STYCZEŃ - LUTY 2012 NAKŁAD 1500 EGZ. • ISSN 1426-6210

ZIELONA PLANETA

Polski Klub Ekologiczny
Dwumiesięcznik Okręgu Dolnośląskiego

1(100)

ZIELONA PLANETA

Kolegium redakcyjne:

Włodzimierz Brząkała

Krystyna Haladyn

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:

ul. Czerwonego Krzyża 2/4

50-345 Wrocław

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

e-mail: klub@eko.wroc.pl

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

tel. (+48) 71 347 14 44

Konto bankowe:

69 1940 1076 3008 5822 0000 0000

(Lukas Bank – Wrocław)

Wersja internetowa czasopisma:

http://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

Z ŻYCIA KLUBU

„Zielona Planeta" doczekała się setnego numeru – *Krystyna Haladyn* 3

Polski Klub Ekologiczny - parę wydarzeń – *Aureliusz Mikłaszewski* 5

FORUM EKOLOGICZNE

Rozważania o przyszłości energetyki (1) – *Jacek Malko* 7

Elektrownie wiatrowe (3) - przyjazność dla środowiska – *Henryk Wojciechowski* 11

Biochemiczna gra roślin i owadów – *Karolina Konopska* 15

Humor nie z zeszytów szkolnych - *Roman Żurek* 19

PREZENTACJE

Bory niżowe w Polsce – *Michał Śliwiński, Ewa Stefańska-Krzaczek*..... 22

EKOLOGIA W SZKOLE

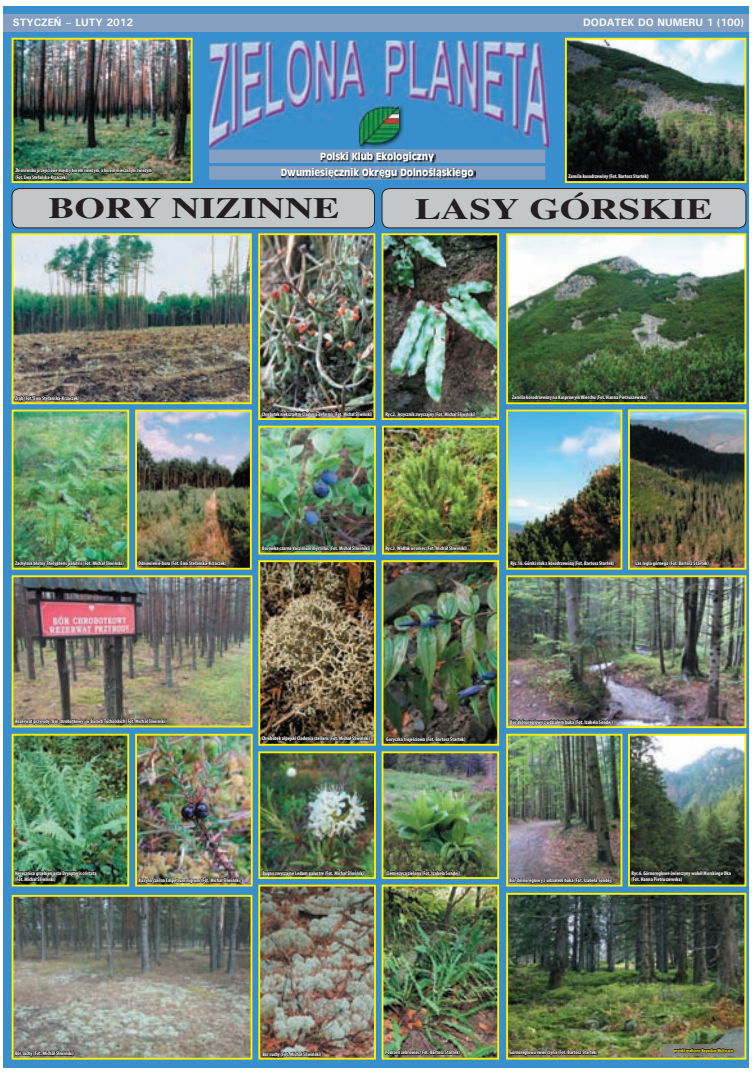
Ecoclubes „Drzewo Życia" – *Teresa Ferezyńska*..... 25

EKOFELIETON

Ząbkowanie – *Maria Kuźniarz* 26

Opinie wyrażone w artykułach nie są jednoznaczne ze stanowiskiem Redakcji.

Pierwsza strona okładki: Zimowa bombka, fot. Aureliusz Mikłaszewski



Wkładka/Plakat do numeru 100

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

ZIELONA PLANETA doczekała się setnego numeru

KRYSTYNA HALADYN

Tak, to już setny numer „Zielonej Planety", pisma, które powstało u nas i po latach uważane jest za najlepsze pismo wydawane przez Okręg Klubu Ekologicznego w Polsce. Początki na to nie wskazywały, ale zapał organizatorów, fachowe przygotowanie autorów oraz ciągła troska o jakość i formę pisma sprawiły, że obchodzimy właśnie okrągły jubileusz, a śpiewanie na nim „sto lat (numerów)...." brzmiałoby trochę nie tak. Więc „multos numeros ..." jeszcze!

Okręg Dolnośląski Polskiego Klubu Ekologicznego zaczął wydawać swój biuletyn w 1995 roku. Pierwsze dwa numery nie miały jeszcze nazwy własnej, były to po prostu Biuletyny OD PKE. Numer pierwszy biuletynu przygotowany został spontanicznie przez Zarząd Okręgu Dolnośląskiego, bez powoływania zespołu redakcyjnego czy nawet rady programowej, jako informator ekologiczny, skierowany głównie do członków Klubu i niezrzeszonych osób zainteresowanych ochroną środowiska. Teksty informacyjne zamieszczone w numerze pierwszym podpisane są głównie przez ówczesnego pracownika biura - Kingę Krogulecką-Jaworską, ale w nr 1 biuletynu znalazł się także artykuł przygotowany przez dr hab. Michała P. Mierzejewskiego, pracownika naukowego Uniwersytetu Wrocławskiego, pt. „Skała, gleba, zdrowie – czyli ku cywilizacji sozologii" oraz dłuższa informacja o powołaniu Rady Ekologicznej przy Prezydencie RP autorstwa Aureliusza Mikłaszewskiego, który został przez Prezydenta powołany na członka tej Rady. Numer pierwszy biuletynu OD PKE, wydany własnymi siłami osób zaangażowanych w działalność klubową w formacie A5, w objętości 26 stron i w bardzo skromnej szacie druku biało-czarnego, miał sprecyzowany okres „styczeń-luty 1995", co świadczy o ambitnych planach Zarządu wydawania regularnego dwumiesięcznika. Jednak kolejny numer biuletynu ukazał się dopiero za okres „grudzień 1995 - styczeń 1996", za to w formacie A4 i z kolorową okładką. Od tej pory „Zielona Planeta" ukazuje się regularnie jako dwumiesięcznik. Nowy Zarząd OD PKE wybrał Radę Programową biuletynu (w składzie: Krystyna Haladyn, Irma Szymańska, Paweł Szyszkowski i Bolesław Spring) i zdecydował o konieczności nadania nazwy własnej biuletynowi. Przeprowadzony konkurs zdecydował o wprowadzeniu nazwy biuletynu „Zielona Planeta", stosowanej od numeru 3 do dziś. Dwa pierwsze numery złożone zostały przez pracowników biura i wolontariuszy (Michał Harok, Marzena Szpyra, Bartłomiej Ciszek), a ozdobione rysunkami przez Joannę Harok.

Od numeru 3 poszerzono Radę Programowo-Redakcyjną do pięciu osób (dokooptowany został Bogusław Wojtyszyn), wprowadzono osobę odpowiedzialną za opracowanie graficzne biuletynu (Bogusław Wojtyszyn), co miało korzystny wpływ na szatę graficzną, oraz korektora tekstów (Maria Przybylska-Wojtyszyn). W numerze tym wprowadzono pogrupowanie tekstów w kilku działach: Z życia Klubu, Forum ekologiczne, Ekologia w szkole, Porady prawne, Warto przeczytać, Prezentacje, które w kolejnych numerach biuletynu podtrzymano, rozszerzano ich ilość i nieco zmieniano. Uporządkowaniu treści towarzyszyło także wprowadzenie nowego projektu graficznego całego pisma; 3 szpaltowy układ tekstu obwiedziony ramkami, nagłówek i stopka, stałe miejsce na spis treści oraz informacje techniczne, wprowadzenie zdjęć, wykresów i rysunków jako ilustracji do tekstów - co zdecydowanie korzystnie wpłynęło na szatę graficzną pisma. Okładka nr 3 „Zielonej Planety" była wprawdzie biała z nadrukami w kolorze zielonym i czarnym, a w środku druk jednokolorowy, jednak cały numer przygotowany został bardzo starannie i wydany w nakładzie 1000 egzemplarzy. Najważniejsze jednak zmiany, to zawartość kilku artykułów merytorycznych. Wiodącym tematem numeru były odpady, którym poświęcono aż 3 artykuły, w tym nt. „Program gospodarki odpadami komunalnymi we Wrocławiu" (Władysław Buniak, Paweł Szyszkowski), oraz liczne informacje odnoszące się do działalności PKE OD.

Rok 1996, z uwagi na 15-lecie działania PKE OD, był bogaty w wydane numery naszego biuletynu, gdyż oprócz dwóch numerów specjalnych, poświęconych rocznicy powstania Klubu (nr 5 – historia PKE OD, nr 7 – materiały z konferencji „Przyszłość ruchu ekologicznego w Polsce", zorganizowanej z okazji XV-lecia PKE OD), ukazało się 6 numerów. Tematyka wodna jest wiodąca w nr 4, numery 6 i 9 zawierają artykuły nt. rowerów, komunikacji zbiorowej i transportu przyjaznego dla środowiska, w tym artykuł prof. Marii Gumińskiej dot. aspektów zdrowotnych. W numerze 9 „Zielonej Planety" po raz pierwszy pojawia się wkładka, którą jest załączona Skala porostowa, opracowana przez członka PKE –

dr Ewę Bylińską i grupę „EA", a wydana przez PKE OD. Skala porostowa to szkolna pomoc edukacyjna, służąca do określania zanieczyszczenia powietrza w oparciu o występujące porosty i glony epifityczne.

Biuletyn podlegał ciągłym zmianom, i w 1997 roku m.in. „dorobił" się kolorowej okładki, przygotowanej w oparciu o oryginalne zdjęcia. Pojawiają się w nim nowe działy: Z ostatniej chwili, Relacje, Opinie, a skład Rady Programowo-Redakcyjnej zwiększył się o jedną osobę – Marię Kuźniarz. Rok 1997 był rokiem Wielkiej Powodzi Lipcowej w dorzeczu Odry, co oczywiście znalazło odbicie w tematyce nr 4/1997 „Zielonej Planety". Zawartość biuletynu coraz bardziej kierowana jest do szerokiego grona odbiorców, nie tylko do członków organizacji ekologicznych. W okresie od 1995 do 1997 roku, składem i przygotowaniem do druku biuletynu zajmował się Bartłomiej Ciszek, czasami z pomocą Michała Haroka. W latach 1995-1997 wydanie biuletynu dofinansowywane jest z różnych źródeł; fundusze na pokrycie kosztów druku pozyskano od Partnerstwa dla Środowiska, PHARE, Fundacji Sf. Batorego, Komisji Ochrony Środowiska Rady Miejskiej Wrocławia, Academy for Education oraz z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu.

W 1998 roku okładka biuletynu pięknieje, wykorzystując tytułową planetę podkreśloną łukowatym tytułem jako tło dla zdjęć. Na ostatniej stronie okładki pojawiają się także zdjęcia ilustrujące tekst, bądź uroki przyrody. Po raz pierwszy pojawiają się kolorowe wkładki prezentujące walory przyrodnicze parków krajobrazowych Dolnego Śląska, a całą serię rozpoczyna prezentacja Ślężańskiego Parku Krajobrazowego. Dlaczego parki krajobrazowe? To druga, po parkach narodowych, przestrzenna forma ochrony środowiska i krajobrazu, która jednak w tamtym czasie nie miała własnych wydawnictw albumowych. Postanowiliśmy przybliżyć parki krajobrazowe Dolnego Śląska jego mieszkańcom i uzmysłowić im walory przyrodnicze naszego regionu. Kolorowe wkładki utrzymały się po dziś dzień, zmieniły się nieco tematy na nich prezentowane. W szerokiej tematyce biuletynu uwagę zwraca cykl artykułów Zugmunta Stramskiego nt. zagrożenia zdrowia ludzi i budynków przez grzyby i pleśnie, pojawiające się w następstwie powodzi oraz sposobów ich zwalczania. Poszerzana stale tematyka, podnoszony poziom artykułów, dodane wkładki tematyczne i polepszana szata graficzna spowodowały, że „Zielona Planeta" zaczęła być pismem opiniotwórczym, a wkładki tematyczne traktowane są w szkołach jako pomoce dydaktyczne. Skład Rady Programowo-Redakcyjnej zmniejsza się o dwie osoby i na dłuższy okres tworzą ją: Krystyna Haladyn (przewodnicząca), Maria Kuźniarz, Maria Przybylska-Wojtyszyn, Bolesław Spring i Bogusław Wojtyszyn.

Roczniki 1999-2001 to dalsze doskonalenie strony graficznej pisma i podnoszenie poziomu merytorycznego. Okładka, dzięki kwadratowemu zdjęciu na tle globu i kontrastowym barwom, nabiera wyrazistości. Zadbali o to Bogusław Wojtyszyn i Andrzej Szyndrowski, który był też przez wiele lat wydawcą pisma. Artykułom prezentującym doświadczenia z innych krajów towarzyszą zdjęcia na ostatniej stronie okładki, podnosząc atrakcyjność biuletynu. Tematyka jest różnorodna: ekorozwój, odpady, transport alternatywny i komunikacja zbiorowa, walory lasu i drzew, edukacja ekologiczna, aspekt etyczny ochrony środowiska, rekultywacja obszarów poprzemysłowych, klimat akustyczny, energetyka przyszłości, ochrona wód i przyrody, zdrowa żywność, ochrona klimatu, problematyka prawna ochrony środowiska. Wśród autorów, oprócz członków Klubu, pojawiają się nazwiska ekspertów i naukowych autorytetów, m.in. prof. Stefan Kozłowski, prof. Jacek Malko, prof. Andrzej Rudnicki, a w kolejnych latach także prof. Maciej Sadowski, prof. Tadeusz Borys. Pojawia się cykl artykułów pt. ABC ochrony środowiska w UE i na temat form ochrony przyrody w USA (K. Haladyn). Od numeru 6 w 2001r. zaczyna się ukazywać nowy dział – Felieton, który swoimi tekstami wypełnia głównie Maria Kuźniarz.

Biuletyn od roku 2002 wyróżnia się wysmakowaną okładką komponowaną na tle pięknego zdjęcia, a w treści pojawiają się dodatkowe, nowe tematy, m.in. artykuły nt. GMO, energii odnawialnej, nowa forma ochrony przyrody – obszary Natury 2000, środowisko obszarów zurbanizowanych, walory wrocławskiej zieleni miejskiej i znanych ogrodów Europy, zagrożenia bioróżnorodności roślinami inwazyjnymi, samorządność w kontekście ochrony środowiska, zrównoważony rozwój w transporcie i gospodarce przestrzennej, zmiany klimatu, radon, energetyka jądrowa. Na uwagę zasługują cykle artykułów, m.in. na tematy: naturalnych procesów kształtujących oblicze ziemi (Rzeźbiarze naszej Planety – B. Teisseyre), zapylania roślin przez owady (M. Winiarskii), wskaźników zrównoważonego rozwoju (T. Borys). W roku 2003 skład Rady Programowe-Redakcyjnej powiększa się o osobę Aureliusza Mikłaszewskiego. Kolorowe wkładki, po wyczerpaniu tematyki parków krajobrazowych, prezentują rezerwaty Dolnego Śląska i parki narodowe, a następnie charakterystyczne siedliska i zespoły roślinne występujące na Dolnym Śląsku oraz obszary naturowe. Od roku 2010 pojawiają się nowe cykle w dziale Prezentacje; „gatunki naturowe Dolnego Śląska" i „skuteczna ochrona gatunków", które wzbogacają przyrodniczą tematykę „Zielonej Planety".

Rok 2010 był dla redakcji „Zielonej Planety" wyjątkowo trudny ze względu na bardzo ograniczone fundusze, co wymusiło okresowe zmniejszenie objętości biuletynu i rezygnację z kolorowej wkładki. W tym też czasie Rada Programowo-Redakcyjna przekształca się w Kolegium Redakcyjne, a w jego składzie w miejsce zmarłego Bolesława Springa pojawia się Włodzimierz Brząkała., a redaktorem naczelnym zostaje Krystyna Haladyn. Dużym sukcesem Okręgu Dolnośląskiego PKE jest utrzymanie biuletynu, a udało się to dzięki zaangażowaniu członków Klubu oraz pracy społecznej Kolegium redakcyjnego i autorów tekstów.

Od roku 1998 wydawanie biuletynu dofinansowane było przez WFOŚiGW, a jego przygotowanie oparte głównie na pracy społecznej członków Klubu. W 2011, oprócz dotacji z WFOŚiGW udało się pozyskać fundusze z Wydziału Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miejskiego Wrocławia.

MGR KRYSTYNA HALADYN

POLSKI KLUB EKOLOGICZNY - parę wydarzeń

AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

30-letniej historii Polskiego Klubu Ekologicznego nie da się opisać krótko, na 2 stronach „Zielonej Planety". A na dłuższe opisy nie ma miejsca. Pozostaje więc wybór wartych zapamiętania – niektórych fragmentów tej historii z całą świadomością, że było ich znacznie więcej, oraz w odniesieniu do warunków w jakich działaliśmy. Przed przełomem w 1989r. byliśmy jedną z niewielu w PRL-u organizacji niezależnych, których władze nie hołubiły, a wręcz przeciwnie, ledwo tolerowały. A jednak, i w tak trudnych warunkach, nasze działania dawały efekty.

Park Szczytnicki uratowany przed Rajdem Polskim i kibicami

Mało kto pamięta, że w roku bodajże 1985, był pomysł rozegrania prologu do Samochodowego Rajdu Polski w... Parku Szczytnickim. 110 ha parku, pełnego dróżek, ścieżek, alejek wydawało się (niektórym) znakomitym miejscem do rozegrania pierwszego etapu Rajdu Polski. Szacowano, że obejrzy go (z bliska!) kilkanaście tysięcy osób, a położenie parku w mieście umożliwi łatwy dojazd ze wszystkich stron. Sprawa wydawała się przesądzona, pisała o tym prasa i wydawało się, że żadne dyskusje ani protesty nie pomogą. PKE złożył jednak protest i doprowadził do spotkania komandora rajdu i Klubu Ekologicznego. Nie pomogły zapewnienia, że ... samochody nie hałasują, że na zakrętach będą przed nimi ostrzegali obserwatorzy z gwizdkami, że kilkanaście tysięcy kibiców nie zniszczy niczego. Argumentowaliśmy zdecydowanie, że Rajd grozi dewastacją parku, że będzie płoszył zwierzęta, że dróżki i alejki zostaną rozjeżdżone samochodami, a rajd w parku to nie promocja ale wstyd dla Wrocławia. I udało się! Komandor w końcu dał się przekonać, a przekonał go argument Ewy Bylińskiej, mówiący o zagrożonych zwierzętach i ich siedliskach. Komandor rajdu mówił później w wywiadzie radiowym, że stracił punkty u organizatorów rajdów w Paryżu. My na to, że zyskał punkty we Wrocławiu za rozsądną decyzję.

Uniknięcie dewastacji doliny Bystrzycy

W pierwszej połowie lat 80-tych powstał projekt regulacji koryta rzeki Bystrzycy, który zakładał likwidację zakoli, wyprostowanie i umocnienie koryta rzecznego i „uporządkowanie" całej doliny, a wszystko po to, by rzeka nie wylewała, a wody gromadzone w zbiorniku w Mietkowie mogły szybko spłynąć do Odry. Klub protestował przeciwko tym działaniom, gdyż prowadziłyby one do zupełnej dewastacji całej doliny. Prowadzone rozmowy doprowadziły do rezygnacji z wyprostowania przebiegu koryta oraz do zachowania zakoli w formie starorzeczy. Ponieważ konieczne było udrożnienie koryta rzecznego, Klub wysunął propozycję by prace regulacyjne prowadzić z … rzeki, a nie przy pomocy ciężkiego sprzętu z nabrzeża, jak to planowały władze. Propozycja ta była nie do przyjęcia dla władz, gdyż … nie dysponowały odpowiednim sprzętem, ani nie miały doświadczenia w tak prowadzonej regulacji rzeki. Wtedy Krystyna Gessler-Wiejak zwróciła się do wojska z prośbą o pomoc i … załatwiła, że regulacja została przeprowadzona z poszanowaniem środowiska, dzięki czemu Bystrzyca nadal wije się zakolami, a kilkanaście lat później dolina Bystrzycy została objęta ochroną przyrody i powołano Park Krajobrazowy Doliny Bystrzycy.

Zamknięcie huty chromu „Siechnice"

Prawdziwy sukces Klubu i WiP-u (WiP – organizacja pacyfistyczna Wolność i Pokój). Teraz, gdy rozmawia się o hucie, to okazuje się, że właściwie wszyscy starali się o jej zamknięcie. Tylko, że wtedy, gdy odwaga była w cenie, nikt o nich nie słyszał. Cóż, sukces ma wielu ojców ... . A sytuacja była dramatyczna. Obok ujęć wodociągowych dla Wrocławia, funkcjonowała huta chromu pracująca bez **żadnych** urządzeń ochrony środowiska. Zbudowana przez Niemców w roku 1942, pracująca na potrzeby wojska (chrom, żelazostopy), ponownie uruchomiona w PRL-u, stanowiła zagrożenie emisją metali ciężkich dla wrocławskich wodociągów. Ale o tym cenzura nie pozwalała pisać. Pozostał więc drugi obieg i akcje protestacyjne. Klub zbierał materiały, dane o skażeniach i ich wpływie na zdrowie ludzi, organizował spotkania i dyskusje, bez przerwy pisał do urzędów. Dostarczał materiały do ulotek

i popartych badaniami artykułów. WiP organizował „czarne marsze" – w każdy trzeci czwartek miesiąca po południu, o umówionej godzinie na ul. Świdnickiej i Rynku. Zbierali się młodzi ludzie ubrani na czarno, rozwijali transparenty i hasła mówiące, że „Siechnica truje".

SB i MO rozbijały te manifestacje, były pobicia, zatrzymania i kary (ulotki - za zanieczyszczanie miasta, transparenty - za wywoływanie niepokoju społecznego). Klub wygrywał na płaszczyźnie merytorycznej. Zorganizowana przez PKE OD w sali Senatu Politechniki Wrocławskiej konferencja na temat wpływu huty „Siechnice" na środowisko i zdrowie ludzi, przy pełnej sali przez cały dzień, okazała się ogromnym sukcesem. Obaliła poglądy huty i władz, o jej nieszkodliwości, a rezolucja jaką przyjęto na konferencji, była wiarygodnym źródłem informacji o zagrożeniach jakie stwarzały emisje z huty i przekonywała do konieczności ochrony wrocławskich ujęć wodociągowych.

W roku 1989 jesienią, huta wypuściła ostatnie dymy i została zamknięta. Pozostała hałda, tuż przy terenach wodonośnych. Klub zadbał, aby została zabezpieczona przed rozmywaniem, ale przede wszystkim, by nie została w sposób rabunkowy eksploatowana na miejscu. Ale to już zupełnie inny temat (podobnie jak rozkopywanie hałdy na dziko, czy plany jej eksploatacji bez należytych zabezpieczeń), który przywołuje na myśl rosyjskie przysłowie: „*trochu śmieszno, trochu straszno*".

Wspieranie komunikacji zbiorowej. Jeździmy wygodniej.

We współpracy z fundacją Euronatur z Bonn, Klub realizował 5-letni projekt mający na celu szeroko rozumiane wspieranie komunikacji zbiorowej. Obejmował on pokazanie roli komunikacji zbiorowej w rozwoju miasta, obniżeniu negatywnego wpływu transportu na środowisko, zagrożenia ze strony transportu samochodowego i konieczność intensywnego wsparcia komunikacji zbiorowej w miastach. Konferencje, liczne warsztaty, wydawnictwa konferencyjne, ulotki informacyjne oraz zagraniczne wyjazdy studyjne, pozwoliły na transfer zachodnich doświadczeń w rozwijaniu komunikacji zbiorowej. Skorzystały na tym władze miasta Wrocławia, Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne oraz pracownicy wydziałów komunikacji i przedsiębiorstw komunikacji miejskiej wielu miast w Polsce. Okręg Dolnośląski PKE stał się w skali kraju wiodącym Okręgiem w Polsce w zakresie transportu zbiorowego. W pierwszej konferencji transportowej we Wrocławiu, wzięli udział m.in. konsul RFN, wiceministrowie transportu z Niemiec i Polski. Efektem naszych działań było m.in. opracowanie koncepcji modernizacji linii tramwajowej nr 7. Na jej podstawie Wrocław przygotował wniosek o dotację z UE oraz szczegółowe projekty modernizacji całej linii. Kolejnym krokiem było opracowanie koncepcji modernizacji całej sieci, która zaowocowała konkretnymi efektami, a które można oglądać dziś we Wrocławiu – przebudowane torowiska, nowoczesne wozy tramwajowe, wspólne przystanki dla autobusów i tramwajów, śluzy dla autobusów i priorytet dla tramwaju na skrzyżowaniach. Ten ostatni nadal jest poprawiany, ale komfort jazdy wyraźnie się poprawił. Klub był także inicjatorem powstania (opracowali to eksperci) pierwszej ustawy o komunalnym transporcie zbiorowym.

Pierwszy polski produkt regionalny zgłoszony do komisji Europejskiej w Brukseli – Miód wrzosowy z Borów Dolnośląskich.

Aż trudno w to uwierzyć, że nie ministerstwo czy władze regionu lub duży związek producentów, lecz Polski Klub Ekologiczny, zainicjował przyznanie przez Brukselę statusu produktu regionalnego dla pierwszego produktu z Polski. Szyldu użyczył Regionalny Związek Pszczelarzy z Wrocławia. On też służył fachowym doradztwem przy wypełnianiu formularzy wnioskowych. Klubowi przypadła trudna rola przecierania szlaku wśród administracyjnych i organizacyjnych problemów. 16 marca 2004, gdy pszczoły po zimie ledwie zaczynały pierwsze nieśmiałe obloty, Klub Ekologiczny zorganizował konferencję pt. „Zasady i kryteria wytwarzania produktu regionalnego – Miód wrzosowy z Borów Dolnośląskich". Referentami byli przyrodnicy i przedstawiciele Związku Pszczelarzy. Środowisko i pszczoły to tematy bez dna, dyskusja była więc bardzo ożywiona i w jej wyniku powstał pomysł, by ze względu na unikatową czystość miodu wrzosowego z Borów Dolnośląskich, wystąpić o jego oficjalne uznanie i ochronę. Nikt nie wiedział jak powinny wyglądać procedury, gdyż z Polski nie wyszedł jeszcze żaden wniosek do Brukseli, a w Ministerstwie Rolnictwa nikt się takimi sprawami nie zajmował. Klub zapewnił więc pomoc organizacyjną i biurową, a Dolnośląski Związek Pszczelarzy - merytoryczną. Wniosek złożyliśmy do … Urzędu Patentowego. Ten skierował go do Ministerstwa Rolnictwa, gdzie powstała odpowiednia struktura organizacyjna dla takich spraw. Miód został zgłoszony, jako pierwszy polski produkt, 18 lutego 2005r. Po nim zgłoszono bryndzę podhalańską i oscypka, wspierając wnioski silnym lobbingiem. Spór o nazwę oscypka ze Słowakami opóźnił nieco jego rejestrację, ale lobbing zrobił swoje i najpierw Bruksela przyznała oznaczenie dla bryndzy podhalańskiej i oscypka, a 19 czerwca 2008 miód wrzosowy z Borów Dolnośląskich uzyskał prawo do stosowania prestiżowego znaku „Chronione Oznaczenie Geograficzne".

Na koniec miodowych wspomnień parę słów o … Armii Czerwonej. Ma ona bowiem pewien (mimowolny) wkład w miodowym sukcesie. Zajęła bowiem w Borach Dolnośląskich, duże tereny na poligon woskowy, ogołociła je z drzew, pozostawiła na nim miny, niewypały, które nadal są groźne i wstęp na te tereny jest wzbroniony. Ale tereny porosły wrzosami i pszczelarze w okresie kwitnienia przywożą na obrzeża poligonu swoje pasieki i … mamy miód wrzosowy!

DR INŻ. AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

ROZWAŻANIA O PRZYSZŁOŚCI ENERGETYKI

Część I – Wyzwania i problemy

JACEK MALKO

Rok 2011 był rokiem jubileuszu 90.lecia znanej i uznawanej korporacji elektryków – Światowej Rady Wielkich Sieci Elektrycznych (Conseil International des Grands Reseaux Electriques – CIGRE).

Na historycznym zdjęciu „ojców założycieli", na pierwszej konferencji tej organizacji w r. 1921, rozpoznać można również reprezentantów Polski i jest to powód do satysfakcji, że mimo straszliwych zniszczeń I Wojny Światowej, ponad stuletniej niewoli i bezmiaru wyzwań, przed którymi stanął kraj, trafnie odczytano znaki czasu przez czynne uczestnictwo w światowej wspólnocie pionierów dziedziny, uznawanej za decydującą w dziele postępu nauki i techniki. Narodowa Akademia Techniki USA (US NAT) oficjalnie stwierdziła, iż dzieło elektryfikacji było jedną z największych innowacji dwudziestego wieku i nadal winno mieć swą kontynuację jako jeden z podstawowych wektorów postępu w 21. wieku. Dziś działalność merytoryczna CIGRE, koordynowana przez Komitet Techniczny (Technical Committee TC), realizowana jest w 16 Komitetach Studiów (Study Committees, SC) oraz odpowiadających im ponad 20 Grupach Roboczych (Working Groups, WG), obsadzonych przez przedstawicieli 84 państw. Regularnie, w cyklu dwuletnim organizowane są Kongresy CIGRE (zawsze na przełomie miesięcy sierpień/wrzesień i zawsze w Paryżu) z uczestnictwem około 4000 delegatów – reprezentujących przeszło 10 000 członków Rady. Wielostronność zainteresowań, reprezentatywność poglądów i opinii oraz nieograniczone formy dyskusji, czynią z CIGRE ważnego i czynnego uczestnika procesów transformacji sektora elektroenergetycznego i nakazuje baczne śledzenie kształtowanych w tym gremium wizji przyszłości. Opublikowana w przededniu stulecia organizacji „Historia CIGRE" (International Council 2011), w swym epilogu przedstawia zarys mapy drogowej dla lat '2010, wytyczającej bliskie i przewidywalne jutro systemów energii elektrycznej. Zwięzła i konkretna prezentacja wizji elektroenergetyki bieżącego dziesięciolecia 2010 – 2020, pozwala również na spojrzenie z tej perspektywy na ważne dokumenty Komisji Europejskiej UE.

Fot. 1. Członkowie założyciele CIGRE, źródło: internet, www.cigre.ru

Wizja przyszłości jest zbiorową mądrością, będącą rezultatem dziewięciu dekad dotychczasowej działalności CIGRE. Mając na uwadze znaną zasadę, że przewidywanie jest rzeczą trudną, zwłaszcza jeżeli dotyczy przyszłości, warto skupić się nad zwięzłą charakterystyką elektroenergetyki w najbliższej dekadzie jej rozwoju. Ten rozdział historii został zatytułowany znamiennie jako epilog, ale nie jest to na pewno kraniec dziejów tej osobliwej infrastruktury krytycznej współczesnej (i przyszłej) cywilizacji.

Mapa drogowa CIGRE dla dekady lat 2010 – 2020

Wizja technicznych aktywności i działań CIGRE w pierwszej dekadzie bieżącego wieku, została sformułowana w Planie Strategicznym Komitetu Technicznego na lata 2010÷2020, opracowanym pod kierownictwem Przewodniczącego Komitetu p. Klausa Frölicha. Plan ten został przedyskutowany na Radzie Administracyjnej

CIGRE i zaaprobowany na jej spotkaniu 23 sierpnia 2010 r. Plan analizuje fakty, kształtujące przyszłość systemów elektroenergetycznych oraz określa podstawowe kierunki działań Komitetów Studiów w bieżącym dziesięcioleciu.

Równolegle do prac zespołu K. Fröliha nad Planem Strategicznym prowadzono działania w ramach Grupy Roboczej (WG) nad sieciami elektroenergetycznymi przyszłości, zakończone publikacją w czerwcowym z r. 2011 numerze czasopisma CIGRE – Electra (CIGRE 2011). Zakres, formy działania i wnioski z prac kierowanych przez N. Hatziagyriou, opisano w Energetyce (Malko 2011) z września 2011 r.

Stale rosnące zapotrzebowanie

Konieczne jest zaspokajanie, nieustannie wzrastających i zróżnicowanych w czasie, przestrzeni i co do jakości, potrzeb energii elektrycznej. Blisko 2 miliardy ludzi doznaje energetycznego wykluczenia i nadal pozbawiona jest energii elektrycznej, co wpływa na standardy życiowe i różnicuje tempo wzrostu pomiędzy krajami rozwiniętymi i krajami wschodzących gospodarek, co uniemożliwia spełnienie jakościowych wymagań społeczeństwa epoki cyfrowej, hamuje stosowanie nowych form wykorzystywania elektryczności lub zastępowania elektrycznością innych rodzajów energii w obszarach transportu, procesów przemysłowych i sfery komunalno-bytowej oraz utrudniając zarządzanie i deregulację procesów po stronie popytowej.

Wyzwania zmian klimatycznych

Wyzwania środowiskowe, wynikające z troski o zmiany klimatu w skali globalnej i ich wpływu na działalność człowieka, przejawiały się w dążeniu do powstawania „niewęglowych" form generowania energii elektrycznej, bądź rozproszonej, bądź też występującej w postaci wielkich farm wytwórczych. Typowymi takimi źródłami są elektrownie wiatrowe i obiekty solarne, o działaniu nieciągłym i trudno przewidywalne w swym zachowaniu, ale też i źródła hydroenergetyczne a nawet jądrowe, zainteresowanie którymi ostatnio wzrastało (co było określane jako „renesans energetyki jądrowej"), mimo ich ograniczonej elastyczności eksploatacyjnej.

Ograniczoność występowania i koszty energii konwencjonalnych wymuszają działanie proefektywnościowe i poszukiwanie nowych źródeł, zwłaszcza odnawialnych.

Akceptowalność infrastruktury

Infrastruktura systemu energetycznego jest coraz mniej akceptowalna, zwłaszcza w przypadku napowietrznych linii przesyłowych wysokiego napięcia, z uwagi bądź na hipotetyczne zagrożenie zdrowia ludzi przez pola elektromagnetyczne, bądź też z obniżenia wartości handlowej terenu. Skłania to do lepszego wykorzystywania istniejących korytarzy transportowych lub do poszukiwania alternatywnych technologii przesyłu w rodzaju kabli podziemnych. Równocześnie jako efekt uboczny zmian klimatu występuje narażenie na ekstremalne zjawiska atmosferyczne, wymagające infrastruktur o zwiększonej wytrzymałości, a zatem bardziej ingerujących w krajobraz.

Fot. 2. Wrocławska Kogeneracja – produkcja energii elektrycznej i ciepła, *fot. Aureliusz Mikłaszewski*

Efektywne wykorzystywanie infrastruktury istniejącej

Znaczna część użytkowanej dziś infrastruktury zbliża się do kresu żywotności. Stąd też przedmiotem troski ze strony przedsiębiorstw energetycznych w coraz większym stopniu stają się problemy diagnostyki technicznej i oceny stanu urządzeń, obsługi, odtwarzania oraz modernizacji.

Czynniki sprawcze

Nowe technologie rozwijają się w różnych obszarach. Potencjalne możliwości aplikacyjne wykazują materiałoznawstwo, technologie informatyczno-komunikacyjne (ICT), energoelektronika oraz techniki wysokonapięciowe, pomocne w znajdowaniu rozwiązań ukierunkowanych na przyszłość. Wymaga to jednak rzeczowych badań i oceny przez ekspertów.

Wyzwania przed systemem elektroenergetycznym przyszłości

Przyszłościowy system winien posiadać zdolność transportowania na wielką skalę energii elektrycznej, generowanej w obszarach oddalonych od centrów zapotrzebowania w obiektach hydroenergetyki, nuklearnych i wielkich farm generacji, wykorzystującej zasoby odnawialne. Sieć najwyższych napięć winna realizować po-

łączenia, niezbędne do kompensowania zmiennej w czasie i przestrzeni generacji OZE. System przyszłości winien dysponować silną i rozległą siecią przesyłową i łączącą z wykorzystaniem – o ile będzie to celowe – technik w rodzaju napięć ultrawysokich, przesyłów stałoprądowych, energoelektroniki oraz wielkoobszarowych systemów nadzoru i zabezpieczeń.

W wyniku poszukiwań dostępnych źródeł „zielonej" energii elektrycznej systemy przyszłości winny mieć zdolność integrowania milionów małych źródeł i odbiorów rozproszonych. Już wkrótce turbiny wiatrowe, układy fotowoltaiczne, małe jednostki kogeneracyjne, hybrydowe samochody elektryczne „plug - in", winny być połączone sieciami średniego lub niskiego napięcia i te „lokalne systemy elektroenergetyczne" lub mikrosieci, obejmujące jednostki wytwórcze, urządzenia magazynowania energii, odbiory i układy zarządzania energią, muszą ze sobą współpracować w sposób inteligentny i zapewniający współdziałanie także z siecią wysokich napięć. Obydwie koncepcje: silnego systemu przesyłowego i łączącego oraz lokalnych systemów energetycznych, są elementami przyszłościowego systemu elektroenergetycznego.

Lepsze pożytkowanie istniejącego majątku, efektywne użytkowanie wyposażenia oraz wykorzystywanie potencjału systemu

Wiele czynników wpływa na zachowanie systemu; przykładowo, po stronie jego elementów można wymienić: ocenę stanu elementów, monitorowanie w czasie rzeczywistym, optymalizację procedur obsługowych, wydłużenie czasu eksploatacji wyposażenia, zaś po stronie systemu: rozwijanie zaawansowanych narzędzi zabezpieczenia i sterowania oraz ocena w czasie rzeczywistym zdolności operacyjnych wyposażenia.

Ochrona środowiska

Poza zdolnością do efektywnej integracji OZE systemy elektroenergetyczne przyszłości muszą spełniać wymagania ochrony środowiska dla wyposażenia i systemów na drodze wprowadzenia sprzętu przyjaznego dla środowiska, bardziej akceptowalnej infrastruktury (np. kabli podziemnych czy przewodów z izolacją gazową) oraz bardziej efektywnego wykorzystywania przestrzeni.

Ułatwiony dostęp do wiedzy

Celem winno być nie tylko stworzenie odpowiedniej odpowiedzi technologicznej na wyzwania sektora energii elektrycznej, ale także uzyskanie dobrego zrozumienia wyzwań i problemów przemysłu, dostarczającego energię i pozwalającego na przezwyciężenie niektórych problemów akceptowalności.

W roku 2010 Komitety Studiów (SC) CIGRE rozpoczęły koordynowanie planów działania zgodnie z aplikacyjnymi wskazaniami i ponadto stworzono specyficzną strukturę monitorowania postępu, działającą jako Projekt Komitetu Technicznego, nadającego stosowną rangę problemom systemu elektroenergetycznego jutra.

CIGRE pozostaje siecią społeczną, w której narodowe reprezentacje wspólnoty zawodowej przyjmują skrajnie zróżnicowane formy współdziałania i znacznie różniące się relacje terytorialne. Duch organizacji CIGRE od zarania jej historii, reprezentuje zaawansowaną formę kultury technicznej, w języku której najczęściej używanymi pojęciami są neutralność, porównywalność, postęp techniki i wreszcie duch pokoju, cechujący misję systemów elektroenergetycznych, funkcjonujących jak krwioobieg gospodarki i społeczeństwa.

Czynniki sprawcze i kluczowe problemy techniczne współczesnych systemów energii elektrycznej

Inne podejście do przyszłości energetycznej świata prezentuje raport Grupy Roboczej CIGRE „Sieci przyszłości – systemy zaopatrzenia w energię elektryczną" (CIGRE 2011). Celem tego dokumentu było:

- zidentyfikowanie kluczowych parametrów, kształtujących przyszłość systemów energii elektrycznej w perspektywie długoterminowej;
- ekspertyza obszarów działań dla przyszłości, już podjętych i oczekujących podjęcia;
- określenie synergii działań.

Czynniki sprawcze („driving factors") opisać można następująco:

- zwiększenie roli klienta aż do pozycji aktywnego uczestnika gry rynkowej;
- polityki narodowe i ponadnarodowe w zakresie energii, nadające priorytet gospodarce i energetyce niskowęglowej, wykorzystującej zasoby odnawialne i poprawę efektywności wykorzystania energii;
- integracja rozproszonych zasobów energii (generacja, magazynowanie i odbiory sterowane);
- konieczność inwestycji odtworzeniowych w sytuacji zaawansowanego cyklu żywotności podstawowych obiektów energetycznych;
- zarządzanie ograniczeniami systemowymi z wykorzystaniem metod rynkowych;
- znaczący postęp techniczny, szczególnie w obszarach technologii informatycznych i komunikacyjnych (ICT);
- zasady rozwoju zrównoważonego w planowaniu nowej infrastruktury.

Czynniki te mają spowodować rozwój systemu elektroenergetycznego zgodnie z dwoma wzorcami w zakresie infrastruktury sieciowej:

- rosnące znaczenie sieci najwyższych napięć dla masowych tranzytów energii i łączących obszary znacznego lokalnego nadmiaru generacji z obszarami deficytu energii oraz zapewnienie powiązań międzynarodowych i pomiędzy rynkami energii;
- powstanie struktur klastrowych małych, zasadniczo autonomicznych sieci dystrybucyjnych, współpracujących z rozproszonymi zasobami energii oraz aktywnymi odbiorcami.

Te zasadniczo odmienne paradygmaty nie wykluczają się wzajemnie i są w istocie skazane na kooperację, zwłaszcza, że dla ich powodzenia konieczne jest wykorzystanie zasad „smart" w szerokim zakresie: od nano – i mikrosieci po inteligentne supersieci. Ewolucja systemów powoduje konieczność rozwiązania wielu problemów technicznych. Są to:

- powstanie aktywnych sieci dystrybucyjnych, umożliwiających dwukierunkowość przepływów energii i informa-

cji w sieciach;
- zastosowanie zaawansowanych systemów opomiarowania, zdolnych do wymiany informacji na wielką skalę;
- rozwój stałoprądowych sieci najwyższych napięć (HVDC) oraz zastosowań energoelektryki na wszystkich poziomach napięciowych z podniesieniem jakości energii, sterowania, bezpieczeństwa i niezawodności oraz standaryzacji;
- konieczność rozwoju i rozpowszechnienia systemów magazynowania energii i ocena skutków tych działań dla rozwoju i eksploatacji systemów elektroenergetycznych;
- opracowanie nowych koncepcji eksploatacji i sterowania w systemach z uwzględnieniem interakcji z odbiorcami i zróżnicowania technologii wytwórczych;
- opracowanie nowych koncepcji automatyki zabezpieczeniowej dla rozwoju infrastruktury sieciowej i zróżnicowanych technologii wytwórczych;
- nowe koncepcje procedur planowania, uwzględniające ograniczenia środowiskowo-klimatyczne oraz nowe technologie pozyskiwania, transportu, przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej,
- nowe narzędzia oceny charakterystyk technicznych, modyfikowanych przez nowych odbiorców, źródła i sieci;
- rozwój korytarzy infrastrukturalnych, integrujących szlaki przesyłu nośników energii, sieci komunikacyjnych i informatycznych oraz innych struktur o cechach liniowości;
- czynny udział interesariuszy w podejmowaniu wspólnych działań w zakresie techniki i komercji.

Mapy drogowe Komisji Europejskiej z roku 2011

Problemy przyszłości energetyki krajów unijnych zostały zdefiniowane w dwóch ważnych dokumentach o planie działania („Mapie drogowej") do roku 2050 (Komisja Europejska 2011, European Commission 2011(a). Komunikat Komisji Europejskiej z marca 2011 r. odnosi się do wszystkich sektorów gospodarki, komunikat późniejszy, z grudnia 2011, skupia się na problemach sektora energetycznego i ten dokument godzien jest uwagi szczególnej, gdyż scenariusze rozwojowe (kontynuacyjne i dekarbonizacji), opisują zmiany strukturalne transformującego się sektora energii oraz przedstawiają dziesięć zmian strukturalnych procesu przemian w perspektywie najbliższych czterech dekad.

Unia Europejska zobowiązała grupę państw członkowskich do zredukowania emisji gazów cieplarnianych (GHG) do 80-95% poniżej poziomów roku 1990 (Komisja Europejska 2011). Komisja dokonała analizy „Mapy drogowej" (zaprezentowanej w tym dokumencie) w nowym komunikacie KE pt. „Energetyczna mapa drogowa 2050" (European Commission 2011(a). Komisja rozpatruje wyzwania, wynikające z ambitnego celu dekarbonizacji polityki energetycznej, przy jednoczesnym zachowaniu bezpieczeństwa dostaw energii oraz konkurencyjności gospodarek. Strategia unijna oraz środki, zaproponowane dla zapewnienia celów, sformułowanych w europejskiej polityce energetycznej (Komisja Europejska 2007) do roku 2020, będą kontynuowane poza horyzont 2020, ale będzie to prowadzić do redukcji emisji ok. 40% do roku 2050. Jest to jednak cel niewystarczający dla osiągnięcia odwęglania jak wynika z komunikatu (Komisja Europejska 2011), i wymagać będzie podjęcia wysiłku i doprowadzenia do zmian niezbędnych w całości gospodarek krajów unijnych oraz na poziomie działań narodowych. Stan ten generuje poczucie niepewności wśród inwestorów, rządów i obywateli. Scenariusze „mapy drogowej 2050" sugerują, że gdy zaniecha się inwestowania, to koszty w okresie 2011-2050 będą większe, co wywoła większe zaburzenia w perspektywie długoterminowej. Stąd też zadanie opracowania strategii do roku 2020 jest szczególnie pilne z uwagi na długotrwałość procesów inwestycyjnych; kresu dobiegają obiekty wybudowane przed 30 – 40 laty i muszą być odtworzone w najbliższej dekadzie. Działania, prowadzone już dzisiaj, mogą zapobiec kosztownym korektom w dekadach następnych i w tych działaniach rola rządów jest decyzyjna i pilna. Scenariusze „Energetycznej mapy drogowej 2050" (European Commission 2011(a) formułują zestaw różniących się od siebie dróg dojścia do celu. Prognozy długoterminowe wprowadzają czynnik niepewności, zatem rozpatrywane scenariusze wskazują jedynie ścieżki wiodące do dekarbonizacji systemów elektroenergetycznych. Każda z nich zakłada istotne zmiany np. w cenach węgla, w technologii i infrastrukturze sieciowej. Wyniki analizy scenariuszowej w znaczącej mierze zależą od osiągnięcia globalnego porozumienia klimatycznego, prowadzącego z kolei do obniżenia zapotrzebowania na paliwa kopalne i obniżki ich cen. Szczegółowe informacje o scenariuszach zawarte są w dokumencie towarzyszącym, oceniającym ich skutki („impact assessment") (European Cimmission 2011(b).

PROF. DR HAB. JACEK MALKO
POLITECHNIKA WROCŁAWSKA

Literatura

CIGRE WG: Network of the Future. Electricity Supply Systems of the Future. Electra No 256, June 2011.

European Commission: Communication from the Commission (…) Energy Roadmap 2050. COM (2011) 885, Brussels, Dec. 2011(a).

European Commission: Commission Staff Working Paper – Impact Assessment. SEC(2011) 1565, Brussels, Dec.2011(b).

International Council on Large Electric Systems: The History of CIGRE – A key player in the development of electric power systems since 1921. Paris 2011.

Malko J., Przyszłość systemów zaopatrzenia w energię elektryczną – Wizja CIGRE. Energetyka, www.energetyka.eu, wrzesień 2011.

Komisja Europejska: Komunikat Komisji (…) Plan działania prowadzący do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050. KOM (2011) 112, Bruksela, marzec 2011 r.

Komisja Europejska: Komunikat Komisji(…) Europejska polityka energetyczna. KOM(2007) 1 wersja ostateczna. Bruksela, styczeń 2007.

Elektrownie wiatrowe

Część III – przyjazność dla środowiska

HENRYK WOJCIECHOWSKI

W drugiej części artykułu („Zielona Planeta" nr 6 (99)/2011) przedstawiono oddziaływanie farm wiatrowych na środowisko, w tym na wody powierzchniowe i podziemne, gleby, powietrze – klimat i mikroklimat, pole elektromagnetyczne, klimat akustyczny – hałas słyszalny, emisja infradźwięków. Część trzecia artykułu zawiera kontynuację problematyki wpływu elektrowni wiatrowych na środowisko, w tym na człowieka, krajobraz, ptaki i nietoperze.

Warunki życia i zdrowie ludzi

Bliskie sąsiedztwo turbin wiatrowych, a w szczególności emitowany przez nie hałas i infradźwięki, wywołuje zespół symptomów, który rozpoczyna się z chwilą uruchomienia okolicznych turbin, zaś ustępuje gdy turbiny są wyłączone. Określono je jako „syndrom turbin wiatrowych". Do symptomów tych należą:

- zaburzenia snu,
- bóle głowy,
- szumy uszne (wymawiane „tin-uh--tus": dzwonienie lub szum w uszach),
- ciśnienie ucha,
- zawroty głowy (ogólne pojęcie, które obejmuje zaburzenia równowagi, zawroty głowy, uczucie prawie omdlenia, itp., pojęcie kliniczne – zawroty głowy; odnosi się wrażenie pędzenia lub pokoju w ruchu),
- nudności,
- wizualne rozmycie,
- tachykardia (szybkie bicie serca)
- drażliwość,
- kłopoty z koncentracją i pamięcią,
- epizody paniki związane z odczuciami wewnętrznych pulsacji lub drgań, które powstają na jawie lub we śnie.

Nie wszystkie osoby mieszkające w pobliżu turbin wiatrowych odczuwają powyższe symptomy. Nie oznacza to, że ludzie je wymyślają, lecz to, że różnią się pod względem podatności na nie. Wielu naukowców twierdzi, że problem wrażliwości na hałas zaczyna się w psychice człowieka, a problemy zdrowotne są tylko tego konsekwencją, wskazując tym samym na brak bezpośredniego związku pomiędzy narażeniem na hałas a stanem zdrowia. Całkowicie odrzuca taką teorię Nina Pierpont twierdząc, że hałas powoduje w organizmie człowieka łańcuch fizycznych przemian i zaburzeń, które to w rezultacie prowadzą do problemów z psychiką i samopoczuciem. Według niej, proces ten wygląda następująco: hałas powoduje zmiany ciśnienia powietrza i wibracje, które to wywołują m.in. pulsowanie w klatce piersiowej, wewnętrzne wibracje całego organizmu, dzwonienie w uszach czy bóle głowy, prowadzące w rezultacie do zaburzeń w funkcjonowaniu mózgu, przyczyniając się do bezsenności czy zaburzeń koncentracji. Wibracje sprawiają, że organizmowi wydaje się, że się porusza (podobnie jak w przypadku choroby morskiej czy lokomocyjnej), powodując tym samym zaburzenie równowagi. Jedynym lekarstwem, likwidującym szkodliwości elektrowni wiatrowych, jest ich oddalenie od budynków mieszkalnych na terenach nizinnych minimum 2 km, a w terenach górzystych 3,2 km (Pierpont). Z badań Hanning'a wynika, że odległość ta wynosi (2,5 – 3.0) km. Również nowe rozporządzenie duńskie, uwzględniając uciążliwość hałasu elektrowni wiatrowych dla mieszkańców, obliguje do odsunięcia elektrowni wiatrowych od sąsiadujących z nimi budynków mieszkalnych. Gmina otrzymała prawo kontroli hałasu pochodzącego od tych elektrowni. Pomiar może być wykonany przez niezależnego usługodawcę na koszt właściciela elektrowni, z prawem zatrzymania jej eksploatacji.

Obecnie ilość badań i publikacji jest na tyle wystarczająca, że nie można kwestionować szkodliwego i uciążliwego wpływu infradźwięków wytwarzanych przez turbiny wiatrowe, choć wiele zagadnień wymaga jeszcze prowadzenia dalszych badań (np. prace: Hanning 2009; van den Berg i inni 2008; Pedersen, Persson 2007). Dominującym skutkiem wpływu infradźwięków na organizm w ekspozycji zawodowej i pozazawodowej, jest ich uciążliwe działanie występujące już przy niewielkich

Fot. 1. Nowa elektrownia wiatrowa w okolicach Złotoryi rzutuje na ceny gruntów, *fot. Aureliusz Mikłaszewski*

przekroczeniach progu słyszenia. Działanie to charakteryzuje się subiektywnie określonymi stanami nadmiernego zmęczenia, depresją, stresem, dyskomfortem samopoczucia, sennością oraz zaburzeniami równowagi, sprawności psychomotorycznej i funkcji fizjologicznych. Obiektywnym potwierdzeniem tych stanów są zmiany w ośrodkowym układzie nerwowym, charakterystyczne dla obniżenia stanu czuwania, co jest szczególnie niebezpieczne np. u operatorów maszyn i kierowców pojazdów (Kancelaria Senatu RP. 2011).

Na podstawie wyników badań wykazano, że omawiane symptomy mają charakter przejściowy i ustępują po usunięciu źródła infradźwięków.

Oddziaływanie na krajobraz

Negatywny wpływ farmy wiatrowej na otaczający ją krajobraz maleje wraz ze wzrostem odległości od inwestycji. Wpływ ten podzielono na strefy tzw. „wizualnego oddziaływania" i dla terenu płaskiego wyróżnić można:

1. strefa I (w odległości do 2 km od farmy wiatrowej) - farma wiatrowa jest elementem dominującym w krajobrazie. Obrotowy ruch wirnika jest wyraźnie widoczny i dostrzegany przez człowieka;
2. strefa II (w odległości od 2 do 4,5 km od farmy wiatrowej) - elektrownie wiatrowe wyróżniają się w krajobrazie i łatwo je dostrzec, ale nie są elementem dominującym. Obrotowy ruch wirnika jest widoczny i przyciąga wzrok człowieka;
3. strefa III (w odległości od 4,5 do 7 km od farmy wiatrowej) - elektrownie wiatrowe są widoczne, ale nie są „narzucającym się" elementem w krajobrazie. W warunkach dobrej widoczności można dostrzec obracający się wirnik, ale na tle swojego otoczenia same turbiny wydają się być stosunkowo niewielkich rozmiarów;
4. strefa IV (w odległości powyżej 7 km od farmy wiatrowej) - elektrownie wiatrowe wydają się być niewielkich rozmiarów i nie wyróżniają się znacząco w otaczającym je krajobrazie. Obrotowy ruch wirnika z takiej odległości jest właściwie niedostrzegalny.

Należy zaznaczyć, że powyższe wartości są orientacyjne i mogą bardzo często przyjmować daleko odmienne parametry. W terenie pagórkowatym odległości te mogą być znacząco niższe lub wyższe w zależności od położenia punktu obserwacyjnego oraz lokalizacji elektrowni. Elektrownie położone poza wzniesieniami znajdującymi się na linii obserwacyjnej mogą być niewidoczne, pomimo bliskiej odległości. Jeśli jednak umiejscowione są na szczytach wzniesień, ich widzialność będzie znacząco wzrastać. Przy niektórych lokalizacjach może ona sięgnąć wartości nawet 20 km.

Zagadnienia związane z krajobrazem normuje rozporządzenie ogłoszone w Dz. U. 2006 Nr 14, poz. 98 z dnia 29 stycznia 2006 roku EUROPEJSKA KONWENCJA KRAJOBRAZOWA. Ratyfikowana została przez Polskę w 2006 r. i zobowiązuje do działań na rzecz:

- prawnego uznania krajobrazu jako istotnego komponentu otoczenia ludzi, jako wyrażenia dzielonej przez nich odrębności kulturowej i przyrodniczej;
- ustanowienia i wdrożenia polityki w zakresie krajobrazu, ukierunkowanej na ochronę, gospodarkę i planowanie krajobrazu;
- zintegrowania krajobrazu z własną polityką planowania regionalnego, urbanistycznego i własną gospodarką kulturową, środowiskową, rolną, społeczną, regionalną;
- zapewnienie udziału społecznego.

Opracowano szereg wytycznych, których uwzględnienie na etapie projektowania farm wiatrowych może znacząco ograniczyć negatywny wpływ elektrowni wiatrowych na krajobraz. Są to :

- stosowanie w obrębie jednej farmy wiatrowej lub kilku sąsiadujących ze sobą farm, elektrowni wiatrowych o tej samej wielkości,
- stosowanie jasnych kolorów wież i łopat wirnika lub koloru dopasowanego do otoczenia,
- wybór elektrowni wiatrowych, których wirniki składają się z trzech łopat,
- farma wiatrowa jest bardziej „przyjazna" dla środowiska, gdy składa się z mniejszej liczby turbin wiatrowych o większej mocy, niż większa liczba turbin o małej mocy,
- należy unikać lokalizowania elektrowni wiatrowych w pobliżu miejsc, dla których wyznaczono normy w zakresie klimatu akustycznego i w miejscach, gdzie będą dominującym składnikiem w krajobrazie przedstawiającym szczególne walory widokowe;
- istotne jest również unikanie lokalizowania elektrowni wiatrowych na terenach o wybitnych walorach krajobrazowych, ze szczególnym wyróżnieniem parków krajobrazowych i obszarów

chronionego krajobrazu, zgodnie z przepisami ustawy o ochronie przyrody - art. 17 ust. 1 pkt. 1 i ust. 3 (parki krajobrazowe) i art. 24 ust. 1 pkt. 2 i ust. 3 (obszary chronionego krajobrazu).

Oddziaływanie na wartość nieruchomości

Obecność farmy wiatrowej jest czynnikiem wpływającym na wartość nieruchomości zlokalizowanej w jej sąsiedztwie. Badania przeprowadzone w tym zakresie w 2004 roku przez międzynarodową firmę doradczą w dziedzinie nieruchomości Knight Frank na zlecenie Brytyjskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej (BWEA), dowiodły, że bezpośrednie sąsiedztwo a nawet sama widoczność farmy wiatrowej, mogą przyczynić się do spadku wartości nieruchomości. Zależność tę potwierdziły także analizy wykonane w tym samym czasie przez Royal Institution of Chartered Surveyors (2004). Analizy 919 transakcji wykazały, że wpływ elektrowni wiatrowych na wartość nieruchomości znajdujących się w ich sąsiedztwie może być uzależniony nie tylko od odległości od inwestycji, ale również od typu nieruchomości. Wartość domów szeregowych, zlokalizowanych w odległości poniżej 1,6 km od najbliższej elektrowni wiatrowej, była niższa o ok. 54% w stosunku do odpowiadających im nieruchomości oddalonych o ponad 1,6 km od farmy. Dla domów typu bliźniak różnica ta wyniosła 34%. W odległości powyżej 1,6 km nie odnotowano już takiej wyraźnej zależności. Odnotowano spadek wartości gruntów nawet o 60 %.

Farmy wiatrowe posadowione w rejonach o wybitnych walorach krajobrazowych i architektonicznych mogą negatywnie wpływać na turystyczną atrakcyjność gmin i obniżać dochody w gminie. Nikt nie chce budować domów, sklepów czy innych zakładów pracy w pobliżu gigantycznych śmigieł. Wiatraki ograniczają dostępność do terenów w zasięgu ich oddziaływania, a właściciele tych terenów nie mają żadnej rekompensaty.

Oddziaływania farm wiatrowych na ptaki i nietoperze

Farmy wiatrowe oddziałują na populacje ptaków na wiele sposobów, modyfikując ich zachowania. Ograniczają m.in. wykorzystanie przestrzeni, a w najgorszym przypadku - powodują śmierć ptaków w wyniku kolizji z siłowniami. Wszystkie oddziaływania, w końcowym efekcie przyczyniają się do obniżenia rozrodczości i przeżywalności ptaków, zmniejszając w ten sposób liczebność lokalnych populacji. Część z tych zmian może stanowić zagrożenie dla żywotności populacji. Liczebność populacji (szczególnie jej zmiany) stanowi jeden z najprostszych do oceny wskaźników stanu ochrony i jest też najpowszechniej stosowaną miarą oceny skutków realizacji przedsięwzięć, w tym projektów wiatrowych (Chylarecki i inni 2011). Celem opracowania jest uporządkowanie wiedzy o tym jak przeprowadzać badania awifauny na terenach planowanych lokalizacji farm wiatrowych. Jednak brak standaryzacji metod badawczych nie sprzyjał obiektywizmowi przy wyciąganiu wniosków odnoście negatywnego wpływu elektrowni wiatrowych na ptaki i nietoperze. Dotyczyło to nie tylko osób wykonujących badania terenowe i piszących podsumowujące je opracowania, ale także organów administracji państwowej wydających decyzje środowiskowe. Wytyczne podane w opracowaniu przeznaczone są dla przyrodników planujących i wykonujących inwentaryzacje przed- i po realizacyjne. Pracownicy organów administracji, zajmujący się na co dzień ustaleniem zakresu i weryfikacją raportów o oddziaływaniu na środowisko i wydawaniu decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, a także biorący udział w procedurze strategicznej oceny oddziaływania na środowisko, mają zbiór wytycznych i uwarunkowań. Jasno określone sposoby prowadzenia badań oraz interpretacji i prezentacji wyników w opracowaniu, pomagają deweloperom i inwestorom dostrzec ograniczenia inwestycyjne na danym terenie.

Fot. 2. Maszty wiatraków dominują w krajobrazie, *fot. Aureliusz Mikłaszewski*

Podstawowe rodzaje negatywnych oddziaływań farm wiatrowych na ptaki obejmują:

- śmiertelność w wyniku kolizji,
- zmiany wzorców wykorzystania terenu,
- efekt bariery,
- bezpośrednią utratę siedlisk,
- fragmentację i przekształcenia siedlisk.

Elektrownie wiatrowe, reklamowane i promowane jako „czysta" forma pozyskiwania energii, mają również swoje negatywne oblicze. Przykładami negatywnego oddziaływania na ptaki są farmy wiatrowe w Altamont Pass w Kalifornii oraz na norweskiej wyspie Smola (stosunkowo nowy kompleks wiatraków). Na terenie amerykańskiej farmy wiatrowej rocznie notuje się ok. 70 martwych orłów przednich, ponad 100 martwych myszołowów rdzawosternych i ponad 300 pustułek amerykańskich (wartości przeliczone na jedną z tysięcy turbin są oczywiście wielokrotnie mniejsze i przedstawiane w taki sposób nie ukazują skali problemu). Farma wiatrowa Smola w Norwegii, to miejsce, gdzie w ostatnich czterech latach w wyniku kolizji życie straciło 27 bielików, stanowi poważną przyczynę śmiertelności, zwłaszcza wśród gatunków o niewielkich populacjach (Chylarecki 2010). Ptaki zbliżając się na odległość ok. 40 m do obracających się łopat wirnika, których końcówka ma prędkość liniową 300 km/h, nie dostrzegają ich i w rezultacie giną. W badaniach wykonanych na ponad 80 farmach wiatrowych zlokalizowanych w USA i Europie, zaledwie 10% stanowiły kompleksy, gdzie nie stwierdzono ptasich ofiar kolizji z turbinami. Badania wykazały również, że w ciągu roku średnio 6 - 7 ptaków ginie w przeliczeniu na jeden wiatrak. Są również farmy wiatrowe gdzie rocznie życie traciło 20-30 ptaków.

Pracujące wirniki są śmiertelnym zagrożeniem nie tylko dla ptaków, lecz również dla nietoperzy. U tej drugiej grupy stwierdzono występowanie zjawiska barotraumy, tj. śmierci wskutek podciśnienia panującego za piórami wirnika. Nietoperze giną więc bez bezpośredniego kontaktu ze skrzydłami turbiny.

Oddziaływanie turbin na ptaki nie ogranicza się do śmiertelnych kolizji. Farmy wiatrowe mają efekt odstraszający - gradient liczebności ptaków lęgowych i przelotnych spada wraz ze zbliżaniem się do farm. Oznacza to utratę siedlisk, ponieważ część dogodnych dla ptaków terenów zostaje w ten sposób wyłączonych z użytkowania. Zauważono, że „strefa odstraszania" ma szerokość 500-700 m i wzrasta wraz z wysokością masztów elektrowni wiatrowych. Różne gatunki reagują na obecność turbin z różną intensywnością, ale np. szkockie kuliki wielkie, siewki złote i bekasy kszyki w promieniu 500 m od elektrowni charakteryzowały się o 40% mniejszym zagęszczeniem niż na dalej położonych terenach. Podobne zjawisko dotyczące wykorzystywania przestrzeni powietrznej zaobserwowano u myszołowów i błotniaków zbożowych. W przypadku nietoperzy nie stwierdzono efektu odstraszania - pojawiły się nawet podejrzenia, że turbiny wręcz przyciągają przedstawicieli tej grupy, brak jednak niezbitych dowodów na poparcie tej tezy.

Efekt bariery oznacza, że ptaki podczas przemieszczeń (krótko- lub długodystansowych) traktują farmę wiatrową jako przeszkodę, którą omijają. Jeśli jednak są zmuszone wielokrotnie powtarzać ten manewr (np. wskutek zlokalizowania elektrowni wiatrowych na trasie między obfitymi żerowiskami albo między żerowiskiem i miejscem przystępowania do lęgów), koszty energetyczne dla ptaków są znaczące.

Wielu wykonawców raportów na różne sposoby stara się, aby efekt ich pracy był po myśli zlecającego. Niektórzy w ogóle nie wykonują badań terenowych i piszą raporty „zza biurka", inni umieszczają co prawda wyniki, lecz dotyczą one wyłącznie bardzo popularnych gatunków, a dodatkowo są łączone z argumentem, że w skali USA jest wiele znacznie poważniejszych przyczyn śmiertelności ptaków niż kolizje z wiatrakami (co, nawiasem mówiąc, jest prawdą). Wnioski z badań nie odbiegają od standardowych - brak wpływu na ptaki. Raport mijający się ze stanem faktycznym może zostać łatwo zaskarżony w procesie administracyjnym, co znacząco odwleka termin rozpoczęcia inwestycji. Usilne forsowanie budowy farmy wiatrowej w miejscu o wysokich walorach przyrodniczych może skończyć się nawet zamknięciem uruchomionej farmy - taką możliwość przewiduje ustawa o przeciwdziałaniu szkodom w środowisku. Powinny być wykonane mapy obszarów, których przyrodnicze wartości wykluczają lokalizowanie farm wiatrowych, niezależnie od twórczej inwencji niektórych ekspertów. Organy administracji państwowej powinny być odpowiedzialne za wydawanie lub uzgadnianie decyzji środowiskowych a podejmować decyzje na podstawie rzetelnie wykonanych badań oceny oddziaływania na środowisko (OOŚ) po uprzedniej recenzji przez niezależnych recenzentów.

Doc. dr inż. Henryk Wojciechowski
Instytut Energoelektryki
Politechniki Wrocławskiej

Literatura

Chylarecki P., Kajzer K., Polakowski M., Wysocki D., Tryjanowski P., Wuczyński A., Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki – Projekt, GDOŚ, Warszawa 2011.

Chylarecki P., Wiatraki. Za dużo tego dobrego?, Dzikie Życie, 2010.

Hanning Ch., Raport na temat: Zaburzenia snu wywołane hałasem turbin wiatrowych, 2009.

Kancelaria Senatu RP. Energetyka wiatrowa a społeczności lokalne, 2011

Pedersen E., Persson Waye K., Response to wind turbine noise in different living environments. Occup. Environ. Med. 64 480-6, 2007.

Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), 2004, www.rics.org

van den Berg G.P. i inni, WINDFARM perception Project. Visual and acoustic impast of wind turbine farm on residents. FP6-2005-Science-and-Society-20. Specific Support Action Project no. 044628; 2008

BIOCHEMICZNA GRA roślin i owadów

KAROLINA KONOPSKA

Sprzężona ewolucja dwóch tak odmiennych grup: roślin i owadów na zawsze powiązała je ogromną ilością skomplikowanych zależności ekologicznych. Najbardziej znamiennym przykładem tej koewolucji jest związek kwiatów roślin okrytozalążkowych z motylami i wieloma wyższymi błonkówkami, które już od jury podlegały wielkiemu różnicowaniu w całym okresie kredowym.

Wraz z rozwojem miodników w kwiatach, prymitywne gryzące narządy gębowe owadów przekształcały się w wyspecjalizowane kłujące i ssące trąbki, a wzrost różnorodności barw okwiatów pociągnął za sobą rozwój rozmaitych maskujących rysunków i kształtów. Kwitnące rośliny kusiły zapachem i pożywnym pyłkiem, ich formy dostosowały się do upodobań owadów lubiących nektar. Było warto, ponieważ owady okazały się niezwykle wydajnymi i odpowiedzialnymi posłańcami przenoszącymi geny po*między roślinami* tego *samego gatunku.* Taka czysta współpraca obu stron, z których każda czerpie korzyści, jest doskonała i jawi się w samych jasnych barwach. Czasami jednak ukazuje również swoje ciemne strony gdy wspólne zależności stają się źródłem konfliktu interesów.

Fot.1. Galasy jagodnicy dębianki, *fot. Karolina Konopska*

Choć owady w świecie roślin pełnią głównie rolę skutecznych zapylaczy, bo rzadziej są źródłem związków odżywczych, to rośliny dla owadów są zarówno schronem, dogodnym miejscem składania jaj, jak i cennym pokarmem. Kwiaty są źródłem nektaru dla motyli oraz pyłku dla pszczół i trzmieli. Sokami roślinnymi żywią się mszyce. Żarłoczne gąsienice bardzo często masowo pochłaniają dostępne żywe tkanki liści i pędów. Łodygi i pnie, gałązki, korzenie i kłącza zjadane są przez larwy chrząszczy. W młodych owocach rozwijają się gąsienice niektórych motyli nocnych, a dojrzałe i podfermentowane chętnie obsiadane są przez osy, szerszenie i inne owady spijające słodki sok. Nawet zbutwiałe pnie i obumarłe części roślin spożywane są przez korniki i ich larwy.

Wiele gatunków owadów potrafi również manipulować tkankami roślin, poddając je pod działanie wytworzonym przez siebie substancjom chemicznym. Błonkówki z rodziny galasówkowatych, nakłuwając tkanki roślin w celu złożenia jaj, wprowadzają substancje stymulujące podziały komórkowe. W konsekwencji nadmierny rozrost tkanki przyjmuje postać galasów o określonym kolorze i kształcie w zależności od gatunku owada. Powstawanie galasów wywołać mogą także same larwy, które żerując produkują wydzieliny i mechanicznie uszkadzają tkankę. Galasowa narośl stanowi schron dla rozwijającego się pokolenia, a jej miąższ i soki - dodatkowe źródło pożywienia. Interesujące narośla bardzo często zaobserwować można na drzewach i krzewach. Niektóre z nich są wyjątkowo ozdobne.

Szypszyniec różany *Rhodites rosarum,* żerujący na krzewach dzikiej róży, tworzy piękne, duże, nietypowe „kudłate" galasy, gęsto poprzerastane rozgałęziającymi się czerwieniejącymi włóknami. Narośla powstają gdy samica szypszyńca złoży jaja w pączkach róży. W środku tych wielokomorowych struktur rozwijają się niewielkie, białe larwy. Jesienią, gdy kosmaty galas zdrewnieje, mogą w nim przetrwać nawet niekorzystny okres zimy. Podobnie błonkówka jagodnica dębianka *Cynips quercus-folii* wytwarza kuliste, jabłkowate wyrośla na spodniej stronie dębowych liści. Okazałe, jednokomorowe galasy są początkowo zielonkawe, później żółtawe i czerwieniejące. Na wiosnę, po przezimowaniu uwalniają się z nich dzieworodne samice jagodnicy. Galasówki, tworzące wyrośla na liściach i kwiatach, są nieszkodliwe, ale owady powodujące wyrastanie galasów na pączkach i korze są już przyczyną trwałych zniekształceń i deformacji roślin. Niepozorna ćma namiotnik czeremszaczek *Yponomeuta evonymellus,* jest typowym

Fot. 2. Chrząszcz stonki ziemniaczanej, *fot. Karolina Konopska*

monofagiem, żerującym wyłącznie na drzewach czeremchy pospolitej *Padus avium*. Gąsienice namiotnika pojawiają się niekiedy masowo w krótkim czasie ogołacając czeremchę z liści. Dodatkowo całkowicie oblepiają ją welonowatymi oprzędami, pod osłoną których następuje przepoczwarzenie. Larwy spowite gęstym kokonem, chronione są przed pasożytami i niekorzystnym wpływem czynników zewnętrznych. Choć bezlistne drzewa oplecione srebrzystobiałą przędzą, osnuwającą cały pień i gałązki aż po koronę wyglądają niepokojąco, nie należy się martwić. W krótkim czasie drzewo regeneruje się, a namiotniki którym udało się przejść stadium poczwarki odlatują.

Rośliny, stanowiące źródło pokarmu dla owadów, musiały w drodze ewolucji wykształcić mechanizmy obronne pozwalające uniknąć pełnego wyniszczenia. Igły, kolce, ciernie, woskowy nalot, parzące włoski, żywice i odpowiednia grubość epidermy to stare i bardzo skuteczne bariery mechaniczne utrudniające pobieranie pokarmu. Ochrona poprzez wydzielanie dużej ilości żywicy, jest roślinnym wynalazkiem znanym już w paleozoiku. Takie różnorodne morfologiczne i anatomiczne utrudnienia mają ogromne znaczenie dla owadów przy wyborze rośliny żywicielskiej, ponieważ dobra dostępność i wysoka jakość bazy pokarmowej to gwarancja sukcesu reprodukcyjnego. Oprócz tego mechaniczne uszkodzenia tkanek roślin aktywują złożone szlaki metaboliczne stanowiące trzon odporności indukowanej. W bardzo szybkiej reakcji na atak patogenów powstają białka obronne i metabolity wtórne, negatywnie oddziałujące na owady. Substancje te są gatunkowo specyficzne i nie biorą udziału w metabolizmie podstawowym, ale mają zasadnicze znaczenie w przystosowaniu roślin do zmiennych warunków środowiska. Toksyczne alkaloidy, olejki eteryczne, taniny, terpenoidy, flawonoidy, glukozydy cyjanogenne i kumaryny odstraszają lub ograniczają żerowanie insektów. To również ich obecność powoduje, że rośliny o wielu właściwościach leczniczych, uważane są jednocześnie za trujące. Ksenobiotyki roślinne, decydujące o preferencjach żywieniowych owadów, dzielą się na toksyny i stymulatory pokarmowe. Te same związki w zależności od stężenia mogą pełnić zupełnie odmienną funkcję, a synteza kilku jednocześnie daje synergistyczny efekt ich działania. Ponadto, gatunki owadów atakujące roślinę, wykazywać mogą zróżnicowane reakcje na ten sam związek.

Specyficzne proteiny obronne, aktywowane niemalże błyskawicznie w odpowiedzi na atak roślinożercy, blokują enzymy trawiące białka roślinne, uniemożliwiając ich rozkład i wykorzystywanie. Właśnie taką kaskadę reakcji aktywują kosmopolityczne pasiaste chrząszcze stonki ziemniaczanej *Leptinotarsa decemlineata,* nadgryzając liście ziemniaka lub innych roślin z rodziny psiankowatych. Mechanizmy obronne roślin prowadzą do obniżenia zawartości cukrów, witamin, mikroelementów i fosfolipidów w tkankach, co sprawia, że pokarm staje się mało atrakcyjny, ubogi i niewystarczający. Metabolity wtórne, stanowiące bogatą grupę związków chemicznych, powstają najczęściej na drodze trzech szlaków biochemicznych: terpenoidowego, fenolowego i azotowego. Związki fenolowe hamują aktywność enzymów, co sprzyja gromadzeniu polifenoli i chinonów, działających antybiotycznie na owady. Aktywność chinonów potęguje utlenianie aminokwasów i witamin, co obniża wartość pokarmową tkanek. Zjawisko antybiozy niekorzystnie wpływa na procesy życiowe owada takie jak: płodność, osiąganie właściwej masy ciała, przeżywalność. Wynika

Fot.3. Gałązka czeremchy pospolitej opanowana przez namiotnika czeremszaczka, *fot. Karolina Konopska*

to z niepełnego zaspokojenia potrzeb życiowych owada w związku z nieodpowiednim składem ilościowym i jakościowym pożywienia. Toksyczne oddziaływanie tanin należących do grupy flawonoidów, polega na uszkadzaniu tkanki jelita środkowego, natomiast związki kumarynowe syntetyzowane w warunkach stresu, hamują rozwój owadów poprzez blokowanie replikacji DNA.

Pospolita, żółto kwitnąca roślina z rodziny złożonych - starzec Jakubek *Senecio jacobaea,* produkuje trujące alkaloidy pirolizydynowe: jakobnę, jakoninę i jakodynę. Stężenie alkaloidów w roślinach tego gatunku może być bardzo zróżnicowane. Wysoka zawartość alkaloidu odstrasza mszyce, które bardzo chętnie żerują tylko na tych roślinach, gdzie poziom jakobiny jest niski. Niestety, nawet najwyższa zawartość alkaloidu nie odstrasza innych owadów – żółtoczarnych, pasiastych gąsienic marzymłódki proporzec *Tyria jacobaeae*, które w krótkim czasie pozbawiają starca Jakubka wszystkich liści. Gąsienice unikają jednak roślin zajętych przez mszyce. Mszyce produkują spadź, a towarzyszące im mrówki, zaopatrywane w słodką wydzielinę, bardzo chętnie je ochraniają, nie pozwalając gąsienicom na inwazję. Wykorzystując złożoną sieć zależności pokarmowych starzec Jakubek ochrania się przed atakiem gąsienic. Utrzymując niski poziom alkaloidu w tkankach, wabi mszyce, a wytwarzana przez nie spadź nie jest zbyt gorzka. W obliczu zagrożenia atakiem żarłocznych gąsienic marzymłódki proporzec, to właśnie mrówki zwabione atrakcyjną spadzią, są najlepszą ochroną.

Rośliny syntetyzują także związki z grupy owadzich hormonów decydujących o metamorfozie. Hormony linienia i juwenilne, dostarczane dodatkowo z tkanek roślin, wywołują anomalie rozwojowe, ograniczają rozwój embrionalny i zaburzają przebieg procesów morfogenetycznych. Równie podstępną strategią obronną jest wytwarzanie lotnych atraktantów wabiących pasożyty roślinożerców. Substancje te dodatkowo przekazują innym roślinom informację o niebezpieczeństwie ataku. Taką funkcję może pełnić etylen, który uwolniony przez zaatakowane drzewo, sygnalizuje innym roślinom potrzebę syntezy fenoli i tanin. Drzewa wykształciły również mechanizm różnicowania składu chemicznego liści w obrębie korony, co wpływa na zróżnicowanie ich walorów smakowych. Owady dzięki temu żerują wybiórczo i część liści pozostaje nienaruszona. Aktywacja biochemicznych mechanizmów obronnych decyduje o przetrwaniu rośliny i zminimalizowaniu szkód powodowanych przez szkodniki, jednak pociąga za sobą dodatkowe koszta. Zwiększone wydatkowanie energii osłabia roślinę i obniża jej kondycję.

W obliczu tak imponujących możliwości obronnych roślin, druga strona nie pozostaje bez odpowiedzi. Owady potrafią wykształcać nowe preferencje żywieniowe, a wiele z nich jest w stanie detoksykować i neutralizować toksyny roślinne. W dalszej kolejności, po przekształceniu substancje te wykorzystywane są jako prekursory w produkcji feromonów lub jako repelenty w walce z drapieżnikami. Gąsienice pospolitych bielinków: kapustników, bytomkowców i rzepników *Pieris sp*. gromadnie pasożytują na wielu gatunkach roślin z rodziny krzyżowych, wytwarzając pod wpływem ich β-glukozydazy drażniące olejki musztardowe. Szkodliwy izotiocyjanian allilu, przechowywany w formie nieczynnej w tkankach roślin, uaktywnia się podczas żerowania. Gąsienice są na to gotowe – gromadzą trującą substancję w swoich ciałach i przekształcają w nitryle, aby później odstraszać nimi drapieżne ptaki. Również namiotnik czeremszaczek, przesiąknięty glikozydami liści czeremchy, staje się trującym motylem nocnym. Zgryzający liście wierzb chrząszcz rynnica dwudziestoplama *Chrysomela vigintipunctata,* zatrzymuje w sobie salicylany i przetwarza je w aldehyd salicylowy – główny składnik jego wydzielin obronnych. Podobnie pstrokate kraśniki dysponują kompletnymi układami enzymatycznymi, kontrolującymi i detoksykującymi bardzo szkodliwy cyjanowodór z komonicy zwyczajnej *Lotus corniculatus*. To wyjaśnia wyjątkową odporność kraśników, które przebywając ponad godzinę w atmosferze wysyconej kwasem pruskim, powracają do normalnych funkcji po oczyszczeniu powietrza. Istnieją także gatunki, które „znalazły" rozwiązanie na szkodliwe taniny uszkadzające układ pokarmowy. Ich oporność polega na zdolności powierzchniowego wydzielania lipidów, które wyścielając jelito zapobiegają kompleksowaniu tanin z białkami strukturalnymi.

Owady dysponują ogólnym mechanizmem odtruwającym, skutecznym w stosunku do różnych związków chemicznych, z którymi się spotykają. Nie wykształcają wielu mechanizmów dopasowanych wy-

Fot. 4. Galasy szypszyńca różanego, *fot. Karolina Konopska*

Fot. 5. Gąsienice marzymłódki proporzec żerujące na starcu, *fot. Karolina Konopska*

łącznie do poszczególnych trucizn. Dzięki temu są w stanie zobojętnić nawet te związki chemiczne, których wcześniej nie znały. Strategia ta umożliwia dalsze, ewolucyjne modyfikacje w zakresie detoksykacji poprzez niewielkie zmiany genetyczne. Oprócz tego, uwalniane przez rośliny fitoncydy, np. lotne olejki musztardowe kapust, rzodkwi, gorczyc i innych roślin krzyżowych, są bardzo ważnym sygnałem dla gąsienic bielinków, utwierdzającym je w przekonaniu, że roślina żywicielska, na której właśnie się znajdują, jest tą właściwą. To przykład na adaptację owadów do rozpoznawania roślin pokarmowych na podstawie ich składu chemicznego.

Komunikacja chemiczna między organizmami odbywa się na wielu różnych poziomach - od ekspresji genów zaangażowanych w biosyntezę cząsteczek sygnałowych, po ekologiczne skutki wynikające z ich oddziaływań. Kluczową rolę odgrywają tu złożone systemy, które odbierają i identyfikują specyficzne bodźce, a następnie integrują je i tłumaczą na reakcje biochemiczne i fizjologiczne. Ewolucyjne zmiany w jednej z grup pociągały za sobą postęp w drugiej, a to z kolei wywoływało przeobrażenia w pierwszej. Gdyby rośliny nie wykształciły złożonego systemu metabolitów wtórnych, by zapobiec nadmiernemu zgryzaniu przez owady, zostałyby doszczętnie wyjedzone. Gdyby roślinożerne owady z kolei nie wykształciły szlaków metabolicznych służących detoksykacji wielu z tych środków chemicznej walki, zostałyby wytrute. Choć przebiegły wyścig wzajemnych przystosowań wciąż trwa, to rośliny i owady utrzymują subtelną równowagę, prowadzącą do stanu, w którym pasożyt nie wyrządza tak znacznych szkód żywicielowi, a żywiciel jest w stanie tolerować pasożyta. Nikt nie jest ostatecznym zwycięzcą i nikt nie jest przegranym. Niewątpliwie taki wyścig zbrojeń może mieć istotne znaczenie w generowaniu różnorodności biologicznej. Wzajemna presja oddziałujących na siebie organizmów jest podstawą dla wykształcania różnych typów odporności: selektywnej, kontrolowanej przez kilka genów, i bardziej trwałej - warunkowanej przez szereg genów. Biologiczne współistnienie organizmów obu tych grup opiera się w istocie na chemii związków, których przemiany i złożone interakcje realizują uporządkowany i samoregulujący żywy układ.

MGR KAROLINA KONOPSKA

Literatura:

Agrawal A. A. 2000. Overcompensation of plants in response to herbivory and the by-product benefits of mutualism. Trends in Plant Science 5: 309-313.

Amann G. 1998. Owady. Flora i fauna lasów. Mulico Oficyna Wydawnicza, Warszawa.

Dzik J. 2009. Dzieje życia na Ziemi. PWN, Warszawa.

Karpiński J. 1957. Dzieci słońca i dzieci mroku. Nasza Księgarnia, Warszawa.

Kączkowski J. 1985. Biochemia roślin. Metabolizm wtórny. PWN, Warszawa.

Kessler A. 2006. Plant-Insect Interactions in the Era of Consolidation in Biological Sciences: *Nicotiana attenuata* as an ecological expression system. In: Dicke M., Taken W. Chemical ecology: from gene to ecosystems. Springer, 19-37.

Kiełkiewicz M., Godzina M., Czapla A. 2010. Aktywacja mechanizmów obronnych roślin przez szkodniki. Postępy w Ochronie Roślin 50(2): 885-896.

Malinowski H. 2008. Mechanizmy obronne roślin drzewiastych przed szkodliwymi owadami. Postępy w Ochronie Roślin 48(1): 25-33.

Malinowski H. 2008. Strategie obronne roślin drzewiastych przed szkodliwymi owadami. Leśne Prace Badawcze 69(2): 165-173.

McGowan Ch. 2000. Drapieżca i ofiara. Dom Wydawniczy Rebis, Poznań.

Nawara Z. 2006. Rośliny łąkowe. Flora Polski. Wyd. Multico, Warszawa.

Reichholf-Riehm H. 1996. Motyle. Świat Książki, Warszawa.

Reichholf-Riehm H. 1997. Owady. Świat Książki, Warszawa.

Sempruch C. 2010. Rola związków azotowych w interakcjach między roślinami a roślinożernymi owadami. Kosmos. Problemy Nauk Biologicznych, 59(1-2):199-209.

Szpitter A., Królicka A. 2005. Stymulujący wpływ elicytorów biotycznych na produkcję farmakologicznie czynnych metabolitów wtórnych w roślinnych kulturach *in vitro*. Biotechnologia 4 (71): 82-108.

Wojcieszyńska D., Wilczek A. 2006. Związki fenolowe pochodzenia roślinnego. Nauka i Technika 6: 6-12.

Zagrobelny M., Bak S., Rasmussen A. V., Jorgensen B., Naumann C. M., Moller B. L. 2004. Cyanogenic glucosides and plant–insect interactions. Phytochemistry 65: 293–306.

HUMOR NIE Z ZESZYTÓW SZKOLNYCH

ROMAN ŻUREK

Niektóre przedsięwzięcia inwestycyjne realizowane w środowisku naturalnym wymagają raportu oddziaływania na środowisko (ROŚ) i weryfikacji tego raportu jako trzeciego etapu Oceny Oddziaływania na środowisko (po etapie scriningu i skopingu). Inwestorzy spełniają zwykle te wymagania na żądanie posiadania decyzji środowiskowej lub RDOŚ.

Raport OOŚ wykonuje zwykle zespół, który sam wcześniej projektował przedsięwzięcie lub firma znana i działająca już we współpracy z inwestorem. Schemat raportu jest klasyczny – zaczyna się od wyliczania powodów mających przekonać każdego o konieczności inwestycji. Klasycznym przykładem są ograniczenia zagrożenia powodziowego. Pod tym pretekstem można budować zbiorniki, kanalizować rzeki. Jeśli w grę wchodzi zbiornik, musi powstać przynajmniej *Raport*, w drugim przypadku - inwestor unika konieczności pisania *Raportu*, kwalifikując budowę jako inwestycję celu publicznego. Autorzy *Raportu* zazwyczaj wspominają, jakie było faktyczne zagrożenie powodowane rzeką, a zwykle im jest mniejsze, tym bardziej podkreślone. Jeśli np. zalaniu ulegają 4 posesje, jest to wystarczający pretekst do budowy zbiornika za 30 milionów złotych. O przeniesieniu tych domostw nie ma mowy. Rozważa się również rozwiązania alternatywne: budować albo nie budować. Opcja „nie budować" przepada. Dalej, autorzy *Raportów* przez wiele stron rozważają już tylko negatywne oddziaływania w czasie budowy obiektu; tj. hałas, promieniowanie elektromagnetyczne, zanieczyszczenia powietrza przez maszyny budowlane itp., a oddziaływanie samego obiektu po wybudowaniu jest tylko dobroczynne.

Problem dla inwestora zaczyna się gdy *Raportowi* przyjrzą się NGO-sy, które mogą być stroną postępowania, lub inni uprawnieni, np. użytkownicy obwodów rybackich. Strony te często kwestionują celowość inwestycji i tezy *Raportu*. W tej walce inwestor angażuje utytułowaną osobę, która za odpowiednie honorarium pisze opinię popierającą inwestycję. Opinia spotyka się z kolejną negacją NGO-su lub uprawnionego użytkownika wód. W tej sytuacji urzędnicy gminni lub burmistrzowie, przekonani wcześniej o celowości inwestycji i zaskoczeni negatywną decyzją RDOŚ, wkraczają do gry oraz proszą kolejną utytułowaną i sprawdzoną osobę o kolejną opinię. Prośba zawiera często wiele punktów i komentarzy sugerujących odpowiedzi, a wydana opinia oczywiście spełnia oczekiwania zamawiającego.

Wszystkie te opinie nie zawierają żadnych mankamentów opiniowanej inwestycji, a wymagania RDOŚ-ów traktują jako niedorzeczne. O rozwiązaniach alternatywnych nie wspominają, a dyrektywy traktuje się wybiórczo i tylko w aspekcie wspierania inwestycji. Jeśli np. inwestycją jest mała elektrownia wodna – to wybiera się te fragmenty, które nie zabraniają budowy takiego obiektu, nawet w obszarach Natura 2000. O innych uwarunkowaniach – zwłaszcza derogacjach artykułu 4 Ramowej Dyrektywy Wodnej - autorzy zapominają lub o niej w ogóle nie słyszeli.

Tygodnik *Przekrój* posiadał kiedyś mały dział pod tytułem *Humor z zeszytów szkolnych*. Czytanie wielu opinii skłoniło mnie do upublicznienia poglądów ekspertów przedstawiających się jako profesjonaliści w dziedzinie ichtiologii, ekologii wód itp., ale w praktyce niekoniecznie działających dla dobra środowiska naturalnego. Dokumenty te są ogólnie dostępne w urzędach a podpisy autorów świadczą, że wzięli za swe słowa pełną odpowiedzialność. O ile potrafię zrozumieć projektanta piszącego Raport OŚ dla swego kolegi z firmy, to nie znajduję wytłumaczenia dla autorów tych opinii wpisujących sobie specjalności np. *ichtiolog, ekolog wód.*

Prześledźmy na konkretnym przykładzie małej elektrowni wodnej, którą inwestor chce wybudować w naturowym obszarze (PLH180053) rzeki Wisłoki. Zapora wg projektu ma spiętrzyć rzekę na 5 metrów i utworzyć cofkę długości 8 km. Jak każda taka inwestycja, jest ona wymieniona na liście potencjalnie oddziałujących na środowisko (§3.1. Dz.U.10.213.1397 z 2010 r.). Mimo to, ekspert pisze, że „MEW o mocy <2.5 MW nie są przedsięwzięciami mogącymi potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko". Inny ekspert wspiera inwestora stwierdzeniami typu: „nie ma przeciwskazań rzeczywistych, prawnych, które ograniczałyby możliwość budowy MEW Przecław na rzece Wisłoce..."

Żaden z ekspertów nie raczył zauważyć, że owszem, można budować na obszarach Natura 2000, ale jeżeli spełnione są równocześnie **wszystkie** następujące warunki:

a. zostały podjęte wszystkie praktyczne kroki, aby ograniczyć niekorzystny wpływ na stan części wód;
b. przyczyny tych modyfikacji lub zmian **są szczegółowo określone i wyjaśnione w planie gospodarowania wodami w dorzeczu** wymaganym na mocy art. 13;
c. przyczyny tych modyfikacji lub zmian

stanowią **nadrzędny interes społeczny i/lub korzyści dla środowiska i dla społeczeństwa płynące z osiągnięcia celów wymienionych w ust. 1, są przeważone przez wpływ korzyści wynikających z nowych modyfikacji czy zmian na ludzkie zdrowie, utrzymanie ludzkiego bezpieczeństwa lub zrównoważony rozwój**;

oraz

d. korzystne cele, którym służą te modyfikacje lub zmiany części wód, **nie mogą, z przyczyn możliwości technicznych czy nieproporcjonalnych kosztów być osiągnięte innymi środkami**, stanowiącymi znacznie korzystniejszą opcję środowiskową.

Co więcej, zastosowanie tej derogacji (art. 4.p.8) nie może wykluczać lub przeszkadzać w osiągnięciu celów RDW w innych częściach wód w tym samym obszarze dorzecza i jest zgodne z wdrażaniem innego prawodawstwa wspólnotowego dotyczącego ochrony środowiska.

Eksperci powołują się na obowiązek zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii, ale przemilczają brak wskazania przez UE jaka to ma być forma tej energii. Sprawia to wrażenie, że chodzi tylko o energię elektryczną. Tymczasem nie musi to być energia elektryczna. Równie dobrze może to być ciepło z pomp ciepła, ciepła woda geotermalna, ciepła woda z paneli solarnych, energia z biomasy, fotowoltaika, itp. Eksperci wolą długie rozważania o sprawach drugorzędnych, zamiast powiedzieć inwestorowi wprost prawdę, że hydroenergetyka opiera się wprawdzie na zasobach odnawialnych, ale jest nieekologiczna a więc powinien zainwestować w inne rozwiązania.

Prześledźmy niektóre tezy utytułowanych ichtiologów. Ich autorytarne twierdzenia mogą być przyjmowane za dobrą monetę przez urzędników ale nie przez fachowców. Ponieważ chodzi o problem, a nie o konkretnych autorów, nie podaję nazwisk, jedynie cytuję konkretne sformułowania.

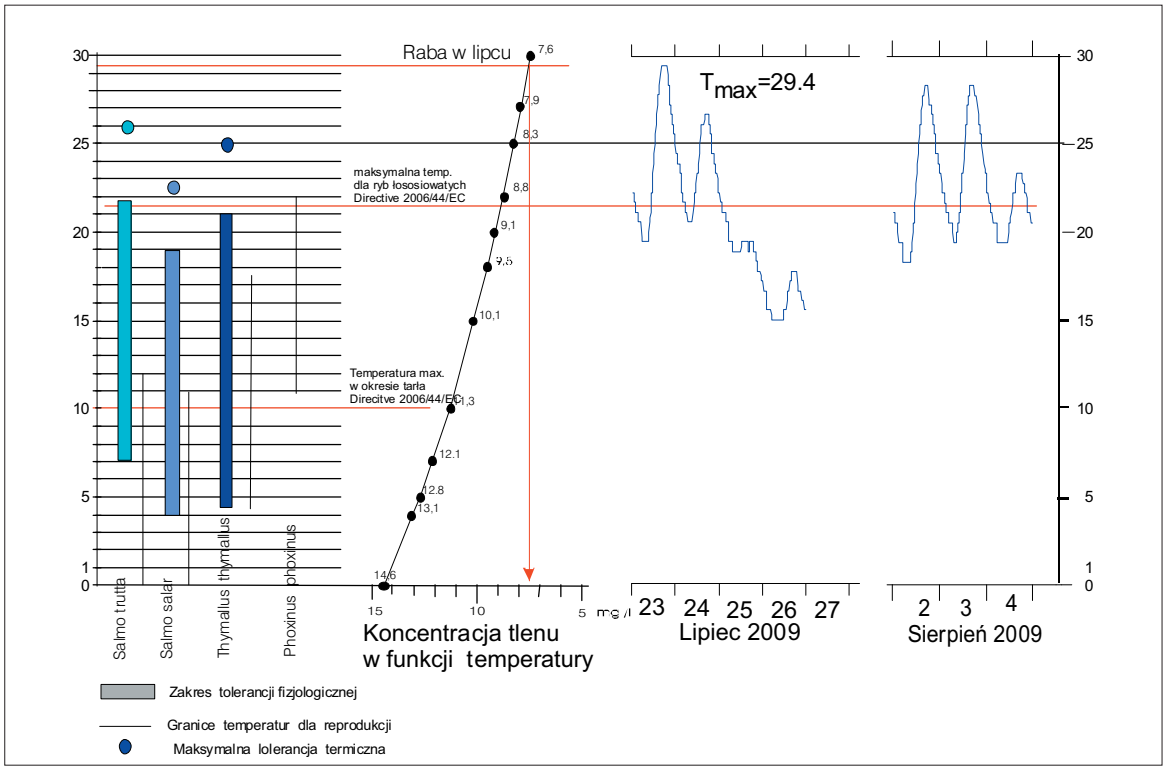
„O utworzeniu obszaru Natura powinno decydować porozumienie społeczne." Komentarz autora artykułu: w domyśle - ponieważ nieodpowiedzialni uczeni ustalili obszary N2000 i teraz inwestorzy mają problemy. Gdyby pomysł eksperta był wprowadzony w życie to zapewne dzisiaj Tatrzański Park Narodowy zostałby wesołym miasteczkiem do robienia biznesów.

*„…**Powyższe dane nie wskazują na unikalne cenne zasoby przyrodnicze odcinka omawianej zlewni**"*. Komentarz autora artykułu: tylko, po co powstał obszar Natura 2000, skoro wg eksperta nie ma tam nic ciekawego? Może jednak ekspert nie rozpoznał środowiska a mimo to wypowiadał się?

*„**Cofka wpłynie korzystnie na życie biologiczne**"* (Raport). Komentarz autora artykułu: twierdzenie *Raportu*, że cofka wpłynie korzystnie na życie biologiczne jest antropomorfizowaniem. Autorzy wiedzą lepiej od Natury, która przez miliony lat wypracowywała relacje biotopu i biocenozy.

„Cofka ta będzie zbawienna dla ryb i innych organizmów żyjących w wodach rzeki Wisłoki". Komentarz autora artykułu: ekspert w zachwycie przeszedł sam siebie. Wynika z tego, że od czasów ostatniego zlodowacenia flora i fauna rzeki nie radziły sobie. Dopiero elektrownia będzie dla nich zbawieniem. Inwestor po takiej opinii zapewne był zachwycony.

„Termika wody zmieni się o ułamki stopnia, bo temperatury powietrza przecież wahają się od -30 do +30 °C". Komentarz autora artykułu: autor nie wyjaśnił jednak dostatecznie związku „piernika i wiatraka". Temperatura wody rzeki nie spada poniżej zera pomimo, iż temperatura powietrza może mieć -30 °C! Takie uzasadnienie jest błędne. Można to zilustrować na prostym teoretycznym przykładzie. Przy średnim przepływie w Wisłoce SQ = 35.1 m³/s na przekroju niepodpietrzonym rzeki o powierzchni



Rys.1. Przegrzewanie rzeki (Żurek niepubl.). Zakres temperatur fizjologicznych, granic temperatur możliwych dla reprodukcji pstrąga, łososia i strzebli potokowej. Dane wg. Bishai 1960, Selong i in. 2001, Fry 1946, Webb i Walsh 2004. Na rysunek naniesiono granice maksymalnych temperatur dla wód łososiowatych i siejowatych w okresie tarła i potarłowym. Teoretyczne koncentracje tlenu w funkcji temperatury; w rzeczywistości są o 1 do 2 mg niższe.

10m^2, szybkość prądu będzie wynosić 3,51 m/s, a na przekroju 50 m^2 (przy zaporze po spiętrzeniu) tylko 35 m^{3}s^{-1}/50 m^2= 0,7 m/s. Łatwo wyliczyć, że woda będzie pokonywała cofkę przez około 8.7 godziny. To niemal cały dzień nagrzewania nieocienionej rzeki. Twierdzenie, że temperatura rzeki zmieni się o ułamki stopnia jest bezpodstawne.

Ilustruje to przykład podgórskiej rzeki Raby, w której umieszczono (przy okazji budowy drogi) dataloggery mierzące temperaturę. Zebrane dane wykazały, że temperatury rzeki przekraczają temperatury śmiertelne dla kilku gatunków (rys. 1).

„Brak negatywnego oddziaływania na ryby: „boleń, brzanka, certa, jaź, brzana, jelec, karp, kiełb, kleń, krąp leszcz, płoć, świnka, ukleja, wzdręga” (Raport). Komentarz autora artykułu: autor *Raportu* z jednej strony wymienia gatunki specjalnego zainteresowania UE, w tym reofilne, ale nie widzi nic złego w zlikwidowaniu im siedliska lotycznego. Równie dobrze autor *Raportu* może przyzwyczajać śledzie do życia w słodkiej wodzie. Skutek będzie podobny.

Interpretacja innych opinii: – ***„nic się nie stanie jak cofka wyeliminuje gatunki reofilne”***. Komentarz autora artykułu: w ustach przyrodnika wypowiadającego się w kontekście obszaru Natura 2000 to kompromitacja.

„Spowolnienie prędkości nurtu spowoduje zmianę warunków bytowania i przekształcenie struktury gatunkowej ichtiofauny. Reofilne gatunki (....) przeniosą się w górę rzeki”. Komentarz autora artykułu: tutaj autor wydaje się nie zauważać, że taka sytuacja jest niedopuszczalna zwłaszcza w obszarze N2000.

„MEW poprawi gospodarkę rybacką”. Komentarz autora artykułu: ekspert wie lepiej niż uprawniony użytkownik rybacki, którego na siłę chce uszczęśliwić. Ekspert wie lepiej od Natury jakie ryby mają być w rzece.

„Przedsięwzięcie jest „bardzo cennym i zalecanym przez UE działaniem proekologicznym…”. Komentarz autora artykułu: ekspert tworzy pozory, że nie ma innych alternatyw, chociaż takie istnieją.

„Elektrownia będzie wyposażona w bezpieczną turbinę Kaplana”. Komentarz autora artykułu: ekspert nie podaje na wszelki wypadek procentów śmiertelności i uszkodzeń ryb.

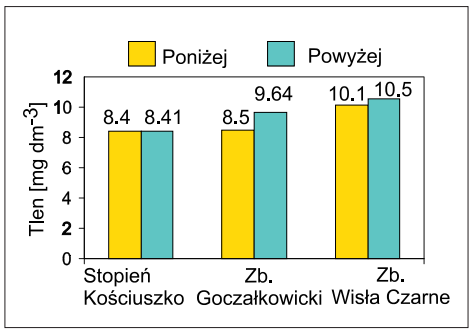
„Przez turbiny woda w rzece będzie dodatkowo dotleniona, co jest korzystne dla wszystkich populacji ryb”. Komentarz autora artykułu: turbiny nie natleniają wody, co najwyżej odtleniają. Tlen produkowany pod ciśnieniem ok 5 m słupa wody w strefie spiętrzonej, po rozprężeniu się z chwilą przepływu do rzeki, wydzieli się do atmosfery CO_2 jak z butelki wody gazowanej po odkręceniu korka. Fizyka!

Źródłowe dane o koncentracji tlenu powyżej i poniżej różnych spiętrzeń na Wiśle, wybrane na potrzeby oceny tej tezy z pracy Żurek i Kasza (2002) wskazują, że małe, kilkumetrowe piętrzenia (stopień Kościuszko z MEW) wcale nie zmieniają koncentracji tlenu w rzece. Natomiast duże zbiorniki pogarszają nieznacznie warunki tlenowe w rzece poniżej takiego zbiornika (rys. 2).

Przepławka przy elektrowni ma według ekspertów *umożliwić swobodną migrację wszystkich gatunków, ryb.* Przepławka na pierwszy rzut oka całkiem przyzwoita, ryglowa, typu jesiotrowego. Przepływ wody 1.0 do 2.5 m^{3}s^{-1}, prędkość wód w szczelinach 1.5 ÷ 1.7 m/s, minimalna głębokość w szczelinie 1.2 m, długość basenów 6 m, różnica poziomów między basenami 0.15 m.

Problem jednak w tym, że przepławka sama w sobie jest rozwiązaniem celowanym na gatunki duże: jesiotr, łosoś i troć które są zdolne pokonać prąd w szczelinie 1.5 do 1.7 m/s. Słabsi pływacy nie pokonają tego prądu. Przepławka jest więc wybiórcza a twierdzenie, że *umożliwi swobodną migrację wszystkich gatunków, ryb* jest nieprawdziwe.

„Zagraniczne zalecenie prześwitu krat na wlocie turbin 1÷1,5 cm i prędkość wody < 0.4 m/s”. Komentarz autora artykułu: ekspert jest tego świadom, jednak nie kwestionuje prześwitów 7.5 cm, przez które przejdzie większość ryb.



Rys. 2. Średnie koncentracje tlenu poniżej i powyżej różnych zapór, n=8, z różnych pór roku.

ZAMIAST PODSUMOWANIA

Opłacani przez inwestora eksperci z reguły piszą swe opinie pozytywne dla inwestycji. Niewygodne rzeczy są przemilczane, rozwiązania alternatywne nie są rozważane, a natomiast często poruszane są tematy zastępcze, którym poświęca się wiele miejsca. Urzędnik, który nie jest specjalistą, z reguły opiera się na takiej tendencyjnej opinii eksperta i zwykle podejmuje błędne decyzje. Urzędnikowi przychodzi to tym łatwiej, że jest przekonany do koncepcji inwestora, np. nowymi miejscami pracy (chociaż to nie prawda bo elektrownie pracują w trybie automatycznym zdalnie sterowanym), lub chęcią wykazania się aktywnością przed wyborcami. Dlatego jest niezwykle ważne, aby organizacje pozarządowe zgłaszały się jako strony takich postępowań i pilnowały interesów naszych i Natury. Rozwój zrównoważony to zapewnienie naturze możliwości samorozwoju. Inaczej utracimy szansę na korzystanie z zasobów Natury przez nas i przyszłe pokolenia.

Aby czytelnikom zaangażowanym w podobne spory dostarczyć argumentów, redakcja planuje cykl artykułów wyjaśniających jak różne ingerencje w środowisko będą wpływały na zmiany biocenoz lub biotopu.

Dr hab. Roman Żurek
Instytut Ochrony Przyrody PAN
Kraków

BORY NIŻOWE W POLSCE

MICHAŁ ŚLIWIŃSKI, EWA STEFAŃSKA-KRZACZEK

Bory to zbiorowiska leśne, w drzewostanie których przeważają gatunki szpilkowe, a w runie występują krzewinki, mchy i porosty. Ten prosty opis nie przekłada się jednak na duże zróżnicowanie zbiorowisk borowych, wynikające z zajmowanych siedlisk, uwarunkowań geograficzno-klimatycznych oraz gospodarczej presji człowieka. Ponieważ bory, zwłaszcza sosnowe, są silnie utrwalone w wyobrażeniu polskiego krajobrazu, warto odpowiedzieć na kilka pytań z nimi związanych: Jakie rodzaje borów występują w Polsce? Czy są to cenne zbiorowiska? Jak gospodarka leśna wpływa na zbiorowiska borowe?

Wstęp

Bory występujące na niżu różnią się od lasów rosnących na terenach górskich. W górach dominuje świerk, z domieszką jodły i skromnym udziałem drzew liściastych. W niżowej części Polski dominuje sosna i głównie jej zbiorowiskom poświęcony jest niniejszy artykuł. Na siedliskach oligo- i mezotroficznych o różnej wilgotności, bory sosnowe mogą być zbiorowiskiem potencjalnym, czyli oczekiwanym w warunkach wolnych od presji człowieka. Jednak w związku z tym, że szybko rosnąca sosna jest podstawą gospodarki leśnej kraju, zbiorowiska z jej udziałem są pod silną presją człowieka, a dodatkowo lasy iglaste z udziałem sosny niewątpliwie powiększyły swój zasięg w wyniku propagowania tego gatunku w lasach gospodarczych.

Bory sosnowe

Na niżu w lasach iglastych dominuje sosna, choć regionalnie może zaznaczać się również udział jodły i świerka. W runie borów sosnowych ważną rolę odgrywają krzewinki i mchy, a na siedliskach suchych i ubogich także porosty. Z punktu widzenia fitosocjologa, taki opis boru (dość ogólny) dotyczy zbiorowisk ze związku *Dicrano-Pinion*, które dzielimy na dwie główne grupy: bory siedlisk suchych, świeżych i wilgotnych, oraz bory bagienne na podłożu torfowym.

Na siedliskach skrajnie suchych można zaobserwować bardzo słabo wykształconą warstwę zielną i zwartą pokrywę porostów należących do rodzaju chrobotek, np. chrobotek reniferowy *Cladonia rangiferina*, leśny *C. arbuscula,* widlasty *C. furcata* i inne. Ich masowe występowanie nadaje podłożu charakterystyczną, szarą barwę, dzięki której łatwo można zidentyfikować zbiorowisko **śródlądowego boru suchego (chrobotkowego)** *Cladonio-Pinetum*. Występowanie takich układów roślinnych uwarunkowane jest występowaniem piaszczystego podłoża i bardzo niskim poziomem wody gruntowej, nie przekraczającym 2 m głębokości. Zasięg borów chrobotkowych obejmuje całą Polskę niżową i wyżynną z wyjątkiem obszarów nadmorskich, lecz tylko regionalnie mogą one zajmować większe powierzchnie, np. na Kaszubach czy w Puszczy Kurpiowskiej. W pozostałych częściach kraju zbiorowiska te tworzą tylko niewielkie płaty, mogą też pojawiać się przejściowo, jako fazy degeneracyjne innych typów borów. W granicach województwa dolnośląskiego, płaty boru suchego podawano z rejonów Twardogóry i Wołowa oraz Nadleśnictwa Ruszów i Chocianów. Występowanie boru chrobotkowego to rzadkie zjawisko w skali kraju, godne zainteresowania i włączenia aparatu fotograficznego.

Częściej mamy do czynienia z borami na siedliskach umiarkowanie wilgotnych czyli tzw. świeżych. W zależności od stopnia kontynentalizmu, na takich siedliskach w Polsce występują dwa typy zbiorowisk borowych, geograficznie sąsiadujące ze sobą. Na większej powierzchni kraju występuje **suboceaniczny bór świeży** *Leucobryo-Pinetum*, zbiorowisko ubogie pod względem florystycznym, z często występującym śmiałkiem pogiętym *Deschampsia flexuosa* oraz mchem bielistką siną *Leucobryum glaucum*, tworzącą w runie charakterystyczne, sinozielone kępy. Suboceaniczny bór świeży spotykany jest na piaszczystym podłożu niemal całego polskiego niżu, za wyjątkiem jego części północno-wschodniej. Na Dolnym Śląsku fitocenozy *Leucobryo-Pinetum* występują w lasach zachodniej części Pradoliny Wrocławskiej, w wielu rejonach Wału Trzebnickiego oraz oczywiście w Borach Dolnośląskich, gdzie znaczne powierzchnie zajmują np. w północnej części Nadleśnictwa Bolesławiec. Tam występują również układy przejściowe między borem suchym a świeżym.

Przesuwając się w stronę granicy wschodniej kraju, w borach świeżych zaznacza się udział ciepło- i sucholubnych bylin, charakterystycznych już dla **subkontynentalnego boru świeżego** *Peucedano-Pinetum*. Również w drzewostanie może pojawiać się świerk pospolity i dąb szypułkowy, nie występujące naturalnie w poprzednim typie zbiorowiska. Jest to efektem coraz silniej zaznaczającego się wpływu klimatu kontynentalnego. Typowe postacie tego zbiorowiska występują na wschód od linii Wisły i na północ od dolnego Bugu, m.in. na Nizinie Środkowo-Mazowieckiej, Polesiu i innych. W środkowej Polsce spotkać można kompleksy zarówno z borami suboceanicznymi jak i subkontynentalnymi. Na tym przejściowym terenie kontynentalny bór świeży *Peucedano-Pinetum* zajmuje bardziej suche i cieplejsze sie-

dliska, jak np. wydmy i zbocza wzniesień. Na Dolnym Śląsku subkontynentalny bór świeży jest zbiorowiskiem bardzo rzadkim, ponieważ występuje tu na kresach swojego zasięgu. Notowano go we wschodniej części Wzgórz Ostrzeszowskich oraz w dolinie Odry między Wrocławiem a Oławą. Niektórzy niemieccy naukowcy zaliczają zbiorowiska subkontynentalne do osobnej grupy tzw. „stepowych borów sosnowych" *Pulsatillo-Pinetea*. W Polsce to ujęcie nie jest jednak akceptowane.

Lasy sosnowe na siedliskach wilgotnych były wcześniej ujmowane jako wilgotne postacie suboceanicznych lub subkontynentalnych borów świeżych. Obecnie jednak stanowią oddzielną jednostkę syntaksonomiczną, opisywaną jako **śródlądowy bór wilgotny** *Molinio caeruleae-Pinetum*. W drzewostanie tych zbiorowisk występuje domieszka brzozy omszonej *Betula pubescens*, a w runie dominuje trzęślica modra *Molinia caerulea* i zaznacza się obecność warstwy mszystej. Bór wilgotny występuje w obniżeniach terenu, w miejscach o wysokim i zmiennym w ciągu roku poziomie wód gruntowych. Zbiorowisko to często spotykamy w południowej i wschodniej części kraju, na Dolnym Śląsku występuje np. w rezerwacie „Wrzosy" koło Wołowa i we wschodniej części Wału Trzebnickiego.

W wąskim pasie wybrzeża Bałtyku, lasy sosnowe wyróżniają się odmienną fizjonomią i stanowią tam zbiorowisko kończące naturalną sukcesję na piaszczystych, nadmorskich wydmach. Zbiorowisko **nadmorskiego boru bażynowego** *Empetro nigri-Pinetum* charakteryzuje się dużym udziałem bażyny czarnej *Empetrum nigrum* oraz obecnością gatunków występujących raczej w borach świerkowych, jak np. storczyków: listera sercowata *Listera cordata* i tajęża jednostronna *Goodyera repens* czy zimozioła północnego *Linnea borealis*. Bór bażynowy w odpowiednich postaciach występuje na siedliskach suchych, świeżych i wilgotnych zastępując w obszarze przymorskim opisane wcześniej typy borów.

Bory mieszane

Jak sama nazwa wskazuje, są to lasy z drzewostanem budowanym przez gatunki iglaste i liściaste, będące zbiorowiskami przejściowymi między borami sosnowymi a dąbrowami lub grądami (lasami grabowo-dębowo-lipowymi). Bory mieszane występują w całej Europie Środkowej, w Polsce wyróżniamy dwa ich: **kontynentalny bór mieszany** *Querco roboris-Pinetum* oraz **subborealny bór mieszany** *Serratulo-Pinetum*. Pierwszy typ boru mieszanego reprezentuje naturalne lasy dębowo-sosnowe na siedliskach umiarkowanie wilgotnych i wilgotnych, w których występują zarówno rośliny lasów iglastych, jak i liściastych. Zbiorowiska te występują powszechnie we wschodniej części Polski, ale pojawiają się również na Dolnym Śląsku m.in. w Borach Dolnośląskich i na Wale Trzebnickim. Drugi typ boru mieszanego występuje głównie w północno-wschodniej części kraju, gdzie w drzewostanie zaznacza się dodatkowo udział świerka, a w runie obecne są gatunki przechodzące z ciepłolubnych dąbrów. Dobrym wskaźnikiem tego zbiorowiska jest np. gruszyczka jednostronna *Orthilia secunda*, której występowanie odróżnia je od pozostałych borów i borów mieszanych. Oba typy borów mieszanych mogą występować obok siebie, decyzję o rozmieszczeniu pozostawiając lokalnym uwarunkowaniom siedliskowym.

Fot. 1. Bór świeży, *Fot. Ewa Stefańska-Krzaczek*

Bory na glebach torfowych

Na polskim niżu i w niektórych kotlinach podgórskich, w obniżeniach terenu wokół torfowisk wysokich występuje **sosnowy bór bagienny** *Vaccinio uliginosi-Pinetum*. Na siedliskach dystroficznych sosna cechuje się słabszym wzrostem, a w runie zaznacza się duży udział borówki bagiennej *Vaccinium uliginosum*, bagna zwyczajnego *Ledum palustre* i innych gatunków, w tym mchów torfowców. Zbiorowisko to uznaje się za końcowe stadium sukcesji torfowiska wysokiego, najczęściej przyspieszanej przez sztuczne osuszanie terenu w wyniku działalności człowieka. Wyróżnia się **dwie odmiany boru bagiennego: nadmorską**, z udziałem wrzośca bagiennego *Erica tetralix* i woskownicy europejskiej *Myrica gale*, lokalnie również z bażyną czarną oraz **śródlądową** – bez gatunków wyróżniających. Na Dolnym Śląsku, fitocenozy *Vaccinio uliginosi-Pinetum* opisywane były z rezerwatu „Torfowisko koło Grabowna" koło Twardogóry, a także z Borów Dolnośląskich, gdzie w czasach historycznych zajmowały znaczne powierzchnie.

Wokół niektórych bezodpływowych zagłębień można odnaleźć zbiorowiska z tylko niewielkim udziałem sosny, za to z dominującą brzozą omszoną *Betula pubescens* i borówką czernicą *Vaccinium myrtillus* w runie. Takie zbiorowiska opisywane są mianem **brzeziny bagiennej** *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis* i występują częściej na siedliskach mezotroficznych, w zasięgu klimatu atlantyckiego, czyli tylko w północno-zachodniej części kraju. Zbliżone pod względem składu drzewostanu jest zbiorowisko **sosnowego**

lasu bagiennego *Dryopteridi thelypteridis-Betuletum pubescentis*. Zajmuje ono siedliska brzeziny bagiennej, posiada jednak charakter borealny i występuje tylko w północno-wschodniej części kraju. Udział sosny i brzozy omszonej jest porównywalny, a w runie występują gatunki paprotników: nerecznica grzebieniasta *Dryopteris cristata* i zachylnik błotny *Thelypteris palustris*.

Naturalne zbiorowiska borowe a gospodarka leśna

Omówione zróżnicowanie zbiorowisk borowych wynika z warunków geograficzno-glebowych w Polsce. Jednak na bory silnie wpływa gospodarka leśna. W wyniku odnowienia zrębów zupełnych sosną, powstają jednowiekowe drzewostany sosnowe, często bez żadnych domieszek. Taki drzewostan nie jest przeszkodą dla ukształtowania się fitocenoz *Cladonio-Pinetum*, *Leucobryo-Pinetum* czy *Peucedano-Pinetum* (oczywiście konieczne jest zachowanie warunków siedliskowych właściwych dla tych typów borów). Jednak monokultury sosnowe wprowadzone na siedliskach borów mieszanych oraz protegowanie sosny na siedliskach lasów liściastych sprawiają sporo problemów badaczom zbiorowisk leśnych. Na siedliskach borów mieszanych dominacja sosny w drzewostanie sprzyja gatunkom borowym w runie, ale powoduje wycofywanie się gatunków charakterystycznych dla lasów liściastych. W konsekwencji, w miejscu boru mieszanego np. *Querco roboris-Pinetum* kształtuje się bór sosnowy, który odpowiada charakterystyce np. *Leucobryo-Pinetum*. Zdarza się również, że w miejscu boru mieszanego powstaje zbiorowisko zastępcze, którego nie można zakwalifikować do żadnego z omówionych zbiorowisk borowych, a zniekształcenie boru mieszanego może być tak znaczne, że do stwierdzenia potencjalnej fitocenozy leśnej mogą być konieczne badania glebowe. Na siedliskach lasów liściastych wprowadzanie sosny może natomiast powodować powstawanie zbiorowisk przypominających bory mieszane. Na „sztuczność" takiego boru mieszanego wskazywać może znaczny udział leśnych bylin w miejscu traw, krzewinek i mchów oraz znaczny udział w podszycie graba, lipy, czy leszczyny zamiast jarzębiny, dębu brzozy i kruszyny.

Zagrożenia i sposoby ochrony

Mimo szerokiego rozprzestrzenienia zbiorowisk borowych nie są to fitocenozy wolne od zagrożeń. Powierzchnia monokultur sosnowych może wprawdzie zmaleć w najbliższych dziesięcioleciach ze względu na tendencję do przebudowy litych drzewostanów sosnowych, jednak w kontekście naturalizacji polskich lasów będzie to zjawisko korzystne. Lasy sosnowe jednak z pewnością nie znikną z naszego krajobrazu, ale biorąc pod uwagę ich naturalne zróżnicowanie, zagrożona jest odrębność florystyczna poszczególnych typów borów, a także ich gatunki charakterystyczne. Niestety, pospolitość zbiorowisk borowych powoduje, że ochroną objęte są tylko najrzadsze układy, na siedliskach suchych i bagiennych. W europejskim programie ochrony siedlisk Natura 2000, kod 91T0 zapewnia ochronę siedliskom sosnowego boru suchego oraz chrobotkowej postaci subkontynentalnego boru świeżego *Peucedano-Pinetum*. Bory chrobotkowe należą do jednych z najszybciej zanikających typów zbiorowisk w Polsce, ich miejsce zajmują bory świeże i mieszane. Przyczyną tego jest regeneracja siedlisk uwolnionych od dawnej eksploatacji (np. wypasu, wygrabiania), a także wzrastająca eutrofizacja siedlisk przez depozycję azotu z powietrza, a niektórzy autorzy uważają, że mają na to wpływ również zmiany klimatyczne. Fragmenty borów chrobotkowych chronione są poprzez wyłączanie ich z użytkowania i objęcie ochroną rezerwatową, jak np. w Borach Tucholskich, jednak ich zachowanie wymaga przede wszystkim czynnych działań, które utrzymywałyby niski trofizm siedlisk i korzystne dla porostów warunki świetlne w dnie lasu.

Ochroną z kodem 91D0 zostały również objęte wszystkie siedliska borów na podłożu torfowym, z zastrzeżeniem, że są to siedliska priorytetowe dla zachowania środowiska naturalnego Europy. Bory na podłożu torfowym są mocno wrażliwe na zmiany stosunków wodnych. Wszystkie działania na tych typach siedlisk muszą gwarantować stabilny, wysoki poziom wody oraz utrzymanie niskiej trofii gleby, co w praktyce wyłącza je z działalności człowieka. W rzeczywistości, siedliska te nie nadają się do pozyskiwania drewna z powodu słabego wzrostu drzewostanu. W dobrze zachowanych układach z reguły wystarcza ochrona bierna i bardzo ekstensywna gospodarka leśna, a najlepiej zachowane zbiorowiska borów i lasów bagiennych obejmowane są ochroną prawną w postaci rezerwatów i użytków ekologicznych.

MGR MICHAŁ ŚLIWIŃSKI
DR EWA STEFAŃSKA-KRZACZEK

Literatura

Danielewicz W., Pawlaczyk P. 2004. Śródlądowy bór chrobotkowy. – W: Herbich J. (red.). 2004. Lasy i Bory. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. – Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 289–296.

Drozdowska B., Macicka T. 1994. Lasy zachodniej części Pradoliny Wrocławskiej. - Acta Univ. Wrat. Prace Bot. LX: 53–94.

Herbichowa M., Potocka J., Kwiatkowski W. 2004. Bory i lasy bagienne. – W: Herbich J. (red.). 2004. Lasy i Bory. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. – Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 171–202.

Koła W. 1995. Flora i zbiorowiska roślinne rezerwatu przyrody „Torfowisko koło Grabowna". – Acta Univ. Wrat. Prace Bot. LII: 235–250.

Macicka T., Wilczyńska W. 1990. Zbiorowiska leśne wschodniej części Wału Trzebnickiego (Wzgórza Trzebnickie, Twardogórskie, Ostrzeszowskie). – Acta Univ. Wrat. Prace Bot, XLIV: 39–140.

Macicka-Pawlik T., Wilczyńska W. 1995. Szata roślinna projektowanego rezerwatu „Uroczysko Wrzosy" koło Wołowa. - Acta Univ. Wrat., Prace Botaniczne LXIV: 121–194.

Matuszkiewicz W. 2005. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. – PWN, Warszawa, 536 ss.

Rutkowski P. 2009. Natura 2000 w leśnictwie. – Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 69 ss.

Stefańska-Krzaczek E. 2010. Plant communities of Scots Pine stands in the south-eastern part of Bory Dolnośląskie forest (SW Poland). – Acta Botanica Silesiaca Monographiae 6: 3–98.

Ecoclubes „Drzewo Życia"

Teresa Fereżyńska

Jednym z najważniejszych problemów naszych czasów jest ochrona środowiska przyrodniczego, możliwa dzięki odpowiedniej świadomości mieszkańców naszej planety, polegającej na zrozumieniu konieczności zachowania równowagi między naturą a cywilizacją.

Wdrażanie zasad ekorozwoju jest procesem trudnym i wymagającym zaangażowania szkół, instytucji oraz organizacji pozarządowych. Tradycyjny system edukacji polegający na przekazywaniu wiedzy teoretycznej nie jest wystarczający do osiągnięcia tego celu; aby zrozumieć potrzebę działania na rzecz środowiska trzeba je poznać poprzez obserwacje, badania zachodzących zjawisk. Edukacja dla zrównoważonego rozwoju musi „wejść w środowisko" i „wyjść ze szkolnej ławki".

Takimi założeniami kieruje się grupa kilku młodych ludzi, którzy przy wsparciu Zarządu Koła PKE w Nowej Rudzie, swoich nauczycieli i przyjaznych instytucji, prowadzą w Nowej Rudzie edukację dla zrównoważonego rozwoju. Niekonwencjonalnymi metodami docierają do osób starszych i dzieci z naszego miasta. Pierwsza z tych metod to częste obcowanie dzieci z przyrodą, w różnych sytuacjach: na pikniku, obozie wakacyjnym, podczas ferii zimowych, zabaw w parku lub wycieczki. Druga, to zachęcanie do zdobywania wiedzy na temat zaobserwowanych zjawisk poprzez przeprowadzanie warsztatów, organizowanie konkursów przyrodniczych, plastycznych, fotograficznych, opisywanie krajobrazu i obserwacje wpływu przemysłu na środowisko. Trzecia, to organizowanie spotkań, w czasie których grupy wymieniają się przeprowadzonymi obserwacjami i wspólnie planują konkretne działania na rzecz ochrony środowiska, np. Święto Drzewa, Dzień Ziemi, Noworudzka Jesień Ekologiczna, sympozja, rajdy turystyczne. Czwarta metoda, ta dla najmłodszych, połączona jest z elementami dramy, np. „Spotkanie z Królem Lasu", „Bal u Ziarnojada", Spotkanie u „Króla Gór".

Ta mała grupa młodych ludzi tylko w 2011 roku potrafiła przy pomocy życzliwych sobie instytucji, organizacji i wolontariuszy, przeprowadzić wiele ciekawych projektów na rzecz ekorozwoju. Wymienię najważniejsze:

- przeprowadzenie ankietowych badań świadomości mieszkańców naszego miasta na temat szkodliwości nieodpowiedniego postępowania z elektroodpadami. Wyniki przeprowadzonej ankiety omówiono w lokalnej prasie, gdzie także podano zasady prawidłowego postępowania. Przygotowano na ten temat referat i pokaz medialny, który prezentowano na spotkaniu Komisji Zdrowia i Ekologii Rady Miejskiej w Nowej Rudzie, w szkołach i dla słuchaczy Uniwersytetu Trzeciego Wieku;
- zorganizowanie spotkań pt. „Dzień w Meksyku" z wolontariuszką Dorotą Prymek, która pojechała do meksykańskiej wioski, aby wśród tamtejszej młodzieży prowadzić edukację proekologiczną;
- zorganizowanie Dnia Ziemi w szkołach, do których uczęszczają członkowie ekoklubów;
- aktywny udział w seminarium pt. „Problemy ochrony środowiska", organizowanym przez Politechnikę Łódzką;
- zorganizowanie pikniku ekologicznego dla mieszkańców Słupca z okazji Międzynarodowego Dnia Ochrony Środowiska i Międzynarodowego Roku Lasów;
- prowadzenie dla uczestników obozu letniego na Górze Wszystkich Świętych warsztatów przyrodniczych pt. „Przyroda uczy najpiękniej";
- przygotowanie zadań dla uczestników Noworudzkiej Jesieni Ekologicznej pt. „Panoramy Wzgórz Włodzickich";
- przygotowanie dla młodszych dzieci spotkań na Górze Wszystkich Świętych pod hasłami: „Wizyta u Króla Lasu", „Spotkanie z Królem Gór";
- spotkanie z przedszkolakami pt. „Bal u Ziarnojada";
- aktywny udział w seminarium uczniowskim pt. „Lasy dla ludzi" oraz pomoc w jego przygotowaniu;
- przygotowanie 3 referatów i pokazów medialnych na Seminarium Uczniowskie;
- prowadzenie obserwacji zmian w środowisku przyrodniczym - na hałdach pokopalnianych Pola Piast i Słupiec oraz Kopalni Czerwonego Piaskowca.
- wybór, analiza i przedstawienie wyników dotyczących monitoringu powietrza w Nowej Rudzie na podstawie rocznych „Raportów o stanie środowiska województwa dolnośląskiego" WIOŚ.

Spotkanie z „Królem Gór", *Fot. Teresa Fereżyńska*

Członkowie ekoklubu „Drzewo Życia" to Magdalena Duszatyńska, Jakub Gorlach, Wojciech Arabucki i Klaudia Jurewicz. Członkiem wspierającym grupę ekoklubu jest Maciej Kiernicki. Grupka mała, ale zorganizowana, skuteczna w działaniu i umiejąca zdobywać sprzymierzeńców w realizacji ważnych dla ekorozwoju zadań.

Mgr Teresa Fereżyńska
Koło PKE w Nowej Rudzie

ZĄBKOWANIE

MARIA KUŹNIARZ

Zainteresowana jakimś tekstem o hodowlach tkankowych dowiedziałam się, że japońscy naukowcy wyhodowali u myszy biogeniczne zęby wszczepiając im niezbędne informacje genetyczne. Zafascynowani rezultatami swoich prac, obiecują w niedługim czasie rewolucję w stomatologii, która może doprowadzić do tego, że po utracie stałych zębów, będziemy mogli poddać się odpowiednim zabiegom, po których odrosną nam wymarzone trzecie zęby! Choć z dystansem, a czasem niepokojem, przyjmuję nowinki z dziedziny genetyki i hodowli tkankowych, to ta wiadomość wywołała na mojej twarzy uśmiech zdradzający przy okazji powód mojej radości.

Z pewnością nie doczekam tej stomatologicznej rewolucji, ale może doczekają jej ząbkujące w tej chwili maleństwa? Moje dzieciństwo bogate było w traumatyczne (jak to się dziś określa) wydarzenia. Strach, skurcze brzucha pojawiały się zawsze, gdy mama po obiedzie wygłaszała polecenie: „a teraz umyjemy ząbki!”. Znaczyło to, że idziemy do dentysty, gdyż rutynowe mycie zębów odbywało się rano i przed pójściem spać. Nie było wtedy zachęcających do tej czynności kolorowych lub dzwoniących szczoteczek i smacznych past. Jedyną dostępną była Nivea a w gabinecie dentysty *bormaszyna* (wiertarka) na pedał.

Pastę wymyślił i wyprodukował pochodzący z Gliwic Oskar Troplowitz, który podobno studiował jakiś czas farmację we Wrocławiu. Nie wiem jaki był jej skład, ale na pewno znacznie prostszy niż współczesnych. Z pewnością nie zawierała fluoru, o który na łamach pism naukowych i pseudonaukowych trwają dyskusje i spory. Z jednej strony, próbuje się przekonywać, że fluoryzowanie wody pitnej oraz zębów spowodowało spadek zachorowań na próchnicę. Z drugiej strony, ostrzega się przed niebezpiecznymi skutkami przedawkowania fluoru, odwołując się do tego, że fluor jest jednym z głównych składników leków psychotropowych. Ostatnio obwiniany jest również za udział w procesach miażdżycowych.

Niedawno przeglądając angielski magazyn adresowany do tzw. „zielonych rodziców”, dla których troska by dzieci wzrastały w zgodzie z naturą, jest stylem życia, natknęłam się na artykuł, którego autorka stara się rozgryźć problem zachowania zdrowych zębów bez czyszczenia ich pastami. Poza oczywistymi dla mnie wnioskami jak zapomnieć o cukrze a stosować właściwą dietę już od życia płodowego, wyczytałam w tym artykule sporo interesujących rzeczy, które spowodowały, że zaczęłam studiować to, co jest napisane na tubkach z pastami. Po pierwsze, sprawdziłam czy kupno pasty bez fluoru nie jest jakimś problemem. Nie jest, aczkolwiek zdecydowana większość zawiera jakąś jego formę.

Przeciętna pasta do zębów w dzisiejszych czasach składa się z wielu składników. Niektóre nawet z kilkunastu! Najwięcej jest w nich wody (!) i materiałów ściernych (abrazyjnych). Obok nich środek wiążący, regulujący wilgotność, detergent i obowiązkowo środki smakowe, słodzące, konserwujące i barwniki. Oprócz tych „zwyczajnych” past są jeszcze pasty lecznicze z dodatkami takimi jak ekstrakty ziół, torf, propolis i in. Głównym nawilżaczem w pastach bywa gliceryna i takich past nie radzi stosować autorka wspomnianego artykułu. Powołując się na amerykańskiego stomatologa, Westona A. Price’a poucza, że gliceryna oblepia zęby warstewką uniemożliwiającą ślinie dotarcie do szkliwa. A ślina jest naturalnym czynnikiem reminalizującym szkliwo. Gliceryna plus pochodzące z rozkładu cukrów kwasy, zmieniające zasadowe pH śliny, to początek kłopotów. Teraz już wiem, dlaczego niektórzy uważają, że lepszym sposobem na czyste uzębienie byłoby mydło. Ale na to mogliby się zdecydować dzisiaj tylko posiadacze trzeciego garnituru zębów. Oczywiście do czasu, gdy japońscy uczeni wprowadzą na rynek swoje tubki z genami!

DR MARIA KUŹNIARZ

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 w Chocianowie

prezes mgr inż. Adam Świtoń
ul. Świerkowa 6, 59-141 Chocianów, tel. 76 818 58 27
s.switon@onet.eu

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. Czerwonego Krzyża 2/4, 50-345 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 mgr 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. Czerwonego Krzyża 2/4, 50-345 Wrocław, tel. 71 347 14 45
klub@eko.wroc.pl

Koło „Włodarz-Ostoja" w Głuszycy

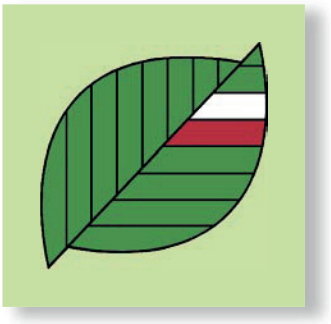
prezes dr hab. inż. Włodzimierz Brząkała
ul. Parkowa 9 (Zespół Szkół), 58-340 Głuszyca, tel. 74 845 64 81
wlodzimierz.brzakala@pwr.wroc.pl

Koło w Zgorzelcu

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

mgr inż. Jadwiga Tomaszewska-Gabryś
członek, tel. 607 543 560
e-mail: gabrys@sadowice.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

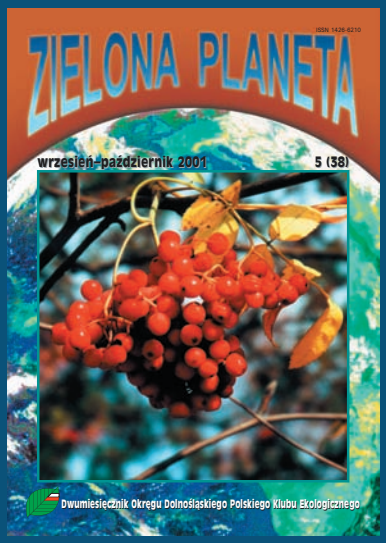
SĄD KOLEŻEŃSKI

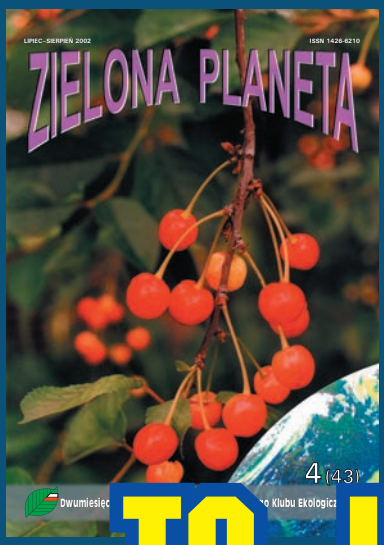
dr Maria Przybylska-Wojtyszyn
przewodnicząca, tel. 71 353 40 47
e-mail: wojtyszyn_b@wp.pl

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

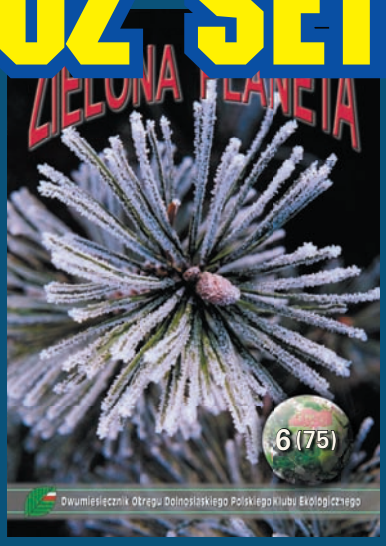
BIURO ZARZĄDU OD PKE
ul. Czerwonego Krzyża 2/4, Wrocław

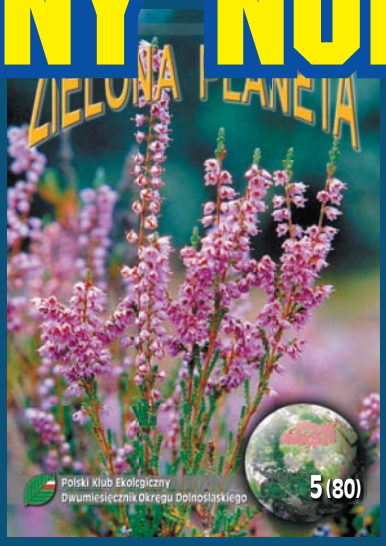
czynne jest we wtorki i czwartki
w godzinach od 15^{00} do 18^{00}

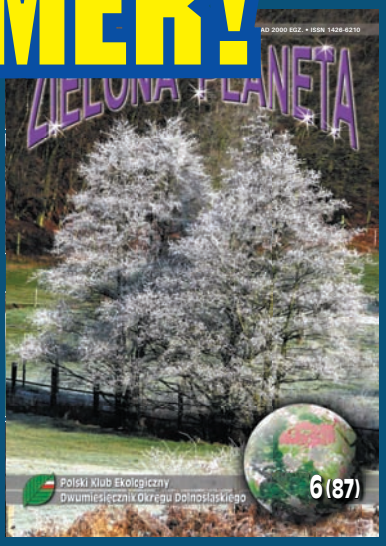


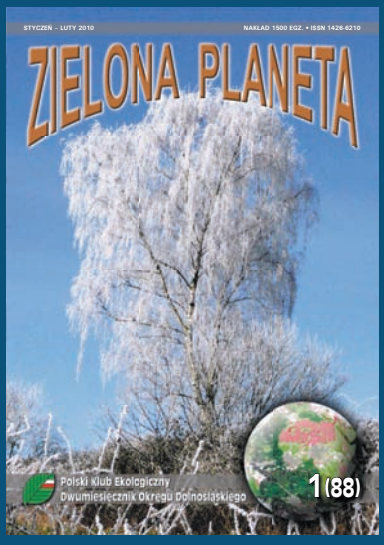


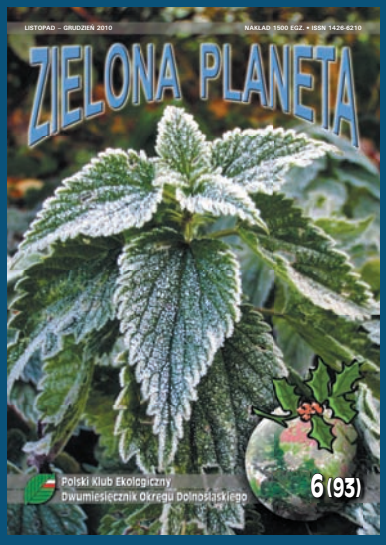
TO JUŻ SETNY NUMER!











MAJ – CZERWIEC 2012

DODATEK DO NUMERU 3 (102)

Zwarty szpaler tarniny *Prunus spinosa*, fot. Michał Śliwiński.

ZIELONA PLANETA

Polski Klub Ekologiczny

Dwumiesięcznik Okręgu Dolnośląskiego

Bez czarny *Sambucus nigra*, fot. K. Konopska.

LASY GRĄDOWE

Grąd subkontynentalny, fot. Michał Śliwiński.

Nerecznica samcza *Dryopteris filix-mas*, fot. Michał Śliwiński

Kalina koralowa *Stellaria holostea*, fot. Michał Śliwiński.

Las grądowy, fot. Karolina Konopska.

Pszeniec gajowy *Melampyrum nemorosum*, fot. Michał Śliwiński.

Przytulia wonna *Galium odoratum*, fot. Michał Śliwiński.

Las grądowy, fot. Karolina Konopa

LASY ŁĘGOWE

Leszczyna pospolita *Corylus avellana* , fot. K. Konopska

Czeremcha zwyczajna *Padus avium*, fot. K. Konopska.

Łęg jesionowo-olszowy, fot. K. Konopska.

Leszczyna pospolita *Corylus avellana*, fot. Michał Śliwiński

Chmiel zwyczajny *Humulus lupulus*, fot. K. Konopska.

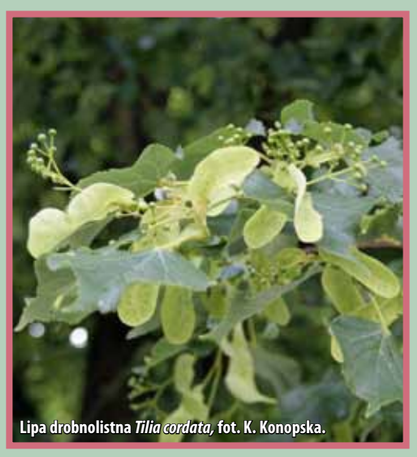
Gajowiec żółty *Galeobdolon luteum*, fot. K. Konopska.

Fiołek wonny *Viola odorata*, fot. K. Konopska.

Berberys zwyczajny *Berberis vulgaris*, fot. Michał Śliwiński

Goryczka trojeściowa *Gentiana asclepiadea*, fot. K. Konopska.

Łęg jesionowo-olszowy wczesną wiosną, fot. K. Konopska.



Lipa drobnolistna *Tilia cordata*, fot. K. Konopska.

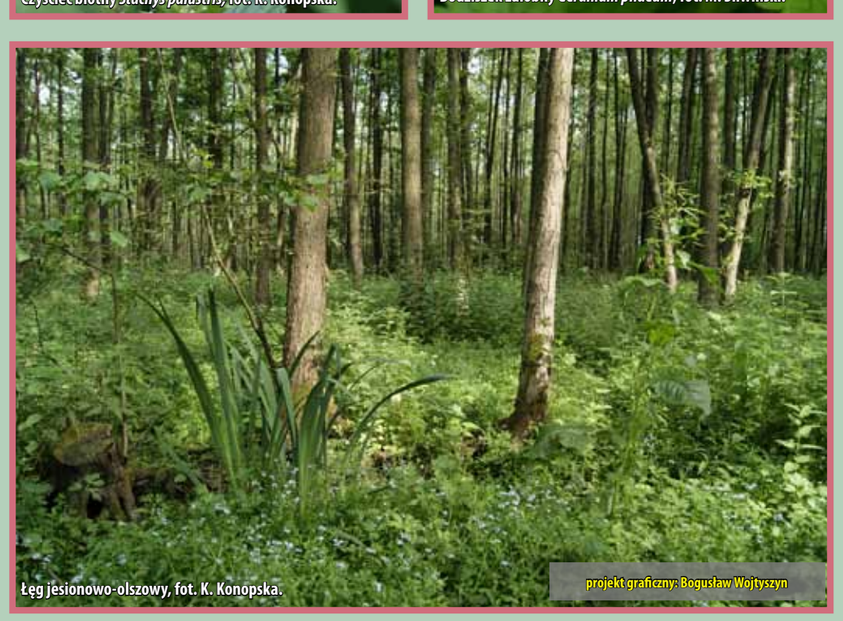
Ciemiężyca zielona *Veratrum lobelianum*, fot. K. Konopska.

Czyściec błotny *Stachys palustris*, fot. K. Konopska.

Bodziszek żałobny *Geranium phaeum*, fot. M. Śliwiński.

Dąb szypułkowy *Quercus robur*, fot. Michał Śliwiński

Wietlica samicza *Athyrium filix-femina*, fot. K. Konopska.



Łęg jesionowo-olszowy, fot. K. Konopska.

projekt graficzny: Bogusław Wojtyszyn