawostką cyklu życiowego łuskiewnika jest fakt, że do wydania pędów nadziemnych potrzebuje 10 lat życia pod ziemią. Tworzy wtedy masywne, rozgałęzione kłącza, gęsto pokryte łuskami. Podobnie jak zaraza wydaje mnóstwo drobnych, długożywnych nasion, które kiełkują tylko w kontakcie z korzeniami żywiciela.

**Leńce** *Thesium* są jedynymi przedstawicielami rodziny sandałowcowatych w naszej florie. Inne gatunki tej rodziny to przede wszystkim pasożyty tropikalne. Jak sama nazwa wskazuje, leniec przypomina nieco len, choć jego kwiaty są zupełnie inne; małe, delikatne, ze zrosniętymi listkami okwiatu, tworzącymi pięć gwieździście rozpostartych ząbków. Leńce nie są wybredne w wyborze żywicieli. Mogą rozwijać się na prawie każdej rosnącej w pobliżu roślinie. Po wykiełkowaniu są samożywne. Na półpasożytnictwo przechodzą dopiero wtedy, gdy na korzeniach bocznych, spotykających korzeń innej rośliny, rozwiną się ssawki. W Polsce na suchych, słonecznych murawach najczęściej spotykany jest leniec pospolity *Thesium linophyllum* i bezpodkwiatkowy *T. ebracteatum*.

**Rodzina trędownikowatych** obejmuje zarówno rośliny całkowicie samożywne, jak i heterotroficzne, które w niczym nie przypominają bezzieleniowych zaraz. Posiadają typowe, zielone liście i własne korzenie, na których mogą powstawać ssawki. Występując w zwartym kobiercu roślinnym na łąkach lub polach, żyją częściowo kosztem sąsiadów, wspomagając się ich wodą i solami mineralnymi. W warunkach silnej konkurencji zdolność tworzenia ssawek daje im mocne wsparcie w walce o byt z gatunkami o rozbudowanych systemach korzeniowych. W naszej florie przygodnymi pasożytami są dość pospolite pszeńce *Melampyrum*, świetliki *Euphrasia*, zagorzałki *Odontites*, szelężniki *Rhinanthus* oraz rzadziej występujące: gniadosz błotny *Pedicularis palustris* i bartsja



Fot. 3. Leniec bezpodkwiatkowy *Thesium ebracteatum*, fot. Karolina Konopska

alpejska *Bartsia alpina*. Wśród pszeńców najczęściej zaobserwować można barwnego pszeńca gajowego *Melampyrum nemorosum*, którego złocistożółte kwiaty o pomarańczowych końcach ustawione są w kątach górnych, fioletowych lub nieco purpurowych liści. Pszeniec leśny *Melampyrum silvaticum* o żółtych, pojedynczych kwiatkach bardzo często towarzyszy borówkom. Na łąkach i polach występuje pszeniec różowy *Melampyrum arvense*, pasożytujący na trawach. Nasiona pszeńców kiełkują samodzielnie, jednak bez wsparcia towarzyszących gatunków wydają jedynie karłowate, niezdolne do kwitnienia rośliny. Wśród świetlików polskiej flory najczęściej zaobserwować można świetlika łąkowego *Euphrasia rostkoviana* i wyprężonego *E. stricta*. Pierwszy rośnie powszechnie na łąkach i pastwiskach, drugi preferuje bardziej suche siedliska. Ich niewielkie, grzbieciste kwiaty są białe, delikatnie żyłkowane, ozdobione żółtą plamką na dolnej wardze. Również w siedliskach łąkowych spotkać można pięknego zagorzałka późnego *Odontites serotina* o brudnoróżowych, jednostronnych kwiatostanach. Choć pokrój roślin obu rodzajów jest podobny, to zagorzałki mogą osiągać znaczną wysokość. Bliskie im, żółtokwitnące szelężniki rosną na łąkach i polach. Ich cechą charakterystyczną jest hełmiasta i spłaszczona z boku górna warga kwiatów. W całym kraju pospolity jest szelężnik mniejszy *Rhinanthus*

*minor* i większy *R. serotinus*. Wszystkie wymienione gatunki są półpasożytami. Ponadto szelężniki i świetliki mogą częściowo rozwijać się bez żywicieli, a wśród gospodarzy preferują łąkowe rośliny motylkowe, żyjące w symbiozie z bakteriami brodawkowymi.

Przykład szelężnika mniejszego, którego obecność na łące prowadzi do spadku udziału współwystępujących gatunków traw i roślin motylkowych, jest dowodem na to, że pasożyty są również jednym z bardzo wielu czynników regulujących funkcjonowanie całego ekosystemu. Rośliny pasożytnicze, obciążając żywicieli swoimi potrzebami, umniejszają ich zdolności konkurencyjne. Poprzez wpływ na obieg pierwiastków i wody, przyczyniają się do zmian w cyklach wegetacyjnych i strukturze całego ekosystemu. Rośliny żywicielskie stają się bardziej wrażliwe na suszę, a roślinne heterotrofy, utrzymujące wysoką transpirację, dodatkowo zmniejszają zapasy wody w glebie. W przypadku niektórych gatunków straty ponosi nawet człowiek. Półpasożyty z rodzaju *Viscum* wyrządzają szkody gospodarcze w przemyśle drzewnym, a rozwijające się w uprawach rolnych zarazy i kianianki znacznie obniżają plony.

DR KAROLINA KONOPSKA

Literatura dostępna w Redakcji

# MIĘSOŻERNE PŁYWACZE

PRZEMYSŁAW ŻELAZKO, MICHAŁ ŚLIWIŃSKI, ANNA JAKUBSKA-BUSSE

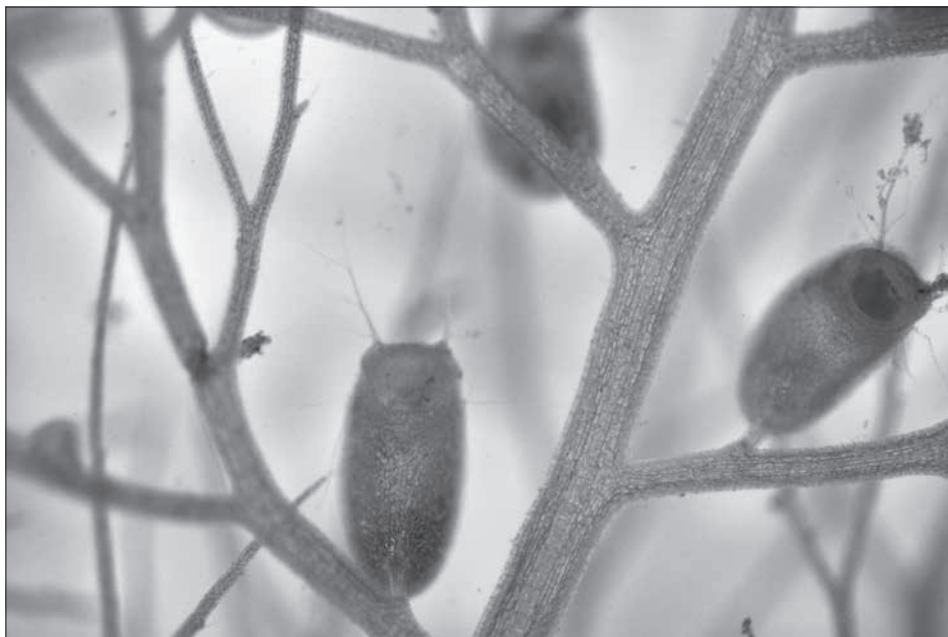
„Byłam zmuszona do wniosku, że te małe pęcherze są w rzeczywistości tak jak żołądki trawiące i przyswajające pokarm u zwierząt”. Tak po pierwszych obserwacjach pływaczy pisała do Karola Darwina przyrodniczka Mary Treat, która zajmowała się ich biologią.

## Wbrew swojej naturze...

Terminu rośliny mięsożerne (łac. *plantae carnivorae*) po raz pierwszy użył w XVIII wieku Diderot, jednak pierwsze wzmianki o roślinach, które miałyby zjadać zwierzęta, były kwestionowane i uznawane jedynie za wytwór wyobraźni badaczy. To nikt inny jak Karol Darwin, po wielu latach obserwacji, przeprowadzonych eksperymentach i konsultacjach, w 1875 roku ogłosił i udo-

tanicznego, niemiecki botanik i badacz flory Syberii: „Należy do tych teorii, z których śmiałyby się każdy rozumny botanik. Jeśli Anglicy wierzą w tę teorię, czynią to tylko z pietyzmu dla Darwina”. Dziś już wiemy, że rośliny owadożerne istnieją i ze względu na swoje unikatowe przystosowania do prowadzonego trybu życia, **są prawdziwym fenomenem przyrody**. Przystosowały się one do chwytania zwierząt za pomo-

w stanie prawidłowo funkcjonować. Proces fotosyntezy u tych roślin zachodzi, jednak nie jest wystarczający do wzrostu i rozwoju. Niedobory azotu rośliny rekompensują zatem chwytając różne zwierzęta, najczęściej owady. Wspecjalizowana budowa tych roślin oraz skomplikowane procesy trawienia i wchłaniania substancji odżywczych z ofiar są przyczyną zainteresowania naukowców i sympatyków ich uprawy.



Fot. 1. Pęd *Utricularia vulgaris* z pęcherzykami chwytymi, fot. Przemysław Żelazko

kumentował w swoim dziele „*Insectivorous plants*” istnienie przystosowań roślin do drapieżności. Po ukazaniu się tej pracy w świecie botanicznym zawrzało, nie brakowało słów uznania, ale też i krytycznych komentarzy pod adresem skądinąd uznanego już wówczas autorytetu badacza. Tak o doniesieniu Darwina pisał Eduard August von Regel, dyrektor petersburskiego ogrodu bo-

cię przekształconych w aparaty łowne liści, które umożliwiają im pobieranie pokarmu zwierzęcego, a zawarte w nich enzymy hydrolytyczne trawią ciało zwierząt w celu pozyskania z niego związków azotu i fosforu. Dzieje się tak dlatego, iż rośliny mięsożerne rosną często na torfowiskach, w miejscach ubogich w łatwo przyswajalne związki azotu, bez których żadna roślina nie jest

## Przegląd rodzimych gatunków

Rodzaj pływacz *Utricularia* należy do rodziny pływaczowatych *Letibulariaceae*. Na świecie można spotkać około 220 gatunków z tego rodzaju, w Polsce występuje tylko pięć: pływacz zwyczajny *Utricularia vulgaris*, średni *U. intermedia*, drobny *U. minor*, zachodni *U. australis* i krótkoostrogowy *U. ochroleuca*. **Pływacz zwyczajny** wytwarza zanurzone w wodzie pędy o długości 30-100 cm, podczas kwitnienia zlokalizowane blisko lustra wody. Od kwietnia do sierpnia, na 20 cm ponad powierzchnię wody wystają efektowne żółte kwiatostany, zapylane przez owady. W Polsce występuje dość powszechnie na niżu, rzadko w górach. Jego siedliskiem są wody stojące, najczęściej niewielkie, płytkie, eutroficzne zbiorniki, np. rowy, stawy, starorzecza, lub torfowiska. Rozmnaża się również wegetatywnie przez fragmentację pędów lub za pomocą turionów<sup>1</sup>, które jesienią opadają na dno zbiornika, aby wiosną rozwinąć się w nową roślinę. Obecnie nie jest objęty ochroną prawną. **Pływacz średni** to rzadszy

1. Turion (łac. *turio*, pąk zimowy, pąk przetrwalny, zimujące pąki śpiące) – forma rozmnażania i przetrwalnikowa wielu roślin, głównie wodnych.

gatunek we florze Polski, objęty ochroną ścisłą. Występuje głównie na północy kraju, rzadko na niżu, jego siedliskiem są przede wszystkim wody różnych typów torfowisk, przede wszystkim przejściowych. Preferuje umiarkowane naświetlenie oraz gleby o odczynie obojętnym, lub zasadowym. Charakteryzuje się dwoma typami pędów, zielonymi, pływającymi o długości 10-20 cm (prawie pozbawionymi pęcherzyków) oraz bezzieleniowymi o długości 3-20 cm, pograżonymi w mule z dużą ilością pęcherzyków chwytnych. Jego poczworowate kwiaty są lekko żółtawe. **Pływacz drobny** tworzy łodygę zróżnicowaną na zieloną część pływającą oraz zakorzeniającą się w mule bezzieleniową. Na pędzie wykształca charakterystycznie widlasto-podzielone liście z pęcherzykami chwytymi. W okresie od czerwca do września tworzy 2-6 kwiatów zebranych w małe grona. Również ten gatunek w niekorzystnych warunkach wytwarza turiony. W Polsce występuje na rozproszonych stanowiskach na niżu, rzadziej w górach, w wodach torfowisk przejściowych, dołów potorfowych oraz zatorfionych lub zabagnionych miejscach z utrudnionym odpływem wody. **Pływacz zachodni** wyróżnia się tym, że posiada bardzo liczne pęcherzyki, osiągające do 2,5 mm długości. Może występować na niżu, w mezotroficznych, stojących wodach, najczęściej dołach potorfowych. Jego kwiaty są cytrynowo-żółte, wykształcają się od czerwca do sierpnia. Natomiast **pływacz krótkoostrogowy** to gatunek subatlantycki, bardzo rzadko występujący w mezotroficznych wodach Polski północnej. Wytwarza dwa typy łodyg, zielone o długości do 70 cm z drobnymi, zaostrozonymi i orzęsionymi łatkami listkami oraz pędy bezbarwne z 1-3 pęcherzykami. Kwitnie od czerwca do sierpnia.

#### Pożerają owady

Urządzenia chwytne u pływaczy *Utricularia* są zlokalizowane na pędzie, kształtem przypominają niewielkich rozmiarów pęcherzyki. Pułapki najczęściej są niewielkie (o średnicy 0,5-3 mm) z klapką otwierającą się tylko do wnętrza (Podbielkowski i in., 2003). Liczba pęcherzyków zależy od gatunku, zwykle są one osadzone po obu stro-



Fot. 2. Kwiaty pływacza zwyczajnego, fot. Przemysław Żelazko

nach pędu, mają różne kształty i wielkość. Z przodu widoczny jest zwężony przedsionek z małym uszczelnionym otworem, który zamyka ruchoma klapka, a hermetyczność tego skomplikowanego wytworu zapewnia śluz wydzielany przez gruczoły śluzowe. Mechanizm działa podobnie jak „drzwiczki na zawiasach”, które otwierają się tylko do środka. Ofiarami konstrukcji chwytnych pływaczy najczęściej są drobne bezkręgowce wchodzące w skład zooplanktonu. Zwierzęta są wabione w pobliże pułapek słodką wydzieliną gruczołów rozmieszczonych na powierzchni klapki, następnie za pomocą szczecinek spustowych są zasysane do wnętrza i trawione przez enzymy hydrolityczne produkowane przez gruczoły trawienne wewnątrz pęcherzyka (Haeupler i in. 2000). W zależności od wielkości owada odżywianie trwa od kilku godzin do kilku dni, a składniki odżywcze są wchłaniane przez te same gruczoły. Niestrawione resztki organizmów pozostają w pułapce. Charakterystyczny brunatny kolor pęcherzyki zawdzięczają wytwarzanemu przez nie wraz z enzymami proteolitycznymi kwasowi benzoesowemu (Podbielkowski i in. 2003). Po pewnym czasie w pęcherzykach ponownie wytwarza się podciśnienie i pułapka jest gotowa do kolejnych łowów. Cały proces tworzy powtarzający się ciąg, który można określić jako „aktywne, powolne wyrzucanie – pasywne, szybkie ssanie”.

#### Występowanie w regionie

Na Dolnym Śląsku, pływacze nieustannie traktowane są przez botaników jako gatunki pospolite, niektórzy twierdzą wręcz, że pływacz zwyczajny występuje w każdym przydrożnym rowie. Być może w okresie przedwojennym jeszcze tak było, jednak przemiany środowiska naturalnego zdecydowanie niekorzystnie wpływają na dolnośląskie populacje tych roślin. Efektem braku wiedzy o aktualnych stanowiskach pływaczy było wpisanie w 2003 roku, 4 z 5 występujących na Dolnym Śląsku gatunków, na regionalną Czerwoną listę roślin z niską kategorią zagrożenia (tylko pływacz mniejszy posiada kategorię VU - narażony, pozostałym przydzielono kategorię DD - brak dostatecznych danych) (Kącki i in. 2003) i jest to znak, że wymagają bardziej szczegółowych badań, które w województwie dolnośląskim nie były dotychczas prowadzone. Na fakt, że pływacze są bardziej zagrożone, wskazuje Czerwona lista roślin naczyniowych Polski, na której pływacz mniejszy, zachodni i pośredni posiadają kategorię V - narażony na wymarcie, a pływacz krótkoostrogowy nawet E - wymierający (Zarzycki i in. 2006). Ma to związek ze zmniejszaniem się areалу właściwych im rodzajów siedlisk, szczególnie związanych z podłożem torfowym. Jedynie pływacz zwyczajny ma niższe wymagania siedliskowe i może występować w stawach

i starorzeczach dużych rzek, mimo tego nie jest gatunkiem częstym. Pod względem fitosocjologicznym, torfowiskowe pływacze są charakterystyczne dla klasy *Utricularietea intermedio-minoris*, w której definiują zespoły *Scorpidio-Utricularietum minoris* lub *Sphagno-Utricularietum ochroleucae* - roślinność mezo- i dystroficznych zagłębień w kompleksach mszysto-turzycowych torfowisk, z kolei pływacz zwyczajny jest gatunkiem diagnostycznym dla klasy *Potametea* - zbiorowisk makrofitów w mezo- i eutroficznych wodach śródlądowych. Od początku XX wieku, na Dolnym Śląsku poznano ponad 100 stanowisk pływaczy (Schube 1903, Schube i Schalow 1903-1934), niestety, dane zawarte w Atlasie rozmieszczenia roślin naczyniowych Polski nie różnicują stanowisk na historyczne i aktualne, a ostatnie dane, które zostały włączone do atlasu pochodzą sprzed 2000 roku. Wiele nowych obserwacji nie zostało jeszcze opublikowanych przez naukowców, tymczasem areal występowania tych gatunków w regionie prawdopodobnie drastycznie się kurczy. Stosunkowo dużo informacji jest o stanowiskach pływaczy zwyczajnego i drobnego, znacznie rzadsze są pływacze pośredni i zachodni, a unikatowy jest krótkoostrogowy, który w regionie prawdopodobnie posiada już tylko stanowiska historyczne. Po 2010 roku potwierdzono zaledwie kilka stanowisk pływaczy, m.in. z rejonu rezerwatów przyrody „Torfowisko Borówki”, „Czarne Stawy” koło Chocianowa, użytku ekologicznego „Święte Jezioro” niedaleko Ławszowej, z proponowanego użytku ekologicznego „Pływacz” koło Bolesławca, śródleśnych torfowisk koło Przemkowa i z parku przy ul. Mącznej we Wrocławiu. Z pewnością wiele miejsc występowania pływaczy pozostaje nieodkrytych w rejonie Borów Dolnośląskich, Stawów Milickich i dolinie Odry, nie wiadomo też czy ich dawne stanowiska pozostają aktualne, czy dawno już zaniknęły. Pływacze są zapewne dużą rzadkością w południowej części województwa, skąd w okresie powojennym nie były już podawane. Większość z dotychczas znanych stanowisk łatwo można uznać za historyczne, dlatego należałoby

rozpocząć kompleksowe badania nad dolnośląskimi populacjami wszystkich gatunków pływaczy.

#### Wdzięczny obiekt badań naukowych

Szczególne przystosowania pływaczy do chwytania i trawienia organizmów zwierzęcych są przyczyną zainteresowań badaczy na całym świecie. W literaturze można znaleźć dość obszerne, ale nadal niewyczerpujące tematu, dane na temat budowy anatomicznej oraz morfologii tych roślin. Pomocne w tej kwestii stały się, bardzo modne w dzisiejszych czasach, techniki biologii molekularnej. Zespół amerykańskich badaczy z Uniwersytetu w Buffalo, pod kierunkiem doktora Victora Alberta w ramach projektu „Encode”, najnowsze wyniki swoich badań przedstawił na łamach prestiżowego czasopisma „Nature”. Z danych tych wynika, że duża część materiału genetycznego pływacza karłowatego (*Utricularia gibba*) jest temu organizmowi „zupełnie niepotrzebna”. Wyniki te są sprzeczne z dotychczasową wiedzą na temat struktury genomu. U innych organizmów żywych tzw. niekodujące (śmiecio-we) DNA stanowi około 98% całego materiału genetycznego. Pływacz karłowaty okazał się interesującą rośliną modelową, która nie zaśmieca swojego genomu. Po zsekwencjonowaniu genomu tego gatunku okazało się, że jest on bardzo mały i liczy jedynie 80 mln par zasad, dla porównania genom człowieka zawiera 3,2 mld par zasad. Badania w tym zakresie wciąż trwają, a naukowcy chcą dowiedzieć się, dlaczego jedne rośliny posiadają olbrzymie ilości niekodującego DNA, podczas gdy inne ich nie posiadają (Ibarra-Laclette i in. 2013). Nowe badania z zakresu fizjologii skupiają się na poznaniu ścieżki szlaków metabolicznych oraz mechanizmu transportu wody, soli mineralnych i związków organicznych w pęcherzykach chwytanych (Juang i in. 2011). Eksperymenty dotyczące biomechaniki pułapek pływaczy są bardzo skomplikowane i wymagają prowadzenia badań interdyscyplinarnych. Uzyskane dotychczas wyniki badań częściowo pozwoliły rozszyfrować fizjologiczny mechanizm otwierania i zamykania aparatu chwytanego, możliwy dzięki różnicy ciśnienia panujących

wewnątrz i na zewnątrz pułapki (Singh i in. 2011). Najnowsze trendy badań fizykochemicznych nad pływaczami skupiają się na biologii ich rozmnażania, w szczególności biologii zapylania. Oprócz prac laboratoryjnych prowadzi się również obserwacje terenowe, zwłaszcza badania geobotaniczne na torfowiskach, wciąż traktowanych jako księga historii życia na Ziemi. Pomimo opracowanej systematyki pływaczy, dokładne oznaczenie konkretnych gatunków w terenie jest bardzo trudne, możliwe wyłącznie podczas ich kwitnienia. Rozpoznanie liczebności dolnośląskich populacji pływaczy pozwoli na weryfikację statusu ich zagrożenia w regionie i rozważenie sytuacji wprowadzenia ich uprawy zachowawczej. W zakresie ekologii dużą uwagę poświęca się fizykochemicznemu badaniu wody i gleby, gdyż analiza siedliskowa pozwala na obranie kierunku aktywnej ochrony gatunkowej, uprawy i ochrony biotopów roślin owadożernych. Dzięki nim wiadomo już, że eutrofizacja naturalnych stanowisk bardzo negatywnie wpływa na liczebność populacji pływaczy. Reasumując, można z pewnością stwierdzić, że pływacze są wdzięcznym obiektem badań, a ich biologia wciąż kryje sporo tajemnic, które czekają na swoich odkrywców.

#### Ciekawostki

- Nazwa rodzajowa pływaczy pochodzi od łacińskiego słowa *utriculus*, co oznacza pęcherzyk, woreczek.
- Ruch klapki pułapki pływaczy trwa 1/160 sekundy i jest jednym z najszybszych znanych ruchów w świecie roślin.
- Wśród pływaczy występują również gatunki epifityczne, które występują w lasach równikowych. Pływacze Humboldta *Utricularia humboldtii* można odnaleźć w wodnych cysternach bromelii.
- Po nieudanym przechwyceniu owada, pułapka jest ponownie gotowa do działania w przeciągu 20-30 minut.

MGR PRZEMYSŁAW ŻELAZKO

DR MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

DR HAB. ANNA JAKUBSKA-BUSSE

Literatura dostępna w Redakcji

# PACHNICA

MAREK STAJSZCZYK

**Pachnica *Osmoderma eremita* jest reliktem starych lasów Europy. Została uznana w krajach Unii Europejskiej za gatunek priorytetowy. Chcąc zapewnić jej dalszą egzystencję, należy chronić stare drzewa z wypróchnieniami, w których młode pachnice przechodzą metamorfozę, a osobniki dorosłe znajdują pokarm i schronienie.**

## Wyjątkowy gatunek

Z racji szczególnych wymagań ekologicznych pachnicy, w wyniku przemian jakości zaszyły w biocenozach leśnych Europy, stała się ona gatunkiem na tyle rzadkim, iż w krajach Unii Europejskiej uznano ją za gatunek zanikający i nadano status gatunku priorytetowego, tzn. szczególnie ważnego, wymagającego tworzenia obszarów ochronnych. Jest ona tzw. gatunkiem wskaźnikowym przy tworzeniu ostoi sieci Natura 2000. W konsekwencji została wpisana na listę załącznika nr II Dyrektywy Siedliskowej 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992, co stanowi formalnoprawną podstawę do tworzenia na obszarze Unii Europejskiej sieci obszarów chronionych, w ramach europejskiego systemu Natura 2000, i wykorzystywania do tego obecności pachnicy jako tzw. gatunku waloryzującego daną ostoję (Liro i in. 2002, Kubisz 2004, Oleksa i in. 2012).

## Okazały chrząszcz

Należy do nadrodziny poświętnikowatych *Scarabaeoidea* i rodziny kruszcycowatych *Cetoniidae*. Entomolodzy klasyfikują pachnicę do tzw. chrząszczy blaszkorożnych *Lamellicornia*, których charakterystyczną cechą są ukształtowane w postaci blaszek człony buławek czułków. Do *Lamellicornia* należą poza poświętnikowatymi, także chrząszcze z rodziny jelonkowatych (Oleksa i in. 2012).

Dorosła pachnica jest masywnym chrząszczem, dorastającym do 2,2 – 3,5 cm, a wyjątkowo nawet 4,0 cm długości. Doro-

słe osobniki mogą ważyć nawet i 2 gramy. Dominującym kolorem ciała pachnicy jest czerń, z delikatnym oliwkowym połyskiem. Posiada silnie rozbudowany tułów z szerokimi pokrywami oraz wyraźnie węższe przedplecze i niewielką głowę z szerokim nadustnikiem. U nasady czułków - przed oczami – pachnica posiada dwa guzki, u samców połączone poprzeczną listewką.

Cechami identyfikacyjnymi pachnicy, zwłaszcza samców, jest obecność na środku przedplecza wyraźnego zagłębienia, dzielącego je na dwie wyniesione części oraz trójkątnej tarczki w górnej części tułowia, o charakterystycznym trójkątnym obrysie, położonej w zagłębieniu pomiędzy pokrywami. Larwa pachnicy posiada wygląd typowego dla chrząszczy z nadrodziny żuków pędraka, o białawym kolorze, zagiętego w kształcie litery „C”.

## „Europejka”

Pachnica jest chrząszczem o niemal całkowicie europejskim areale występowania. Skrajnie zachodnie stanowiska znajdują się we Francji i w północno-wschodniej Hiszpanii (w Katalonii), na wschodzie zaś dociera do środkowego biegu Wołgi. Północna granica arealu przebiega przez południe Norwegii, Szwecji i Finlandii oraz rejon Petersburga i Moskwy, i jest – mniej więcej - zgodna z przebiegiem skrajnie północnych obszarów występowania dębu szypułkowego *Quercus robur* oraz lipy drobnolistnej *Tilia cordata* (Sobczak 1996). Na południe pachnica sięga Bałkanów, Półwyspu Ape-

nińskiego i Sycylii. Izolowane stanowiska pachnicy stwierdzono także na Kaukazie i na jego północnym przedpolu (w rejonie Krasnodaru) oraz na wschód od Wołgi - w południowej części dorzecza Kamy, w tym na przeduralskich obszarach Baszkirii (Kubisz 2004, Szwałko 2004, Nikitskij 2011). Stanowiska z terenu Kaukazu i jego północnego przedgórze – rejon Krasnodaru - położone są na terytorium Azji.

Pozostali przedstawiciele rodzaju *Osmoderma* występują poza Europą – w Azji Mniejszej i na Dalekim Wschodzie, zwłaszcza w dorzeczu rzeki Amur, a także w Korei i Japonii oraz w Ameryce Północnej.

## Specyficzne wymagania

Pachnica należy do chrząszczy saproksylicznych i jest ściśle związana z obecnością próchniejących drzew. Najczęściej notowana jest w dobrze nasłonecznionych lasach oraz w parkach, zadrzewieniach i alejach, obfitujących w stare dziuplaste drzewa (Kubisz 2004, Szwałko 2004). Jednakże np. na części dolnośląskich stanowisk, odnotowano jej obecność w drzewostanach mocno ocienionych, co wskazuje na wyższą, niż dotychczas sugerowano, tolerancję związaną ze stopniem nasłonecznienia drzewostanu zasiedlanego przez pachnicę (dr Marcin Kadej – inf. ust.).

W Polsce zasiedla ona różnego typu drzewostany liściaste i mieszane z przewagą gatunków liściastych, zarówno na niżu, jak i w pasie wyżyn, i w niższych położeniach górskich. Nazwa gatunkowa – „dębo-



Fot. 1. Pachnica *Osmoderma bamabita*, duży chrząszcz z rodziny poświętnikowatych (*Scarabaeidae*), występuje z polskich lasach pierwotnych, fot. Marek Stajszczyk

wa” nie jest precyzyjna, ponieważ pachnice znajdowano też na innych gatunkach drzew liściastych, jak np. buk, czereśnia, grab, jabłoń, jesion, kasztanowiec, lipa, olcha, wiąz i wierzba, a wyjątkowo nawet na sośnie (Kubisz 2004, Oleksa 2006, Hilszczański i in. 2011, Kadej i in. 2014). Z dotychczasowych obserwacji wynika, że pachnica preferuje lipy *Tilia sp.*, co wiąże się ze znacznymi rozmiarami próchnowisk, zajmujących duże powierzchnie stojących pni lip, a zwłaszcza kiedy przybierają one optymalne dla pachnicy, duże rozmiarami, dziuple kominowe (Oleksa i in. 2012).

### Cykl życiowy

Dorosłe osobniki wylęgają się w czerwcu i lipcu, jednakże w kokolicie pozostają aż do późnego lata. Pojawiają się na skraju dziupli zazwyczaj dopiero w drugiej połowie lipca i w sierpniu, ostatnie można zobaczyć jeszcze w ciepłe, słoneczne, wrześniowe dni (Nikitskij 2011, Oleksa i in. 2012). Czasami wychodzą z dziupli i przemieszczają się w miejsca, skąd na drzewie wycieka sok lub na kwiaty, bądź opadłe owoce, aby tam żerować. Należy jednak zaznaczyć, iż dorosłe pachnice spożywają niewielkie ilości pokarmu, ponieważ żyją przede wszystkim dzięki obecności tkanki tłuszczowej, zgromadzonej jeszcze w stadium larwalnych (Oleksa i in. 2012).

Gody, czyli rójka ma miejsce w lipcu i sierpniu, o zmierzchu i podczas ciepłych, letnich, bezwietrznych nocy. Samce wy-

dzielają wówczas feromonową substancję, która ma za zadanie przywabiać samice. Jest to specyficzna woń, porównywana do zapachu karmelek, sliwek, bądź wyprawionej skóry (juchtu) albo też piżma. Od tego właśnie zapachu wywodzi się nazwa „pachnica” (Oleksa 2006).

Samice składają do 30 jaj w próchnie zalegającym dziuple. Larwy wylęgają się z jaj pod koniec sierpnia i przez 2 – 3 kolejne lata żerują w próchnowiskach drzew. Pokarmem larw jest rozkładane przez grzyby próchno drzew liściastych, znajdujące się wewnątrz pnia. Przechodząc przez kilka wylinek, larwy osiągają przed przepoczwazaniem ok. 10 cm długości (Kubisz 2004). Żerowanie larw trwa od kwietnia do października, zaś od późnej jesieni do wczesnej wiosny są one nieaktywne. Tak długotrwały okres rozwoju larw (do 4 lat) związany jest ze słabą jakością odżywczą pokarmu: zamierające drewno i próchno jest ubogie w związki azotowe, dlatego w jelitach gatunków odżywiających się murszem żyją bakterie, które wiążą azot z atmosfery. Starsze larwy budują kokolit – twardy kokon, w którym następuje przepoczwazanie do stadium imago, czyli postaci dorosłej.

### Człowiek czynnikiem destrukcyjnym

Ścisłe uzależnienie pachnicy od obecności zamierającego drewna oraz powszechne zjawisko eliminowania zamierających drzew w ramach „nowoczesnej” gospodarki leśnej, skutkowało na ziemiach polskich w ostatnich

stuleciach, zwłaszcza w okresie od drugiej połowy XVIII do drugiej połowy XX w., wyraźnym spadkiem liczebności pachnicy. Usuwanie starych, próchniejących drzew, przede wszystkim dębów, oraz wycinanie rozległych połaci dojrzałych drzewostanów liściastych i nasadzanie w ich miejsce monokultur zdominowanych przez sosnę i świerka, jak to miało miejsce głównie w zaborze pruskim i austriackim, powodowało zanik pachnicy na wielu obszarach południowej i zachodniej Polski (Stajszczyk 2013).

Pachnica przetrwała w niektórych okolicach tylko ze względu na obecność przydrożnych alei, specjalnie sadzonych przez władze zaborcze, głównie pruskie, dla osłony przemieszczających się oddziałów wojskowych. Także zaniechanie wypasu bydła w lasach oraz przepędzania świń na żerowiska w drzewostanach dębowych, co w okresie średniowiecza i w czasach nowożytnych praktykowano powszechnie, spowodowało zanik niektórych stanowisk pachnicy, ze względu na postępującą sukcesję leśną powodującą w krótkim czasie zmianę intensywności nasłonecznienia dotychczasowych stanowisk tego chrząszcza.

Należy też mieć świadomość, iż liczebność pachnicy limitują również czynniki biotyczne. Dorosłe pachnice notowano jako ofiary sowy pójdzki oraz kraski. Z kolei larwy pachnicy padają ofiarą larw innego chrząszcza – tęgosza rdzawego *Elater ferrugineus*. Interesująca jest informacja pochodząca z publikacji dr hab. Jacka Hilszczańskiego (2011), w której zawarto sugestię o silnej konkurencji między niektórymi gatunkami próchnojadów, np. stwierdzono przypadek pożerania larwy pachnicy przez larwę pokrewnego gatunku chrząszcza – wepy marmurkowej *Protaetia marmorata*.

### Problemy ochrony pachnicy

Jednym z najistotniejszych czynników, decydujących o skutecznym zabezpieczeniu funkcjonowania pachnicy na danym obszarze, jest zapewnienie możliwości samodzielnego trwania danej populacji w przedziale czasowym, liczącym setki lat. Ponieważ pachnica jest gatunkiem o niewielkich możliwościach przemieszczania się, należy dążyć do tworzenia „korytarzy”, umożliwiających



jej przemieszczanie się między poszczególnymi populacjami, zasiedlającymi poszczególne izolowane tereny, np. zadrzewienia śródpolne, nadrzeczne, zadrzewione cmentarze, itp. na danym obszarze. Kreowanie takich przydrożnych alei, złożonych np. z lip, dębów i wierzb, czy też drzew owocowych, jak np. jabłoni i czereśni, z pewnością umożliwi w przyszłości nie tylko przemieszczanie się osobników z okolicznych subpopulacji, a nawet skolonizowanie takiej alei, kiedy w/w drzewa wejdą w wiek co najmniej 50 – 70 lat. Równie ważna jest ochrona istniejących już starych lub dojrzałych zadrzewień różnego typu, w tym alei i pasów w krajobrazie otwartym. Ochrona pachnicy jest skuteczna przede wszystkim tam, gdzie poszczególne populacje tego chrząszcza mogą się ze sobą kontaktować poprzez istniejące „ciągi” drzew w postaci wspomnianych alei czy grup drzew pozostawionych blisko siebie (optymalnie poniżej 50 m) w agrocenozach oraz na skrajach i wewnątrz większych drzewostanów.

### Stanowska pachnicy na Dolnym Śląsku

Na obszarze Polski zlokalizowano łącznie ponad tysiąc stanowisk pachnicy, z czego na Dolnym Śląsku co najmniej 745 stanowisk (Kadej i in. 2007, Kadej i in. 2014). Aż 90% dolnośląskich stanowisk znajduje się na niżu, do 200 m n.p.m., a najwyższe stanowisko odkryto na Górze Chojnik w Karłowicach, na wysokości ok. 500 m n.p.m. (Kus 2005, za: Kadej i in. 2014). Większość stanowisk pachnicy na Dolnym Śląsku znajduje się na obszarach leśnych – 59%, w alejach – 24%, a w parkach – 11,5%. Pozostałe znajdują się w obrębie liniowych, nadrzecznych zadrzewień, na cmentarzach i na stojących samotnie drzewach. Pachnica występuje w co najmniej 13-tu (na 66 obecnie istniejących) rezerwach województwa dolnośląskiego, szczególnie licznie w rezerwacie Stawy Milickie, gdzie zasiedla m.in. stare dęby na groblach stawowych, a także w rezerwach Zimna Woda, Muszkowicki Las Bukowy, Buczyna Piotrowicka i Skarpa Storczyków (Kadej i in. 2014). Co ciekawe, pachnica występuje na obszarze Borów Dolnośląskich, zdominowanym przez bory sosnowe, (Bena i Dobrowolska 2005).

Opierająca się na racjonalnych zasadach obecna gospodarka leśna w Polsce, nie zagraża już, w tak dużym stopniu, egzystencji pachnicy, jak to miało miejsce jeszcze w drugiej połowie XX w. Funkcjonowanie rezerwatów leśnych i stref gniazdowania ptaków, takich jak bocian czarny czy bielik oraz tworzenie kolejnych powierzchni referencyjnych w lasach gospodarczych i pozostawianie starych dziuplastych drzew, wykazujących objawy zamierania, ewidentnie sprzyja pachnicy i innym chrząszczom saproksylicznym. Tym samym można mieć nadzieję, że przyszłość pachnicy na Dolnym Śląsku nie będzie zagrożona.

### Nawet 5 gatunków pachnicy w Europie

Do niedawna uważano, że Europę zasiedla jeden gatunek pachnicy - pachnica dębowa. Jednakże wnikliwe badania wykazały, iż populacje pachnicy z zachodniej i wschodniej części naszego kontynentu różnią się subtelnymi niuansami budowy narządów kopulacyjnych, co część badaczy interpretowało jako fakt istnienia w Europie nie jednego, a dwóch gatunków pachnic (Barraud i Tausin 1991). Jednakże wyniki najnowszych badań wskazują, że Europę zasiedla 4 – 5 gatunków pachnic, przy czym w Polsce występuje *Osmoderma barnabita*, dla której proponuje się nazwę pachnica próchniczka (Audisio i in. 2009, Oleksa i in. 2012).

MGR MAREK STAJSZCZYK



Fot. 2. Pachnica *Osmoderma barnabita* jest bywalcem starych, dziuplastych drzew z dużymi próchnowiskami, fot. Marek Stajszczyk

### Literatura

- Audisio P., Brustel H., Carpaneto G.M., Coletti G., Mancini E., Trizzino M., De Biase A. 2009. Data on molecular taxonomy and genetic diversification of the European hermit beetles, a species complex of endangered insects (Coleoptera: Scarabaeidae, Cetoniinae, Osmoderma). w: Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research. 47 (1): 88 – 95.
- Barraud J. i Tausin P. 1991. Une nouvelle espèce européenne du genre *Osmoderma* SERVILLE. (Coleoptera Cetoniidae Trichiinae). Lambillionea. 91: 159- 166.
- Bena W. i Dobrowolska K. 2005. Pachnica dębowa *Osmoderma eremita* (SCOPOLI, 1763) (Coleoptera: Scarabaeidae) nowy gatunek w Borach Dolnośląskich. w: Przyroda Sudetów. 8: 97 – 102.
- Hilszczański J., Jaworski T., Plewa R., Janiszewski W. i Smyklińska D. 2011. Pachnica dębowa *Osmoderma eremita* (Scop.) (Coleoptera, Scarabaeidae) w lasach gospodarczych Polski; wymagania środowiskowe oraz możliwości ochrony. IBL. Sękocin Stary.
- Kadej M., Ruta R., Malkiewicz A., Smolis A., Stelmaszczuk R., Tarnowski D., Żuk K., Kania J. i Suchan T. 2007. Nowe dane o występowaniu pachnicy dębowej *Osmoderma eremita* (SCOPOLI, 1763) (Coleoptera, Scarabaeidae) na Dolnym Śląsku. w: Przyroda Sudetów. 10: 135 – 150.
- Kadej M., Zając K., Tarnowski D., Malkiewicz A., Gil R., Tyszecka K., Smolis A., Myszków E., Bobrowicz G., Sarnowski J., Zawisza M., Józefczuk J., Gottfried T. i Zając T. 2014. Pachnica dębowa *Osmoderma eremita* s. l. (SCOPOLI, 1763) (Coleoptera, Scarabaeidae) w Polsce południowo-zachodniej. w: Przyroda Sudetów. 17: 89 – 120.
- Kubisz D. 2004. *Osmoderma eremita* (SCOPOLI, 1763) Pachnica dębowa. w: Adamski et al. Gatunki zwierząt. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Warszawa.
- Liro A., Dyduch – Falniowska A. & Makomaska – Juchiewicz M. 2002. Natura 2000. Europejska sieć ekologiczna. Ministerstwo Środowiska. Warszawa.
- Nikitskij N.B. 1987. Voskovik otshelnik. w: Nikitskij N.B. i Sviridov A.V. Nesakomye Krasnoj Knigi SSSP. Moskwa.
- Nikitskij N.B. 2011. Obyknovennyj otshelnik *Osmoderma eremita*. w: Krasnaja kniga. Osobo Ohraniamye Prirodnye Teritorii Rosyjskoj Federacji. Moskwa.
- Oleksa A. 2006. Pachnący pustelnik. w: Salamandra. 1 – 2 (22).
- Oleksa A., Kadej M., Smolis A., Klejdysz T. i Malkiewicz A. 2012. Ochrona pachnicy w Polsce. Wrocław.
- Oleksa A., Kadej M., Smolis A. 2012. 1. Pachnica dębowa. w: Tyszko – Chmielowiec P. (red.) Aleje – skarbnice przyrody. Praktyczny podręcznik ochrony drzew przydrożnych i ich mieszkańców. Wrocław.
- Sobczak R. 1996. Drzewa naszych lasów. Warszawa.
- Stajszczyk M. 2013. O choince, czyli zazwyczaj świerku. w: Zielona Planeta. 6 (111): 12 - 14.
- Szwałko P. 2004. *Osmoderma eremita* (SCOPOLI, 1763) Pachnica dębowa. w: Głowaciński Z. i Nowacki J. (red.) Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Kraków – Poznań.

# ORLIK KRZYKLIWY NA DOLNYM ŚLĄSKU

MAREK STAJSZCZYK

**Orlik krzykliwy *Clanga pomarina* to obecnie jedyny lęgowy orzeł w regionie dolnośląskim. Gniazduje w słabo zaludnionych rejonach pogranicza Dolnego i Górnego Śląska, obfitujących w wilgotne lasy oraz łąki i pastwiska.**

Orlik krzykliwy jest gatunkiem znajdującym się na liście załącznika nr 1 Dyrektywy Ptasiej - 79/409/EWG z 2 kwietnia 1979 roku w sprawie ochrony dzikich ptaków, występujących w krajach Unii Europejskiej (Liro i in. 2002). Jako gatunek pozostający w szczególnym zainteresowaniu służb ochrony przyrody Unii Europejskiej, orlik krzykliwy jest traktowany jako indikator stanu środowiska na obszarze jego występowania. Stąd funkcjonowanie orlika krzykliwego na Dolnym Śląsku wymaga rozważnego prowadzenia rozwoju naszego regionu, tak – aby zgodnie z zasadą przeczności - nie kreować takich rozwiązań, które będą przyczyniały się do wzrostu jego śmiertelności oraz utrudniały mu powrót na utracone przed laty, z winy człowieka, stanowiska.

Orlik należy do średniej wielkości orłów: mierzy 61 – 66 cm długości, osiąga 148 – 168 cm rozpiętości skrzydeł, a waży przeciętnie 1,4 – 1,6 kg. Samice są nieco większe i cięższe od samców. Jest wyraźnie większy od pospolitego na całym Śląsku myszołowa: w locie zwraca uwagę jego zwarta sylwetka – „deskowate” skrzydła są stosunkowo szerokie, a ogon jest dość krótki, stanowiący zaledwie 2/3 szerokości skrzydła. Jedną z charakterystycznych cech orlika krzykliwego jest specyficzny układ skrzydeł podczas krążenia i szybowania – są one w nadgarstkach lekko ugięte w dół. To łukowate ugięcie skrzydeł jest typowe dla orlika krzykliwego oraz jego kuzyna – orlika grubodziobego *Clanga clanga* (Meyburg 1994, Rodziewicz 2004, Svensson i in. 2009).

Polska jest jednym z najliczniej zasiedlonych państw przez orlika krzykliwego – liczebność naszej krajowej populacji szacowana jest na ok. 2300 - 2700 par.

## Biotop orlika

Orlik krzykliwy preferuje tereny odludne, charakteryzujące się niewielkim stopniem zmian w krajobrazie. Najchętniej zasiedla mozaikę wilgotnych lasów liściastych, bądź mieszanych, w sąsiedztwie których znajdują się pastwiska i kośne łąki. Stąd tak liczne jego występowanie na Bagnach Biebrzańskich, w Puszczy Białowieskiej, na Polesiu Lubelskim i we wschodniej części naszych Karpat.

Rewir orlika krzykliwego to zazwyczaj mozaika terenów leśnych i otwartych, których cechą charakterystyczną jest ich wilgotny charakter. Preferuje drzewostany liściaste i mieszane, a unika drzewostanów iglastych, np. w Puszczy Białowieskiej nie stwierdzono go w borach sosnowych. Zdarza się, że orlik zajmuje nawet niewielkie, kilkuhektarowej powierzchni zadrzewienia śródłukowe lub śródpolne, jak ma to miejsce np. na Podlasiu i Lubelszczyźnie (Pugacewicz 1994, Wójciak 2005).

Generalnie orlik gniazduje w lesie, ale pożywienie zdobywa głównie na łąkach i pastwiskach. Jedynie w Puszczy Białowieskiej istnieją stanowiska lęgowe w głębi starych drzewostanów, z dala od terenów otwartych, gdzie orliki polują głównie pod okapem starych drzew (Jędrzejewska i Jędrzejewski 2001). Wynika z tego, że dawniej, przed wylesieniami jakie zaszły na

olbrzymią skalę w Europie, orlik krzykliwy żerował także w lasach. Przed wiekami orliki bez problemów zdobywały pożywienie, polując pod okapem wielkich starych drzewostanów liściastych i mieszanych, albowiem pierwotna, tj. rozrzedzona, struktura przestrzenna starych drzewostanów dawała mu takie możliwości. Obecnie tego typu specyficzne biotopy leśne o rozluźnionej strukturze spotkać można jedynie w Puszczy Białowieskiej i niektórych masywach górskich Bałkanów (Pugacewicz 1996, Marek Stajszczyk – obserwacje własne).

## Urozmaicone menu

Podstawą pokarmu orlika krzykliwego w Polsce i w innych krajach Europy Środkowej są małe gryzonie i płazy. Z ssaków orlik żywi się przede wszystkim normikiem zwyczajnym. Poza tym chwytą inne drobne gryzonie, jak np. nornik (północny i bury), nornica ruda, mysz leśna, polna i zaroślowa oraz badylarka. Z ssaków owadożernych do jego ofiar należą krety, ryjówki i rzęsorki. Poluje także na zające szaraki, głównie młode osobniki. Zdarza się czasem, że orlik atakuje małe ssaki drapieżne z rodziny łasicowatych – łasicę, gronostaja i tchórza, co odnotowano m.in. w Puszczy Białowieskiej. Płazy są obok gryzoni podstawą menu orlika: prym wiedzie żaba trawna, ale w niektórych okolicach zjada też sporo żab moczarowych. Poza tym chwytą kumaki nizinne, ropuchy szare i żaby zielone.

Orlik poluje także na ptaki. W Puszczy Białowieskiej, do najczęściej chwytych gatunków należą skowronek oraz drozd –



Fot. Młody orlik, fot. Marek Stajszczyk

śpiewak i kos. Zdarzało się, że jego ofiarą były kuropatwa, derkacz i słonka oraz gołąb grzywacz, a nawet puszczyk.

Spośród gadów, orlik w Puszczy Białowieskiej zjadał głównie zaskrońce, ale zdarzało się, że chwycił także żmiję zygzakowatą oraz jaszczurki – zwinkę, żyworódkę i padalca. Co charakterystyczne, orlik żywi się także większymi bezkręgowcami, głównie owadami, jak np. chrząszczami, a zwłaszcza biegaczami oraz – w niewielkiej liczbie – ślimakami.

Orlik interesuje się też padliną ssaków kopytnych; poza samym mięsem padłego jelenia, łosia czy sarny, ma przy okazji szansę upolowania w takim miejscu sporo owadów, jakiegoś gryzonia albo drapieżnika, jak np. łasicę czy przedstawiciela mniejszych krukowatych, zwłaszcza sójkę lub srokę (Jędrzejewska i Jędrzejewski 2001).

### Lęgi

Orliki pojawiają się w Polsce na przełomie marca i kwietnia. W drugiej połowie kwietnia mają miejsce intensywne toki, poprzedzające lęgi. Swoje gniazdo orlik umieszcza najczęściej na drzewie liściastym, np. na olszy. Zdarza się jednak, że para orlika zajmuje opuszczone gniazdo bociana czarnego, jastrzębia lub myszołowa. W przypadku tego ostatniego gatunku, odnotowano sytuacje przegonienia przez orliki pary myszołowa i zniszczenia jego lęgu, by po przebudowie gniazda, przystą-

pić do rozrodu. Samica orlika składa 1 – 2 jaja, czasem nawet aż 3, ona też wysiaduje je przez ok. 40 dni. W tym czasie jest karmiona przez samca. Pisklęta wykluwają się asynchronicznie, a ze względu na występujące u orlika krzykliwego zjawisko kainizmu, zazwyczaj starsze pisklę nęka młodsze rodzeństwo tak skutecznie, że w większości przypadków przeżywa tylko to starsze. Pisklę orlika przebywa w gnieździe ok. 2 miesiące. Młody już lotny orlik jest nadal karmiony przez rodziców, ale matka dość szybko podejmuje wędrówkę na zimowisko a z potomkiem pozostaje ojciec, który karmi go aż do odlotu w drugiej połowie września lub na początku października (Cenian i Mirski 2015).

### Człowiek zagrożeniem

Orlik krzykliwy posiada niewielu naturalnych wrogów. Pisklętom na gniazdach zagraża głównie puchacz i kuna leśna (Dombrowskij i Ivanovskij 2006). Ale najpoważniejszym czynnikiem redukującym liczebność jego populacji jest człowiek; Meyburg (1994) i Ferguson – Lees (2001) informują, iż corocznie podczas migracji zabijanych jest do kilku tysięcy (!!!) orlików nad Libanem i Syrią. Podobna sytuacja ma miejsce na zachodzie Gruzji, ale nie na aż tak wysoką skalę. Irracjonalne zachowania grup paramilitarnych i pseudomysłiwych wyniszczają wiele gatunków ptaków – poza orlikiem krzykliwym także

inne ptaki szponiaste oraz bociany, turkawki, kraski, żołyń, wilgi, itd.

### Działalność człowieka

Areał orlika krzykliwego był dawniej zdecydowanie większy niż obecnie. Prawdopodobnie gniazdował on w całej niemal Europie, poza jej północną, a północno – wschodnią częścią. Zmniejszenie się areału orlika spowodowane zostało działalnością człowieka, tj. wycinaniem puszczy i osuszaniem terenów podmokłych oraz niszczeniem gniazd i zabijaniem orlików. W XIX w. wycofał się on niemal zupełnie z Europy Zachodniej i Południowej, a jego najdalej wysunięte (na zachód) stanowiska lęgowe funkcjonowały w Dolnej Saksonii, Bawarii i na wschodzie Austrii. Przekształcenia krajobrazu i kierunkowe prześladowanie spowodowały dalszą redukcję zasięgu tego gatunku; w Niemczech utrzymał się jedynie w Brandenburgii i Meklemburgii.

W ostatnich stuleciach orlikowi krzykliwemu wyraźnie zaszkodziły trzy typy ludzkiej aktywności – nie zrównoważona gospodarka leśna, odwodnienia i zabijanie. XVIII-wieczna niemiecka moda na rugowanie naturalnych lasów liściastych i mieszanych, a sadzenie w ich miejsce monokultur iglastych, doprowadziła do degradacji biotopów lęgowych orlika, zaś prowadzone na rozległych obszarach Europy Środkowej i Zachodniej odwodnienia spowodowały nadmierne przesuszenie olbrzymich łąk i pastwisk, co wpłynęło na zanik bogatych dotąd żerowisk (Tyszkowski 1995, Dombrowskij i Ivanovskij 2006, Stajszczyk 2013). Orliki zabijano, co miało szczególny wpływ na eksterminację tego gatunku w XIX w., zwłaszcza na obszarze Niemiec i Czech oraz Austrii i Szwajcarii, np. w Bawarii i Dolnej Saksonii orlik jako gatunek lęgowy zniknął na przełomie XIX i XX w. (Bezzel i in. 1980, (Glutz von Blotzheim 1989).

### Na Dolnym Śląsku

Jeszcze 300 lat temu orlik krzykliwy w regionie dolnośląskim był gatunkiem powszechnie gniazdującym. Obfitość terenów podmokłych, naturalny skład gatunkowy lasów oraz rozległe obszary łąk i pastwisk,

zapewniały mu dogodnie miejsca gniazdowania i żerowania.

Sytuacja zmieniła się na niekorzyść w momencie przejścia przez Prusy kontroli nad większością terytorium Śląska w drugiej połowie XVIII w. Nastąpił wówczas początek głębokich przemian, w konsekwencji których niemiecka precyzja zmieniła większość lasów w borowe monokultury, a obszary podmokłe uległy w większości zagładzie – torfowiska odwadniano, nadrzeczne tereny zalewowe ograniczono do minimum wałami, a rzeki „regulowano” (Janczak 1986, Zaręba 1986, Nyrek 1992). W efekcie orlik krzykliwy wyginął w całej niemal południowo – zachodniej Polsce, poza niewielkim obszarem na pograniczu historycznego Dolnego i Górnego Śląska. Populacja ta liczy aktualnie co najmniej 11 – 13 par i zasiedla dorzecze Stobrawy i Smortawy, z czego ok. połowa par posiada swoje rewiry po zachodniej stronie Stobrawy, a więc występuje na historycznym Dolnym Śląsku, w rejonie Brzegu i Namysłowa. Liczebność dolnośląskiej populacji lęgowej wynosi co najmniej 5 - 6 par, a ich gniazda są chronione strefami ochronnymi (Adam Czubat i Marek Stajszyk). Znamienny jest fakt, iż w ostatnich latach widywano orliki także w dolinie Odry, co sugeruje możliwość gniazdowania nowych par w rejonie Brzegu i Oławy (Marek Stajszyk, Jarosław Regner, Andrzej Borla).

Prognoza rekolonizacji Dolnego Śląska przez orlika krzykliwego, a zwłaszcza doliny Odry i Baryczy oraz Sudetów, opiera się nie tylko na wzrastającym trendzie liczebności populacji z dorzecza Stobrawy i Smortawy, ale także na udokumentowanych przypadkach lęgów i ich prób z dała od obecnego arealu orlika w południowo – zachodniej części Europy. W departamencie Doubs na wschodzie Francji, para orlika krzykliwego pojawiła się w 1989 r., którą obserwowano także w kolejnych sezonach lęgowych, a w 2005 r. zarejestrowano udany lęg. Niestety, w 2012 r. w rewirze widywano już tylko samca. Natomiast pojedyncze osobniki tego gatunku stwierdzono także w Lorraine i Cote d’Or. Próbę lęgu orlika odnotowano nawet w Hiszpanii – latem 2011 r. para przystąpiła do lęgu na obszarze

Kastylii, ok. 1500 km na południowy zachód od lęgów w Polsce i w Niemczech (Bosch i Meyburg 2012).

### Znaczenie śląskiej populacji

Śląska populacja lęgowa orlika krzykliwego jest izolowana od najbliższych stanowisk w dorzeczu Pilicy, Bzury i Warty (Baza danych KOO 2010). Najbliższe zwarte populacje tego gatunku zasiedlają Beskid Sądecki i Niski, pogranicze Mazowsza i Mazur oraz Pomorze Zachodnie, a także Brandenburgię i Meklemburgię. Izolowana od mazurskiej populacja pomorska, stanowi wschodnią część metapopulacji, której areal rozciąga się od rejonu Słupska w Polsce, po okolice Rostoku, Neubrandenburga i Angermünde w Niemczech. Metapopulacja ta obejmuje swym zasięgiem, oprócz Pomorza, również północnowschodnią Meklemburgię i Brandenburgię. Do 2011 r. istniały też pojedyncze stanowiska w dorzeczu środkowej Łaby na obszarze Saksonii Anhalt (Meyburg i in. 2004).

W tej sytuacji istotne znaczenie dla populacji pomorskiej mają warunki egzystencji orlika w Polsce, w tym również na Śląsku. O ile w naszym regionie zauważa się powolny wzrost liczebności, a na polskim Pomorzu w ostatnich dziesięcioleciach trend liczebności uznano za stabilny, to po stronie niemieckiej wykazano wyraźny spadek liczebności, np. w 1993 r. niemiecka populacja liczyła 133 pary, w 2001 r. tylko 115 par, w 2007 r. już 102 pary, a w 2013 r. zaledwie 91 par (Meyburg i in. 2004, Meyburg i in. 2008, Sudfeldt i in. 2013). Zarejestrowano w populacji niemieckiej sezony lęgowe o bardzo słabej reprodukcji, jak np. w Brandenburgii w roku 1997 i 2009 (Langgemach i in. 2010). Dlatego orlika krzykliwego w RFN uznano za najbardziej narażonego na wyginięcie ptaka szponiastego w tym kraju i przyznanie mu statusu krytycznie zagrożonego - kategoria 1 = *critically endangered* (Britta Gronewold/NABU – inf. w: <http://european.raptors.org/interviews>). Stąd tak ważne jest zapewnienie orlikowi dogodnych warunków egzystencji na pograniczu Dolnego i Górnego Śląska oraz umożliwienie rekolonizacji przez orlika

stanowisk w innych częściach regionu śląskiego oraz przygranicznych obszarów Czech i Niemiec (Stajszyk 2015).

### Nowe zagrożenie

Rozwój energetyki opartej na wykorzystaniu energii wiatru wykreowało nowe zagrożenie nie tylko dla zdrowia ludzi, ale także dla życia różnych zwierząt. W przypadku orlika krzykliwego należy mieć świadomość realnego niebezpieczeństwa jego kolizji z instalacjami farm wiatrowych – niemiecki badacz Durr (2015) podaje, iż znane są przypadki zabitych przez wiatraki energetyczne osobników orlika krzykliwego w Niemczech i Rumunii.

Zagrożenie to jest tym bardziej istotne, że na Dolnym Śląsku sukcesywnie przybywa obszarów, gdzie orliki są obserwowane, choć jeszcze nie odnaleziono ich miejsc lęgowych. Zagrożenie kolizją z wiatrakami energetycznymi jest tym bardziej istotne, ponieważ orlik posiada rozległe terytoria żywienia, przemieszczają się do 5 – 10 km, wyjątkowo do 12 km od gniazda (Cenian 2009).

Należy więc wziąć pod uwagę konsekwencje budowy na Dolnym Śląsku kolejnych farm elektrowni wiatrowych, gdyż swym funkcjonowaniem stanowią zagrożenie dla orlika krzykliwego – gatunku ściśle chronionego w Polsce i w państwach Unii Europejskiej (Liro i in. 2002).

Ochrona i funkcjonowanie każdego stanowiska orlika krzykliwego na Dolnym Śląsku ma znaczenie dla ocalenia populacji tego orla w Brandenburgii i Meklemburgii, a także dla potencjalnej rekolonizacji polskiej i czeskiej części Sudetów oraz Łużyc na pograniczu Brandenburgii i Saksonii. Wg. Begona i in. (1999) istnienie metapopulacji jest możliwe wtedy, gdy tempo rekolonizacji jest szybsze lub równe, niż tempo zanikania lokalnych populacji. W obliczu wymierania niemieckiej populacji tego orla, znaczenie polskiej, w tym śląskiej, populacji jest tym bardziej istotna, a to zobowiązuje nasz kraj do prowadzenia skutecznej ochrony orlika krzykliwego.

MGR MAREK STAJSZYK

# PRZEMKOWSKIE WRZOSOWISKA

MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

W krajobrazie Dolnego Śląska wielkopowierzchniowe wrzosowiska są rzadkim typem ekosystemu. Są też jednym z przedmiotów ochrony obszaru Natura 2000 tak jak Wrzosowisko Przemkowskie PLH020015, chociaż prawdziwe walory przyrodnicze tego dawnego radzieckiego poligonu jeszcze do niedawna pozostawały tajemnicą. Dzięki ustanowionemu w 2014 roku planowi zadań ochronnych, można rozpocząć działania mające na celu utrzymanie istniejącego arealu Przemkowskich Wrzosowisk.

## Rys historyczny

Najstarszymi śladami aktywności człowieka na południe od Przemkowa są pozostałości Wałów Śląskich z IX-X wieku, składające się z nasypów i międzywala, które służyły zapewne celom obronnym. Jeszcze na niemieckich mapach z końca XIX w. widać, że obszar dzisiejszego wrzosowiska był całkowicie zalesiony i stanowił połączony Las Przemkowski (Primkenauer Forst) i Trzebieński (Kittlitztrebener Forst). Pomiędzy niewielkimi wyniesieniami terenu znajdowały się dwie niewielkie osady: Studzianki (Armadebrunn) i Pogorzele (Neuvorwerk), położone przy śródlęśnej drodze łączącej Przemków z Wierzbową. Przed zakończeniem wojny obie wsie zostały przez mieszkańców opuszczone i po zajęciu obszaru przez Północną Grupę Wojsk Armii Radzieckiej szybko popadły w ruinę. Nowi gospodarze wybudowali poligon lotniczy, drogi czołgowe, liczne bunkry i inne obiekty pomocnicze, a w 1983 r. niedaleko wsi Wilkocin również kompleks schronów dowództwa tejże jednostki. Linia kolejowa Żagań-Legnica była wykorzystywana do transportu czołgów, a ich rozładunkowi służyła rampa przy stacji kolejowej dawnej wsi Studzianka. Po służbie zakończonej w 1992 roku, kontyngent wojsk radzieckich z Przemkowa i Chocianowa opuścił swoje stanowiska, jednak na zarastającym drzewami poligonie lotniczym do dzisiaj

szeregu dnia zalegają niewybuchy – pamiątki prowadzonych tam ćwiczeń wojskowych. Obecnie grunty te znajdują się w zarządzie nadleśnictw Chocianów i Przemków, które prowadzą gospodarkę leśną opartą na sosnie, a lokalne podmioty również gospodarkę pasieczną.

## Pierwsze obserwacje flory i fauny

Z okresu przedwojennego brakuje danych florystycznych z terenów obecnych wrzosowisk, najwidoczniej były to tereny ubogie pod względem gatunkowym. Z rzadszych roślin, stwierdzono tam jedynie występowanie torfowiskowego pływacza pośredniego *Utricularia intermedia*, borowej mącznicy lekarskiej *Arctostaphylos uva-ursi* i pajęcznicy gałęzistej *Anthericum ramosum*, którą podawano z rejonu wsi Studzianka i Pogorzele. W okresie powojennym nie prowadzono w tym rejonie badań florystycznych, pierwsze dane pochodzą z inwentaryzacji przyrodniczej gminy Gromadka z 1992 roku, wykonanej po opuszczeniu poligonu przez wojska radzieckie. Zaproponowano wówczas powołanie rezerwatu przyrody „Wrzosowisko-Dzikowiec” o powierzchni 1000 ha, który miał ochronić rozległe powierzchnie powstałych tu wrzosowisk. W 1997 roku obszar ten znalazł się w granicach Przemkowskiego Parku Krajobrazowego, który przejął ten cel ochrony. Suche tereny nie sprzyjają występowaniu

herpetofauny, którą spotkać można tylko przy kilku śródlęśnych zbiornikach pożarowych. W 2002 roku stwierdzono w nich występowanie m.in. ropuchy szarej *Bufo bufo*, grzebiuszki ziemnej *Pelobates fuscus*, żaby moczarowej *Rana arvalis*, żaby trawnej *Rana temporaria* i żaby wodnej *Rana esculenta*. Z gromady gadów, pospolitym gatunkiem jest jaszczurka zwinka *Lacerta agilis*, rzadko trafiają się żmija zygzakowata *Vipera berus* i gniewosz plamisty *Coronella austriaca*. Znaczący areal wrzosowisk znalazł się w zasięgu ustanowionego w 2003 roku użytku ekologicznego „Cietrzewiowe Wrzosowisko” o powierzchni 457 ha, który nieprzypadkowo powstał w miejscu zaprojektowanego w 1992 roku rezerwatu. Występujący niegdyś w tym rejonie rzadki gatunek kuraka - cietrzew *Tetrao tetrix* od dłuższego czasu nie był obserwowany i w 2013 roku strefa jego ochrony została zlikwidowana. Z cenniejszych gatunków ptaków, na wrzosowiskach można spotkać żerujące osobniki lelka *Caprimulgus europaeus* i lerki *Lullula arborea*, oba te gatunki chronione są prawem europejskim na mocy Dyrektywy 2009/147/WE.

## Początki ostoi i dalsze badania

Obszar Natura 2000 Wrzosowiska Przemkowskie PLH020015 został zaproponowany do ochrony w 2004 roku. W chwili projektowania ostoi, w jej granicach stwierdzono



Fot. 1. Wschodnia granica ostoi, fot. Michał Sliwiński

dzono występowanie trzech typów siedlisk przyrodniczych: 4030 suche wrzosowiska *Calluno-Genistion*, *Pohlio-Callunion*, *Calluno-Arctostaphylon*, 2330 wydmy śródładowe z murawami napiaskowymi *Corynephorion canescentis* i 91T0 śródładowy bór chrobotkowy *Cladonio-Pinetum*. Z najcenniejszych przedstawicieli fauny, w obszarze Natura 2000 stwierdzono występowanie nietoperzy: mopka *Barbastella barbastellus*, nocka dużego *Myotis myotis*, nocka Bechsteina *Myotis bechsteinii*, ponadto występowały tu wilk *Canis lupus* i kumak *Bombina bombina*. Wrzosowisko Przemkowskie uzyskało od Komisji Europejskiej status Obszaru o Znaczeniu Wspólnotowym w 2008 roku i od tamtej pory oczekuje na akt prawa krajowego, dzięki któremu zostanie przemianowany na Specjalny Obszar Ochrony. Walory ostoi podkreśliła wykonana w 2009 roku praca magisterska Teresy Kaźmierczak z zakresu zbiorowisk z udziałem wrzosu zwyczajnego z użytku ekologicznego „Cietrzewiowe Wrzosowisko”. Stwierdzono tam występowanie 74 gatunków roślin, w tym objętych ochroną i zagrożonych wymarciem: rosziczki okrągłolistnej *Drosera rotundifolia*, rosziczki pośredniej *Drosera intermedia*, chronionych mchów: torfowca Girgensohna *Sphagnum girgensohnii*, rokitnika pospolitego *Pleurozium schreberi* i widłozębu kędzierzawego *Dicranum polysetum*

oraz zagrożonego porostu chruścika karłowatego *Stereocaulon condensatum*. Autorka zidentyfikowała zbiorowiska muraw (*Spergulo-Corynephorum*, *Corniculario-Cladonietum mitis*, *Polytricho piliferi-Stereocaulum condensati*), zbiorowiska przejściowe między murawami i wrzosowiskami, różne formacje wrzosowiskowe (zbiorowiska: *Pohlio-Callunetum*, *Molinia caerulea-Calluna vulgaris*, *Betula pendula-Calluna vulgaris*, *Pinus sylvestris-Calluna vulgaris*) oraz jedno zbiorowisko wilgotne z *Drosera intermedia*. Wynika z tego, że pozornie mało zróżnicowane obszary wrzosowisk i wydmy posiadają interesujące walory florystyczne i podwyższają poziom bioróżnorodności w zakresie unikatowego ekosystemu. W 2013 r. w ramach inwentaryzacji flory parku krajobrazowego potwierdzono stanowiska obu gatunków rosziczek, stwierdzono też występowanie pływaczy *Utricularia*. Niepożądaną rośliną na wrzosowiskach jest inwazyjna tawuła kutnerowata *Spiraea tomentosa*, której zwarte zarośla odkryto wokół dużego zbiornika przeciwpożarowego, przy leśnej drodze między nieistniejącymi już osadami.

#### Plan zadań ochronnych

Od chwili wyznaczenia granic ostoi w 2002 roku, informacje o jej przedmiotach ochrony były niekompletne. Przez wiele lat nie prowadzono na tym terenie żadnych

działań ochronnych, a pobieżne inwentaryzacje w 2008 roku tylko nieznacznie uszczegółowiły jego walory. Dopiero wykonywany w latach 2012-2013 plan zadań ochronnych dla tego obszaru Natura 2000 pozwolił na ich doprecyzowanie. Okazało się, że stan zachowania wydmy jest gorszy niż do tej pory zakładano (B zamiast A), skorygowano też ich powierzchnię (26 ha zamiast 30 ha). Również areal wrzosowisk okazał się być mniejszy o niemal połowę (1050 ha zamiast 1999 ha), chociaż stan ich zachowania wciąż określono jako doskonały (A). Stan borów chrobotkowych pozostawiono jako średni (C), chociaż niektórzy specjaliści twierdzą, że przemkowskie bory chrobotkowe nie występują na siedliskach boru suchego, lecz świeżego i są to typowe bory sosnowe ze zwiększonym udziałem chrobotków w runie. Ostoja jest miejscem żerowania nietoperzy, które zimują w bunkrach w Wilkocinie sąsiadujących z obszarem Natura 2000, nielicznie także w mniejszych obiektach tego typu. Wyliczono, że populacje nietoperzy – mopka i nocka dużego liczą od 11 do 50 osobników, nieznacznie skorygowano również liczebność populacji wilka (6-10 osobników, zamiast sugerowanych 7-8). Z listy gatunków objętych prawem europejskim usunięto nocka Bechsteina, który zimował w bunkrach w Wilkocinie tylko jednokrotnie kilkanaście lat temu, oraz kumaka nizinnego, którego obszar występowania przebiega na północ od linii Piotrowice-Przemków-Buczyna, o czym informowano już w 2002 roku. Dokonano także korekty granic ostoi, proponując cenne przyrodniczo, sąsiadujące tereny do objęcia ochroną, ale także mało cenne do ich wyłączenia. Ostatecznie, areal obszaru Natura 2000 powiększył się z 6663,7 ha do 6675,91 ha.

Aby utrzymać istniejący stan ochrony wrzosowisk, należałoby zapobiegać wtórnej sukcesji prowadzącej w kierunku borów sosnowych, jak również zachować właściwy stan ochrony ich najlepiej reprezentowanych płatów (tak samo jak obszarów wydmy). Na terenach borowych ze zwiększonym udziałem chrobotków w runie lasu należy stosować ochronę bierną. W przypadku nietoperzy, konieczna jest

poprawa warunków ich hibernacji, gdyż bunkry w Wilkocinie są coraz bardziej zdewastowane i zaśmiecone w wyniku działalności człowieka, ponadto w okresie zimowym nietoperze bywają tam niepokojone. Przemkowska populacja wilka wciąż pozostaje słabo zbadana. Badania wykazały, że należy zapobiegać śmierci ich osobników w wyniku zderzeń z samochodami (przez wrzosowiska przebiegają dobrze utrzymane, leśne drogi), należy kontrolować stan ich bazy pokarmowej, ograniczać kontakt z psami, które mogą przenosić na wilki pasożyty i choroby oraz zapewnić ochronę wilków w okresie miotu. Takie są szczytne cele ochrony wrzosowisk i występujących tam najcenniejszych zwierząt. A zagrożenia występują i są dość poważne, zwłaszcza kurczący się areał wrzosowisk, będący efektem zaprzestania ich użytkowania poligonowego. Większość wrzosowisk stopniowo zarasta brzozą i sosną, a usuwanie drzew przed okresem ich rębności stoi w sprzeczności z zasadami hodowli lasu. Otwarte powierzchnie wrzosowisk są celowo zalesiane, co grozi utratą statusu siedliska przyrodniczego. Stopniowe zarastanie drzewami zagraża również wydmom, których niewielkie powierzchnie pozostają odsłonięte w kompleksach wrzosowisk, a ich struktura jest dodatkowo niszczone w wyniku nielegalnych przejazdów quadów.

Zagrożeniem dla borów chrobotkowych jest możliwość ich wycięcia oraz niestosowanie działań ochronnych dla ich zachowania. Jednak w przypadku tego typu siedliska trudno podejmować jakiegokolwiek czynności ochronne, gdyż brakuje specjalistycznej wiedzy w tym zakresie. Niestosowanie działań ochronnych działa również na szkodę zwierząt, gdyż w wielu sytuacjach pozostają bezbronne wobec działalności człowieka. Nietoperzom może grozić zmniejszenie areału hibernacji oraz usuwanie stojących, martwych drzew które wykorzystują jako dzienne kryjówki. Wilki zagrożone są przez nielegalne polowania, choroby, przerzedanie drzewostanów w miejscach odbywanych miotów i nadmierne zaśmiecenie terenu. Żeby skutecznie przeciwdziałać zagrożeniom, zaplanowano naukowy monitoring najcenniejszych



Fot. 2. Zbiornik przeciwpożarowy, fot. Michał Śliwiński

komponentów środowiska przyrodniczego. W czerwcu 2014 r. Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska we Wrocławiu zarządził ustanowienie planu zadań ochronnych dla OZW Wrzosowiska Przemkowskie PLH020015.

### Perspektywy

Przemkowskie wrzosowiska wykształciły się pod wpływem niszczyielskiej działalności człowieka. W sytuacji jej ustąpienia, roślinność stopniowo powraca do stanu wyjściowego, czyli boru sosnowego i zarządzający gruntami leśnicy spokojnie czekali do momentu, gdy za kilkadziesiąt lat sosny osiągnęłyby wiek rębności. Tymczasem w miejscach gdzie wrzosowiska są najlepiej zachowane, zgodnie z ustaleniami planu zadań ochronnych zrezygnowano z działań gospodarczych, grunty zaklasyfikowano jako niezalesione i objęto ochroną. W niektórych płatach wrzosowisk przewidziano usuwanie brzozy i sosny, co zostanie wykonane przez nadleśnictwa w ramach ochrony czynnej. Najlepiej wyglądają w granicach użytku ekologicznego „Cietrzewiowe Wrzosowisko”, gdzie dzięki aktywności władz Przemkowskiego Parku Krajobrazowego od lat 90. XX w. są wykaszane i użytkowane przez pszczelarzy. W 2013 roku specjaliści stwierdzili, że w ostatnich deszczowych latach zbyt intensywne koszenie otworzyło drogę eks-

pansji trzęślicy modrej, która zaczęła wypierać wrzos. Dlatego w marcu 2015 roku z inicjatywy Lasów Państwowych przeprowadzono kontrolowane wypalenie 5,5 ha przemkowskich wrzosowisk pod nadzorem straży pożarnej i po uprzednim wypłoszeniu zwierzyny. Eksperyment tak prowadzonej ochrony czynnej zyskał akceptację RDOŚ we Wrocławiu, który w przyszłości będzie monitorował skuteczność tej metody w aspekcie zachowania siedliska przyrodniczego suchych wrzosowisk. W dłuższej perspektywie czasu, realizacja założeń planu zadań ochronnych powinna przełożyć się na utrzymanie walorów przyrodniczych przynajmniej części przemkowskich wrzosowisk zarówno w aspekcie florystycznym, jak i faunistycznym.

### Ciekawostki

- W studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Gromadka, niedoszły rezerwat przyrody „Wrzosowisko-Dzikowiec” jest opisywany jako istniejący.
- Na dawnej stacji kolejowej Studzianka zatrzymują się niektóre pociągi trasy Legnica-Żagań. Z leśnego przystanku korzystają grzybiarze i rowerzyści.

DR MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

Literatura dostępna w Redakcji

# Konferencja „POSTAW NA SŁOŃCE” Czas na wybór

MIROŚLAWA BACZKOWSKA-MILIAN

**Czym jest OZE? Jak pozyskać prąd ze Słońca? Kim jest prosument? Jak i po co stosować kalkulator energetyczny? Co trzeba wiedzieć, aby zainstalować system fotowoltaiczny? Jakie są możliwości finansowego wsparcia mikroinstalacji ze środków publicznych?**

## Otwarcie na OZE

3 czerwca 2015 r. w Gimnazjum im. Jana Pawła II w Sułowie odbyła się konferencja „Postaw na Słońce”, zorganizowana w ramach Ogólnopolskiej Kampanii Edukacyjnej Fundacji Banku Ochrony Środowiska. Głównym Organizatorem Konkursu jest Fundacja Banku Ochrony Środowiska, a Biuro Organizacyjne Konkursu znajdowało się w siedzibie Fundacji Banku Ochrony Środowiska, która odpowiadała za stronę organizacyjną konkursu.

Projekt „Postaw na Słońce” realizowany jest pod patronatem Ministerstwa Gospodarki, Ministerstwa Środowiska, Ministerstwa Edukacji Narodowej i Banku Ochrony Środowiska. Partnerzy konkursu to: Uniwersyteckie Centrum Badań nad Środowiskiem Przyrodniczym i Zrównoważonym Rozwojem Uniwersytetu Warszawskiego, Laboratorium

Fotowoltaiki Politechniki Warszawskiej, wydawnictwo Murator oraz program Fresh Mail. Sponsorami całego ogólnopolskiego przedsięwzięcia była Fundacja Banku Ochrony Środowiska oraz Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Sułowską konferencję zorganizowano we współpracy ze Stowarzyszeniem na Rzecz Ekologii Humanistycznej EKOS oraz przy współudziale finansowym Gminy Milicz.

Głównym celem projektu jest upowszechnienie wśród młodego pokolenia wiedzy na temat korzyści środowiskowych i ekonomicznych, jakie daje wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii, a w szczególności ogniw fotowoltaicznych. Ważnym celem jest również przedstawienie praktycznych możliwości zastosowania ogniw fotowoltaicznych w funkcjonowaniu domów jednorodzinnych, wielorodzinnych oraz budynków

urzędowych oraz upowszechnienie tej wiedzy wśród społeczności lokalnych.

Uroczystego otwarcia konferencji dokonali Burmistrz Gminy Milicz Pan Piotr Lech oraz dyrektor sułowskiego gimnazjum Pani Krystyna Piosik. W swoim wystąpieniu Pan Burmistrz zwrócił uwagę na przyszłość energetyczną związaną z OZE, czyli Odnawialnymi Źródłami Energii. Podkreślił pionierskie działania uczniów i nauczycieli sułowskiego gimnazjum w dziedzinie edukacji nt. energii odnawialnej. Pani Dyrektor podkreśliła, że ważne jest znalezienie sposobu, jak przetworzyć energię docierającą do Ziemi ze Słońca.

Konferencja miała otwartą formułę – mógł w niej uczestniczyć każdy mieszkaniec naszego regionu. Wśród zaproszonych gości obecni byli Burmistrz Gminy Milicz Piotr Lech, Przewodnicząca Rady Miejskiej w Miliczu Halina Smolińska, Proboszcz Parafii Sułów ksiądz Józef Kawalec, Prezes Stowarzyszenia na Rzecz Ekologii Humanistycznej EKOS Krystyna Gans, Prezes Dolnośląskiego Klubu Ekologicznego Aureliusz Mikłaszewski, redaktor naczelna dwumiesięcznika Dolnośląskiego Klubu Ekologicznego „Zielona Planeta” Krystyna Haladyn, Prezes Banku Spółdzielczego w Miliczu Katarzyna Misiak, Prezes Stowarzyszenia „Przyjazna Edukacja” Beata Jaskulska, Prezes Fundacji „Mobilni Polacy” Zbigniew Drzewiecki wraz z goście z Ukrainy, Radni Gminy Milicz, Dyrektorzy przedszkoli, szkół gminnych i powiatowych oraz innych placówek oświatowych, Dyrektor Niepublicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej



Fot. 1. Otwarcie Konferencji: Burmistrz Gminy Milicz Piotr Lech oraz dyrektor Gimnazjum im. Jana Pawła II w Sułowie Krystyna Piosik, fot. ks. Marcin Nestorowicz



„Albus” w Sułowie Piotr Siedlecki, Sołtysi sołectw Gminy Milicz, Honorowi Przyjaciele Szkoły Jadwiga Janczura oraz Honorata i Mirosław Cierpiszowie, rodzice uczniów sułowskiego gimnazjum, mieszkańcy Gminy Milicz, przedstawiciele różnych firm naszego regionu.

### Fotowoltaika a ekonomia

Projekt był realizowany w postaci międzyszkolnej rywalizacji zespołów uczniowskich. Podzielony był na trzy etapy. Wszystkie etapy rozpoczynały się od zdobycia wskazanej wiedzy, a następnie uczniowie realizowali zadania pokazujące praktycznej wykorzystanie. Każdy etap kończył się przygotowaniem raportu oraz przedstawieniem wyników pracy zespołu na forum dla społeczności szkolnej oraz akcją promocyjną dotyczącą upowszechnienia wybranego zagadnienia oraz wyników pracy zespołu.

W trakcie konferencji wystąpili eksperci: Mirosław Socha – ekspert w dziedzinie fotowoltaiki Dolnośląskiego Klastra Energii Odnawialnej, Mateusz Myszkowski – specjalista z zakresu zakładania mikroinstalacji fotowoltaicznych Firmy EKOLHAUSE oraz Emilia Nowak – Dyrektor Oddziału Banku Ochrony Środowiska i Cecylia Haniszewska – przedstawiciel Fundacji Banku Ochrony Środowiska, specjalista z zakresu źródeł finansowania mikroinstalacji ze środków publicznych, w tym z programu PROSUMENT Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Po wystąpieniach specjalistów zebrani w sali zadawali szczegółowe pytania ekspertom, które związane były z instalacją, kwotą dotacji, eksploatacją i obsługą paneli fotowoltaicznych oraz turbin wiatraków do wykorzystywania energii wiatru.

### Matematyka nie kłamie

Szkolny zespół konkursowy „Promienna Młodzież”, składający się z 10 uczniów klas I pod opieką nauczyciela fizyki, rozpoczął udział w projekcie od zdobycia wiedzy na temat źródeł energii odnawialnej ze szczególnym uwzględnieniem tej pochodzącej z ogniw fotowoltaicznych. Uczniowie przygotowali też krótkie referaty.

Następnie uczestnicy obliczyli zapotrze-



Fot. 2. Uczniowie zespołu „Promienna Młodzież” z Panią dyrektorką Gimnazjum im. Jana Pawła II w Sułowie - Krystyną Piosik i opiekunką zespołu - Anną Tyczyńską, fot. ks. Marcin Nestorowicz

bowanie energetyczne budynku szkolnego korzystając z aplikacji przygotowanej przez organizatora konkursu. W tym celu spisali wszystkie urządzenia w szkole, ich moc oraz średni czas pracy.

Znając roczne zużycie energii elektrycznej przez budynek szkolny (ok. 21 000 kWh), uczniowie obliczyli, że wartości emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery, spowodowana korzystaniem z energii elektrycznej wytworzonej ze źródeł nieodnawialnych, wynosi ok. 23 tony. Obliczyli, że potrzeba 30 dużych drzew, aby wchłonąć taką ilość CO<sub>2</sub>.

Znając zapotrzebowanie energetyczne pracowni komputerowej, uczniowie dobrali system ogniw fotowoltaicznych całkowicie pokrywający jej zapotrzebowanie energetyczne.

Uczniowie zorganizowali akcję informacyjną na temat OZE w formie wystawy plakatów. Przygotowali również naklejki na wyłączniki przypominające o konieczności wyłączania światła na korytarzach i w klasach, gdy z niego nie korzystamy.

Na zakończenie I etapu *Energia Słońca dla szkoły* odbył się apel szkolny, podczas którego zaprezentowano wyniki dotychczas zrealizowanych zadań, oraz spotkanie z dyrektorem szkoły.

### II etap konkursu - Energia Słońca dla domu.

Uczniowie podzielili się na 5 zespołów. Każdy z nich wybrał jeden dom jednorod-

zinny, dla którego obliczył zapotrzebowanie energetyczne, wartość emisji CO<sub>2</sub> oraz kompensację środowiskową. Uczniowie opracowali dla wybranych domów projekty koncepcyjne (uwzględniając m.in. nachylenie dachu, nasłonecznienie, przeszkody w terenie) oraz dobrali moc instalacji fotowoltaicznych. Oszacowali wartość inwestycji i oszczędności wynikające z posiadania instalacji fotowoltaicznej.

Wyniki swoich obliczeń każdy zespół przedstawił właścicielom domu, którym się zajmował w trakcie spotkań kończących drugi etap konkursu. Efekty swoich badań uczniowie przedstawili podczas apelu szkolnego.

### III etap - Promocja ogniw fotowoltaicznych.

W trzecim etapie zespół miał za zadanie podzielić się zdobytą wiedzą ze środowiskiem lokalnym, a głównym zadaniem było przygotowanie i przeprowadzenie konferencji dla społeczności lokalnej nt. wykorzystania źródeł odnawialnych w codziennym życiu z przedstawieniem korzyści ekonomicznych i środowiskowych na przykładzie wybranych domów jednorodzinnych, dla których uczniowie dobrali mikroinstalacje fotowoltaiczne.

### Nowoczesna edukacja

Aby wiedza ta trafiła do jak największego grona odbiorców, ważnym zadaniem było wypromowanie konferencji w środowisku lokalnym. W tym celu podjęto sze-



Fot. 3. Konferencję prowadzili uczniowie Szymon Stencel i Karolina Binek, fot. ks. Marcin Nestorowicz

reg działań, w które zaangażowało się wiele osób – dyrektor szkoły, opiekun zespołu, nauczyciele, pracownicy, uczniowie gimnazjum. Dzięki współpracy ze Stowarzyszeniem na Rzecz Ekologii Humanistycznej „EKOS” oraz dofinansowaniu przez Gminę Milicz możliwe było wydrukowanie i rozprowadzanie w okolicznych miejscowościach 1000 ulotek z informacją o konferencji. Zamieszczono również informację na stronie internetowej Gminy Milicz i stronie szkoły. Zespół uczniowski założył specjalną stronę konferencji na Facebooku, a informacje o konferencji ukazały się w prasie lokalnej oraz w ogłoszeniach parafialnych. Rozesłano ponad 140 imiennych zaproszeń. W efekcie w konferencji wzięło udział blisko 160 wszystkich uczestników, dorosłych oraz młodzieży.

Podczas konferencji uczniowie klasy I Sułowskiego Gimnazjum podzielili się zdobytą wiedzą: przedstawili informacje ogólne nt. Odnawialnych Źródeł Energii, zaprezentowali filmy promocyjne wyjaśniające, co to jest fotowoltaika oraz kim jest prosument, a także przedstawili wyniki dotychczasowych zadań. Szkolny zespół konkursowy „Promienna Młodzież” (kl. I a: Julia Andrzejewska, Karolina Binek, Rozalia Bolińska, Kamila Cierkosz, Kamila Karaszewicz, Paulina Kukła, Oliwia Połączarz; kl. I b: Jan Cierpisz, Angelika Cichowicz, Szymon Stencel) zrealizował do tej pory dwa etapy konkursu. Uczniowie pod kierunkiem koordynatora nauczy-

cielki fizyki Anny Tyczyńskiej, dokonali analizy energetycznej budynków szkolnych i mieszkalnych, a następnie dobrali odpowiednie mikroinstalacje fotowoltaiczne. Przeprowadzili również kampanię edukacyjną i informacyjną wśród swoich kolegów i koleżanek promującą korzyści związane z wykorzystaniem OZE. W ramach podejmowanych działań poszerzyli swoją wiedzę na temat OZE oraz programu „Prosument” realizowanego przez NFOŚiGW.

Tak więc pierwszoklasiści Sułowskiego Gimnazjum zrealizowali cele konkursu, którymi są:

- upowszechnienie wiedzy dotyczącej energii odnawialnej oraz ogniw fotowoltaicznych w społeczeństwie;
- zaznajomienie społeczeństwa z pojęciem „prosument”, charakteryzującym osobę będącą zarazem producentem i konsumentem energii elektrycznej, wytwarzanej we własnym gospodarstwie domowym;
- upowszechnienie wiedzy dotyczącej korzyści środowiskowych i ekonomicznych, jakie płyną z wykorzystania technologii odnawialnych źródeł energii;
- wspieranie rozwoju technologii odnawialnych źródeł energii;
- promocja ogniw fotowoltaicznych jako odnawialnego źródła energii elektrycznej;
- stworzenie łatwej w obsłudze platformy umożliwiającej obliczanie zużycia energii oraz dokonywania obliczeń oszczęd-

ności związanych z wykorzystaniem ogniw fotowoltaicznych;

- bezpłatne udostępnienie narzędzi informatycznych, które umożliwią samodzielne wstępne dobranie systemów fotowoltaicznych i wyliczenie korzyści środowiskowych i ekonomicznych z tego tytułu;
- zdobycie przez uczniów umiejętności wyliczenia zużycia energii elektrycznej przez budynek;
- nabycie przez młodzież nowych umiejętności związanych z oszczędzaniem i domowymi wydatkami;
- nabycie przez młodzież umiejętności realizowania projektów – działania w grupie, przełamywania barier w stosunku do rówieśników jak również innych środowisk, do których kierowana jest wiedza ekologiczna;
- nabycie przez młodzież umiejętności dostosowania promocji do charakteru realizowanego projektu;
- wzmocnienie umiejętności wykorzystania w praktyce wcześniej zdobytej wiedzy oraz samodzielnego, kreatywnego myślenia.

Konferencję prowadzili uczniowie klasy I: Karolina Binek oraz Szymon Stencel. W uroczystości przygotowanej sali gimnastycznej zebrani mogli obejrzeć wykonane przez uczniów plakaty dotyczące różnych źródeł energii odnawialnej (wody geotermalne, energia wiatru), makiety wiatraków. Wysłuchali również znanej wszystkim piosenki zespołu Dwa plus Jeden „W stronę słońca”, którą na rozpoczęcie konferencji zaśpiewała Rozalia Bolińska. W przygotowanie tego spotkania zaangażowali się wszyscy nauczyciele i pracownicy szkoły. Było to udane i efektywne spotkanie.

Jedno z haseł na plakacie promującym konferencję głosi: „Pamiętaj człowieku, że oszczędzanie to przyszłość XXI wieku”. Konferencja w Gimnazjum im. Jana Pawła II w Sułowie na pewno zapoczątkuje w wielu rodzinach dyskusje nad pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych.

MGR MIROŚLAWA BACZKOWSKA-MILIAN  
GIMNAZJUM IM. JANA PAWŁA II W SUŁOWIE



Prof. dr hab. inż. **Jacek Maria Malko**

## WSPOMNIENIE

5 lipca 2015 r. zmarł Profesor Jacek Maria Malko. Urodził się 19 marca 1937 r. we Lwowie, w latach 1940-1945 przebywał z mamą na zesłaniu w Kazachstanie, wywieziony tam w lutym 1940 r. Dwa miesiące wcześniej, w dzień wigilijny 1939 r., NKWD aresztowało Jego ojca, wiceprezydenta Lwowa, którego los do dziś jest nieznyany.

Absolwent Politechniki Wrocławskiej - rocznik 1959. Po studiach pracował w przemyśle, a od 1965 r. w Politechnice Wrocławskiej, gdzie w 1965 roku uzyskał stopień doktora nauk technicznych, w 1979 habilitował się, w 1989 r. uzyskał tytuł profesora nadzwyczajnego, a w 1997 – profesora zwyczajnego.

Szerokie zainteresowania naukowe prof. Jacka Marii Malko obejmowały m.in.: teorię systemów, planowanie rozwoju i eksploatacji systemów energetycznych, prognozowanie w energetyce, procesy transformacji rynkowej, mechanizmy rynkowe i regulacyjne oraz problemy związane z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.

Był autorem i współautorem 707 publikowanych prac, w tym 7 monografii książkowych i 3 skryptów akademickich, współautorem wielu opracowań analityczno – planistycznych i strategicznych w skali kraju i regionu.

Wykładał na studiach stacjonarnych i podyplomowych wielu uczelni, był recenzentem rozpraw doktorskich i habilitacyjnych. Przez wiele lat pełnił funkcję członka prezydium Komitetu Problemów Energetyki Polskiej Akademii Nauk, był ekspertem Zespołu parlamentarnego ds. energetyki oraz ekspertem Podkomisji sejmowej ds. Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Prof. Jacek Maria Malko był instruktorem międzynarodowym nurkowania CMAS oraz instruktorem państwowym ratownictwa wodnego.

Publikował na łamach „Zielonej Planety” i innych pism artykuły łączące problematykę energetyczną z ochroną środowiska i promował rozwiązania technologiczne przyjazne środowisku.

Szanowny Profesorze, drogi Jacku, będzie nam brakowało Twoich mądrych, ciekawych i inteligentnych wystąpień podczas konferencji, seminariów i dyskusji, m.in. organizowanych przez Klub, oraz Twojej codziennej życzliwości dla ludzi.

HENRYK WOJCIECHOWSKI  
AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI



## DOLNOŚLĄSKI KLUB EKOLOGICZNY

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

**dr inż. Aureliusz Mikłaszewski**  
prezes, tel. 71 347 14 44  
e-mail: klub@eko.wroc.pl

**dr hab. inż. Włodzimierz Brzakala**  
wiceprezes, tel. 663 261 317  
e-mail: wlodzimierz.brzakala@pwr.edu.pl

**dr Barbara Teisseyre**  
sekretarz, tel. 606 103 740  
e-mail: bnteiss@wp.pl

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

**dr Michał Śliwiński**  
członek Zarządu, 663 326 899  
e-mail: michal.sliwinski@o2.pl

**dr inż. Henryk Wojciechowski, doc.**  
członek Zarządu, tel. 503 373 061  
e-mail: henryk.wojciechowski@pwr.edu.pl

### KOMISJA REWIZYJNA

**dr hab. inż. arch. Bogusław Wojtyszyn**  
przewodniczący, tel. 605 620 208  
e-mail: boguslaw.wojtyszyn@pwr.wroc.pl

**mgr inż. Krystyna Piosik**  
członek Komisji Rewizyjnej, tel. 600 021 672  
e-mail: krystynapiosik@gmail.com

### BIURO ZARZĄDU DKE

pl. Teatralny 2, lok. 315  
50-051 Wrocław

czynne jest we wtorki i czwartki  
w godzinach od 15<sup>00</sup> do 18<sup>30</sup>

Dwumiesięcznik tworzą członkowie PKE



Pszeniec grzebieniasty *Melampyrum cristatum*, fot. Karolina Konopska



Świetlik łąkowy *Euphrasia rostkoviana*, fot. Karolina Konopska



Pszeniec różowy *Melampyrum arvense*, fot. Karolina Konopska



Szeleżnik mniejszy *Rhinanthus minor*, fot. Karolina Konopska



Jemiola pospolita *Viscum album*, fot. Karolina Konopska



Kaniańka pospolita *Cuscuta europaea*, fot. Karolina Konopska

# Rośliny pasożytnicze



Łuskiewnik różowy *Lathraea squamaria*, fot. Karolina Konopska



Pszeniec gajowy *Melampyrum nemorosum*, fot. Karolina Konopska



Łuskiewnik różowy *Lathraea squamaria*, fot. Karolina Konopska