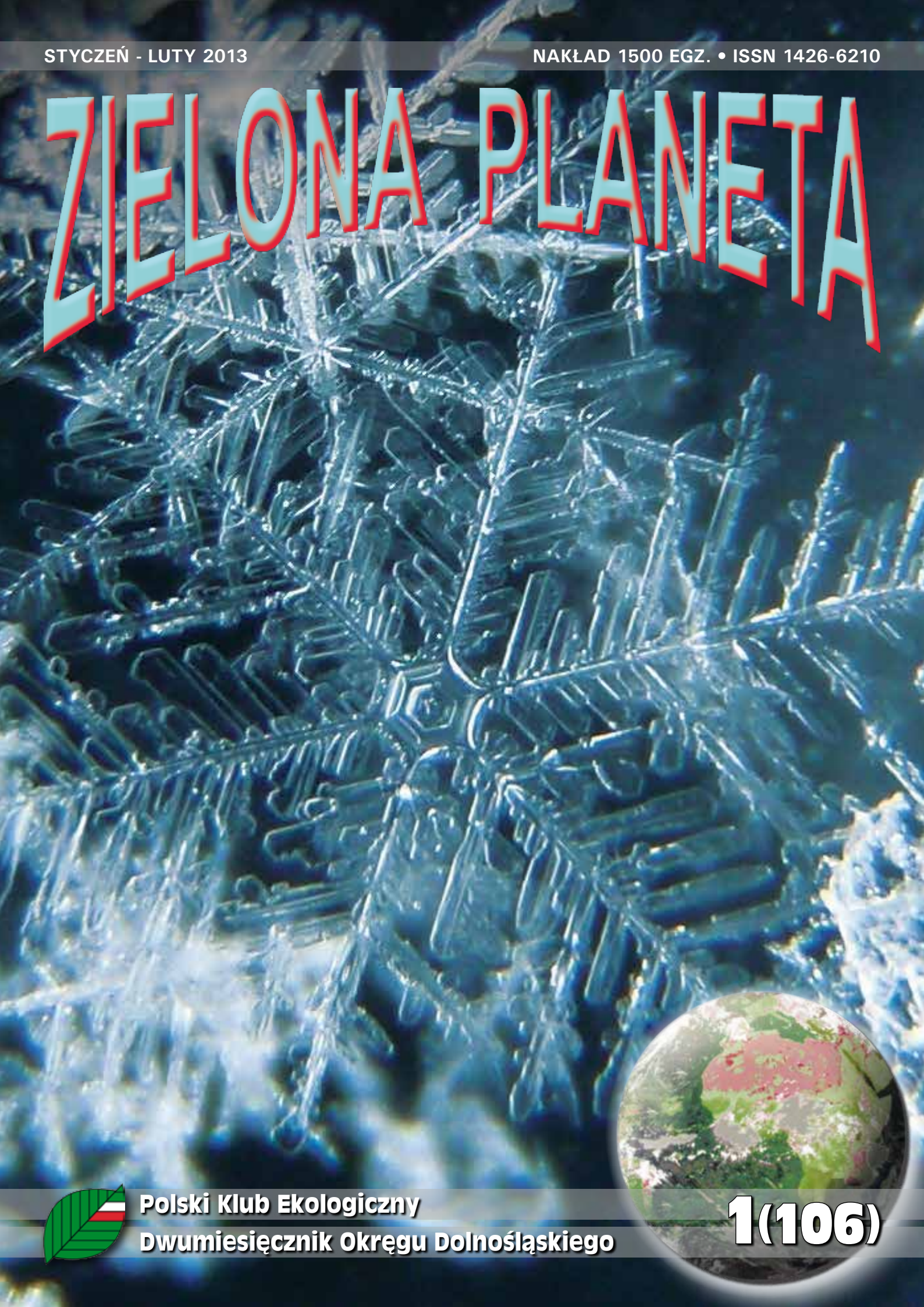
STYCZEŃ - LUTY 2013 NAKŁAD 1500 EGZ. • ISSN 1426-6210

ZIELONA PLANETA



Polski Klub Ekologiczny
Dwumiesięcznik Okręgu Dolnośląskiego

1(106)

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:

Polski Klub Ekologiczny

Okręg Dolnośląski

ul. marsz. J. Piłsudskiego 74

50-020 Wrocław

Adres redakcji:

51-630 Wrocław

ul. J. Chełmońskiego 12, P-5

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

e-mail: klub@eko.wroc.pl

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

tel. (+48) 71 347 14 44

Konto bankowe:

69 1940 1076 3008 5822 0000 0000

(Credit Agricole Bank – Wrocław)

Wersja internetowa czasopisma:

http://www.ekoklub.wroclaw.pl

http://www.esd.pl/zplaneta

Redakcja zastrzega sobie prawo wprowadzania skrótów w tekstach autorskich.

Za zawartość merytoryczną tekstów odpowiadają autorzy.

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

Obsługa poligraficzna:

ESD-Drukarnia

ul. Paczkowska 26

50-503 Wrocław

Nakład: 1500 egz.

ISSN 1426-6210

SPIS TREŚCI

FORUM EKOLOGICZNE

Małe elektrownie wiatrowe lokalnym źródłem energii (część II) – *Henryk Wojciechowski* 3

Czy OZE wygrają z dużymi korporacjami? – *Aureliusz Mikłaszewski* 5

Masowe ginięcie pszczół – fakty i mity (część I) – *Maciej Winiarski* 8

Historie owoców na przestrzeni wieków – *Karolina Konopska* 10

Hałas i wibracje w środowisku wodnym – *Roman Żurek* 13

Roślinność ruderalna miast i wsi – *Michał Śliwiński* 17

PREZENTACJE

Skuteczna ochrona gatunku

Suseł moręgowany – *Marek Stajszczyk* 20

Obszary Natura 2000

Ostoja ptasia Zbiornik Mietkowski – *Marek Stajszczyk* 23

EKOFELIETON

Drzewa przydrożne – *Krystyna Haladyn* 26

Opinie wyrażone w artykułach nie są jednoznaczne ze stanowiskiem Redakcji.

Zdjęcie na okładce: Śniegowe kryształy, *fot. Aureliusz Mikłaszewski*

Wkładka/Plakat do numeru 106

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

MAŁE ELEKTROWNIE WIATROWE LOKALNYM ŹRÓDŁEM ENERGII

Część 2. Energia strumienia powietrza

HENRYK WOJCIECHOWSKI

Co zrobić, aby zwiększyć czas użytkowania elektrowni wiatrowych o zbyt niskich prędkościach wiatru?

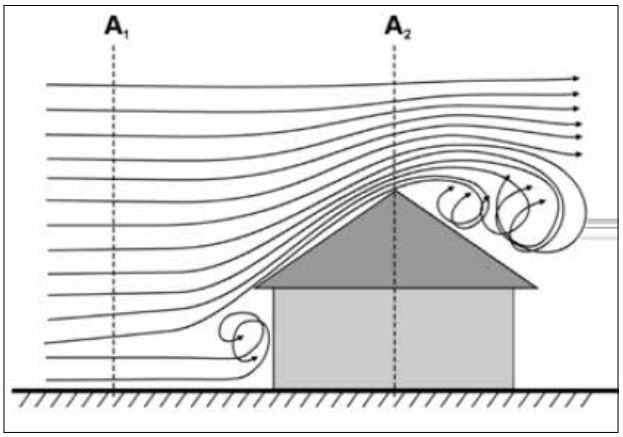
Jeśli nastąpiło by przyspieszenie mas powietrza, to podniesiono by udział prędkości mas powietrza. Do tego celu mogą zostać wykorzystane wszelkie naturalne oraz sztuczne elementy ukształtowania terenu do stworzenia tzw. spiętrzeń linii wiatru. Spiętrzenia te są w istocie fragmentami przestrzeni o zwiększonej prędkości przepływu mas powietrza. Ideę wykorzystania tego zjawiska przedstawiono na rys. 1. Na drodze strugi powietrza występuje przeszkoda w postaci np. domu mieszkalnego. Przy sprzyjającym kierunku wiatru linie strugi przepływającego powietrza ulegną zagęszczeniu w przestrzeni nad zadaszeniem budynku. Przekrój A_2 nad przeszkodą dla przepływającej strugi powietrza jest mniejszy niż przekrój A_1 przed przeszkodą. Z równania ciągłości strugi wynika, że prędkość strugi powietrza nad przeszkodą znacznie wzrasta. Spowodowane jest to faktem, że rozpędzona siłami przyrody masa powietrza musi znaleźć inną niż swobodną drogę do przemieszczenia się. W mniejszym zatem przekroju, w tym samym czasie musi, przepłynąć więcej masy powietrza. To bezpośrednio powoduje jej lokalne przyśpieszenie.

Podobny efekt występuje w płaszczyźnie poziomej, kiedy w linii wiatru ustawione są naturalne lub sztuczne elementy krajobrazu tworzące przewężenie przekroju, którym przemieszczają się strugi powietrza (rys. 2). Efekt spiętrzenia linii wiatru, poprzez lokalne zwiększenie prędkości wiatru, może pozwalać na stosowanie małych elektrowni wiatrowych, których praca możliwa jest już przy prędkości strumienia powietrza ok. 3 m/s.

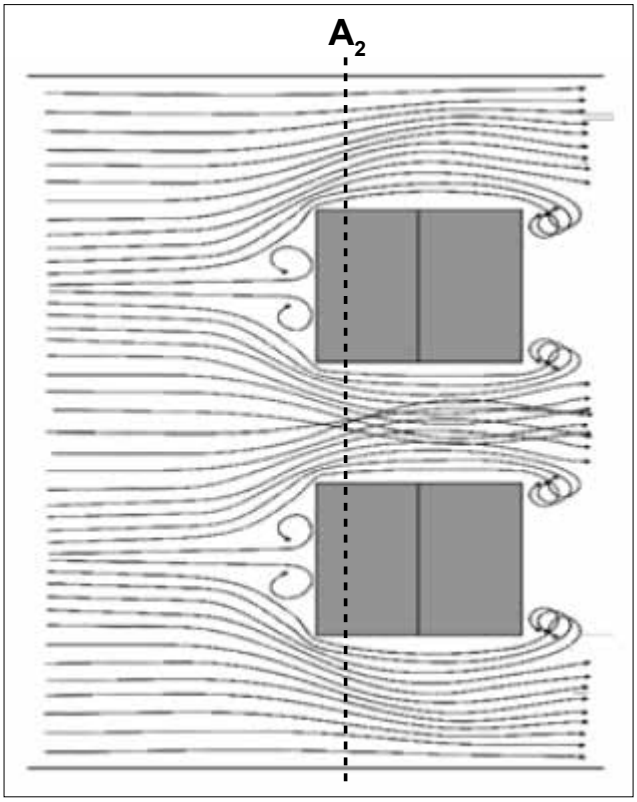
W przypadku wiatru o większej prędkości oraz wykorzystania spiętrzeń, prędkość przepływu powietrza w pobliżu silnika może wzrosnąć nawet o 10 do 12 m/s, co powoduje zwiększenie stopnia wykorzystania elektrowni wiatrowej.

Elektrownie wiatrowe należy zlokalizować w przekroju A_2. Należy zauważyć, że przeszkody tworzą dyszą o stałej orientacji (kierunku) w terenie, a kierunek wiatru nie zawsze może być zgodny. Kierunek dyszy powinno się wybrać z wykresu róży wiatrów.

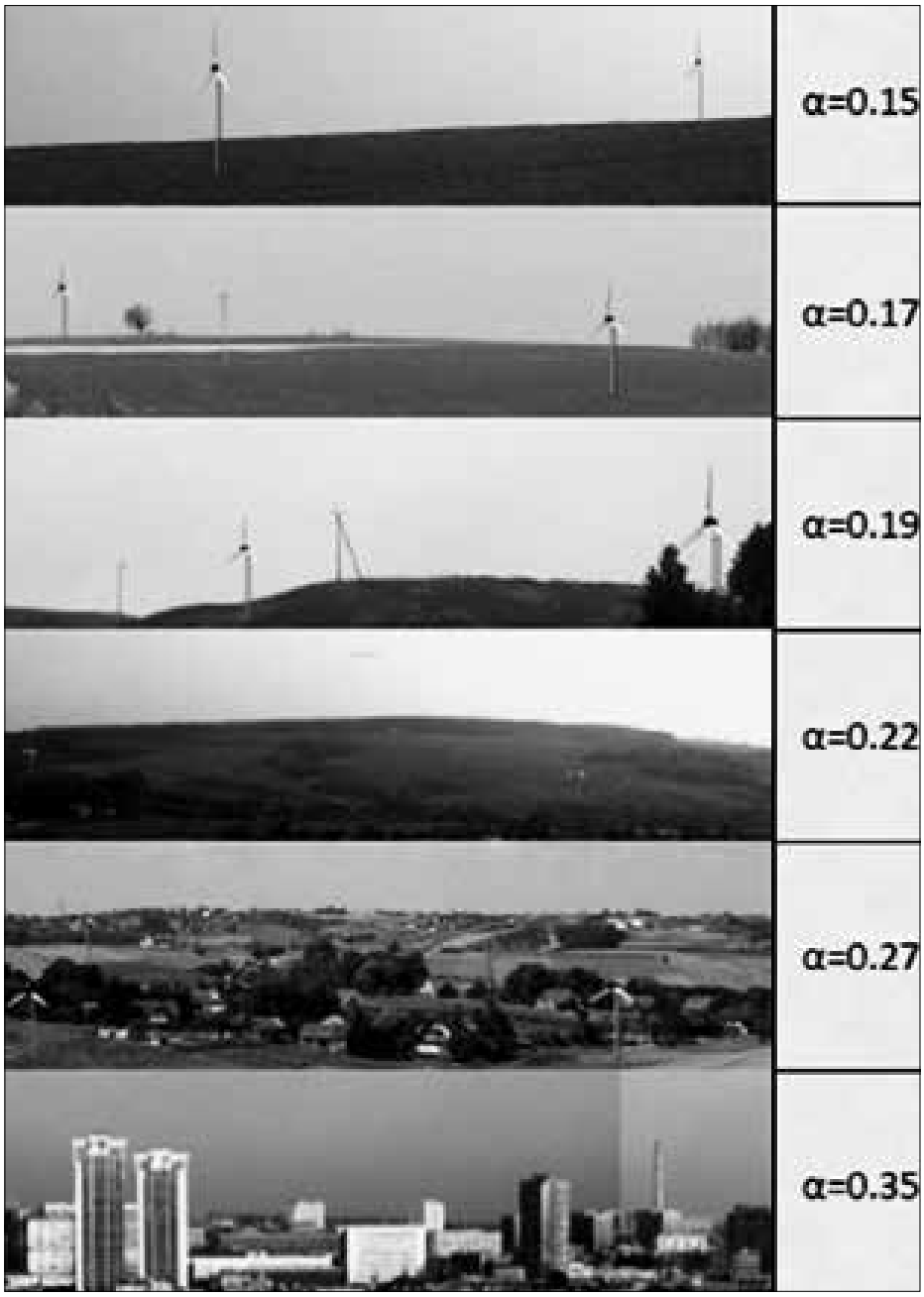
Innym sposobem na wykorzystanie większej prędkości wiatru jest zwiększenie wysokości posadowienia wirnika elektrowni wiatrowej nad powierzchnią grunt



Rys.1. Zagęszczenie linii strugi powietrza na przeszkodzie



Rys. 2. Wykorzystanie naturalnych lub sztucznych przeszkód w terenie do spiętrzenia linii strumienia powietrza



Rys. 3. Graficzna interpretacja szorstkości terenu do wyboru wartości współczynnika α we wzorze Suttona

Tabela 1. Zmiana prędkości wiatru w zależności od szorstkości terenu i wysokości nad poziomem gruntu

Wysokość nad poziomem gruntu w m	Prędkość wiatru przy szorstkości terenu α					
	α = 0,15	α = 0,17	α = 0,19	α = 0,22	α = 0,27	α = 0,35
10	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
15	3,18	3,21	3,24	3,27	3,34	3,45
20	3,32	3,37	3,42	3,49	3,61	3,82
25	3,44	3,50	3,57	3,67	3,84	4,13
30	3,53	3,61	3,69	3,82	4,03	4,40
35	3,62	3,71	3,80	3,95	4,20	4,65
40	3,69	3,79	3,90	4,06	4,36	4,87
45	3,75	3,87	3,99	4,17	4,50	5,07
50	3,81	3,94	4,07	4,27	4,63	5,26

(npg). Prędkości wiatru w zależności od wysokości nad terenem gruntu V_1 można obliczyć z wzoru Suttona:

$$V_1 = V_0 (H_1/H_0)^{\alpha} \quad (4)$$

gdzie:

V_o – prędkość wiatru zmierzona na wysokości H_o,

H_o – wysokość na której dokonano pomiaru prędkości wiatru V_o,

H_1 – wysokość nad poziomem gruntu dla której chcemy obliczyć prędkość wiatru V_1,

α - współczynnik potęgowy zależny od szorstkości terenu, jego wartość można oszacować z rys.15.

Wzór pozwala na przybliżone obliczenie prędkości wiatru na innej wysokości niż wykonano pomiar. Dla potrzeb tego wzoru poklasyfikowano tereny z punktu widzenia szorstkości, przypisując im klasy szorstkości najczęściej w sześciostopniowej skali. Do każdej z klas szorstkości przypisano doświadczalnie ustalony empirycznie współczynnik potęgowy α (rys.15). Jeśli znamy z pomiarów prędkość wiatru V_0 na wysokości H_0, to łatwo obliczyć prędkość V1 na wysokości H_1, oszacowując uprzednio szorstkość terenu i na tej podstawie przyjąć odpowiednią wartość wykładnika α.

W tabeli 1 przedstawiono jak zmienia się prędkość strumienia powietrza w zależności od szorstkości terenu i wysokości nad poziomem gruntu. Pomiar prędkości wiatru na wysokości 10 m npg. Z analizy wartości prędkości obliczonych w tabeli 1 wynika, że zwiększenie wysokości posadowienia wirnika w terenach o wysokiej szorstkości jest bardziej korzystne niż w terenach o niskiej szorstkosci. Ale w terenach o wyższej szorstkości występują większe zawirowania strug powietrza.

DR INŻ. HENRYK WOJCIECHOWSKI, DOCENT
INSTYTUT ENERGOELEKTRYKI
POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ

CZY OZE WYGRAJĄ Z DUŻYMI KORPORACJAMI?

AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

Na razie przegrywają. 5 grudnia 2012r. minęły 2 lata od czasu, kiedy miała ukazać się Ustawa o odnawialnych źródłach energii. Nie ukazała się i niewiele wskazuje na to, by szybko została uchwalona. Zamiast niej, mówi się o możliwości szybszego uchwalenia w ramach nowelizacji prawa energetycznego, tak zwanego „małego trójpaku". Miałby on wdrożyć w Polsce dyrektywę gazową, elektryczną i w ograniczonej wersji dyrektywę o promocji odnawialnych źródeł energii (OZE). Dla przypomnienia – „duży trójpak" to planowany wcześniej do uchwalenia pakiet trzech ustaw: prawo energetyczne, prawo gazowe, ustawa o odnawialnych źródłach energii oraz ustawa wprowadzająca ww. wymienione.

Pośpiech w procedowaniu nad „małym trójpakiem" wynika z obawy przed sugerowaną przez Komisję Europejską, karą w wysokości 84 500 euro za dzień opóźnienia, za niewdrożenie dyrektywy elektrycznej. Gdyby „mały trójpak" został uchwalony, to ustawa o wsparciu OZE zostałaby formalnie uchwalona lecz znacznie spłycona, bez zapisów mówiących o rzeczywistym wsparciu energetyki opartej na źródłach odnawialnych. Przygotowany przez Ministerstwo Gospodarki pierwszy projekt ustawy o wsparciu OZE zakładał m.in.:

- ograniczenie pomocy finansowej dla współspalania węgla z biomasą,
- zlikwidowanie wspierania starych elektrowni wodnych,
- wprowadzenie stałych taryf na odbieraną energię z mikroźródeł,
- obowiązek i priorytet dla przyłączania mikroźródeł.

To byłoby stworzenie dobrych warunków dla rozwoju OZE w Polsce. Takie zapisy i rozwój OZE odpowiadają potrzebom zmian w zakresie zaopatrzenia w energię jakie dokonują się w Europie. Generalnie odchodzi się w planach strategicznych od wielkiej, systemowej energetyki na rzecz energetyki rozproszonej. Dziś duże źródła energii pełnią podstawową rolę w zaopatrzeniu w energię i będą potrzebne tak długo, dopóki rozwój innych źródeł energii nie zwiększy się tak, by stopniowo przechodzić na energetykę opartą na źródłach odnawialnych. To proces rozłożony na pokolenia, ale decyzje strategiczne, które podejmie się dzisiaj, przesądzą o energetyce w przyszłości.

Polska stoi właśnie przed problemem zdecydowanych zmian w strategii rozwoju energetyki. Konieczna jest wymiana starych, nieefektywnych bloków węglowych o niskiej sprawności (średnio 36,6%), powstałych 30-50 lat temu, wytwarzających ok. 70% energii elektrycznej. Jest więc okazja, by nie odbudowywać energetyki zawodowej w dotychczasowej formie, lecz stworzyć taki miks energetyczny, który poprzez dewersyfikację źródeł energii zapewni bezpieczeństwo energetyczne, a równocześnie umożliwi szybki rozwój OZE.

Grupy interesu związane z energetyką korporacyjną tworzą silne lobby, a jego wpływ przejawia się w niepodejmowaniu decyzji, które mogłyby zagrozić monopolowi energetyki korporacyjnej. Do nich należy niewątpliwie ustawa o wsparciu OZE, którą od ponad 2 lat (nie) próbuje się uchwalić.

Stan obecny i kierunki zmian

Zamierzeniem państwa było wspieranie energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych za pomocą tzw. zielonych certyfikatów. Nie przewidziano jednak, że idea ta ulegnie wypaczeniu i zamiast promować OZE przyczyni się do blokowania ich rozwoju. Można to prześledzić na przykładzie współspalania biomasy i wspierania starych elektrowni wodnych.

Współspalanie - idea wydawała się prosta – do węgla dodaje się biomasę (słoma, pelety, drewno) i za tę część energii uzskaną ze spalania biomasy uzyskuje się zielony certyfikat (ok. 280 zł/MWh). Duże elektrownie zaczęły więc spalać biomasę, początkowo znajdującą się w pobliżu, głównie słomę i zrębki leśne. Wygodniejszą jednak okazała się możliwość spalania zakupionej hurtowo biomasy, w dużej ilości od jednego dostawcy, sprowadzanej nawet z dużych odległości. Zaczęło się masowe wykupywanie od Lasów Państwowych drewna opałowego, przez co wzrosła jego cena dla drobnych odbiorców. Z Ukrainy do Turowa jedzie biomasa, a do Wrocławia nawet z Tunezji. Kosztów obciążenia środowiska ani energii zużytej przez tak daleki transport, nikt nie liczy. Nie liczy się też strat z powodu obniżenia sprawności procesu spalania węgla i biomasy, które są wywołane niszczeniem urządzeń do spalania lub konieczności ich częstszego oczyszczania, gdyż nie są do tego przystosowane. Elektrownie, dzięki współspalaniu wywiązują się z obowiązku produkowania zielonej energii i uzyskują zielone certyfikaty, zarabiając na tym. Proces ten ruszył lawinowo, gdyż duże elektrownie wyczuły zysk i zdo-

Fot. 1. Wiatr i biomasa to już liczące się źródła energii odnawialnej, *fot. Aureliusz Mikłaszewski*

minowały rynek biomasy, a co gorsza, także rynek dostaw energii elektrycznej z OZE. Wartość zgłoszonych przez elektrownie i umorzonych certyfikatów wyniosła w roku 2011 ok. 3,5 mld zł. Wystąpiła nadpodaż zielonych certyfikatów i spadła ich cena z 280 do 185 zł/MWh. Dalszy rozwój współspalania spowoduje dalszy spadek ich ceny. Prognozuje się, że ceny mogą spadać aż do osiągnięcia poziomu krańcowego dla tej technologii, tj. ok. 160 -170 zł/MWh. Ale wtedy inwestowanie w nowe instalacje będzie nieopłacalne, a ze spadkiem cen zielonych certyfikatów będzie spadała także opłacalność inwestowania w źródła energii odnawialnej.

Szacuje się, że farmy wiatrowe przestają się opłacać przy cenie zielonego certyfikatu poniżej 220-230 zł/MWh, a biogazownie – poniżej 280 zł/MWh. Jeśli więc ceny certyfikatów zbliżą się do granicznego poziomu 160-170 zł/MWh, to nie opłaci się zbudowanie żadnej farmy wiatrowej ani biogazowi.

Oprócz elektrowni zyskują także właściciele hydroelektrowni. Stare urządzenia, już dawno zamortyzowane, wciąż produkują energię elektryczną, tworząc nadzwyczajny dochód właścicieli koncernów energetycznych. Dodatkowo dostają jeszcze zielone certyfikaty, które ten dochód powiększają.

Nadpodaż zielonych certyfikatów powoduje, że ich cena spada a państwo traci istotny instrument pobudzania rozwoju mikroźródeł OZE. Szacuje się, że stara hydroenergetyka otrzymuje ok. 1/6 zielonych certyfikatów, a wsparcie dla współsplania to dalsze 2/5 z nich. Można by je przeznaczyć na wsparcie energetyki słonecznej, wiatrowej, biogazowni i geotermiki. Przyjęcie ustawy o OZE mogłoby te problemy rozwiązać.

Warunek konieczny: stałe taryfy i przyłączenie do sieci

Stałe taryfy na energię produkowaną z OZE to warunek niezbędny dla rozwoju energetyki prosumenckiej. Szczególnie w początkowym okresie rozwoju mikroenergetyki, kiedy konieczne jest poczucie stabilności ekonomicznej. Korygowane o wskaźnik inflacji, stanowią fundament dla planowania bilansu ekonomicznego – kosztów inwestycji, obsługi, energii na potrzeby własne i sprzedawanej nadwyżki energii. Przykłady samowystarczalnych energetycznie gmin z państw zachodnich świadczą o tym, że stałe taryfy zdały egzamin.

Drugi konieczny warunek, to obowiązek (dla operatorów sieci) i priorytet w przyłączaniu mikroźródeł energii do sieci. Idą za tym inteligentne liczniki mierzące m.in. przepływy energii w obie strony, ale też pozwalające na optymalne (dla prosumenta) planowanie poboru i oddawania energii. Obydwa te warunki zawiera planowana ustawa o promowaniu OZE.

Kto zyska, a kto straci na opóźnieniu ustawy o OZE?

Z obecnych regulacji prawnych i sposobu przydzielania zielonych certyfikatów zyskają koncerny energetyczne i prywatni, duzi wytwórcy energii elektrycznej, które zgarniają ok. 2/3 wpływów z zielonych certyfikatów. W ich interesie leży, by ustawa o OZE weszła w życie jak najpóźniej. Zabiegają o to, by za współspalanie utrzymać zielony certyfikat jeszcze przez 5-10 lat. Im więcej wytargują, tym więcej straci społeczeństwo. Ono poniesie koszty odrabiania opóźnienia rozwoju OZE.

Właściciele dużych farm wiatrowych nie powinni bać się nowej ustawy o OZE. Wprost przeciwnie – ustawa ta zagwarantuje im stabilne ceny zbytu energii i priorytet przyłączenia do sieci. Zagrożeniem dla nich jest spadek cen zielonych certyfikatów spowodowany przez instalacje współspala-

nia w energetyce zawodowej. Niespodziewanym zagrożeniem jest też spadek cen energii elektrycznej w ogóle (tej z węgla), które spadły z ok. 217 zł/MWh (2011r.) do 170-180 zł/MWh (2012r.). Szacuje się, że spadek cen zielonych certyfikatów poniżej 200 zł/MWh i taniejąca energia elektryczna spowodują nieopłacalność budowania nowych farm wiatrowych i trudności finansowe już istniejących, które spłacają kredyty inwestycyjne (kalkulowane przy innych założeniach: certyfikat - ok. 270 zł i energia - ok. 220 zł za 1 mWh).

Właściciele małych farm wiatrowych, biogazowni, ewentualnie geotermii są również uzależnieni od uchwalenia ustawy o OZE. Dla nich to być albo nie być. Bez stałych taryf i obowiązku przyłączenia do sieci, instalacje te skazane są na ryzyko ekonomiczne i bariery administracyjne. Opóźnienie uchwalenia ustawy o OZE najbardziej dotknie kilka milionów gospodarstw domowych, które z konsumentów mogłyby stać się częściowo samowystarczalne lub nawet mieć nadwyżki energii i tworzyć energetykę prosumencką. Indywidualne gospodarstwa domowe są niezorganizowane i słabe kapitałowo. Stanowią jednak duży potencjał energetyki rozproszonej (prosumenckiej). Same gospodarstwa nie są też w stanie skutecznie walczyć z barierami administracyjnymi przy przyłączaniu do sieci i innymi utrudnieniami urzędowymi.

Rozwój OZE leży w interesie społeczeństwa, gdyż zapewnia zwiększanie bezpieczeństwa energetycznego, poprawę stanu środowiska i oszczędzanie zasobów kopalin energetycznych. Na szczęście energetyka prosumencka ma coraz mocniejszego sojusznika – są nimi krajowi i zagraniczni producenci, importerzy kolektorów słonecznych, i paneli fotowoltaicznych oraz mikrowiatraków. Powstają coraz liczniejsze grupy nacisków producentów urządzeń i sprzedawców, zainteresowane masowym instalowaniem OZE.

Co dalej?

Na razie wygrywają korporacje. Wydaje się, że mają najsilniejszy lobbing, który spowodował już ponad dwuletnie opóźnienie ustawy o OZE, a uchwalenie „małego trójpaku" formalnie problem OZE „załatwi". Rząd nie jest bowiem zainteresowany osłabieniem koncernów energetycznych (ze znacznym udziałem skarbu państwa) w momencie, gdy stawia przed nimi nowe zadania – wsparcie poszukiwań i wydobycia gazu łupkowego czy finansowanie budowy energetyki jądrowej (EJ). Pomimo słownych deklaracji, korporacje do pomysłu budowy EJ podeszły z rezerwą, ale od finansowania gazu łupkowego trudniej się będzie zdystansować. Również planowana budowa nowych bloków energetycznych oraz modernizacje sieci przesyłowych wymagają silnych kapitałowo koncernów, o zyski których będzie chciało zadbać państwo – ustawodawca, a energetyka korporacyjna utrwali swoją pozycję i pogłębi dystans dzielący Polskę od krajów, które konsekwentnie realizują budowę energetyki prosumenckiej.

Wariant optymistyczny

W świetle faktów jest on nieuzasadniony, a wobec silnego lobbingu korporacji, prawie nierealny. Ale warto o nim pomyśleć, by mieć świadomość, że tak mogłoby być. Tym bardziej, że w wielu krajach Europy Zachodniej już jest realizowany. Polska, pomimo wyjątkowo dużego (ponad 90%) uzależnienia energetyki od węgla, mogłaby z ich doświadczeń wiele skorzystać. Mogłoby więc być tak: szybko zostaje uchwalona ustawa preferująca OZE. Po uzyskaniu rzeczywistego prawnego i materialnego priorytetu następuje szybki ich rozwój. Wzrasta udział OZE w miksie energetycznym. Powstaje np. narodowy program rozwoju energetyki z OZE, w którym jest wyraźnie nakreślony stan docelowy, etapy przejściowe oraz horyzonty czasowe ich osiągnięcia. Stanem docelowym jest energetyka oparta prawie całkowicie na źródłach odnawialnych z niewielkim, malejącym udziałem energii ze spalania paliw kopalnych. Kolejne etapy dojścia do tego stanu wyglądałyby następująco:

- etap I – stan obecny, 1-2 pokolenia. Podstawowym źródłem energii jest węgiel kamienny i brunatny. Energetyka węglowa jest intensywnie modernizowana. Osiąga się lepsze sprawności elektrowni, bardziej efektywną produkcję energii. Budowane są jeszcze nowe, bardzo nowoczesne bloki energetyczne węglowe, coraz liczniej bloki gazowe ze świadomością, że to tylko okres przejściowy, gdy wymaga tego bezpieczeństwo energetyczne i warunki polityczne. Równocześnie trwają, wspierane przez państwo, procesy poprawy efektywności energetycznej i oszczędzania energii, w tym budownictwa niskoenergetycznego i pasywnego, które znacznie obniżają potrzeby energetyczne. Na skutek sprzyjających regulacji prawnych i ekonomicznych bardzo intensywnie rozwija się energetyka oparta na źródłach odnawialnych.
- etap II – 1 pokolenie. Energetykę węglową zastępuje gazowa ze świadomością (mimo oporów lobby gazowego), że to na okres przejściowy. Poprawia się stan czystości środowiska, szczególnie atmosfery. Wykorzystano proste re-zerwy poprawy efektywności energetycznej i oszczędzania energii, ale nadal dzięki świadomości społeczeństwa trwa proces lepszego wykorzystywania i oszczędzania energii. Dominuje energetyka gazowa, zanika węglowa. Lawinowy rozwój OZE powoduje, że rozwinęła się energetyka prosumencka, liczne są gminy mające nadwyżki energii i udział energii ze źródeł odnawialnych, która zaczyna dominować w miksie energetycznym regionalnym i krajowym.
- etap III – 1 pokolenie. Dominuje energetyka oparta na źródłach odnawialnych. udział bloków gazowych jest symboliczny. Niektóre z nich utrzymywane są w stanie gotowości na wypadek nadzwyczajnych potrzeb (zagrożeń). Znaczna poprawa czystości atmosfery. W miksie energetycznym udziały poszczególnych rodzajów OZE układają się według optymalnych potrzeb bezpieczeństwa energetycznego i ekonomicznych. Powszechna jest energetyka prosumencka, pełne bezpieczeństwo energetyczne i spełnione potrzeby społeczeństwa.

DR INŻ. AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

Masowe ginięcie pszczół

fakty i mity

(część I)

MACIEJ WINIARSKI

Pszczoła miodna (Apis mellifera L.) od zawsze towarzyszyła człowiekowi i od zawsze wzbudzała jego zainteresowanie, a ludzi posiadających umiejętności skutecznej pracy z nimi, podziwiano i szanowano.

Świadczy o tym pewien zapis na glinianej tabliczce, na której władca starożytnej Asyrii (ok. 700 r. p.n.e.) nakazał tak o sobie zapisać: „Nazywam się Shamash-res-usur i jestem władcą Suhu i Mari. Pszczoły gromadzące miód, nie były dobrze znane przez moich przodków. Ja sprowadziłem je z gór Habha na ziemię Suhu i trzymałem je w założonym przeze mnie mieście Gabbari-ibni. One tutaj gromadziły wosk i miód. Ja nauczyłem się topić wosk i oddzielać go od miodu. Tego samego nauczyłem moich ogrodników. Później wielu podróżników przybywało do mojego kraju i pytało się, czy to prawda, że Shamah-res-usur potrafi przewozić pszczoły i osadzać je w swoim kraju" (Crane 1999). Potężny władca w taki oto oryginalny sposób przekazywał potomnym sławę, jaką pozyskał ujarzmiając dzikie pszczoły i każąc im pracować dla siebie.

Minęły całe tysiąclecia i w czasach nam współczesnych pszczelarstwo znalazło się w cieniu innych szybko i prężnie rozwijających się dziedzin działalności człowieka. Jednak w drugiej połowie XX wieku coraz częściej do opinii publicznej zaczęły docierać alarmistyczne wieści o masowym ginięciu pszczół, przy czym pszczelarze nie potrafili określić przyczyny wymierania swoich podopiecznych. Objawy tajemniczej choroby były dość niezwykłe. Przeważnie po jesiennym karmieniu pszczół, znajdowano ule puste, w ramkach zasklepiony pokarm, często jeszcze plastry z zamarłym czerwiem[1], a po plastrach biegała królowa w otoczeniu kilku pszczół lub jej nie było. Dno takiego ula jest czyste, wokół ula brak martwych pszczół. Najbardziej frapujący jest fakt, że przez okres ok. 2 tygodni od momentu wymarcia rodziny pszczelej, żadne organizmy obce nie zaglądają do tego ula (pszczoły z innych uli, mrówki, osy, szerszenie). Wygląda to tak, jakby owady wiedziały, że jest to ul „dziwny-zadżumiony" i w pierwszym okresie nie rabują go. W grudniu 1999 r., podczas wielkiej konferencji naukowej krajów atlantyckich, nazwano takie niewytłumaczalne znikanie pszczół jako Colony Collapse Disorder (CCD), czyli w tłumaczeniu na język polski - jako syndrom nagłego załamania rodziny pszczelej. Do chwili obecnej nie rozpoznano przyczyn powstawania CCD, związku z tym, zarówno pszczelarze jak i ludzie nauki, wysuwają przeróżne teorie powstawania tego zjawiska. W 1964 r. odnotowano w USA ogromne straty pogłowia pszczół w trakcie zimowli. Straty w niektórych stanach (zwłaszcza środkowych) sięgały 40%.

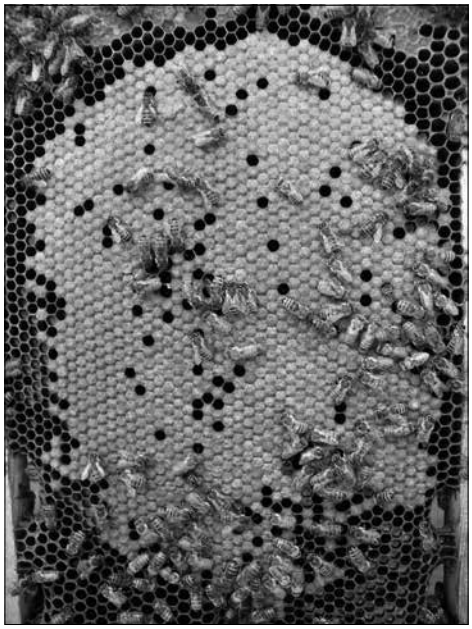
W 1974 r. Ulrich Warnke publikuje wyniki badań naukowych nad wpływem fal elektromagnetycznych na zachowanie się pszczoły miodnej. Okazało się, że pszczoły poddane długotrwałemu działaniu takich fal, stają się agresywne i w wielu przypadkach tracą orientację. Dzięki tym badaniom, współcześnie nie zaleca się lokalizowania pasiek w pobliżu lub pod liniami wysokiego napięcia, transformatorów, itp. Uczony potwierdził wyniki swoich badań w 2013 r. (Geoffrey 2013).

W latach 1982-83 – polscy pszczelarze musieli stawić czoła atakowi warrozy (Varroa destructor Anderson and Trueman). Ta choroba pasożytnicza w drugiej połowie XX w. została rozwleczona przez człowieka prawie po całym świecie. Varroa destructor przez miliony lat żerowała na azjatyckiej pszczole miodnej (Apis cerana Fabr.), w związku z tym tamtejsze pszczoły nauczyły się z nią współżyć. Zupełnie inna sytuacja jest z Apis mellifera, na którą pasożyt przeszedł stosunkowo niedawno, tzn. na przełomie XIX/XX w., kiedy to kolejarze rosyjscy wraz z postępem budowy kolei transsyberyjskiej przywozili swoje pszczoły z europejskiej części Rosji. Varroa destructor szybko przystosowała się do nowego gospodarza i rozpoczęła „podbój świata", głównie – jak wspomniano wyżej – za sprawą człowieka. Nowy gospodarz okazał się nie tylko gościnny, ale bezradny w obliczu nowego pasożyta. Próby, wyselekcjonowania ras pszczół odpornych na warrozę spełzły na niczym, natomiast Apis cerana z Apis mellifera nie krzyżuje się. Zatem niemożliwym jest przeniesienie cech odporności z jednego gatunku pszczół na drugi. Warroza dokonała selekcji wśród polskich pszczelarzy, tzn. ci którzy zlekceważyli nową chorobę i nie leczyli pszczół wskazanymi przez naukę lekami, wkrótce przestali być pszczelarzami. Brak jest ścisłych danych na temat strat jakie poniosło wtedy polskie pszczelarstwo, które autor ocenia na ok. 30%. Szybko jednak większość pszczelarzy w Polsce odbudowała swoje pasieki i liczba rodzin pszczelich już w 1985 r. wynosiła ok. 2,6 mln.

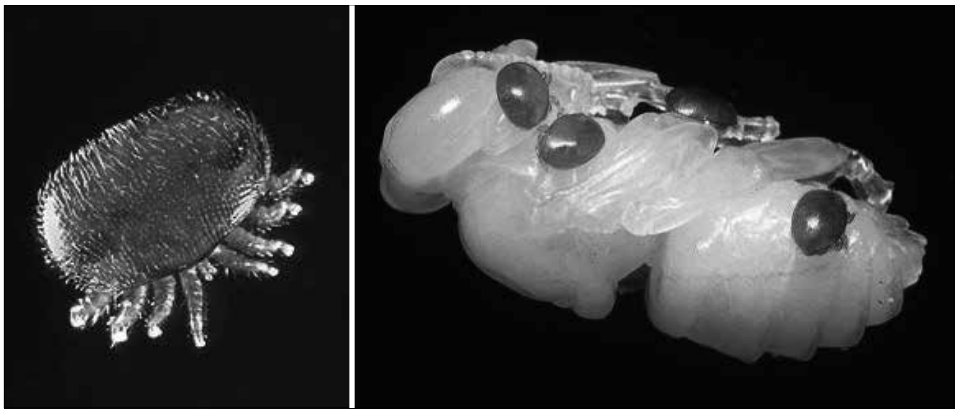
1. Pszczelarze czerwiem nazywają wszystkie formy larwalne i poczwarki pszczół, począwszy od zniesionych jaj aż po przeobrażenie zupełne (wygryzienie się z komórki młodej pszczoły)..

Straty, które przyniosła i przynosi światowemu pszczelarstwu Warrona, spowodowały, że pszczelarze na całym świecie zaczęli jej przypisywać nadzwyczajne właściwości destrukcyjne. Tak jednak nie jest, dlatego choćby pobieżnie należy się przyjrzeć biologii Varroa destructor.

Dojrzałe samice warrozy wchodzą do czerwiu pszczelego na 20 godzin, a do czerwiu trutowego na 40 godzin przed zasklepieniem komórek. W okresie kiedy komórka jest jeszcze otwarta, to samice Varroa destructor opuszczają się na jej dno (pod larwę) i nieruchomieją w obawie przed wykryciem przez pszczoły. Po zasklepieniu komórek zaczynają żerować na larwie i składać jaja na bocznej ściance komórki. Do każdej komórki wchodzą minimum 2 samice warrozy. Zawsze z pierwszego jaja (niezapłodnionego) wylęga się larwa, która po dorośnięciu jest samcem, który zapładnia córki drugiej samicy (2-3 na czerwiu pszczelim i 4-5 na czerwiu trutowym) jeszcze przed wygryzieniem się pszczoły. W ten sposób roztocza te unikają chowu w pokrewieństwie. Samce poza komórką pszczelą giną, zaś zapłodnione samice muszą żerować na pszczołach ok. dwóch tygodni. Obserwacje wykazały,



Ryc. nr 1. Tak zwykle wygląda plaster gniazdowy pszczół. Pod zasklepami znajdują się dojrzewające larwy (m. in. we wszystkich stadiach przepoczwarzania się) Źródło:http://www.google.pl/#hl=pl&tbo=d&sclient=psy-ab&q=Zdj%C4%99cia+plastr%C3%B3w+pszcz%C3%B3%C5%82&oq=Zdj%C4%99cia+plastr%C3%B3w+pszcz%C3%B3%C5%82&gs_l=hp.325283.35331.0.36538.24.20.0.4.4.2.983.6877.0j6j5j2j1j3j2.19.0...0.0...1c.1.2.hp.fcNpdx4YfkE&pbx=1&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.&bvm=bv.41934586,bs.1,d.d2k&fp=1004cb8b8fd0bd03&biw=1280&bih=867



Ryc. nr 2. Samica Varroa destructor (z lewej) i roztocze żerujące na larwie pszczoły miodnej. Źródło:http://www.google.pl/search?q=varroa+destructor&hl=pl&tbo=u&tbm=isch&source=_univ&sa=X&ei=_DESUc_WLYHi4QTmu4H4CA&sqi=2&ved=0CEIQsAQ&biw=1280&bih=867

że jeżeli do komórki pszczelej wejdzie kilka samic roztocza, to wygryzione pszczoły są nie tylko dużo słabsze, ale pszczoła żyje ok. 9 dni (zdrowe w sezonie pszczelarskim ok. 35 dni). Jeżeli wejdzie 6 i więcej roztocza, to młoda pszczoła nie wygryza się (ginie). Nieszczęście pszczoły miodnej polega na tym, że Varroa destructor potrafi rozwijać się zarówno na czerwiu trutowym (większość larw roztocz dojrzewa) i na czerwiu pszczelim (dojrzewa 1,5- 2 samic), podczas gdy na pszczole azjatyckiej warroza rozwija się wyłącznie na czerwiu trutowym. Dzieje się tak dlatego, że u Apis cerana czerw trutowy wysyła swój, specyficzny hormon juwenilny a inny czerw pszczeli. Dojrzałe samice Varroa destructor rozróżniają te hormony i nigdy nie zasiedlają komórek z larwami pszczelimi. Zaobserwowano, że jeżeli któraś samica się pomyli, to w miarę możliwości szybko opuszcza komórkę z larwą pszczelą i dalej poszukuje odkrytego czerwiu trutowego. Natomiast u Apis mellifera skład hormonów juwenilnych wysyłanych przez czerw trutowy i czerw pszczeli niczym się nie różni, w związku z tym obydwa rodzaje larw są atakowane przez samice Varroa destructor. Tak więc nie dość, że pszczoła miodna prawie nie posiada mechanizmów obronnych przed obcym dla niej pasożytem, to larwy pszczele i larwy trutni są prawie tak samo atrakcyjne dla tych pasożytów. Jednak stwierdzono, że samice warrozy 12 razy mocniej preferują czerw trutowy od czerwiu pszczelego, lecz przy jego braku bez najmniejszych oporów zasiedlają komórki z czerwiem pszczelim. Warroza jest bardzo wytrzymała. Bez pożywienia potrafi przeżyć 9 dni, na plastrach bez pszczół 30 dni, na pszczołach (żywią się hemolimfą) – latem 60-80 dni, a zimą 180.

To jeszcze nie koniec listy nieszczęść jakie przyniosły pszczole miodnej te straszne roztocza. Okazało się, że samice Varroa destructor roznoszą liczne choroby, bardzo groźne dla pszczół, wśród których najgroźniejsze to: wirus zdeformowanych skrzydeł (DWV), wirus ostrego paraliżu pszczół (ABPV), izraelski wirus ostrego paraliżu pszczół (IAPV), wirus chronicznego paraliżu pszczół (CBPV) i wirus choroby czarnych mateczników (BQCV). Ponadto rodzina pszczela w dużym stopniu porażona warrozą jest osłabiona i „łapie" wiele chorób bakteryjnych i grzybowych, co przyspiesza śmierć pszczół. Niejednokrotnie miałem okazję obserwowania skutków nieleczenia pszczół z warrozy; bez leczenia nawet najsilniejsza rodzina ginie, najpóźniej w drugim roku.

Współcześnie jest to najgroźniejsza choroba pszczół, która z pewnością posiada poważny przyczynek do masowego ginięcia pszczół.

DR INŻ. MACIEJ WINIARSKI

Literatura

Crane E., The World history of beekeeping and honey hunting, Gerald Duckworth & Co. Ltd., Londyn 1999, s. 172.

Geoffrey Lean, Electronic smog is 'disrupting nature on a massive scale' - New study blames mobile phone masts and power lines for collapse of bee colonies and decline in sparrows, The Independent 6th Feb. 2013 http://www.independent.co.uk/environment/nature/electronic-smog-is-disrupting-nature-on-a-massive-scale-921711.html

Historie owoców na przestrzeni wieków

KAROLINA KONOPSKA

Tradycyjne przydomowe ogrody są gościnnym miejscem dla kolorowych kwiatów, krzewów i drzew owocowych. Pełnią nie tylko rolę rekreacyjną i ozdobną ale też funkcje użytkowe, dostarczając aromatycznych ziół, warzyw i owoców. W mitologii rzymskiej ogrody, sady i drzewa owocowe miały nawet swoją opiekunkę - boginię Pomonę, która całymi dniami krzątała się w ogrodzie, wśród swoich ukochanych drzew, obcinając zeschnięte gałęzie i doglądając młodych nasadzeń.

Każde z drzew i krzewów, które odnalazło swoje miejsce w przydomowym ogrodzie, posiada pasjonującą historię swoich dziejów. Pożyteczne drzewa owocowe: grusze, jabłonie i śliwy oraz krzewy malin i jeżyn przynależą do tej samej, starej rodziny różowatych *Rosaceae*. Gatunki te jednak klasyfikowane są do odmiennych rodzajów: grusze do rodzaju *Pyrus*, jabłonie do rodzaju *Malus*, śliwy do rodzaju *Prunus*, natomiast maliny i jeżyny razem do rodzaju *Rubus*. Odmiany powszechnie hodowane w ogrodach i sadach pochodzą ze skrzyżowania i selekcji gatunków dziko występujących.

Jabłka to najważniejsze owoce uprawiane w chłodniejszych rejonach świata. Wymagają 900 mroźnych godzin, by na wiosnę wydać kwiaty. Stąd też jabłonie można hodować w państwach klimatów gorących, ale tylko w wysokich górach. Od najdawniejszych czasów jabłka zajmowały ważne miejsce w jadłospisie człowieka. Rzymianie robili z nich cydr – przefermentowany sok z dojrzałych owoców, zjadali je na surowo, gotowane lub suszone. Jabłonie sadzone były w ogrodach również jako drzewa ozdobne, o pięknym pokroju i pachnących kwiatach, dające cień, w którym można było wypocząć. Jabłonie zostały udomowione przez człowieka ok.10 000 lat temu na Dalekim Wschodnie, jednak ich użytkowa wartość wzrosła dopiero gdy opanowano technikę szczepienia, dzięki której można było dokonywać naturalnej selekcji i promować cechy korzystne z punktu widzenia człowieka. Udomowienie jest procesem, w wyniku którego następuje przekształcenie gatunku dzikiego w uprawny; czyli gatunku, który samorzutnie się rozmnaża i trwa w przyrodzie, w gatunek, którego pełny cykl życiowy nie może już przebiegać bez pomocy człowieka. Udomowienie wiąże się z dziedzicznymi zmianami w morfologii, anatomii i fizjonomii gatunku. Sztuka szczepienia roślin pojawiła się w Europie w X wieku p.n.e. i do dziś nazywana jest triumfem sztuki ogrodniczej nad przyrodą. Dzięki szczepieniu można na zawsze utrwalić niezliczone odmiany drzew i krzewów ze wszystkimi ich cechami, a także cechy mieszańców otrzymywanych ze skrzyżowania. Można uzupełniać braki powstałe w drzewach formowych poprzez wszczepianie nowych pędów, można też leczyć rany drzew wszczepiając nowe, zdrowe gałęzie. Jest to najszybszy sposób przekonania się o wartości nowej rośliny, gdyż dzięki temu zabiegowi można w krótkim czasie doczekać się kwiatów i owoców, na które, pozostawiając roślinę samej sobie, trzeba byłoby czekać długie lata. Szczepienie przyśpiesza kwitnienie i owocowanie, stąd umiejętność ta jest tak cenna w praktyce ogrodniczej. Domem dzikiej jabłoni *Malus sylvestris* są rejony pomiędzy Morzem Czarnym i Kaspijskim, na południe od Kaukazu. Tam na zboczach gór, dzikie jabłonie rosły w lasach, przybierając formę niskich, rozłożystych drzew. Małe i gorzkie owoce nie nadawały się do jedzenia, jednak dzięki zwierzętom niewielkie nasiona transportowane były na duże odległości. W ten sposób gatunek rozprzestrzenił się na obszarach Europy i Azji. Nowe rejony świata oferowały odmienne warunki klimatyczne, co zaowocowało pojawieniem się nowych gatunków przystosowanych do lokalnych środowisk. Jednym z nich była jabłoń domowa *Malus domestica*, która w przeciwieństwie do swojego przodka

Fot. 1. Kwiaty jabłoni, *fot. Karolina Konopska*

była wysokim, rozgałęzionym drzewem o dużych, jadalnych owocach. W średniowieczu jabłoń domowa zawędrowała do Chin, a później z pierwszymi osadnikami do Ameryki. Tam, w klimacie charakteryzującym się ostrymi zimami i gorącymi latami, jabłonie odnalazły idealne warunki, co dało początek nowym, wspaniałym odmianom. Okres od 1790 do 1900 roku był czasem świetności w hodowli jabłoni. Wtedy zasób odmian tych drzew był niezwykle bogaty. Obecnie faworyzowanie cech takich jak: wytrzymałość w transporcie czy atrakcyjny kolor owoców powoduje ograniczanie istniejącej różnorodności genów. W konsekwencji odmiany starsze, bardziej delikatne lub wymagające, nie spełniające ściśle określonych wymogów handlowych, są w hodowli pomijane, a pamięć o nich bezpowrotnie przemija.

Grusze, w przeciwieństwie do jabłoni preferują cieplejsze rejony świata. Domem dzikiej gruszy *Pyrus communis* była Azja Środkowa, stąd gatunek ten wyruszył na rozległe terytoria Europy i Azji. Jej owoce są jednak małe, twarde i niejadalne. W obliczu nowych warunków klimatycznych grusze zmieniały się i specjalizowały. Dziś znanych jest około 30 dzikich gatunków gruszy. Europejskie odmiany uprawiane w sadach pochodzą od dzikich przodków z obszaru Europy, Azji Mniejszej i Kaukazu. Gruszki azjatyckie są potomkami dzikich grusz z Dalekiego Wschodu. Podobnie jak w przypadku jabłoni, zastosowanie metody szczepienia roślin pozwoliło na otrzymywanie nowych odmian o korzystnych cechach. Wiadomo jednak, że owoce gruszy spożywane były przez ludzi epoki kamiennej, długo przed tym, gdy zostały udomowione. Rzymianie lubili sadzić grusze w swoich ogrodach, a że drzewa te są wyższe i bardziej strzeliste niż jabłonie, umieszczano je w odpowiednim układzie – po jednej w każdym rogu i jedna pośrodku oraz wzdłuż głównego akweduktu. W Brytanii grusze służyły nawet za słupy graniczne. Od czasów starożytnych gruszki, podobnie jak jabłka, poddawane były fermentacji z przeznaczeniem na orzeźwiający cydr. Z misjonarzami i kolonizatorami sadzonki tych owocowych drzew przedostały się do Ameryki i na Karaiby. Początek XVIII wieku był okresem największej popularności gruszek w Anglii i do dziś przetrwały tam pozostałości wielkich sadów gruszkowych z tamtego czasu.

Śliwa jest równie cennym drzewem owocowym każdego sadu. Przodek rodzaju *Prunus* pojawił się w czasach prehistorycznych, w górskich dolinach i lasach Azji Środkowej. Większość potomnych gatunków, które owocują, w tym również śliwa, wymaga mroźnych zim i słonecznych lat by zakwitnąć i zaowocować, co jest następstwem ich górskiego pochodzenia. Rodowód śliwy domowej *Prunus domestica* nie jest do końca poznany, bo najprawdopodobniej gatunek ten powstał w wyniku licznych krzyżówek. Pestki dzikich śliwek znajdowano w osadach z czasów neolitu i epoki brązu, co potwierdza, że już wtedy ludzie zbierali owoce z dziko rosnących drzew w okolicach osad. W średniowieczu śliwki spożywano głównie gotowane. Świeżych owoców unikano, ponieważ ich spożycie dawało czasem objawy chorobowe, przypominające czerwonkę lub malarię.

W osłoniętych od wiatru, słonecznych zakątkach ogrodów panują korzystne warunki dla krzewów **malin i jeżyn**. Naturę dzikich jeżyn poznał każdy, kto próbował przemierzyć bujne, jeżynowe chaszcze na pieszo. Gdy nogi coraz to bardziej plączą się w długich, silnych pędach i co chwilę pochwytywane są przez ostre, zadzierzyste kolce, przeprawa ta zaczyna przypominać walkę małej muchy która wpadła w pajęczą sieć. W średniowiecznych czasach gałęziami jeżyn oplatano nawet groby na cmentarzu, aby uniemożliwić duchom opuszczanie trumien. Jeżyny były dobrze znane również Grekom i Rzymianom, którzy stosowali je w leczeniu biegunki, zapaleń dziąseł i gardła. Wierzono, że przeprowadzenie chorego pod łukowatym pędem jeżyny, której koniec wrasta w ziemię, miało przyczynić się do rychłego wyzdrowienia. Chociaż jeżynowe krzewy zawsze traktowane były jako dziko rosnąca roślina o leczniczych właściwościach, to i tak obserwacje jej zaborczej natury podsycały mroczne wierzenia i legendy. Jeżyna opanowała niemalże wszystkie chłodniejsze części półkuli północnej, bezpowrotnie wyruszając z obszarów tropikalnych 35 000 lat temu. W Europie występuje ponad 300 dzikich gatunków jeżyn, które bardzo chętnie krzyżują się między sobą, tworząc dodatkowo zmienne formy, uzależnione od aktualnie panujących czynników środowiskowych na danym obszarze. Jeżyny przez długi czas nie były uznawane za rośliny, które należałoby hodować w ogrodach. Nie było takiej potrzeby, ponieważ same z wielką swobodą rozprzestrzeniały się w lasach i na nieużytkach. Wtedy z większym zaangażowaniem skupiano się wokół metod karczowania jeżynowych pędów, niż na działaniach zmierzających do uprawy na większą skalę. Ludzie jednak od dawna zbierali ciemne, aromatyczne owoce z przeznaczeniem na soki i dżemy. Pozostałe części rośliny także znalazły swoje zastosowanie – liście jako składnik zielarski, korzenie jako źródło pomarańczowego barwnika. Jeżyna stała się w końcu rośliną ogrodową na początku XIX wieku w Ameryce. Z czasem otrzymywano nowe odmiany o owocach pachną-

Fot. 2. Owoce jabłoni, *fot. Karolina Konopska*

Fot. 3. Malina właściwa *Rubus idaeus*, *fot. Karolina Konopska*

cych, wcześniej dojrzewających i bardziej trwałych. Odmiana, którą obecnie hoduje się w przydomowych ogrodach, pojawiła się w Europie w 1887 roku.

Spokrewniona z jeżyną **malina**, nie niosła ze sobą tak złej opinii i nie wymagała tak wielu zabiegów, by okiełznać nieposkromione chęci opanowania każdego sprzyjającego jej miejsca. Ale to były tylko pozory, ponieważ malina rośnie pod ziemią około 2 metry w ciągu każdego roku, wysysając przy okazji z ziemi wszystkie składniki pokarmowe. Słodkie owoce malin zbierane były przez ludzi wiele tysięcy lat przed wprowadzeniem ich do hodowli. Nasiona malin odnajdowano w osadach polodowcowych i w wykopaliskach datowanych na 3000 lat. Malinę od bardzo dawna traktowano jako roślinę leczniczą i powszechnie stosowano w postaci okładów lub maceratu na rany i oparzenia. Sporządzano z niej herbatki na problemy żołądkowe i biegunkę. Lecznicze właściwości maliny z powodzeniem wykorzystywano w starożytnej Grecji i Rzymie, a później również w średniowieczu. Uprzedzenia, dotyczące bezpośredniego spożywania świeżych owoców, odeszły dopiero z nastaniem renesansu, gdy w końcu krzewy malin zaczęto nasadzać w ogrodach, głównie z przeznaczeniem na owoce. Malina właściwa *Rubus idaeus* występowała dziko w całej północnej Europie i Azji. Maliny: omszona *R. strigosus* i zachodnia *R. occidentalis* wywodzą się z Ameryki Północnej. Gdy pod koniec XVIII wieku maliny były już w Europie uznaną rośliną uprawną, otrzymywano coraz to bardziej urodzajne odmiany. Sadzonki europejskich malin przepłynęły Atlantyk z XVI wiecznymi osadnikami, a to sprawiło, że gatunki pochodzące z dwóch różnych kontynentów mogły się ze sobą krzyżować. Powstawały wtedy najlepsze krzyżówki, które po rodzicach ze Starego Świata otrzymywały dobre owoce, a po rodzicach z Nowego Świata dziedziczyły odporność na upał, mróz i wiatr.

Fot. 4. Owoc gruszy, *fot. Karolina Konopska*

Warto również przyjrzeć się samym owocom, które z botanicznego punktu widzenia są bardzo zróżnicowane. Jabłko to owoc rzekomy, szupinkowy, w którego wykształceniu oprócz zalążni uczestniczą też inne składniki kwiatu, tworzące tzw. szupinkę. Zalążnia jest 5-komorowa, co można zaobserwować przecinając owoc w poprzek. Soczysta część jabłka powstaje z dna kwiatowego, a owocolistki tworzą pergaminowe łuski otaczające nasiona. W owocu pozornym gruszy, we wnętrzu mięsistej tkanki znajdują się charakterystyczne komórki kamienne (sklereidy). Są to różnokształtne formy tkanki wzmacniającej, występujące grupami w miękiszu, zwłaszcza u form dzikich. Sprawiają, że owoce są dość twarde i przez to dzika grusza dawniej nazywana była gruszą drewnianą. Dopiero późną jesienią, wraz z nastaniem pierwszych przymrozków, twardy miąższ owoców nieco kruszeje. Owoc śliwy to pestkowiec powstały z jednego owocolistka. Pod skórką i soczystym miąższem tkwi twarda pestka osłaniająca zdrewniałą okrywą jedno nasionko. Owoce malin i jeżyn to owoce złożone, składające się z drobnych owoców pojedynczych - pestkowców. Owoc zbiorowy maliny, w przeciwieństwie do jeżyny, z łatwością oddziela się od dna kwiatowego. U maliny pestkowce ułożone są razem na stożkowatym osadniku kwiatowym. Ustawione ściśle obok siebie, skupiają się w soczysty i aromatyczny owoc rzekomy. Owoce jeżyn to małe, czarne pestkowce, odpadające wraz z miękką, gąbczastą częścią dna kwiatowego.

Zupełnie inaczej owoce grupowane są w praktycznej klasyfikacji sadowniczej, gdzie jabłka i gruszki zalicza się do owoców ziarnkowych, śliwki do pestkowych, a jeżyny i maliny do jagodowych.

MGR KAROLINA KONOPSKA

Literatura

Bolliger M., Erben B., Grau J., Heubl H. 1998. Leksykon przyrodniczy. Krzewy. Świat Książki, Warszawa.

Hryniewiecki B. 1952. Owoce i nasiona. PWN, Warszawa.

Kremer B. 1996. Leksykon przyrodniczy. Drzewa. Świat Książki, Warszawa.

Mowszowicz J. 1982. Zarys systematyki roślin. PWN, Warszawa.

Parandowski J. 1992. Mitologia. Wierzenia i podania Greków i Rzymian. Wyd. Puls, Londyn.

Roberts J. 2003. Powab jabłka. Fascynujące dzieje owoców i warzyw. Świat Książki, Warszawa.

Wasylikowa K. 2001. Początki uprawy roślin: gdzie, kiedy i dlaczego. Wiadomości Botaniczne 45(1/2): 7-31.

HAŁAS I WIBRACJE W ŚRODOWISKU WODNYM

ROMAN ŻUREK

W Polsce nie przywiązuje się wagi do zanieczyszczenia środowiska wodnego hałasem. A problem jest. Wystarczy spojrzeć jak wielki jest ruch motorówek czy skuterów wodnych w sezonie na jeziorach mazurskich. Dzięki badaniom tego problemu w innych krajach, mamy pewną wiedzę na ten temat. W rejonie Kalifornii natężenie hałasu wzrasta w tempie 0,3 dB rocznie w paśmie hałasu okrętowego. W ciągu 40 lat hałas wzrósł o ponad 10 dB w zakresie częstości <10 Hz. Statki stają się coraz większe i generują coraz silniejszy hałas niskiej częstości. Wzrost zanieczyszczenia hałasem dotyczy też polskich wód morskich i śródlądowych.

Hałas i wibracje są w przyrodzie naturalnym zjawiskiem. Zwykle naturalny hałas ma niewielkie natężenie i nie stanowi żadnego zagrożenia. Niestety, badania hałasu w wodach słodkich są rzadkie, a niemal wszystkie były prowadzone w wodach morskich. Naturalny hałas w rzekach to są dźwięki o częstotliwości 20-100 Hz, powodowane przepływem wody, deszczem, wiatrem. Dźwięki o wyższej częstości są związane z ludzką działalnością na rzece lub na jej brzegach. Badania takich naturalnych dźwięków prowadzono na Dunaju, Sawie, Cisie (Vračar i Mijić 2011).

Płytkie morskie wody przybrzeżne są środowiskiem hałaśliwym. Hałasują sami mieszkańcy wód. Ssaki morskie wydają dźwięki od 10 Hz (płetwal błękitny) do 200 kHz (delfiny). Większość tych dźwięków ma częstotliwość poniżej 1 kHz i głośność zazwyczaj nie większą niż 120 dB (ref 1 μPa) u źródła. Wiele skorupiaków przystosowanych jest do wydawania dźwięków, podobnie do ich lądowych, owadzich kuzynów. Dźwięk pąkli otwierających i zamykających domki jest słyszalny wiele mil od ich siedlisk. Trzaski i gwizdy krewetek Cragnon, Alpheus i Synalpheus są dominującymi dźwiękami w przybrzeżnych wodach subtropikalnych. Ogłuszają one swe ofiary trzaskiem szczypiec, a hałas wydawany przez nie może przekraczać 70 dB. Są dowody, że niektóre morskie sumy (Arius felis) stosują formę echolokacji do identyfikacji – wydają dźwięki niskiej częstotliwości i nasłuchują odbić od podwodnych obiektów (Tavolga 1976).

Typowe hałasy środowiskowe, mierzone w morzu na różnych głębokościach (10-35m) i przy wietrze 3-8 m/s, są na poziomie między 85 a 115 dB (ref 1 μPa) z najwyższą energią przy częstotliwościach <100 Hz. Głośność tych hałasów jest zwykle niewielka, ale dla zwierząt niesie informację. Bardzo głośne i nagłe dźwięki stanowią informację o zagrożeniu. Zwierzęta unikają miejsc, w których powstają takie dźwięki, a hałas utrudnia lub uniemożliwia życie.

Naturalne i sztuczne źródła wibracji i dźwięku, jeśli ich moc jest zbyt duża, powodują śmierć lub uszkodzenia żywych organizmów. W przyrodzie silne źródła wibracji i hałasu typu erupcja wulkanu lub eksplozja meteoru, są zjawiskami lokalnymi i względnie rzadkimi. Szkodliwość dźwięków i wibracji zależy od ilości energii, którą źródło może przekazać organizmowi w jednostce czasu, i osobniczej tolerancji organizmu. Jak każdy czynnik, który jest w nadmiarze, tak dźwięki i wibracje szkodzą. Nie każdy rodzaj hałasu jest słyszalny jednakowo przez zwierzęta wodne; np. delfin, który słyszy w zakresie częstotliwości 0.5 -160 kHz, nie usłyszy hałasującej turbiny z głośnością 130 dB w zakresie częstotliwości poniżej 100 Hz. Taki hałas będzie jednak przeszkadzał wielorybom i niektórym gatunkom ryb. Zwierzęta lądowe, które posiadają przestrzenie wypełnione gazem (płuca, uchyłki przewodu pokarmowego), podatne są na zniszczenie dźwiękami (Richmond i inni 1973; Fletcher i inni 1976; Yang i inni 1996; Bauman i inni 1997; Dodd i inni 1997; Elsayed 1997).

Sztucznymi źródłami dźwięków w morzu i wodach śródlądowych są:

- wbijanie pali
- wiercenie
- praca farm wiatraków
- pogłębianie
- eksplozje (badania sejsmiczne, air-gun)
- sonary
- echosondy
- ruch statków
- praca turbin.

Hałas statków. Zależy on od wielkości statków, parametrów śruby napędowej i obrotów. Średniej wielkości statek dostawczy generuje hałas o częstości 20 Hz – 10 kHz, z poziomem u źródła między 130 a 160 dB (ref. 1 μPa) w odległości 1 m (Richardson i inni 1995).

Hałas wbijania pali. Pomiary wykonane na głębokości 5 m przy North Hole w czasie wbijania pali wykazały, że hałas w odległości 1 m wynosił 260 dB (ref. 1 μPa) i 262 dB (ref 1 μPa) w odległości 1 m

na głębokości 10m (Nedwell i inni 2003). Przy analizie hałasu w czasie wbijania pali młotem wibracyjnym na rzece Arun stwierdzono, że hałas maleje w miarę oddalania się od źródła (SL= 192 dB ref. 1 µPa) zgodnie ze wzorem:

SPL=SL-Na(R)

gdzie: Na - tempo strat rozprzestrzeniania się wynosi ok. 0,07 dB na metr (Nedwell i Edwards 2002).

Jako środki zapobiegawcze w rejonach prowadzenia prac palowniczych, stosuje się niekiedy kurtyny pęcherzyków powietrza, które obniżają hałas do 20 dB w zależności od częstotliwości (Würsig i inni 2000). Bąble muszą być duże, rzędu kilku centymetrów, aby tłumiły niskie częstości. Gęstość takiej kurtyny to ponad 0,4 m^3s^{-1} na metr długości kurtyny. Tą metodą (Matuschek i Betke 2009) wytłumiono hałas wbijanego pala o 12 dB (ref. 1 µPa). Oczywiście, im większa średnica pala, tym więcej potrzeba energii do jego wbicia i tym większy powstaje hałas.

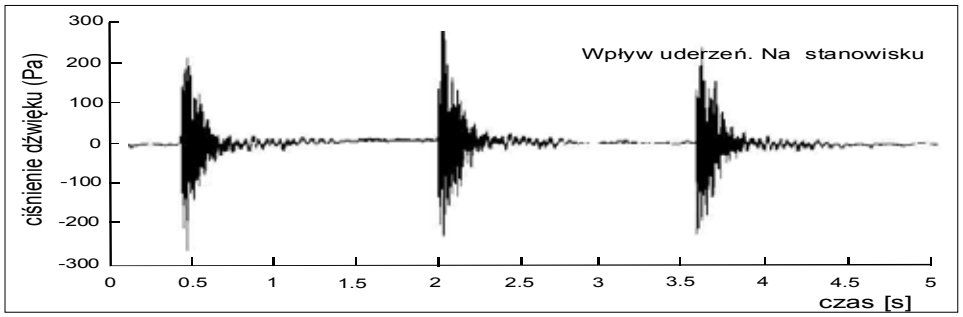
Wbijanie pali ma wpływ na zachowanie dorszy i soli. Nie stwierdzono pojedynczego progu zmiany zachowania, ale zakres powyżej którego taka zmiana zachodzi (Thomsen i inni 2006).

Hałas farm wiatrowych

Pracujące na morzu farmy wiatraków wprowadzają hałas w szerokim paśmie częstości (1 do 200 000 Hz) przez wiele lat. Parvin i Nedwell (2005) stwierdzają, że operacyjny hałas tworzony przez fermy wiatraków jest nieznacznie wyższy od hałasu na płytkich wodach i nie ma negatywnego oddziaływania na morskie gatunki. Hałas mierzony w odległości 110 m od 1,5 MW turbiny szelfowej w Utgrunden (Szwecja), przy wietrze 12 m/s, wynosił < 90 i 115 dB (ref 1 µPa z odległości 1m) z największą energią przy 50, 160 i 200 Hz (Thomsen i inni 2006). Badania pierwszej szelfowej turbiny przy brzegach Szwecji wykonane przy wietrze 6 i 12 m/s wykazały hałas 102 i 113 dB (ref 1 µPa) co oznacza, że absolutna głośność rośnie z szybkością wiatru, ale jeśli uwzględnimy rosnący hałas tła, to względny wzrost hałasu pozostaje względnie stały i o wartości od 5 do 20 dB, zwłaszcza przy częstości 16 Hz. Turbina generuje również hałas, przy drganiach harmonicznych wynikających z szybkości obrotowej turbiny około 2 i 8 Hz, (Westerberg 1999).

Hałas podwodny turbiny 220 kW Svante1 (Szwecja) był >20 dB (103 dB) ponad tło - w pobliżu turbiny w zakresie częstości <50 Hz, jednak zanikał do 5 dB ponad tło w promieniu 300m dla dominanty 16,7 Hz przy 103 decybelach (Westerberg, 1994).

Podwodny hałas był mierzony przez Odegaard i Danneskiold-Samsoe (2000) dla turbiny na Gotlandii i w Vindeby (Dania). Wiatrak duński (550 kW) jest posadowiony na betonowym fundamencie a szwedzki (500 kW) - na fundamencie palowym. W odległości 20 m od turbiny przy wietrze 8 m/s rejestrowano hałas, dla częstotliwości od 63-630 Hz, z pikiem 25 dB ponad tło dla 160 Hz. Hałas podwodny mierzony 14 m od duńskiej turbiny, przy wietrze 13 m/s i częstości 12,5-400 Hz, ze szczytowym pikiem wynosił 33 dB ponad tło przy około 30 hercach.



Rys. 1. Typowy zapis zmian ciśnienia w czasie dla wibromłota (wg. Nedwell i Edwards 2002).

Zapory wodne i hydroelektrownie

Pomiary akustyczne wykonane przy zaporach z elektrowniami wykazały, że powodowały one hałas o niskiej częstotliwości (10-1000 Hz). Zebrane spektra dźwięków poniżej 200 Hz są silnie modulowane z jednym lub więcej pikami, co wskazuje na rezonanse w propagacji fal. Spektrum modulacji jest różne dla różnych zapór i konfiguracji pracy turbin (Miyamoto i inni 1989). Hałas i wibracje w małych elektrowniach wodnych mają źródło w generatorach, przekładni turbiny, transformatorach, czyszczarki krat.

Najmniejsze wibracje występują przy pracy turbiny z nominalną mocą, gdy turbina jest niedociążona lub przeciążona wibracje są większe. Hałas jest najwyższy dla częstotliwości 50 Hz oraz zależy od ilości łopatek turbiny. Poziom hałasu nie jest jednak duży (Dunca i inni 2012).

Skutki działania hałasu na organizmy żywe można podzielić na:

1) **skutki śmiertelne**, powyżej 240 dB ref 1 µPa - na dystansie dziesiątek metrów. Taka śmiertelna strefa to zwykle 10-12 m od źródła dźwięku, np. od wbijanego pala, dalej jest strefa opóźnionej śmiertelności, rozciągająca się w promieniu 150 do około 1000 metrów od źródła dźwięku;
2) **uszkodzenia**, powyżej 220 dB ref 1 µPa - w odległości setek metrów od źródła dźwięku, to rozerwania pęcherza pławnego, zaczerwienienia wątroby itp. Obserwowano (Denton i Gray 1993) zniszczenie komórek rzęskowatych w linii bocznej śledzi po ekspozycji na dźwięki 153 - 170 dB ref 1 µPa, a także zniszczenie osklepka (cupula) w woreczku (sacculus) ucha u słuchowego generalisty, Astronotus ocellatus po ekspozycji na ciągły ton 300Hz 180 dB re 1 µPa przez 1 h (Hastings i inni 1996). Kałamarnice (Sepioteuthis australis) trzymane w sadzach i eksponowane na 174 dB re 1 µPa zrywały się do ucieczki, wyrzucały atrament, uciekały od źródła dźwięku, starały się trzymać powierzchni wody (McCauley i inni 2000);
3) **reakcja w zachowaniu (behawioralna)** może się rozciągać do wielu dziesiątek kilometrów. Dźwięki mogą przyciągać ryby. Zapewne każdy, kto posiadał akwarium obserwował przy-

Fot. 1. Łódź motorowa z dwoma silnikami. Cichy silnik elektryczny jest wbudowany w silnik spalinowy. Można używać łodzi na akwenach „ze strefą ciszy" lub pływać po łowisku nie płosząc ryb, *fot. Adam Moskała*

pływanie ryb na stukanie w szybę. Oprócz dźwięków powodujących zaciekawienie ryb, pewne dźwięki mogą je odstraszać. Taki skutek dla śledzi mają dźwięki o wysokiej częstości. Reakcję przestraszenia w ławicy śledzi powodują dźwięki między 70 Hz a 200 Hz (Blaxter i inni 1981; Blaxter i Hoss 1981). Wykazano także odstraszające działanie infradźwięków na młode łososie w odległości kilku metrów od źródła (Knudsen i inni 1992, 1994, 1997).

Warto przypomnieć jednostki, którymi mierzy się głośność. Wartość ciśnienia dźwięku jest logarytmiczną miarą efektywnego ciśnienia dźwięku w odniesieniu do wartości referencyjnej. Jest mierzona w decybelach powyżej poziomu referencyjnego. Użycie skrótowo samej jednostki dB może

$$L_p = 10\log_{10}\left(\frac{p_{rms}^2}{p_{re}^2}\right) = 20\log_{10}\left(\frac{p_{rms}^2}{p_{re}}\right) dB$$

sprawiać wrażenie (błędne), że jest to jednostka absolutna. Poniższa formuła wyjaśnia to najlepiej:
gdzie L jest głośnością, pre jest referencyjnym ciśnieniem dźwięku, a prms jest rzeczywistym, mierzonym ciśnieniem dźwięku. Indeks rms (Root Mean Square) oznacza wartość uśrednioną tą metodą po czasie.

Przy podawaniu wartości głośności/ciśnienia podaje się zwykle równocześnie wartość ciśnienia referencyjnego np. 240 dB re 1 µPa. Za wartość referencyjną w powietrzu przyjmuje się powszechnie ciśnienie pre= 20 µPa, które jest uważane za próg słyszalności u człowieka (brzęczenie komara z odległości 3 m) i wtedy wartości referencyjnej zwykle nie podaje się. W zastosowaniach podwodnych, jako ciśnienie odniesienia przyjmuje się 1 µPa.

Dla porównania, poniżej ciśnienia dźwięków o różnej głośności w powietrzu:

próg słyszalności u człowieka to zmiany ciśnienia	20 µPa (0,000020 Pa = 20 µPa)
normalna rozmowa	0,002 – 0,02 Pa
uszkodzenie słuchu	0,356 Pa
trąbka wuwuzela z odległości 1 m	20,0 Pa
próg bólu	63,2 Pa
odrzutowiec z odległości 100 m	6,32 – 200 Pa
odrzutowiec z odległości 30 m	632 Pa
start promu kosmicznego to około	4 000 Pa
granat ogłuszający	6 000–20 000 Pa

Próg słyszalności pod wodą zależy od częstotliwości dźwięku i gatunku zwierzęcia, które go słucha. Próg słyszalności ryb w zakresie częstotliwości 10 do 30 000 Hz jest rzędu 70-130 dB (ref 1µPa), dla ssaków morskich w zakresie od około 5 do 200 000 Hz i 30-140 dB (ref 1µPa).

Prowadzono wiele badań możliwości słyszenia różnych dźwięków przez organizmy wodne, głównie ryby i ssaki morskie. W tym celu wykonywano ich audiogramy. Wykazano, że wszystkie gatunki ryb są w stanie słyszeć, ale dźwięki o częstotliwości w przedziale od 30 Hz do 4 kHz.

Ryby odbierają sygnały dźwiękowe na trzy sposoby:
- uchem wewnętrznym;
- systemem unerwienia linii bocznej, który jest niezwykle czułym detektorem wibracji;
- pęcherzem pławnym i uchyłkami zawierającymi gaz.

Ryby posiadające mechanizmy polepszające słyszenie są określane jako słuchowi „specjaliści", a ryby, które nie posiadają takiej specjalizacji (np. bez pęcherza pławnego, uchyłków gazowych, kosteczek aparatu Webera) są zaliczane do grupy słuchowych „generalistów". Specjaliści wykazują zdolność detekcji ciśnienia dźwięku z większą czułością i w szerszym paśmie (do 180 kHz i więcej) niż „ogólni" (1-3 kHz). W zasadzie ryby słyszą dźwięki poniżej 1 kHz, ale niektóre gatunki, jak np. śledź, słyszą dźwięki o znacznie wyższych tonach. Na dźwięki wrażliwe są także dziesięcionogi, głowonogi (infradźwięki <20 Hz z górną granicą 200 Hz), prawdopodobnie słyszą ptaki nurkujące i żółwie morskie (Götz i inni 2009). Łosoś (Salmo salar) reaguje na niskie tony (<380 Hz). Najniższy próg słyszalności Salmo salar wynosił 112 dB (ref 1 µPa) przy częstotliwości 200 Hz, ale młode łososie atlantyckie unikają dźwięków o częstotliwości 10 Hz i ignorują wyższe częstotliwości 150 Hz (Nedwell i inni 2007, Knudsen i inni 1992).

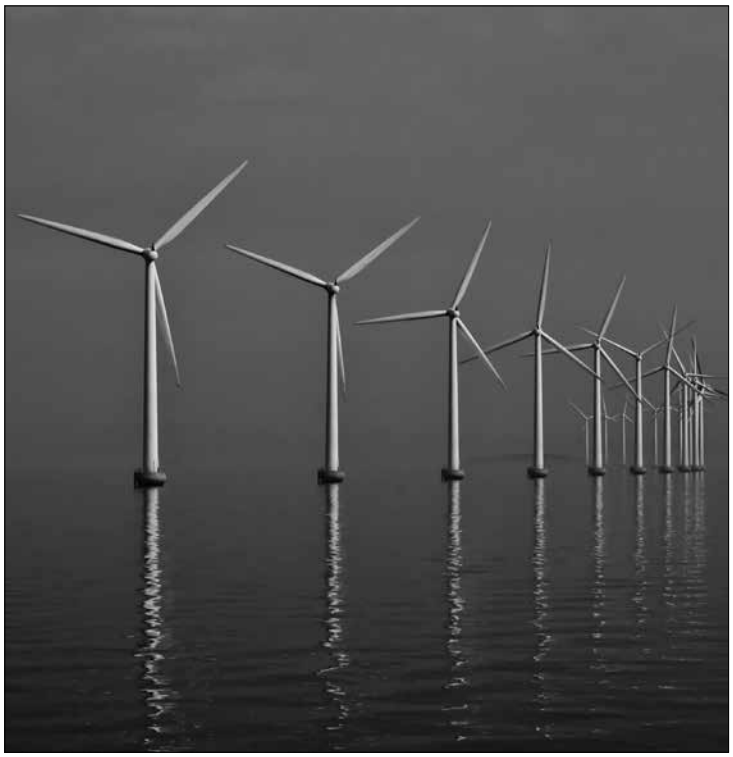
Śledź jest jednym z najbardziej wrażliwych na hałas gatunków ryb i może słyszeć w szerokim zakresie częstotliwości między 30 i 4000 Hz z progiem słyszalności 75 dB (ref 1 µPa) przy 100 Hz. Wprowadzenie do środowiska wodnego hałasu w okresie tar-

ła śledzia (maj/ czerwiec) spowoduje spadek jego sukcesu tarłowego (NSER 2009). Brattstrom i Bondello (1983) podali, że ryba *Scaphiopus couchi* (cierniopłetwa) wpada w stan odrętwienia pod wpływem hałasu motocyklowego 0,4-4,4 kHz i głośności do 95 dB opuszczając swoje nory, co może mieć zgubny skutek, jeśli dzieje się to w niewłaściwej porze roku. Dżdżownice poddane wibracjom 5 Hz uciekają na powierzchnię gleby, gdzie padają łupem ptaków lub drapieżnych owadów (Tabor 1974). Minton (1968), który badał reakcje kilku gatunków gadów i płazów (salamandry, żaby, żółwie, węże) na podmiejski hałas, nie stwierdził żadnego negatywnego efektu.

Badania prowadzone na karasiu złocistym *Carassius auratus* hodowanym w spokoju (110-125 dB ref 1 µPa) lub hałasie (biały szum, 160-170 dB ref 1 µPa) wykazały, że ryby są w stresie. Zmieniały się poziomy kortyzolu i glukozy w osoczu w ciągu 10 minut po akustycznym piku. Próg słyszalności przesuwał się o 28 dB po 24 godzinach od ekspozycji na hałas, ale dalsze przesunięcie progu słyszalności nie następowało, co sugeruje maksymalną utratę słuchu po 24 godzinach. Ryba przełożona do spokojnego akwarium odzyskała słuch dopiero po 2 tygodniach (Smith i inni 2003). Poziomy kortyzonu i glukozy, jako miernika stresu, wzrastały również u okonia morskiego (Dicentrarchus labrax) trzymanego w sadzach w czasie badań sejsmicznych. Emisja dźwięków wynosiła 80 - 100 dB (ref 1 µPa) w niskiej częstości, czyli niewiele więcej od tła. Po 72 godzinach parametry biochemiczne powróciły do stanu fizjologicznego (Santulli i inni 1999).

Niektórzy autorzy, znając negatywne skutki dla ryby zbyt dużego hałasu, badali wpływ dźwięków powstających w czasie pracy aeratorów, pomp recyrkulacyjnych i innego sprzętu w gospodarstwach hodowlanych. Stres wywołany takim hałasem powoduje na początku sezonu wolniejszy przyrost pstrągów tęczowych (*Oncorhynchus mykiss*). Później po zaaklimatyzowaniu się zwierząt, różnice zanikają (Davidson i inni 2009), co prowadzi autorów do wniosku, że hałas nie ma wpływu na wyniki hodowlane. Otwarte pozostaje pytanie - czy to, co autorzy uważają za aklimatyzację do hałasu, nie jest w świetle badań (Smith i inni 2003) głuchotą tych ryb.

Badania hałasu podwodnego pokazały, jaki jest zasięg różnych źródeł hałasu i jak reagują zwierzęta wodne. Bazując na 90 dB, jako kryterium głośności, testowano zachowania ryb i ssaków morskich na dźwięki powstające przy wbijaniu pali w dno morskie pod wiatraki. Stwierdzono, że zimnica (*Limanda limanda*) ucieka z odległości 0,5 km, dorsz (*Gadus morhua*) - 2 km, śledź (*Clupea harengus*) - 2,6 km, delfin butlonosy (*Tursiops truncatus*) i delfin pręgoboki (*Stenella coeruleoalba*) - 4 km, foka pospolita (*Phoca vitulina*) - 3 km. Są wskazówki, że uszkodzenia słuchu waleni mogą być przyczyną wpływania na mielizny i plaże. Wykazano, na przykładzie delfina pręgowanego (*Stenella coeruleoalba*), trwałe przesunięcie progu słyszalności z pośmiertnymi badaniami pokazującymi nieprawidłowe rozszerzenie komór centralnego systemu nerwowego, co uniemożliwiało poprawny odbiór dźwięków (André i inni 2007). Ta utrata słuchu przez walenie może być skutkiem hałasów nawigacyjnych (echosondy i śruby okrętowe).



Budowa elektrowni wiatrowych na morzu – to poważne źródło hałasu emitowanego do wody (Farma wiatrowa Midelgrunden w cieśninie Sund). Źródło: www.pl.wikipedia.org

Obserwacje prowadzone w czasie palowania poczas budowy największej farmy wiatrowej na morzu, w duńskiej części Morza Północnego w 2002 r., wykazały znaczącą zmianę w zachowaniu morświnów w dniach, w których wbijano pale w odległości do 15 km od farmy wiatrowej (Tougaard i inni 2003). Mikrofony rejestrowały hałas prac wiertniczych w odległości 7 km z pikiem częstości 125Hz (Nedwell i inni 2003). Prace palowania są uciążliwe, ponieważ trwają miesiącami i co kilka sekund generują silny hałas.

Odstraszanie hałasem

Próbowano wykorzystać hałas o częstotliwości 300 - 400 Hz, generowany przez 25 podwodnych głośników, do nakierowania młodocianych łososi do obejścia i odstraszenia od wlotów do turbin, jednak bez istotnych sukcesów (Ploskey i Johnson 2000). Dla częstotliwości 150 Hz lub 180 Hz obserwowano różnokierunkową ucieczkę ryb, ale ryby nie reagowały na dźwięki o częstości 300-400 Hz. Lepsze wyniki uzyskał Loeffelman i inni (1991a, b) dla smoltów pstrąga tęczowego (*Oncorhynchus mykiss*) i czawyczy (*Oncorhynchus tshawytscha*). Udało się skierować do kanału 94% pstrągów i 81% łososi czawycza, stosując narastający dźwięk 500, 700 i 900 Hz o amplitudzie 150 dB. Autorzy twierdzą, że można syntezować sygnały dźwiękowe zarówno wabiące, jak i odstraszające.

PROF. ROMAN ŻUREK
PAN, KRAKÓW

Literatura - do wglądu w redakcji i u Autora

ROŚLINNOŚĆ RUDERALNA MIAST I WSI

MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

W XXI wieku, roślinność obszarów zabudowanych powinna całkowicie podlegać władzy człowieka. Wydzielone tereny zieleni wysokiej i równo przystrzyżone trawniki, powoli stają się jedyną oazą zieleni na asfaltowo-betonowej pustyni. Wzrastające uporządkowanie terenu i zagęszczająca się zabudowa sprawiają, że spontanicznie rozwijająca się roślinność przeżywa trudny okres. Czy zbiorowiska ruderalne mogą być jeszcze określane mianem „pospolitych"?

Wstęp

Termin „roślinność ruderalna" określa grupę zbiorowisk roślinnych zasiedlających podłoża zmienione przez człowieka, głównie na terenach miast i wsi. Siedliska antropogeniczne charakteryzują się wysokim współczynnikiem zaburzeń, lecz wykształcająca się na nich roślinność jest stosunkowo stabilna. Z drugiej strony, intensywny rozwój obszarów miejskich i wiejskich w XXI wieku, prowadzący do sztucznego uporządkowania i maksymalnego zagospodarowania gruntu powoduje, że dobrze ukształtowane zbiorowiska ruderalne stają się coraz rzadszym elementem krajobrazu.

Charakterystyka zbiorowisk

Pod względem syntaksonomicznym, zbiorowiska ruderalne należą do podklasy *Artemisienea vulgaris*, która grupuje antropogeniczne zbiorowiska roślin wieloletnich, stanowiących drugą fazę zarastania terenów ruderalnych (pierwszą fazę stanowi rozwój roślinności z rzędu *Sisymbrietalia*, do której należą rośliny jednoroczne i dwuletnie, szybko ustępujące bylinom właściwym dla terenów ruderalnych). W zależności od charakteru siedliska, roślinność ruderalną można podzielić na dwie grupy:

- zajmującą siedliska suche i nasłonecznione (rząd *Onopordetalia acanthii*),
- kształtującą się na siedliskach umiarkowanie wilgotnych i zasobniejszych pod względem troficznym (rząd *Artemisietalia vulgaris*).

1. Roślinność sucholubna

Zbiorowiska wysokich bylin z rzędu *Onopordion* zajmują najbardziej suche siedliska z całej roślinności nitrofilnej. Może dzięki temu są bardzo dobrze scharakteryzowane pod względem florystycznym, gdyż występujące tu gatunki bardzo rzadko pojawiają się w innych zbiorowiskach roślinnych. W składzie gatunkowym tych zbiorowisk dość liczny udział mają jeszcze rośliny jednoroczne z wspomnianej wyżej grupy *Sisymbrietalia*. Do grupy wybitnie kserotermicznych, zalicza się tutaj dwa zbiorowiska różniące się składem florystycznym. Fitocenozy *Onopordetum acanthii* mają wygląd „ostów" i występują w nich m.in. **oset kędzierzawy** *Carduus acanthoides*, **popłoch zwyczajny** *Onopordon acanthium*, **przegorzan kulisty** *Echinops sphaerocephalus*, a oprócz nich **rezeda żółta** *Reseda* sp. i **dziewanny** *Verbascum* sp. Z kolei zbiorowisko *Potentillo-Artemisietum absinthii* charakteryzuje się zwiększonym udziałem **bylicy piołunu** *Artemisia absinthium* i występowaniem **pięciornika srebrnego** *Potentilla argentea*. Drugą grupę zbiorowisk o charakterze kserotermicznym łatwo jest odróżnić, gdyż nie ma wyglądu „ostów". Zbiorowiska są tu bogate pod względem florystycznym, lecz dobrze odróżniające się ze względu na występowanie bardzo charakterystycznych gatunków roślin. Najczęstszym i najłatwiejszym do identyfikacji jest zbiorowisko **bylicy zwyczajnej** *Artemisia vulgaris* i **wrotycza pospolitego** *Tanacetum vulgare*, określane jako *Artemisio-Tanacetetum vulgaris*. Dzięki tym rozrastającym się rozłogowo roślinom, zbiorowisko szybko nabiera stabilnego charakteru i ma charakter agregacji. Bardzo charakterystyczne są również układy roślinności budowane przez **żmijowca zwyczajnego** *Echium vulgare* i **nostrzyki**: biały *Melilotus albus* i żółty *M. officinalis*,

Fot. 1. Popłoch zwyczajny, *fot. Michał Śliwiński*

Fot. 2. Dziewanna wielkokwiatowa, *fot. Michał Śliwiński*

Fot. 3. Marchew zwyczajna, *fot. Michał Śliwiński*

Fot. 4. Nostrzyk żółty na terenach kolejowych, *fot. Michał Śliwiński*

opisywane jako *Echio-Melilotetum*. Oba te zespoły mają bardzo swoistą fizjonomię, zajmują podobne siedliska i mogą opanowywać znaczne powierzchnie. Z kolei wysokie ziołorośla na świeżych, gliniastych glebach zasobnych w azot, zasiedlają fitocenozy opisywane jako *Dauco-Picridetum hieracioidis*. Występują tu rośliny, jak: **marchew zwyczajna** *Daucus carota*, **cykoria podróżnik** *Cichorium intybus* czy **pasternak zwyczajny** *Pastinaca sativa*. Na glebach gruboziarnistych o niskiej zawartości azotu, na małych powierzchniach mogą utworzyć się zbiorowiska niskich bylin z dominacją **pyleńca pospolitego** *Berteroa incana*. Dużo słabiej poznane są pozostałe zbiorowiska ze związku *Onopordion*, jak: *Erysimo-Melilotetum*, *Salvio verticillatae-Artemisietum* czy *Carduetum acanthoidis*. Opisywane na podstawie dominacji poszczególnych gatunków, wymagają jeszcze dodatkowych badań.

Zbiorowiska kserotermiczne ze związku *Onopordion* wykształcają się na ciepłym i żwirowatym podłożu łagodnych wzniesień terenu. Zbiorowisko *Onopordetum acanthii* można obserwować na poboczach dróg, przychaciach i kamieńcach w dolinach rzek. W Polsce występuje głównie w południowej części kraju, w obszarach o klimacie subkontynentalnym. Z kolei fitocenozy *Potentillo-Artemisietum* związane są z siedliskami świetlistej dąbrowy i znane są głównie ze środkowej i północno-wschodniej Polski. Zbiorowiska *Artemisio-Tanacetetum* i *Echio-Melilotetum* często występują na przydrożach i torowiskach (zwłaszcza drugie), ale również na rumowiskach i śródpolnych miedzach. Z kolei na przydrożach i miedzach zaobserować można wykształcanie się zespołu *Berteroetum incanae*. Zbiorowiska te są pospolite na terenie całego kraju, w przeciwieństwie do *Dauco-Picridetum*, *Erysimo-Melilotetum*, *Salvio verticillatae-Artemisietum* i *Carduetum acanthoidis*, które dotychczas były opisywane tyko sporadycznie z wybranych regionów Polski.

2. Roślinność wybitnie nitrofilna

W przeciwieństwie do wyżej omawianej grupy roślin, rząd *Artemisietalia* grupuje roślinność na podłożach umiarkowanie wilgotnych i zasobnych w składniki pokarmowe. Na ogół nie są to rośliny tak światło- i ciepłolubne jak poprzednie i mogą występować w półcieniu, co jeszcze bardziej wiąże je z siedzibami ludzkimi. Przykładami takich roślin są **serdecznik pospolity** *Leonurus cardiaca* i **mierznica czarna** *Ballota nigra*, których występowanie wskazuje na obecność ruderalnych ziołorośli na żyznych siedliskach. Na takim podłożu zaobserwować można również występowanie **komosy strzałkowatej** *Chenopodium bonus-henricus* z obfitym udziałem **jasnoty białej** *Lamium album* i **pokrzywy zwyczajnej** *Urtica dioica* (która właściwie jest wyznacznikiem wszystkich nitrofilnych okrajków). Na siedliskach silnie przesiąkniętych azotem może wytworzyć się zbiorowisko szczwołu plamistego *Conium maculatum*, rośliny o silnym i nieprzyjemnym zapachu, osiągającej do 2 metrów wysokości. Z kolei miejsca o niższej zawartości azotu w glebie zdominowują fitocenozy tworzone przez bylicę pospolitą i łopiany – mniejszy *Arcium lappa* i kutnerowaty *A. tomentosum*. Ze względu na znaczne rozmiary łopianów przerośniętych kępami bylicy, zbiorowisko jest łatwe do identyfikacji.

Omawiane wyżej układy roślinności występują głównie w południowej, cieplejszej części kraju i tylko lokalnie w innych rejonach Polski. Zbiorowiska silnie nitrofilne występują najczęściej w miejscach składowania obornika, wokół obór, kompostowników, dzikich śmietnisk i miejscach spływu odpadów komunalnych. Natomiast rośliny mniej azotolubne spotkać można na przydożach, przychaciach i rosnące wzdłuż płotów.

Brak ochrony

Wszystkie opisywane wyżej fitocenozy grupują rośliny pospolite, czasami o przykrym zapachu (wrotycz, szczwół) lub nieprzyjemne w dotyku (pokrzywa). Trudno w takim przypadku stosować ich ochronę i nie ma wśród nich roślin chronionych polskim prawem. Nie mają również znaczenia Wspólnotowego, a ich siedliska nie są przedmiotem ochrony w programie Natura 2000. Co więcej, roślinność ruderalna

powoli przestaje być obiektem zainteresowania botaników, obecnie skupionych na dokumentowaniu roślin chronionych, rzadkich, zagrożonych i siedlisk priorytetowych w Unii Europejskiej.

Znaczenie

Władze miast „utrzymują porządek", likwidując spontanicznie rozwijające się rośliny w miejscach użyteczności publicznej poprzez ich regularne koszenie, opryski herbicydami na torowiskach itp. Tymczasem zagadnienie walorów dekoracyjnych i funkcji okrywowej roślinności ruderalnej jest dość interesujące, zwłaszcza, że miasta rozszerzają swoje granice, a terenów zielonych już nie przybywa. Kolorowe płaty roślinności, zmieniające swoją barwę w ciągu sezonu wegetacyjnego, mogą stanowić dodatkowy aspekt dekoracyjny krajobrazu miasta. Do barwnych układów roślinności należy m.in. pospolite zbiorowisko *Artemisio-Tancetetum vulgaris*, oferujące mozaikę kolorów: brązowego, zielonego, fioletowego i żółtego. Wielobarwne są również fitocenozy *Dauco-Picridetum*, gdyż dominują w nich kolory: biały, niebieski, zielony i żółty. Na przydrożach i odłogach wykształcają się również agregacje inwazyjnych nawłoci (przez niektórych autorów ujmowane jeszcze jako *Rudbeckio-Solidaginetum*), kwitnące na żółto do późnej jesieni. Specyfiką zbiorowisk ruderalnych jest stosunkowo długi okres wegetacji, co sprawia, że na terenach miejskich kwiaty widoczne są nawet w październiku. Do ważniejszych roślin, nadającym barwę terenom miejskim, zaliczyć jeszcze można: żmijowca zwyczajnego (kwiaty niebieskie), jasnotę plamistą *Lamium maculatum* (różowe), przymiotno białe *Erigeron annuus* (białe) i wiesiołka dwuletniego *Oenothera biennis* (żółte).

Pozostawianie powierzchni dla spontanicznego rozwoju roślinności jest dobrym sposobem na zmniejszenie negatywnego znaczenia terenów nieużytkowanych i ukrycie dzikich wysypisk śmieci, a przy okazji na zachowanie pewnego poziomu bioróżnorodności w warunkach miejskich. Co więcej, jest to roślinność doskonale przystosowana do atropopresji i odporna na zanieczyszczenia środowiska. Utrzymanie roślinności ruderalnej w dobrej kondycji, może być osiągnięte przez jednorazowe w roku skoszenie i usunięcie biomasy, co kosztowałoby zdecydowanie mniej, niż wielokrotna pielęgnacja trawników.

Intensywny rozwój obszarów miejskich i wiejskich, a tym samym wzrastający ich stopień uporządkowania sprawia, że specyficzna roślinność tych terenów powoli zaczyna ustępować. Obserwowane jeszcze w latach 70. XX w. bogate i wielogatunkowe płaty roślinności ruderalnej na gruzowiskach i nieużytkach dużych miast, jak: Legnica, Lubań, Polkowice i Wrocław, obecnie są w nich rzadko spotykane. Podawane przez Rostańskiego (1971), Anioł-Kwiatkowską (1974) i Weretelnik (1979) dobrze ukształtowane pod względem gatunkowym fitocenozy *Artemisio-Tanacetetum vulgaris*, *Balloto-Chenopodietum*, *Echio-Melilotetum*, *Leonuro-Arctietum tomentosi*, *Leonuro-Ballotetum* czy *Potentillo-Artemisietum* i inne, obecnie tworzą się już fragmentarycznie i okazyjnie, w okresie przejściowym między kolejnymi inwestycjami. Być może w przyszłości zupełnie znikną z krajobrazu za naszymi oknami, jak stało się to już w wielu miastach Europy Zachodniej.

Fot. 6. Łopian kutnerowaty, *fot. Michał Śliwiński*

Fot. 5. Fitocenozy z nostrzykiem białym i przymiotnem, *fot. Michał Śliwiński*

MGR MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

Literatura uzupełniająca:

Anioł-Kwiatkowska J. 1974. Flora i zbiorowiska synantropijne Legnicy, Lubina i Polkowic. – Acta Univ. Wrat., Prace Bot. XIX: 1–151.

Kazimierska N., Szymura M., Wolski K. 2009. Aesthetic aspects of plant communities or ruderal urban sites in Szczecin. – Biodiv. Res. Conserv. 13: 43–48.

Matuszkiewicz W. 2005. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. – Wyd. PWN, Warszawa.

Rostański K., Gutte P. 1971. Roślinność ruderalna miasta Wrocławia. – Mat. Zakł. Fitos. Stos. UWr. 27: 167–216.

Weretelnik E. 1979. Flora i zbiorowiska synantropijne Lubania Śląskiego. – Acta Univ. Wrat. 354, Prace Bot. XXIII: 15–80.

Skuteczna ochrona gatunku

SUSEŁ MOREGOWANY

MAREK STAJSZCZYK

Ten kuzyn wiewiórki i świstaka, przybył do nas spontanicznie przez Bramę Morawską z Niziny Panońskiej. Zasiedlił znaczne obszary Śląska, ale na skutek likwidacji łąk i pastwisk, stał się w drugiej połowie XX w. gatunkiem ginącym. Wymarł kompletnie w latach 70. XX w. Dzięki reintrodukcji znów zadomowił się w naszym regionie.

Suseł moręgowany jest jednym z pięciu gatunków gryzoni zamieszkujących tereny trawiaste środkowej i wschodniej Europy. Pozostałe cztery gatunki to: występujący od Lubelszczyzny aż po środkowy bieg Wołgi suseł perełkowany i żyjący na południowo wschodnich krańcach Ukrainy i europejskiej części Rosji suseł mały, zwany też susłem karlikiem oraz dwa gatunki spotykane na wschód od środkowego i dolnego biegu Wołgi – suseł duży i suseł żółty (Kuziakin i in. 1989, Macdonald 2006).

Suseł moręgowany jest uroczym, ale mało znanym przez ogół Polaków gryzoniem. Długość jego ciała wynosi ok. 23 - 28 cm, przy czym niewielki ogon dorasta do 5 - 8 cm. Suseł ten waży zwykle ok. 200 – 300 gramów, ale zdarzają się „grubasy", ważące nawet i pół kilograma. Trzeba wiedzieć, że w skali roku suseł silnie zmienia wagę: najlżejszy jest wiosną, po wybudzeniu ze snu zimowego, a największą masę posiada jesienią, przed rozpoczęciem zimowej hibernacji, kiedy jest silnie utuczony. Zimowa „śpiączka" u susła moręgowanego trwa od października do marca. Ciekawostką jest przesypianie nawet kilku dni latem, w czasie chłodnej i deszczowej pogody.

Wielkością przypomina wiewiórkę, ale różni się od niej innymi proporcjami ciała, ubarwieniem i całkowicie „ziemnym" trybem życia. Ma on duże ciemne oczy i charakterystyczne dla susłów niewielkie uszy. Futerko susła moręgowanego ma na grzbiecie barwę żółtawo – szarą, a na brzuchu szaro – rudą. Specyficzną cechą wierzchu futra są gęsto ułożone, poprzeczne prążki, tworzące tzw. moręgowany wzór. Wyglądem najbardziej przypomina północnoamerykańskiego susła Townsenda, zamieszkującego zachód USA (Whitaker 1980). Mimo obecności toreb policzkowych, nie gromadzi on zapasów, jak np. chomik europejski (Petzsch & Piechocki 1986).

Jak na przedstawiciela rodziny wiewiórkowatych przystało, jest sprawny i zwinny w ruchach. Potrafi przysiadać i stawać „słupka". Jest wzrokowcem, który bacznie obserwuje otoczenie, a w razie niebezpieczeństwa ostrzega pobratymców. Mocne pazurki pozwalają susłom na kopanie nor nawet w dość twardym gruncie. Nory nie są zbyt głębokie, rzadko sięgają głębiej niż 2 metry, natomiast ich długość sięga nawet ponad 8 metrów.

Pierwotnym biotopem susła moręgowanego były nadczarnomorskie stepy w ich zachodniej części. Z analizy jego niedawnego i obecnego areału wynika, że przed wielkoobszarowymi wylesieniami Bałkanów i południowej części Europy Środkowej w czasach starożytnych i we wczesnym średniowieczu, suseł moręgowany występował na dość ograniczonym obszarze na zachód od Dniestru, czyli obecnego pogranicza mołdawsko – ukraińskiego oraz w Dobrudży, czyli nadczarnomorskiej części Rumunii i północno wschodniej Bułgarii. Stepowy charakter tych obszarów wynika nie tylko z występującego tam dość suchego klimatu i stepowej flory, ale także z obecności różnych zwierząt, typowych dla suchych obszarów trawiastych Eurazji, np. do przełomu XIX i XX w. gniazdowały tam m. in. błotniak stepowy, orzeł stepowy, strepet, żuraw stepowy i czajka towarzyska.

Kreowanie trwałych użytków zielonych – łąk i pastwisk oraz gruntów ornych, na obszarach dotychczas zalesionych, a także szeroko zakrojne prace regulacyjne rzek i osuszanie rozległych bagien, spowodowało spontaniczną ekspansję susła moręgowanego z obszarów nadczarnomorskich, najpierw ku Podolu oraz Nizinie Wołoskiej i Panońskiej, a następnie ku dorzeczu Odry i Łaby.

Obecnie suseł moręgowany występuje nadal na obszarze swojego pierwotnego areału, zaś na terytoriach później skolonizowanych zasiedla różnego typu tereny otwarte o niskiej roślinności zielnej – łąki, pastwiska, poligony i ugory oraz uprawy lucerny i trawiaste murawy lotnisk, np. w Budapeszcie i Bratysławie (Gaisler, Zejda 1997). I to nie tylko na nizinach, ale także na wyżynach i obszarach podgórskich, np. w okolicach podtatrzańskiego Popradu na Słowacji (dr P. Profus/PAN Kraków – informacja ustna). W Rodopach notowano jego kolonie nawet na wysokości 2500 m n.p.m (Kowalski i inni 1984).

Areał występowania susła moręgowanego nie jest specjalnie rozległy i tworzy dwa główne obszary występowania, oddzielone od siebie łukiem Karpat: zachodni obszar sięga od Czech, przez Słowację,

wschodnią Austrię i Węgry po północną Serbię – Vojvodinę, a wschodni obejmuje północną część europejskiej Turcji, Bułgarię, Rumunię, Mołdowę i skraj Ukrainy w rejonie Czerniowców i Kamieńca Podolskiego. Niewielkie izolowane populacje susła moręgowanego zamieszkują też północ Grecji i Macedonię. Natomiast w Chorwacji i na wschodzie Niemiec – w Saksonii, został uznany za zwierzę wymarłe, co nastąpiło w drugiej połowie XX w. (Petzsch, Piechocki 1986).

Na ziemiach polskich suseł moręgowany pojawił się w wyniku trzebieży lasów i powszechnej hodowli bydła, koni i owiec. Na przełomie XIX i XX w. gryzoń ten skolonizował znaczne obszary Śląska, położone między Odrą a Przedgórzem Sudeckim, na północ sięgając po rejon Głogowa, Szprotawy i Zielonej Góry. Zasiedlił też prawobrzeżną część Górnego Śląska w okolicach Rybnika, Bytomia, Tarnowskich Gór i Lublińca. Niektóre kolonie funkcjonowały w sąsiedztwie miast, m. in. pod Wrocławiem (Pax 1925, Męczyński, Profus 1992).

Ekspansja susła moregowanego na Śląsku była w sposób nieświadomy wspierana przez człowieka, który od połowy XIX w. intensywnie eliminował wszelkie zwierzęta drapieżne ze środowiska. Skala unicestwiania różnych gatunków ptaków i ssaków była porażająca – to właśnie w drugiej połowie XIX i na początku XX w., na Śląsku wymarły autochtoniczne populacje bielika, orlika grubodziobego, orła przedniego i puszczyka uralskiego oraz wilka, rysia i żbika (Dyrcz i inni 1991, Głowaciński 2001). Z kolei intensywny odstrzał oraz pogorszenie warunków siedliskowych przez wycinanie naturalnych lasów liściastych i mieszanych, a wprowadzanie nasadzeń monokultur iglastych, spowodowało silny spadek liczebności m.in. lisa i łasicowatych, m.in. tchórza, gronostaja i łasicy (Pax 1925). Pozytywnie na ekspansję tego susła wpływać musiały szeroko zakrojone prace odwadniające, jakie prowadzono na Śląsku w XIX i na początku XX w. (Nyrek 1992). Miejscami był tak liczny, że uznano go za szkodnika i aktywnie go prześladowano, np. na poligonie niedaleko Łambinowic pod Niemodlinem (Pax 1925).

Podczas II wojny światowej i we wczesnych latach powojennych, śląska populacja susła moręgowanego wzrosła liczebnie, dzięki skokowemu zwiększeniu się powierzchni ugorów. Np. nadal istniały kolonie tego zwierzęcia w rejonie Wrocławia, Środy Śląskiej, Zielonej Góry oraz Ziębic, Łambinowic i Strzelec Opolskich. Jeszcze w 1960 r. od rejonu Strzelec Opolskich po pogranicze Dolnego Śląska i Ziemi Lubuskiej stwierdzono go na 30 stanowiskach. Jednakże sukcesywne zagospodarowywanie ugorów w ramach gomułkowskiego hasła „każdy hektar musi rodzić", w szybkim tempie doprowadziło do całkowitej eliminacji istniejących kolonii tego gryzonia na Dolnym Śląsku – suseł moręgowany wyginął w tej części Śląska ok. 1962 r. natomiast ostatnie czynne stanowiska susła moręgowanego w regionie, odnotowano w 1973 r. w okolicach Strzelec Opolskich. Niestety, po dekadę później – w 1983 r., mimo poszukiwań, zwierząt tych już tam nie zaobserwowano (Męczyński, Profus 1992). Uznano go za gatunek wymarły na obszarze Polski (Profus 2001).

Główną przyczyną zaniku susła moregowanego było zaprzestanie użytkowania łąk i pastwisk jako trwałych użytków zielonych, przez zarzucenie koszenia i wypasu. Także ponowne zaorywanie ugorów, zasiedlonych przez susła po zaprzestaniu uprawy pól, było przyczyną redukcji jego liczebności. Ostatnie polskie stanowisko k. Kamienia Opolskiego zniszczono w latach 70. XX w. podczas zabiegu bronowania, a następnie utwardzania tutejszego lotniska Aeroklubu Opolskiego (W. Lewandowski – http://pracownia.org.pl/dzikie-zycie-numery-archiwalne,2150,article,2919). Jedyne stanowisko w Niemczech – w czasach NRD, zostało zlikwidowane przez zalesienie. Susły w niektórych koloniach były umyślnie prześladowane przez okoliczną ludność jako szkodniki upraw. Poza tym, zwłaszcza w krajach bałkańskich, kolonie tego gryzonia były eksploatowane przez ludność cygańską w celach kulinarnych (Coroiu i inni 2008). Naturalni wrogowie susła moręgowanego mogli odgrywać znaczącą rolę w redukcji jego liczebności jedynie w sytuacjach, kiedy lokalna populacja susła wykazywała silny spadek liczebności i była zredukowana

Fot 1. Suseł moręgowaty Spermophilus citellus, źródło: www.pl.wikipedia.org

do niewielkiej liczby żyjących osobników. W stabilnych populacjach susła moręgowanego, ani ssaki drapieżne - z łasicowatych tchórz stepowy i zwyczajny, sarmatka, gronostaj i łasica, a z psowatych lisy: korsak i zwyczajny, szakal złocisty i wilk, czy też ptaki szponiaste – błotniaki: stepowy i stawowy, myszołowy: kurhannik i zwyczajny, orły: stepowy, cesarski i przedni, czy sokół raróg, nie stanowią większego zagrożenia dla funkcjonowania ustabilizowanych suślich kolonii (Cramp, Simmons 1980, Wilson, Mittermeier 2009).

Fot 2. Suseł moręgowaty Spermophilus citellus, źródło: www.pl.wikipedia.org

Czasy regresu susła moręgowanego w północnej części areału, ustąpiły na rzecz akcji powrotu tego zwierzęcia na opuszczone stanowiska. Przoduje w tym Polska, która może się pochwalić trzema koloniami, z których jedna uznana jest za stabilną. Prekursorem tego przedsięwzięcia są członkowie Polskiego Towarzystwa Ochrony Przyrody „Salamandra" z Poznania. W lipcu 2004 r. sprowadzono z ZOO w Bernie w Szwajcarii oraz z Węgier, dwie grupy susłów do hodowli wolierowej w poznańskim ZOO. Rok później – w lipcu 2005 r., po odchowaniu przychówku, wypuszczono ponad 70 susłów w miejscu istnienia ostatniej kolonii tego gatunku w Polsce – w rejonie Kamienia Opolskiego, na terenie należącym do Archidiecezji Opolskiej. W sierpniu 2005 r. do poznańskiego ZOO z Węgier, trafiło dalszych 102 susłów moręgowanych, w celu wzmocnienia populacji wolierowej. Aby zwiększyć różnorodność puli genowej, sprowadzono też przedstawicieli tego gatunku ze Słowacji (A. Kepel – http://www.salamandra.org.pl).

Druga populacja tego gryzonia została wprowadzona latem 2008 r. w rejonie Trzcinicy Wołowskiej/Głębowic, na łąki należące do członków Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Przyrody pro Natura. W 2009 r. wpuszczono tam kolejne susły z poznańskiej hodowli. Aby zwiększyć pulę genową krajowej populacji tego gryzonia, w 2009 r. utworzono kolejną hodowlę wolierową – w opolskim ZOO. Trzecie stanowisko wykreowano w sierpniu 2010 r. na łąkach koło Przemkowa, również opierając sie na osobnikach z ZOO w Poznaniu. Ta nowa populacja została wzmocniona w lipcu 2011 r., wpuszczeniem kolejnych 66 osobników (J. Kończak – http://www.salamandra.org.pl). Akcja reintrodukcji susła moręgowanego w Polsce, dokonana przez PTOP „Salamandra" odniosła sukces – w 2012 r. funkcjonowały na Śląsku trzy kolonie tego sympatycznego gryzonia. Największa z nich, koło Kamienia Opolskiego, liczyła latem 2012r. ok. 800 osobników (A. Kepel – http://www.salamandra.org.pl). Poza tym, od 2006 r. trwają prace nad reintrodukowaniem susła moregowanego w Niemczech (Coroiu i in. 2008).

MGR MAREK STAJSZCZYK

Literatura

Coroiu C, Krystufek B., Vochralik V., Zagorodnyuk I. 2008. Spermophilus citellus. w: IUCN. 2012. IUCN Red List of Threatened Species.

Cramp S., Simmons K.E.L. 1980. The Birds of Western Palearctic. T.2. Oxford.

Dyrcz A., Grabiński W., Stawarczyk T., Witkowski J. 1991. Ptaki Śląska. Monografia faunistyczna. ZEP. Wrocław.

Gaisler J., Zejda J. 1997. Ssaki świata. Muza SA. Warszawa.

Głowaciński Z. 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL. Warszawa.

Kowalski K., Pucek Z., Ruprecht A.L. 1984. Rząd: Gryzonie – Rodentia. w: Pucek Z. (redakacja) Klucz do oznaczania ssaków Polski. PWN. Warszawa.

Kuziakin A.P., Vtorov P.P., Drozdov N.N. 1989. Otriad Gryzuny (Rodentia). w: Sokolov V.E. (red.) Zhizn zhivotnyh. Mlekopitajosthie. Prosvesthienie. Moskva.

Macdonald D.W. (redakcja) The Encyclopedia of Mammals. Oxford University Press. Oxford.

Macdonald D., Barrett P. 1993. Mammals of Britain and Europe. Harper Collins. London.

Męczyński S., Profus P. 1992. Citellus citellus (Linne, 1766) Suseł moręgowany. w: Głowaciński Z. (redakcja) Polska czerwona księga zwierząt. PWRiL. Warszawa.

Nyrek A. 1992. Kultura użytkowania gruntów uprawnych, lasów i wód na Śląsku od XV do XX w. w: Acta Universitatis Wratislaviensis. 97.

Pax F. 1925. Wirbeltierfauna von Schlesien. Berlin.

Petzsch H., Piechocki R. 1986. Urania Tierreich. Saugetiere. Urania – Verlag. Leipzig.

Profus P. 2001. Spermophilus citellus (Linne, 1766) Suseł moregowany. w: Głowaciński Z. (red.) Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL. Warszawa.

Sherman P.W. 2006. Squirrels. w: Macdonald D.W. (redakcja) The Encyclopedia of Mammals. Oxford University Press. Oxford.

Whitaker J.O. 1980. The Audubon Society Field Guide to North American Mammals. Alfred A. Knopf. New York.

Wilson D.E., Mittermeier R.A. 2009. Handbook of the Mammals of the World. Vol.1 – Carnivores. Lynx Edicions. Barcelona.

Obszary Natura 2000

OSTOJA PTASIA
ZBIORNIK MIETKOWSKI

MAREK STAJSZCZYK

Zbiornik Mietkowski jest podręcznikowym przykładem jak szybko i licznie ptaki zasiedlają akweny wykreowane przez człowieka. Został on zalany latem 1986 r., a już jesienią tegoż roku obserwowano na nim koncentrację gęsi zbożowej liczącą co najmniej 5 tys. osobników. Mimo antropogenicznego pochodzenia tego akwenu w ostoi stwierdzono ponad 260 gatunków ptaków, z czego ponad 125 związanych ze środowiskiem wodnym. Odnotowano w ostoi występowanie prawie 70 gatunków z załącznika nr 1 Dyrektywy Ptasiej, z których 15 uznano za lęgowe. Dodatkowo w ostoi stwierdzono 38 gatunków ptaków (7 gat. lęgowych), wymienionych w polskiej Czerwonej księdze zwierząt (Dyrcz i in. 1998, Głowaciński 2001, Orłowski, Gębski 2010, Stajszczyk, Stelmach - obserwacje niepublikowane).

Ostoja Zbiornik Mietkowski, stanowi jedno z ważniejszych w Polsce miejsc gniazdowania mewy czarnogłowej i rybitwy rzecznej. Na Śląsku jest jednym z nielicznych miejsc gniazdowania mewy romańskiej i rybitwy białoczelnej oraz stanowi ważne lęgowisko mewy śmieszki. Zbiornik Mietkowski jest ponadto kluczowym miejscem, gdzie koncentrują się tysiące ptaków wodno - błotnych w okresie migracji i zimowania (Dyrcz i in. 1998, Tomiałojć, Stawarczyk 2003, Orłowski, Gębski 2010, Kołodziejczyk, Stajszczyk – materiały niepublikowane).

Zbiornik Mietkowski to nieduża ostoja, licząca 1194 ha powierzchni. Obejmuje obniżenie rzeki Bystrzycy w miejscu wpłynięcia tej rzeki na Nizinę Śląską z obszaru Przedgórza Sudeckiego, w rejonie wsi Domanice. W tym miejscu znajduje się najpłytsza, cofkowa część zbiornika, a tama położona jest 3,5 km na północ, w sąsiedztwie miejscowości Mietków. W odległości 8 – 9 km na południowy wschód od zbiornika, wypiętrza się masyw Ślęży. Nieckę zajętą przez wody zbiornika, wypełniają osady aluwialne na niskiej tarasie zalewowej, przykrywające złoża piasku i żwiru. Silne zmiany w krajobrazie, spowodowane przekształceniami antropogenicznymi, związane z budową tego akwenu oraz eksploatacja żwiru, wykreowały specyficzne środowisko – liczne ziemne i żwirowe wyspy, które wręcz masowo wykorzystują ptaki wodne. Część z wysp, w wyniku sukcesji porastają zadrzewienia łęgowe typu łęgu wierzbowo-topolowego. Pozostałością dawnych lasów w obniżeniu Bystrzycy są różne stadia rozwojowe łęgów wierzbowo – topolowych w formie niewielkich zagajników, rozwijających się na południowych i wschodnich obrzeżach tego akwenu.

W części zachodniej ostoi zachowały się większe obszary zajęte przez ziołorośla eutroficzne, które podczas wyższych stanów piętrzenia, tworzą podmokły teren ze stosunkowo niską roślinnością zielną.

Cechą charakterystyczną zbiornika jest brak środowisk szuwaru i turzycowisk, poza odrębnym akwenem – tzw. Stawkiem Chwałowskim, na którego obrzeżach istnieje szuwar pałkowo – trzcinowy i niewielkie powierzchnie środowisk nawiązujących do wilgotnych łąk.

Żyzność gleb i sprzyjające warunki klimatyczne (okres wegetacyjny trwający ok. 225 dni) otoczenia zbiornika spowodowały, że od dawna jest to teren użytkowany rolniczo. Okoliczne pola z uprawami kukurydzy, pszenicy i rzepaku, stały się wybornym żerowiskiem dla wielotysięcznych stad gęsi. Intensywna gospodarka rolna prowadzona w sąsiedztwie ostoi, sprzyja również mewom gniazdującym na zbiorniku, ze względu na istnienie

Fot 1. Czapla biała w cofce Zb. Mietkowskiego, *fot. Marek Stajszczyk*

atrakcyjnych żerowisk, zwłaszcza w okresie wykonywania podorywek i orek.

Rzeka Bystrzyca, w miejscu wpływu na obszar Niziny Śląskiej, wykazuje cechy rzeki dzikiej i nieuregulowanej, natomiast poniżej zbiornika, została uregulowana.

Awifauna lęgowa

Inwentaryzacja w roku 2012, wykonana w okresie marzec – lipiec, wykazała 114 gatunków ptaków, z których za lęgowe i prawdopodobnie lęgowe, uznano 59 gatunków. Odnotowano łącznie 20 gatunków z załącznika Nr 1. Dyrektywy Ptasiej UE, z których 4 - to gatunki lęgowe.

Kwalifikującymi gatunkami lęgowymi na Zbiorniku Mietkowskim, jako ostoi Natura 2000, były dotychczas dwa gatunki mew – czarnogłowa i śmieszka. Ich liczebność w latach 2007 – 2009 oceniono na - odpowiednio – 25 i 3000 par, a obecnie na 9 – 11 par oraz ok. 2650 par, co mimo pewnych fluktuacji liczebności, nadal sytuuje ten akwen jako ostoję Natura 2000 (Orłowski, Gębski 2010, Stajszczyk 2012, Kołodziejczyk – materiały niepublikowane).

Jednocześnie inwentaryzacja z 2012 r., wykazała liczebność lęgowej populacji rybitwy rzecznej – minimum 164 gniazd (par), w świetle aktualnych ocen sytuuje ten gatunek jako kwalifikujący tę ostoję jako obszar Natura 2000 (Wilk i in. 2010, Stajszczyk 2012, Kołodziejczyk – materiały niepublikowane).

Bodaj najbardziej charakterystycznym z ptaków lęgowych w ostoi „Zbiornik Mietkowski", jest mewa czarnogłowa. Pierwsze stwierdzenie lęgu jednej pary tego gatunku na zbiorniku, miało miejsce w roku 1991 (Dyrcz i in. 1998). W 2007 r. stwierdzono gniazdowanie aż 25 par (Orłowski, Gębski 2010), w 2012 r. odnotowano 9 – 11 par (Stajszczyk 2012, Kołodziejczyk – materiały niepublikowane). Jest to gatunek mewy do niedawna gniazdujący w regionie czarnomorskim, kolonizujący Europę Środkową i Zachodnią od lat 30. XX w., a od lat 70. XX w. - także rejon Morza Kaspijskiego (Bekhuis i in. 1997, Malling Olsen, Larsson 2004). W Polsce po raz pierwszy obserwowana była w 1900 r., a jej lęgi notowane są od 1981 r. (Tomiałojć, Stawarczyk 2003). Obecnie, w kraju gniazdowało do ponad 90 par w latach 2007 i 2010 (T. Stawarczyk – informacja ustna).

Najliczniejszą z lęgowych mew na Zbiorniku Mietkowskim jest śmieszka. W roku 1992 gniazdowało na nim 320 par (Dyrcz i in. 1998), w latach 1998 - 2009 stwierdzono lęgi ok. 3000 par (Orłowski, Gębski 2010), zaś w 2012 r. co najmniej 2646 par (Stajszczyk 2012, P. Kołodziejczyk - materiały niepublikowane).

Na Zbiorniku Mietkowskim gniazdują jeszcze 4 inne gatunki mew. Mewa siwa po raz pierwszy zagnieździła się w liczbie 1 pary w 1990 r. na przyległym do zbiornika stawie w Chwałowie (Dyrcz i in. 1998). W latach 1998 – 2009 liczebność mewy siwej w ostoi wzrosła do 5 par (Orłowski, Gębski 2010). W 2012 r. stwierdzono od 11 do 113 par (Stajszczyk 2012, P. Kołodziejczyk – materiały niepublikowane).

Fot. 2. Czajki na płyciźnie, *fot. Marek Stajszczyk*

Mewa białogłowa jest tu gatunkiem lęgowym od 1998 r. - 1 para (Dyrcz i in. 1998). W latach 1998 – 2009 jej liczebność wzrosła ona do 120 par (Orłowski, Gębski 2010). W 2012 r. stwierdzono wzrost do ok. 290 par (Stajszczyk 2012, P. Kołodziejczyk – materiały niepublikowane). Jest to gatunek czarnomorsko - kaspijski, kolonizujący Europę Środkową i Wschodnią od lat 70. XX w. (Malling, Olsen, Larsson 2004). W Polsce pierwsze pewne obserwacje tej mewy pochodzą z lat 70. XXw., a jej lęgi notowane są od 80 XXw. (Tomiałojć 1990, Tomiałojć, Stawarczyk 2003). Obecnie w kraju gniazduje ponad 1 tys. par, głównie w głębi kraju (J. Betleja, P. Kołodziejczyk, T. Stawarczyk, J. Szymczak – informacja ustna).

Lęgi 1 – 2 par mewy romańskiej odnotowano na Zbiorniku Mietkowskim w 1998r. (Orłowski, Gębski 2010). W 2012 r. stwierdzono wzrost do minimum 2 - 4 par (Stajszczyk 2012, P. Kołodziejczyk – materiały niepublikowane). Mewa romańska to gatunek śródziemnomorski, występujący też na atlantyckim wybrzeżu Francji, Hiszpanii, Portugalii i Maroka oraz na wybrzeżu Morza Czarnego w Bułgarii. W wyniku ekspansji na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci, mewa romańska skolonizowała śródlądzie Francji, Szwajcarii, Niemiec, Czech i Polski (Neubauer i inni 2007, Svensson 2009). W Polsce lęgowiska znajdują się wyłącznie w południowej i środkowej części kraju (Tomiałojć, Stawarczyk 2003, Neubauer i inni 2007 r.).

Mewa żółtonoga jest najnowszym „nabytkiem" wśród mietkowskich mew. Conajmniej od 2009 r. obserwowane są pojedyncze osobniki tego gatunku w kolonii mew białogłowych (J. Betleja, J. Lontkowski, M. Stajszczyk – obserwacje niepublikowane). W roku 2012 stwierdzono conajmniej 4 osobniki w parach mieszanych z mewą białogłową (Stajszczyk 2012, P. Kołodziejczyk – informacje niepublikowane). Ekspansywna forma „jasnopła-szczowa" tej mewy – tzw. mewa brytyjska oraz nieco ciemniejsza (ale zauważalnie

jaśniejsza od ciemnopłaszczowej mewy bałtyckiej), tzw. mewa duńska, w ostatnim 25-leciu coraz regularniej gniazduje w Polsce. Pierwsze lęgi w kraju dotyczyły gniazdowania pojedynczych par nad Morzem Bałtyckim: w latach 1986 – 1989 oraz 1992 – 1994 na jeziorach Gardno i Łebsko, zaś w 1991 r. - w delcie Świny przy wyspie Wolin. Od conajmniej 2006 r. pojedyncze mewy żółtonogie gniazdują nad Wisłą przy zaporze we Włocławku, tworząc pary mieszane z mewą srebrzystą (Sikora 2007). W maju 2008 r. obserwowano jednego osobnika w sąsiedztwie kolonii mew w zachodniej części Zbiornika Nyskiego (Stajszczyk 2009).

Fot. 3. Lecące gęsi zbożowe, *fot. Marek Stajszczyk*

Wraz z mewami, na Zbiorniku Mietkowskim gniazdują również rybitwy. Regularnie i w znacznej liczbie do lęgów przystępuje rybitwa rzeczna. W roku 1989 zarejestrowano na Zb. Mietkowskim pierwszy przypadek lęgu 1 pary (Dyrcz i inni 1998). W latach 1998 – 2009 jej liczebność wzrosła do 110 par (Orłowski, Gębski 2010). W roku 2012 stwierdzono wzrost do ok. 165 par (Stajszczyk 2012, P. Kołodziejczyk – materiały niepublikowane). Rybitwa rzeczna na obszarze swojego rozległego areału, zasiedla różnorodne środowiska, zarówno naturalne, jak np. piaszczyste, żwirowe i kamieniste wyspy, zlokalizowane na jeziorach, rzekach i morzach oraz środowiska antropogeniczne, jak różnego typu wyspy na stawach, wyrobiskach i zbiornikach zaporowych (Zubakin 1988, Burger, Gochfeld 1996).

Rybitwa białoczelna jest gatunkiem rzadkim i nieregularnie gniazdującym. W roku 1989 zarejestrowano na Zbiorniku Mietkowskim pierwszy przypadek lęgu 2 par, a kolejny lęg jednej pary miał miejsce w 1995 r. (Dyrcz i inni 1998). W latach 1998 – 2009 jej liczebność wzrosła do 5 par ale gniazdujących nie rokrocznie (Orłowski, Gębski 2010). W 2012 r. stwierdzono 3 prawdopodobnie lęgowe pary (Stajszczyk 2012, P. Kołodziejczyk – materiały niepublikowane). Ta najmniejsza, europejska rybitwa jest gatunkiem uznanym w Polsce za zagrożony przez utratę dogodnych siedlisk gniazdowych – kategoria NT, czyli gatunek niższego ryzyka, ale bliski zagrożenia (Winiecki 2001). W Polsce gniazduje głównie w środkowej części kraju, nad większymi rzekami – najliczniej nad środkowa Wisłą (Antczak 2007). Biotopem tej rybitwy są nieuczęszczane przez człowieka i czworonożne drapieżniki, piaszczyste i żwirowe wyspy, ale w ostatnich 10-leciach notuje się w Polsce coraz liczniejsze przypadki gniazdowania w środowiskach antropogenicznych (Winiecki 2000c, Tomiałojć, Stawarczyk 2003).

Interesujące z faunistycznego punktu widzenia, są lęgi dwóch gatunków z rzędu blaszkodziobych (kaczkowatych) – ohara i nurogęsi. Ohar, stanowiący niejako ogniwo pośrednie między gęsiami a kaczkami, gniazduje na Zbiorniku Mietkowskim od roku 1990, kiedy to zaobserwowano samicę z pisklętami. W latach 1991 – 1995 gniazdowały tu 2 – 3 pary ohara, natomiast w latach 1998 – 2009, ale nie co roku - 1 para (Dyrcz i inni 1998, Orłowski, Gębski 2010, M. Stajszczyk – obserwacje własne). Jeszcze 50 lat temu ohar gniazdował w Polsce jedynie na wybrzeżu Morza Bałtyckiego, ale w wyniku ekspansji, od przełomu lat 60 - 70. XXw., skolonizował dolny bieg Odry po ujście Warty i Zbiornik Jeziorsko oraz środkową Wisłę (Tomiałojć, Stawarczyk 2003).

Obecność samicy nurogęsi z pisklętami przy ujściu Bystrzycy do zbiornika, jest kolejnym dowodem na postępującą ekspansję tego tracza na południu Polski, który do lat 60. XXw. gniazdował tylko na Mazurach, Pomorzu i Wielkopolsce, a w ostatnich 30 latach zasiedlił Śląsk, Małopolskę i Lubelszczyznę (Mohr i inni 2007, Stajszczyk 2009).

Niska na Zbiorniku Mietkowskim liczebność lęgowych kaczek grążyc – głowienki i czernicy, świadczy prawdopodobnie o dużej intensywności drapieżnictwa ze strony dużych gatunków mew, zwłaszcza mewy białogłowej, umiejętnie chwytających pisklęta ptaków wodnych (Gwiazda 2006, prof. T. Stawarczyk, dr J. Betleja – informacje ustne) oraz drapieżnictwa norki amerykańskiej (Stajszczyk i inni 2010). Podobnie rzecz się ma z krakwą, cyranką i płaskonosem, które gniazdują tylko okazjonalnie. Jedynie krzyżówka występuje tu regularnie w większej liczbie, jak przystało na najliczniejszą ze środkowoeuropejskich kaczek. Nieregularnie gniazduje w liczbie do 2 par, najmniejsza z europejskich czapli – bączek.

Potencjalnie nowymi gatunkami lęgowymi na Zbiorniku Mietkowskim, obserwowanymi w ostatnich latach w okresie gniazdowania, jest m. in. gęś gęgawa i gęsiówka egipska, a z czapli – ślepowron. Są to aktualnie gatunki przejawiające ekspansję terytorialną w Europie Środkowej, w tym w Polsce i na Dolnym Śląsku (Kushlan, Hafner 2000, Tomiałojć, Stawarczyk 2003, Stajszczyk 2012).

MGR MAREK STAJSZCZYK

Drzewa przydrożne

KRYSTYNA HALADYN

Wokół rozciągała się biała płaszczyzna pól pokrytych śniegiem. Biel śniegu kłuła w oczy. Nocna śnieżyca pokryła wszelkie nierówności terenu; nie wiadomo gdzie jest rów, którędy prowadzi droga. Wiatr ciągle jeszcze przesuwa drobne kryształy śniegu, chwilami ograniczając widoczność do kilkudziesięciu metrów. Żeby choć jedno drzewo lub krzew, które wskazywałyby linie drogi! Nic! Gdzieś z oddali ledwo migotały czerwone światełka aut, ale nie było widać śladów ich kół.

Tak kiedyś wracałam z konferencji w Kotlinie Jeleniogórskiej i tylko opatrzności Bożej i małej szybkości zawdzięczam, że nie wylądowałam w rowie.

Bezdrzewne drogi stają się coraz powszechniejsze, również na Dolnym Śląsku, a to tylko dlatego, że zaczęto przedstawiać pogląd, iż przydrożne drzewa stanowią zagrożenie dla kierowców. Zaczęto wobec tego usuwać drzewa rosnące wzdłuż dróg, a tam, gdzie nie zdążono ich wcześniej posadzić w bezpiecznej odległości od jezdni, przestano się spieszyć z nowymi nasadzeniami, bądź w ogóle od nich odstąpiono.

Mamy więc drogi z rowami, które zawiewa lada śnieżyca a w śnieżnej bieli trudno w ogóle zorientować się, gdzie znajduje się jezdnia.

Drzewo wrogiem kierowców? A może to część kierowców jest wrogiem drzew? Czy wąską aleją trzeba jechać z prędkością 150 km/h? A może wystarczy jechać wolniej, ale bezpiecznie; tak, by o każdej porze roku móc podziwiać piękno drzew?

W płaskim terenie drzewo jest ważnym elementem krajobrazu, często stanowi ważny punkt orientacyjny (kiedyś dwa drzewa posadzone na obrzeżu wsi przy drodze wskazywały granicę jej obszaru), a jego zmienność w rytmie pór roku potrafi zachwycić nawet najbardziej odpornych na uroki krajobrazu. Trzeba tylko na nie popatrzeć, przyjrzeć się rysunkowi korony, zauważyć zróżnicowany pokrój koron drzew, kształt liści, przedziwne odcienie ich zieleni, jesienne przebarwienia czy różne faktury i barwy pni.

Drzewo rośnie długo, czasem bardzo długo; 300 i więcej lat, wycina się je natomiast bardzo szybko. Zazwyczaj wystarczy jeden dzień, by nie było po nim śladu. Posadzone drzewko wymaga długotrwałej i kosztownej pielęgnacji (odchwaszczania, podlewania, odżywiania), a i tak zdarza się, że nie wszystkie się przyjmą i osiągną wiek dojrzały. A przecież drzewo to bardzo ważny element środowiska, pełniący nieocenione funkcje także dla człowieka i jego środowiska.

Przydrożne drzewa zmniejszają boczny wiatr i rzucają cień na jezdnię, ułatwiając prowadzenie samochodu. W upalne dni chronią pojazd przed przegrzaniem, w zawiei śnieżnej wskazują jezdnię i chronią przed zasypaniem drogi. Przydrożne zadrzewienia, wzbogacone o krzewy, stanowią ważną bazę żywnościową i schronienie dla licznych ptaków i drobnej zwierzyny. Drzewa rosnące na skraju pól uprawnych pomagają zatrzymać wilgoć w glebie, która jest niezbędna dla roślin uprawnych.

Może więc jednak warto polubić drzewa przydrożne i zacząć o nie dbać, zamiast z nimi walczyć? Na Dolnym Śląsku uchowało się jeszcze parę starych alei, z drzewami rosnącymi tuż przy jezdni. Zadbajmy o to, by zostały objęte ochroną, jako pomniki przyrody. Jeśli droga jest zbyt wąska na potrzeby ruchu, zawsze można wytyczyć drugą jezdnię poza aleją. Nie pozwalajmy na wycinkę drzew w imię pozornego bezpieczeństwa kierowców (nierozważny kierowca zawsze ma szansę na rozbicie samochodu). Usuwanie drzew, które stanowią zagrożenie ze względu na swą kruchość i wiek, może być uzasadnione pod warunkiem, że w ich miejsce posadzi się nowe drzewa, gatunki bardziej odpowiednie w danych warunkach.

W regionie dolnośląskim jest jeszcze wiele dróg pozbawionych drzew i to niekoniecznie nowo wybudowanych. Wszystkim nam powinno zależeć na tym, by drogom lokalnym, wojewódzkim, krajowym a nawet autostradom, towarzyszyły zadrzewienia. Przynajmniej częściowo zneutralizowałyby emisje naszych pojazdów spalinowych, poprawiając jakość środowiska i uprzyjemniając podróż.

Zarządcy dróg zazwyczaj łatwiej znajdują fundusze na wycinkę drzew rosnących wzdłuż dróg, i na ogół brakuje im na posadzenie drzew w bezpiecznej odległości od jezdni! Ale gdyby postarali się przynajmniej o sadzonki i przygotowanie terenu do nasadzeń, mam nadzieję, że lokalne społeczności chętnie wzięłyby udział w sadzeniu drzew. Natomiast jestem zupełnie pewna, że drzewa potrafią się pięknie odwdzięczyć wszystkim, którzy pozwolą im rosnąć.

MGR KRYSTYNA HALADYN

ADRESY KÓŁ TERENOWYCH

Koło w Bielawie

prezes dr inż. Iwona Chełmecka
os. Włókniarzy 18/8, 58-260 Bielawa, tel. 74 834 40 39
iwona.chelmecka@op.pl

Koło Doliny Białej Lądeckiej

prezes Monika Słonecka
ul. Ostrowicza 1/3, 57-540 Lądek-Zdrój, tel. 74 814 71 62
monika_slonecka@op.pl

Koło „Głogów" w Głogowie

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

Koło w Lubinie

p.o. prezesa mgr Stanisław Glonek
ul. Jana Pawła II 70, 59-300 Lubin, tel. 76 844 72 44
stanislaw.glonek@wp.pl

Koło Miejskie w Legnicy

prezes mgr inż. Eugenia Rurak
ul. Pomorska 19, 59-220 Legnica, tel. 76 855 04 18

Koło Miejskie we Wrocławiu

prezes dr hab. inż. arch. Bogusław Wojtyszyn
ul. J. Chełmońskiego 12, P-5, 51-630 Wrocław, tel. 71 347 14 45
wojtyszyn_b@wp.pl

Koło przy Not we Wrocławiu

prezes mgr Dawid Golec
ul. marsz. J. Pisudskiego 74, 50-020 Wrocław, tel. 71 347 14 45
adres do korespondencji: ul. Chopina 6/6, 55-200 Oława

Koło w Nowej Rudzie

prezes Julian Golak
ul. Bohaterów Getta 4/6, 57-400 Nowa Ruda, tel. 74 872 46 24
julian.golak@dolnyslask.pl

Koło przy Politechnice Wrocławskiej

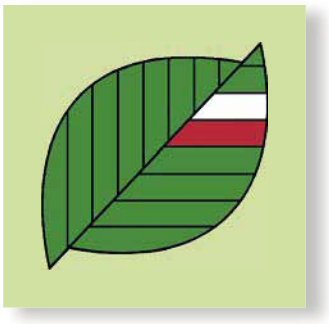
prezes dr inż. Aureliusz Mikłaszewski
ul. J. Chełmońskiego 12, P-5, 51-630 Wrocław, tel. 71 347 14 45
klub@eko.wroc.pl

Koło „Włodarz-Ostoja" w Głuszycy

prezes dr hab. inż. Włodzimierz Brząkała
ul. Parkowa 9 (Zespół Szkół), 58-340 Głuszyca, tel. 74 845 64 81
wlodzimierz.brzakala@pwr.wroc.pl

Koło „Zielony Muchobór"

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



OKRĘG DOLNOŚLĄSKI POLSKIEGO KLUBU EKOLOGICZNEGO

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

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

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

ZARZĄD OKRĘGU

mgr Michał Śliwiński
prezes, tel. 71 347 14 44, 663 326 899
e-mail: michal.sliwinski@o2.pl

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

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

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

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

KOMISJA REWIZYJNA

dr hab. inż. arch. Bogusław Wojtyszyn
przewodniczący, tel. 605 620 208
e-mail: wojtyszyn_b@wp.pl

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

SĄD KOLEŻEŃSKI

dr Maria Przybylska-Wojtyszyn
przewodnicząca, tel. 71 353 40 47
e-mail: wojtyszyn_b@wp.pl

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

BIURO ZARZĄDU OD PKE
ul. J. Chełmońskiego 12, P-5, Wrocław

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

ZIMOWE PEJZAŻE

fotografie Gabriela Orłowska-Matuszewska

STYCZEŃ – LUTY 2013 DODATEK DO NUMERU 1 (106)

Mewa siwa na jeziorku pod Chwałowem, fot. Marek Stajszczyk.

ZIELONA PLANETA

Polski Klub Ekologiczny
Dwumiesięcznik Okręgu Dolnośląskiego

Mewa siwa na gnieździe posadowionym na palu, fot. Marek Stajszczyk.

OSTOJA PTASIA - ZBIORNIK MIETKOWSKI

Rybitwa rzeczna, fot. Marek Stajszczyk.

Widok na południową część Zb. Mietkowskiego, fot. Marek Stajszczyk.

Lecący łabędź niemy, fot. Marek Stajszczyk.

Brodziec kwokacz – największy z brodźców, fot. Marek Stajszczyk.

Bernikla rdzawo szyja – coraz częstszy gość z Arktyki, fot. Marek Stajszczyk.

Bernikla białolica – regularny gość z północnej części Europy, fot. Marek Stajszczyk.

Sroka penetrująca wyspy, fot. Marek Stajszczyk.

Dorosła mewa białogłowa, fot. Marek Stajszczyk.

Wyspy na Zb. Mietkowskim, fot. Marek Stajszczyk.

Mewa śmieszka pierząca się do szaty godowej, fot. Marek Stajszczyk.

Para kaczek czernic, fot. Marek Stajszczyk.

Gęś gęgawa, fot. Marek Stajszczyk.

Ohar – kuzyn kaczek, nieregularnie lęgowy, fot. Marek Stajszczyk.

Dzierzba gąsiorek (samiec), fot. Marek Stajszczyk.

Odpowiadające czajki, fot. Marek Stajszczyk.

Wpływ Bystrzycy do Zb. Mietkowskiego, fot. Marek Stajszczyk.

Czapla siwa, fot. Marek Stajszczyk.

projekt graficzny: Bogusław Wojtyszyn