

WRZESIEŃ - PAŹDZIERNIK 2016

NAKLAD 1500 EGZ. • ISSN 1426-6210

ZIELONA PLANETA



Dwumiesięcznik
Dolnośląskiego Klubu Ekologicznego



5(128)

ZIELONA PLANETA

Kolegium redakcyjne:

Włodzimierz Brząkała

Krystyna Haladyn - redaktor naczelna

Maria Kuźniarz

Aureliusz Mikłaszewski

Maria Przybylska-Wojtyszyn

Bogusław Wojtyszyn

Korekta:

Maria Przybylska-Wojtyszyn

Opracowanie graficzne:

Bogusław Wojtyszyn

Układ typograficzny i łamanie:

Marcin Moskala

Wydawca:

Dolnośląski Klub Ekologiczny

ul. marsz. J. Piłsudskiego 74

50-020 Wrocław

Adres redakcji:

50-051 Wrocław

pl. Teatralny 2

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

e-mail: klub@eko.wroc.pl

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

tel. (+48) 71 347 14 44

Konto bankowe:

62 1940 1076 3008 5822 0000 0000

(Credit Agricole Bank – Wrocław)

Wersja internetowa czasopisma:

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

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

Redakcja zastrzega sobie prawo 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

FORUM EKOLOGICZNE

Gospodarka a ochrona środowiska - historyczne doświadczenia

i szanse poprawy – *Aureliusz Mikłaszewski*..... 3

Elektryfikacja transportu wyzwaniem współczesności – *Tadeusz Kopta*..... 6

Opowieść o produktach pszczelich. Cz. VIII – *Maciej Winiarski* 10

Ciemna strona światła. Cz. III – *Roman Żurek*..... 16

Zbyt wczesny termin polowań na ptaki wodne – *Marek Stajszczyk* 17

PREZENTACJE

Gatunki chronione

Obuwik pospolity na Dolnym Śląsku – *Michał Śliwiński* 19

Obszary chronione

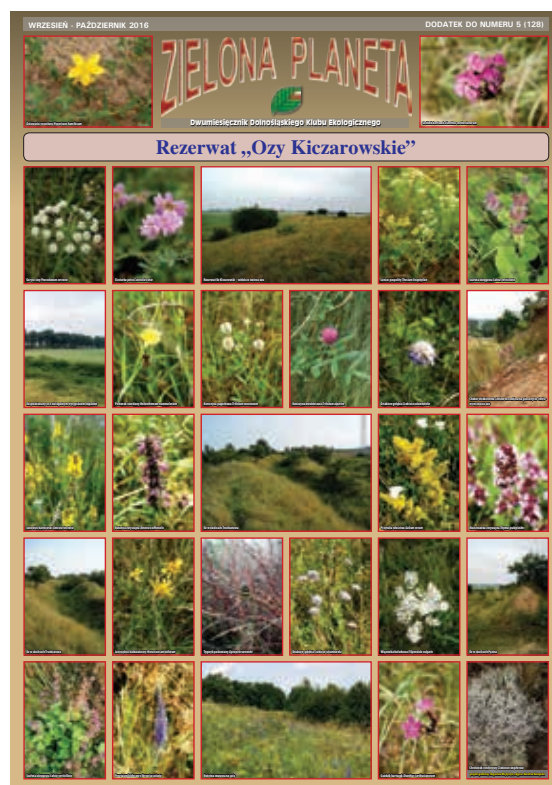
Rezerwat „Ozy Kiczarowskie” – *Karolina Konopska* 22

EKOLOGIA W SZKOLE

„Przyjazna energia” w szkołach – *Krystyna Haladyn* 25

Zdjęcie na okładce:

Jesienny pejzaż, fot. *Krystyna Haladyn*



Wkładka/Plakat
do numeru 128



Publikacja dofinansowana ze środków:

Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu

Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Zielonej Górze

GOSPODARKA A OCHRONA ŚRODOWISKA - historyczne doświadczenia i szanse poprawy

AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

Ochrona środowiska nie udała się w żadnym biednym kraju. Udała się wyłącznie w krajach bogatych. Kluczem do bogactwa jest gospodarka. W hierarchii ważności potrzeb człowieka środowisko nie jest priorytetem. Przed środowiskiem w pierwszej kolejności są takie potrzeby jak bezpieczeństwo, ochrona przed zagrożeniami życia, zdrowia, przed głodem, agresją zewnętrzną czy nawet pilne potrzeby materialne.

Zależność zdrowia od stanu środowiska często nie jest wyraźnie uświadamiana. Ważniejsza jest praca, nawet w zakładzie – trucieliu, i budowanie dobrobytu materialnego oraz wynikających z niego zdobyczy cywilizacji czy osiągnięć technologicznych. Zaspokojenie tych potrzeb może zapewnić tylko państwo, którego budżet przewiduje finansowanie potrzeb pilnych i ważnych, w tym także ochronę środowiska. Taki budżet jest w stanie zapewnić stabilna, rozwinięta i efektywna gospodarka.

Gospodarka fundamentem poziomu życia, w tym ochrony środowiska. O jakości życia i poziomie materialnym, decyduje system polityczny uwzględniający podmiotowość człowieka, spełnienie jego potrzeb i poziom rozwoju gospodarki. To system polityczny i dobrze zorganizowane sektory gospodarki, wysoka wydajność pracy, eksport i wymiana handlowa wpływają na wysoki poziom materialny państwa i jego obywateli, a taki poziom umożliwia zaspokojenie potrzeb obywateli – tych podstawowych, jak i tych dalszych, do których często należy poprawa stanu środowiska. A jak problemy środowiskowe wyglądają na przykładzie Polski?

Środowisko – stan po PRL-u

Po powojennych rządach komunistów i stanie wojennym stan środowiska w Polsce był wręcz fatalny. Odziedziczyliśmy 27 obszarów zagrożenia ekologicznego, zajmujących ok. 11% powierzchni Polski, w których mieszkało ok. 12,5 mln ludzi w warunkach zagrożenia zdrowia, w tym 5 okręgów katastrofy ekologicznej, w któ-

rych mieszkało ok. 2,5 mln ludzi w warunkach zagrożenia życia i zdrowia.

Cenzura pilnowała, by informacje o złym stanie środowiska nie przedostały się do opinii publicznej. Konsultacje społeczne nie istniały. Rozwijał się za to przemysł ciężki, w tym zbrojeniowy, zgodnie z ustalonym w RWPG (RWPG – Rada Wzajemnej Pomocy Gospodarczej) podziałem zadań. Gospodarka energetyczno-surowcowa i niewydajne rolnictwo dopełniały obrazu, a skażenia środowiska były ekstremalnie wysokie.

Przełom polityczny w roku 1989 otworzył wreszcie drogę do zmian, w tym także poprawy stanu środowiska.

Ogrom zadań naprawczych przekraczał możliwości szybkiej sanacji. Zaczęło się więc wolne wychodzenie ze stanu zapaści. Do poprawy stanu środowiska przyczyniła się likwidacja wielu zakładów pracy – ewidentnych trucieli, ale dających pracę. Za reformy gospodarcze zapłaciliśmy więc strukturalnym bezrobociem, pogorszeniem się warunków socjalnych i kosztami adaptacji do nowych warunków gospodarki rynkowej, do której społeczeństwo nie było przygotowane. Następowala też stopniowa poprawa stanu środowiska, ale znacznie wolniejsza, niż społeczne oczekiwania. Lata 90-te ubiegłego wieku to walka z patologiami, gdy Polskę traktowano jak kraj o liberalnym ustawodawstwie, w którym można lokalizować wycofane w krajach rozwiniętych technologie. Doświadczył tego nawet Klub Ekologiczny, który sprzeciwiał się planowanej eksploatacji i przeróbce hałdy odpadów po hucie chromu „Siechnice” przy zastosowa-

niu technologii zagrażającej środowisku. Na pytanie dlaczego tej technologii nie stosują u siebie, dwóch biznesmenów odpowiedziało z rozbijającą szczerością, że w USA to niemożliwe, bo dotyczące środowiska przepisy nie pozwalają... Ciekawe było też to, że przed pomysłami tych biznesmenów nie bronili Wrocławia urzędnicy tylko organizacja społeczna – Klub Ekologiczny. Świadczy to o braku w urzędach ludzi zdolnych przeciwstawić się patologiom i podejmować decyzje korzystne dla społeczeństwa.

Te zmiany (w urzędach, władzach i technologiach) zachodziły powoli, w każdym razie wolniej niż tego oczekiwano. Wolniej też następowała poprawa stanu środowiska. Ale były też zmiany pozytywne. Wyraźnie wzrosła rola, utworzonej po roku 1989, Państwowej i Wojewódzkiej Inspekcji Ochrony Środowiska (PIOŚ i WIOŚ), a publikowane raporty o stanie środowiska stały się długo oczekiwany, wiarygodnym materiałem źródłowym o stanie środowiska. Do urzędów przyszli też wykształceni już po roku 1989 młodzi absolwenci uczelni, w których była już ochrona środowiska w wymiarze znacznie szerszym niż w czasach PRL-u. Nieobciążeni zwyczajami z poprzedniego ustroju, dają nadzieję na lepsze niż dotychczas załatwianie spraw środowiskowych.

Dużo do życzenia pozostawia sposób przeprowadzania konsultacji społecznych. Konsultacje nadal traktowane są jeszcze zbyt często jako utrudnianie procesów inwestycyjnych, gdy w rzeczywistości rzetelnie przeprowadzone, przyspieszają te procesy i pozwalają na unikanie społecz-

nych, często uzasadnionych protestów.

Wejście Polski do Unii Europejskiej przyspieszyło dostosowanie ustawodawstwa i przepisów wykonawczych dotyczących środowiska, do przepisów unijnych, przeważnie ostrzejszych, co wymusiło również przyjęcie wyższych, europejskich standardów ochrony środowiska. Teraz konieczne jest ich przestrzeganie. Jednak wobec opóźnień w modernizacji gospodarki i braku funduszy w energetyce, transporcie czy budownictwie, rzeczywista poprawa stanu środowiska postępuje z opóźnieniem. Zmiany na lepsze idą zbyt wolno, szczególnie, gdy zagrożone jest życie i zdrowie ludzi.

Ważne i pilne

Nadal szybkich rozwiązań oczekuje problem zanieczyszczenia atmosfery przez spalanie węgla w paleniskach domowych. Jest to tzw. niska emisja - z kominów gospodarstw domowych spalających węgiel i rur wydechowych samochodów, których w miastach znacznie przybyło. We Wrocławiu nadal przekraczane są stale wielkości dopuszczalne zapylenia, stężenia rakotwórczego bezo(a)pirenu czy ilości dni w ciągu roku, w których przekraczane są średniodobowe stężenia pyłów. I tak, wg raportów WIOŚ było to w latach 2012-2015, odpowiednio 71, 104, 73 i 69 dni, przy dopuszczalnej (ale wcale nie bezpiecznej) ilości 35 dni, a średnioroczne stężenie benzo(a)pirenu było przekroczone o 390-430%.

Zagraża to zdrowiu i życiu mieszkańców. Wg szacunków organizacji HEAL (Health and Environment Alliance – działa na rzecz czystego powietrza i zdrowia) i NIK (Raport 2014 r.) w Polsce ok. 45 tys. osób, a we Wrocławiu ok. 500, umiera przedwcześnie w ciągu roku z powodu niskiej emisji i smogu. Program KAWKA polegający na zamianie palenisk węglowych na gazowe, OZE lub ogrzewanie sieciowe, musiałby trwać zbyt długo (ok. 10-20 lat), by poprawić jakość powietrza. Ale nie będzie trwać, gdyż NFOŚiGW zapowiedział jego zakończenie, podobnie jak programu RYŚ, dotyczącego wsparcia termomodernizacji. Co będzie w zamian,

jeszcze nie wiadomo (sierpień 2016). Również ograniczanie emisji z samochodów spalinowych na razie pozostaje w sferze deklaracji – ani jedno polskie miasto nie zdecydowało się na utworzenie strefy ograniczonego dostępu emisyjnych samochodów do centrum. We Wrocławiu, Klub Ekologiczny zabiega o ujęcie takiej strefy w tworzonym „Planie Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego dla Wrocławia” oraz o deklarację ze strony miasta, zobowiązania się do ograniczenia emisji z samochodów osobowych i transportu zbiorowego.

Wrocławskie realia oddają sytuację w innych miastach w Polsce. Ogólnopolskim problemem do rozwiązania jest też energetyka – wytwarzanie prądu elektrycznego i ciepła oparte są na węglu, a więc obniżenie emisji będzie wymagało dużych nakładów finansowych, m.in. na rozwój OZE. Te zaś, zapewnić może rozwinięta gospodarka.

Rola państwa

To przede wszystkim regulacje ustawowe w ochronie środowiska, a także zapobieganie patologiom, jak utrzymywanie współspalania w energetyce czy opóźnianie wydawania przepisów i rozporządzeń wykonawczych do ustaw, oraz monitoring i kontrola przestrzegania prawa ochrony środowiska.

Równie ważnym problemem jest budowanie społeczeństwa obywatelskiego uwzględniającego podmiotowość obywateli i rzeczywiste konsultacje społeczne, to też budowanie społecznej partycypacji przy podejmowaniu decyzji gospodarczych i środowiskowych.

Co dalej?

Czas płynie, zagrożenia radykalnie nie maleją. Zmiany małymi krokami trwają zbyt długo. W społeczeństwie narasta przekonanie o trwającym nadal zagrożeniu życia i zdrowia oraz większej niż dotychczas konieczności ich ochrony. Konieczne są zatem szybkie zmiany, takie jak radykalna obniżka emisji z energetyki, likwidacja niskiej emisji czy budowa niskoemisyjnej gospodarki. Takie działania wymagają

jednak znacznych nakładów finansowych, które może zapewnić nowoczesna i rozwinięta gospodarka. Takiej gospodarki po przełomie w roku 1989 nie mieliśmy. Była jednak okazja, by zacząć budować rozwój przemysłu i rolnictwa wykorzystując sprawdzone w Europie wzorce. Niestety, wśród decydentów zabrakło myślenia w kategoriach potrzeb państwa.

Wygrał rynek, straciło państwo i społeczeństwo

Nie było deklarowanego planu modernizacji uwzględniającego potrzeby państwa i jego obywateli. Zamiast niego był „Plan Balcerowicza”, oceniany dziś jako szybkie urynkowanie gospodarki bez względu na koszty, szczególnie socjalne. W rezultacie nastąpiła utrata potencjału przemysłowego – padł co trzeci zakład, a przez pierwsze 10 lat sprywatyzowano majątek za ok. 10% jego wartości. Mechanizm takiej prywatyzacji wyglądał prosto - doprowadzić zakład do upadłości, tanio sprzedać, zmodernizować i znów produkować lub drogo sprzedać. To wszystko przy dużym lub wyłącznym udziale tzw. nomenklatury z politycznego nadania, która się w ten sposób uwłaszczyła. Państwo stało się (chwilowo) niepotrzebne, a w grze rynkowej decydował kapitał zagraniczny, dyktujący swoje warunki i transferujący zyski za granicę. Państwo nie miało żadnego dalekosiężnego planu rozwojowego. Brakowało modelu gospodarki, wiodących technologii i innowacyjności. Rozwinęły się za to zakłady „podwykonawcze”, wykorzystujące w Polsce tańszą, ale wykształconą siłę roboczą, montownie, filie firm zagranicznych. Stawaliśmy się eksporterem surowców zamiast wyrobów.

Ten brak strategii rozwoju różnych gałęzi gospodarki spowodował brak modernizacji m.in. w górnictwie i energetyce. W rezultacie wyszła „peryferyjna gospodarka” oparta na taniej sile roboczej, bez rozwijania prac badawczo-rozwojowych. Wydatki na badania i rozwój wynosiły ok. 0,87% PKB, gdy średnia UE wynosiła 2,01%, na Węgrzech było to 1,4% a w Czechach 1,9%. Zamiast budowy „państwa dobrobytu”, powstało „państwo



Fot. 1. W hipermarketach klient bombardowany jest informacjami o niskich cenach - to zachęta do kupowania, fot. Aureliusz Miklaszewski

minimalizmu". Wg oficjalnych danych, w rękach zagranicznych jest ok. 40% produkcji przemysłowej, ok. 2/3 eksportu, a handel, zdominowany przez hipermarkety, wyprowadza zyski za granicę.

Dyktat monopolu

W wyniku ewolucji gospodarczej w krajach Europy Zachodniej, USA i innych wysoko rozwiniętych państwach powstały firmy -giganty o charakterze monopolistycznym. Monopole dysponują dużymi kapitałami, dużymi mocami produkcyjnymi i zapleczem badawczym.

Zawłaszczają przestrzeń gospodarczą i niszcą konkurencję przez blokowanie jej rozwoju za pomocą narzędzi rynkowych. Są groźne dla gospodarki wielu państw, gdyż ich cele rozwoju i gospodarek państwowych przeważnie są rozbieżne. Uależniają rozwój państw od decyzji, które zapadają poza ich granicami. W Polsce monopolistyczne firmy zagraniczne zdominowały handel. W większości miast powstały wielkopowierzchniowe hipermarkety, padł lokalny handel a zyski transferowane są za granicę, umacniając dominantę monopolu w handlu. Szacuje się, że polski rynek handlowy wartości ok. 700 mld zł zdominowany jest przez zagraniczne sieci supermarketów i sklepów dyskon-

towych. To właśnie sklepy dyskontowe opanowały ponad 24% rynku. Takie firmy jak Biedronka, Lidl, Netto czy Aldi prowadzą rywalizację cenową, dyktując warunki hipermarketom, a także rodzinnym, sieciowym sklepom jak Stokrotka, Polmarket, Miła czy Dino. Do tego dochodzi intensywna reklama zachwalająca sprzedawane towary i utrwalająca u czytelnika, słuchacza i widza (prasy, radia, TV) wiedzę o produkcie, jego niskiej cenie i potrzebę kupienia. Z niskimi cenami w dyskontach trudno jest rywalizować pojedynczym, lokalnym sklepom, które nie wytrzymują konkurencji i są zamykane.

Liczba sklepów w Polsce w 2015 r. po raz pierwszy spadła poniżej 300 tys., a w pierwszym półroczu roku 2016 zamknięto 4,2 tys., gdy w poprzednich latach zamykano 6-7 tys. sklepów rocznie. Następuje więc dalsze opanowywanie rynku przez hipermarkety i dyskonty oraz wyprowadzanie zysków za granicę. W tej sytuacji sukcesem wydaje się wejście Polski do przedziału „pułapki średniego wzrostu” (PKB w granicach 50-70% PKB USA). Zapewnia to spokój społeczny, ale też brak rozwoju i brak pieniędzy na ochronę środowiska. Czy jest zatem wyjście z sytuacji, gdy rosną potrzeby i koszty ochrony środowiska?

Konieczne są daleko idące zmiany, które spowodują rzeczywiste zmiany gospodarcze.

Plan Morawieckiego – światelko w tunelu?

W lutym 2016 r. rząd przyjął „Plan odpowiedzialnego rozwoju”, firmowany przez wicepremiera Mateusza Morawieckiego. Zakłada on wyrwanie Polski z pułapki średniego wzrostu. Rozwoju gospodarczego nie da się dłużej opierać na niskich dochodach, na kredytach i przeciętnym PKB. Do końca 2020 skończą zaplanowane obecnie fundusze unijne. Konieczne jest więc uruchomienie krajowego kapitału i wzmocnienie polskiej przedsiębiorczości. Polskie dochody są 2-3 razy niższe niż na zachodzie Europy, a mimo to koszty pracy stają się mało konkurencyjne. Podstawą nowej strategii rozwoju jest reindustrializacja i innowacyjność. Polski przemysł ma duży potencjał rozwojowy, a dzięki specjalizacji może konkurować na rynkach światowych. Planuje się zwiększenie poziomu inwestycji, by docelowo sięgnęły one 25% PKB (obecnie jest to 18%). Pobudzenie krajowych oszczędności pozwoli bardziej oprzeć rozwój na polskim kapitale. Rząd ma też wspierać polski eksport. Planuje się zmobilizowanie biliona złotych na inwestycje. Wg NBP, suma oszczędności przedsiębiorstw to ok. 270 mld zł. Planuje się znaczne rozwinięcie i wzmocnienie klasy średniej – małych i średnich przedsiębiorstw, które na Zachodzie stały się podstawą rozwoju i wzrostu stopy życiowej obywateli. Na badania i rozwój planuje się przeznaczenie 2% PKB. Za ok. 15 lat powinno nastąpić zrównanie płac z Zachodem Europy.

Tyle w skrócie o planach rozwoju gospodarczego. Nawet częściowe jego zrealizowanie podniesie PKB i zamożność obywateli. Pozwoli też na większe niż dotychczas finansowanie kosztów poprawy stanu środowiska w Polsce, o ile decydem starczy przekonania i determinacji w dążeniu do poprawy bardzo ważnego, wręcz podstawowego elementu jakim jest środowisko dla życia człowieka.

DR INŻ. AURELIUSZ MIKLASZEWSKI

ELEKTRYFIKACJA TRANSPORTU WYZWANIEM WSPÓŁCZESNOŚCI

TADEUSZ KOPTA

Apele o zaniechanie użytkowania samochodów w miastach i coroczne dni bez samochodu niewiele dają. Mieszkańcy są głusi na zagrożenia motoryzacyjne. Dla wielu ważniejszą jest wygoda jaką zapewnia im samochód niż oplakane skutki jakie powodują dla siebie i innych. Nie interesuje ich, że 40 000 – 130 000 ludzi traci przedwcześnie życie w Europie z powodu zanieczyszczenia środowiska przez samochody.

Około 40 mln ludzi, w 115 największych miastach UE, oddycha powietrzem nie spełniającym dopuszczalnych norm WHO (*World Health Organization* – Światowa Organizacja Zdrowia). Europejska Agencja Środowiska podaje, że 43% stacji, monitorujących zanieczyszczenia motoryzacyjne, wykazuje przekroczenia dopuszczalnych poziomów stężeń NO₂ i PM10. 96-98% mieszkańców miast jest narażonych na wdychanie pyłów PM2,5 i ozonu o stężeniu powyżej dopuszczalnych norm WHO. Obowiązująca filozofia entuzjastów samochodu sprowadza się do twierdzenia „mnie to nie obchodzi, bo mnie nie dotyczy”, a że dotyczy innych, to mało ważne. Z tego też powodu polityka transportowa Unii Europejskiej wskazuje, że **do 2050 roku wszystkie samochody z silnikami spalinowymi będą musiały być usunięte z miast**. Zwłaszcza, że zużycie ropy ma się zmniejszyć o 70%, a emisja gazów cieplarnianych o 60%. Przewozy musi przejąć transport zbiorowy - tramwaje, koleje, ekologiczne autobusy (elektryczne, hybrydowe) oraz rowery. Większość podróży samochodowych są tak krótkie, że mogą być z powodzeniem zastąpione rowerem, a dla ludzi o słabszej kondycji - rowerem elektrycznym. Gdyby wszystkie kraje przyjęły duński model użytkowania roweru w miastach to emisja gazów cieplarnianych mogłaby zmniejszyć się o 26%.

Elektryczny samochód

W ślad za polityką UE postępuje także polski rząd, prezentując na konferencji w Politechnice Warszawskiej „Plan Roz-

woju Elektromobilności w Polsce”. Plan zakłada, że za 10 lat po naszym kraju jeździć będzie milion samochodów elektrycznych, a ich eksploatacja wygenerować ma 2 miliardy przychodów dla spółek energetycznych. Dodatkowo, jak zauważa wicepremier Mateusz Morawiecki, elektromobilność Polaków może być „kołem zamachowym polskiej gospodarki i polskiej reindustrializacji”. Zaczynamy praktycznie od zera, bo w całym kraju w 2015 roku sprzedano zaledwie 400 samochodów elektrycznych. Nie ulega wątpliwości, że mobilność elektryczna przyczyni się do podniesienia komfortu życia w miastach. Samochody elektryczne są bardziej ekonomiczne w eksploatacji od spalinowych, gdyż silniki elektryczne mają większą sprawność napędu. Silniki elektryczne są małe, wydajne, konstrukcyjnie mniej skomplikowane niż napęd spalinowy. Oferują znacznie lepsze osiągi wynikające z faktu, że moment obrotowy silnika elektrycznego jest w zasadzie stały. Dzięki temu nie potrzeba skrzyni biegów z wieloma przełożeniami, a to oznacza mniejsze komplikacje mechaniczne. Powyższe walory wpływają na koszty eksploatacyjne, dzięki czemu koszt przejechania 1 kilometra jest znacznie niższy, a jednocześnie mniej obciążają środowisko. Nawet biorąc pod uwagę, że elektrownie w Polsce wciąż zasilane są głównie węglem, zastępowanie aut spalinowych pojazdami elektrycznymi prowadzi do zmniejszenia łącznej emisji gazów cieplarnianych, a także innych szkodliwych substancji, oraz do obniżenia poziomu hałasu na ulicach. Przewaga ekologiczna prądu nad ropą czy benzyną będzie się jeszcze

zwiększać w miarę jak coraz więcej energii elektrycznej w Polsce będzie pochodzić ze źródeł odnawialnych. Zanieczyszczenia samochodów elektrycznych sprowadzą się do emisji wtórnego pylenia, a te można zawsze ograniczać myjąc często i dokładnie ulice naszych miast. Aktualny koszt energii potrzebnej do przejechania 100 km samochodem elektrycznym to ok. 8 złotych, a samochodu wyposażonego w silnik spalinowy - pięciokrotnie więcej. Nie wolno jednak zapominać, że wciąż słabością pojazdów elektrycznych jest konieczność okresowej wymiany akumulatorów, które stanowią jedną trzecią ceny auta. Gdy do ceny kilowata energii dołożymy cenę akumulatorów to przejechanie 100 km zwiększa się do 26 złotych. Przewaga samochodu elektrycznego nad spalinowym to przede wszystkim mniej części, a zatem mniejsza awaryjność, co także wpływa na mniejsze koszty eksploatacji. Wciąż problemem jest kwestia doładowywania i niska pojemność akumulatorów, ale także w tej dziedzinie następuje szybki postęp sprzyjający elektryfikacji transportu.

Wypożyczalnie samochodów elektrycznych działają m.in. w Paryżu, Londynie, Wiedniu, Berlinie czy Amsterdamie. Dla miast takie rozbudowane systemy wypożyczalni aut są korzystne. Wiele osób nie potrzebuje jeździć samochodem codziennie, tylko np. raz w tygodniu na większe zakupy. Mając łatwy dostęp do wypożyczonego pojazdu, mieszkańcy zrezygnowaliby z własnego samochodu. Mniej aut stałoby na ulicach, zmniejszyłyby się korki. Z wypożyczonego pojazdu korzystają głównie

ci, którym nie opłaca się posiadanie własnego samochodu. Nie chodzi tylko o koszty zakupu czy eksploatacji, ale także problemy ze znalezieniem i opłaceniem miejsca do parkowania. Jeden z bardziej znanych systemów tego typu istnieje od 2011 r. w Paryżu. To Autolib, który funkcjonuje równoległe do wypożyczalni rowerowych Velib, podobnych do warszawskiej Veturilo. W mieście dostępnych jest 3 tys. małych samochodów elektrycznych. Stoją na specjalnych miejscach postojowych, które są wyznaczone dość gęsto na dużym obszarze miasta. Porównując do Veturilo, są to zatem stacje, w których auta czekają na wypożyczających i przy okazji się ładują. Żeby z nich skorzystać, trzeba zarejestrować się w internecie lub w specjalnych kioskach. Na stronie internetowej możemy na bieżąco obserwować, ile samochodów jest dostępnych w konkretnych lokalizacjach. Można też tam rezerwować auto. Wypożyczanie wygląda podobnie jak w przypadku Veturilo. Stacje są samoobsługowe. Wystarczy tylko do elektronicznego terminalu przyłożyć specjalną kartę, którą także otwieramy samochód. Koszt wypożyczenia zależy od długości wykupionego abonamentu. Jeśli kupimy go na rok za 120 euro, to za półgodzinną jazdę zapłacimy 5,5 euro. Pod koniec 2013 r. Autolib miał ponad 100 tys. użytkowników. Taki system wyraźnie odróżnia się od tradycyjnych wypożyczalni aut, które można spotkać np. na lotniskach. Po pierwsze, wynajęcie samochodu ma być tańsze. Poza tym auto wypożyczamy raczej na krótki czas, by gdzieś szybko dojechać lub coś załatwić. Wynajęcie ma być też proste i szybkie. Systemy różnią się na świecie, np. w Berlinie nie ma przypisanych parkingów i samochody zostawia się w dowolnym miejscu.

W Warszawie w 2015 roku zarejestrowano 277 elektrycznych samochodów, czterokrotnie więcej niż rok wcześniej, gdy było ich 62. W tym samym czasie w stolicy powstało 36 stacji ładowania tych pojazdów, przy czym 10 darmowych szybkiego ładowania. Obecnie właściciele pojazdów elektrycznych mogą doładować swoje pojazdy w warszawskich centrach handlowych: Galerii Mokotów, Arkadii, CH Warszawa

Wileńska i Blue City. W każdym z tych punktów w ciągu niespełna godziny, przy baterii 15 kWh, pełne ładowanie zajmuje 40 min. W standardowym gniazdku ładowanie baterii do pełna trwa około sześciu godzin. Posiadacze samochodów o napędzie elektrycznym i hybrydowym, zarejestrowanych w Warszawie, mogą wjechać przykładowo do strefy Traktu Królewskiego. Muszą posiadać jednak identyfikator wydany przez Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie na podstawie zarządzenia Prezydenta Miasta Stołecznego Warszawy. Warunkiem koniecznym do dalszego rozwoju jest rozbudowa infrastruktury oraz jasny sygnał ze strony władz miasta w postaci przywilejów dla użytkowników tej kategorii pojazdów. Na razie póki jest ich mało, można dopuścić darmowe parkowanie w strefie płatnego parkowania oraz ulgi podatkowe. Natomiast proponowany dostęp do bus-pasów nie powinien mieć miejsca, gdyż bus-pasy powinny przede wszystkim zagwarantować sprawny transport zbiorowy.

We Wrocławiu ma powstać wypożyczalnia oferująca 200 pojazdów z silnikami o napędzie elektrycznym. Docelowo w mieście ma powstać od 60 do 100 stacji oraz ok. 400-500 miejsc parkingowych. Uruchomienie miejskiej wypożyczalni aut elektrycznych to jedna z inicjatyw władz Wrocławia, które mają ograniczyć zanieczyszczenie powietrza w mieście. Miesz-

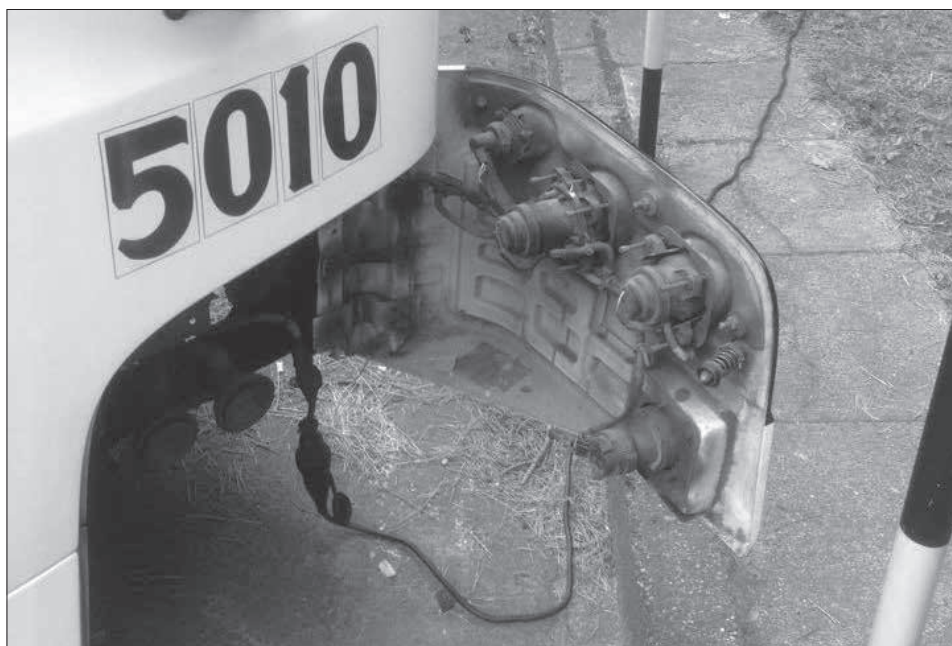
kańcy Wrocławia, którzy zdecydowali się na zakup samochodów elektrycznych lub hybrydowych, mogą bezpłatnie korzystać ze stacji szybkiego ładowania. Są zwolnieni całkowicie z opłat za parkowanie w strefach B i C.

Podobne działania planują samorządy innych polskich aglomeracji. Niewykluczony jest też wariant, w którym określona firma uruchamia taki system bez porozumienia z miastem, wyłącznie na zasadach komercyjnych. Wtedy użytkownicy nie mogliby jednak liczyć na żadne przywileje, np. na specjalne miejsca postojowe. W Polsce żadne miasto nie oferuje jeszcze takiej usługi jak samochód publiczny. Są szanse, że wielu mieszkańców Śródmieścia rzeczywiście mogłoby zrezygnować z własnego auta. Dałoby się wtedy odzyskać wiele terenów, np. na chodnikach, gdzie notorycznie parkują samochody. Właściciele aut hybrydowych oraz elektrycznych mogą liczyć w Polsce na korzyści z posiadania takich pojazdów.

Polskie miasta dołączają do szybko rosnącej grupy światowych metropolii, które premiuje właścicieli aut przyjaznych środowisku. Przywileje obejmują nie tylko uprawnienia do wjazdu w strefy z ograniczonym ruchem. W Gdańsku, Toruniu, Katowicach kierowcy hybryd i elektryków mogą bezpłatnie korzystać ze stacji szybkiego ładowania i są zwolnieni z opłat za



Fot. 1. Po wrocławskich ulicach jeździ autobus hybrydowy Volvo, fot. MPK Wrocław



Fot. 2. Ładowanie autobusu hybrydowego, fot. MPK Wrocław

parkowanie, niezależnie od czasu i miejsca swego postoju. Takie przywileje czekają też na właścicieli aut o napędzie elektrycznym i hybrydowym w Krakowie. Kwestia parkowania to stosowny abonament typu E, który jest o połowę tańszy od standardowego dla tradycyjnych aut spalinowych (abonament typu „E” to koszt 100 zł za rok). Symboliczna opłata za parkowanie aut elektrycznych oraz hybrydowych jest pobierana w Szczecinie i Tarnowie. Programy przyjazne środowisku w polskich miastach są cały czas stopniowo rozwijane. Największym problemem, w przypadku aut zasilanych tylko energią elektryczną, jest wciąż zbyt marna infrastruktura ładowania takich pojazdów.

Kraków od lat jest pionierem w rozwijaniu nowatorskich przedsięwzięć transportowych. Proponuje elektryczny Car-sharing. Car-sharing jest systemem wspólnego użytkowania samochodów osobowych. Stosowanie tego systemu zwiększa intensywność wykorzystania pojazdów w ciągu doby, co prowadzi do zahamowania wzrostu liczby samochodów kupowanych i rejestrowanych prywatnie. Bo tak naprawdę samochód jest potrzebny przeciętnemu człowiekowi w ściśle określonych i raczej sporadycznych celach. Większość podróży jesteśmy w stanie zrealizować transportem zbiorowym lub na rowerze. Taki system ma wiele zalet, ale przede wszystkim zmniejsza stany kongestii miasta (zakorkowania), co wpływa na

skrócenie czasu podróży. Uwalnia się miejskie powierzchnie z parkingów, gdyż jak wynika z analiz niemieckich oraz włoskich, jeden samochód car-sharingowy może zastąpić nawet 17 samochodów prywatnych. No i oczywiście, poprawia się wizerunek miasta promującego mobilność ekologiczną. Obecnie jesteśmy na początku tej drogi rozwoju, bo po Krakowie jeżdżą zaledwie 33 samochody elektryczne. 16 maja 2016 r. Gmina Miejska Kraków ogłosiła zamiar przeprowadzenia dialogu technicznego, który poprzedzał będzie wszczęcie postępowania o udzielenie zamówienia publicznego na „Uruchomienie oraz zarządzanie miejską wypożyczalnią samochodów elektrycznych (Car-sharing) w Krakowie”. Firmy zainteresowane współpracą w zakresie uruchomienia oraz zarządzania miejską wypożyczalnią samochodów elektrycznych do 6 czerwca 2016 r. mogły zgłaszać chęć udziału w dialogu technicznym. Przyjęto zasadę samodzielnego wypożyczenia i zwrotu samochodu. Lokalizacja terminali będzie specjalnie oznakowana. Pojazdy wypożyczalni oraz punkty bazowe oznakowane będą logo KMK, a także utrzymane w jednolitej zgodnej z barwami miasta kolorystyce. Zwrot samochodu odbywał się będzie w tej samej lub dowolnie wybranej przez użytkownika lokalizacji wyposażonej w terminal. Przy czym pozostawienie pojazdu na dowolnym parkingu lub wyzna-

czonym miejscu parkingowym określonego obszaru funkcjonalnego systemu musi zagwarantować kolejnemu użytkownikowi poziom doładowania baterii umożliwiający przejechanie minimum 50 km. Na terenie Krakowa zlokalizowanych będzie ok 50 – 70 terminali, przy czym w obszarze wewnątrz II obwodnicy około 40 stacji, a poza II obwodnicą - około 30 stacji. Każdy punkt bazowy będzie posiadał 2 – 5 oznakowanych miejsc postojowych i wyposażony zostanie w terminal dający możliwość jednoczesnego ładowania minimum 3 samochodów. Punkty te zlokalizowane będą w pobliżu przystanków komunikacji zbiorowej, stacji wypożyczalni miejskich rowerów, parkingów kubaturowych (naziemnych, podziemnych) oraz w obszarach charakteryzujących się znacznym deficytem miejsc postojowych. Zakłada się uruchomienie systemu posiadającego minimum 100 samochodów w 3 klasach:

35 szt. – samochody miejskie dwuosobowe,
50 szt. – samochody miejskie klasy A,
15 szt. – małe samochody dostawcze.

Proces wypożyczenia pojazdu odbywał się będzie za pomocą specjalnej aplikacji zainstalowanej na smartfonie. Całość powinna sprowadzać się do 5 szybkich kroków:

- 1) zarezerwowanie samochodu w aplikacji lub na stronie internetowej;
- 2) odblokowanie samochodu za pomocą kodu QR na szybie;
- 3) ocena czystości samochodu;
- 4) przejazd;
- 5) zakończenie kursu + automatyczna płatność.

Wypożyczalnia stanowić będzie uzupełnienie funkcjonującej na terenie miasta Krakowa komunikacji zbiorowej oraz miejskiej wypożyczalni rowerów. Pojazdom wypożyczonym w ramach tego systemu zagwarantuje się specjalne przywileje w postaci możliwości:

- poruszania się po buspasach,
- bezpłatnego parkowania w strefie płatnego parkowania,
- bezpłatnego postoju na miejskich parkingach kubaturowych,
- poruszania się po strefie ograniczonego ruchu.

Autobusy elektryczne

Od 29 kwietnia 2014 roku w Krakowie funkcjonuje pierwsza w Polsce linia, na której pasażerów przewożą trzy elektryczne autobusy. Kursują one na linii nr 154 z Dworca Głównego Zachód do Prądnika Białego. Ta linia została wybrana przede wszystkim dlatego, że kursuje do ścisłego centrum miasta. Trzeba też było wziąć pod uwagę ograniczoną pojemność autobusów elektrycznych. Jednorazowo mogą one przewieźć od 41 do 71 pasażerów, co odpowiada potrzebom przewozowym tej linii. Autobusy, które przewożą pasażerów w Krakowie, to pojazdy wyprodukowane przez firmy: Solaris Bus & Coach SA, LBUS oraz Rampini, wypożyczone z Wiener Linien. Kraków od wielu lat planował wprowadzenie autobusów elektrycznych do komunikacji regularnej. Służyły temu m.in. kilkumiesięczne testy tych pojazdów, które były prowadzone przez MPK SA na początku 2013 roku. W 2012 roku krakowski przewoźnik przygotował i złożył projekt zakupu 10 takich pojazdów w ramach projektu unijnego. W swój pierwszy kurs autobusy elektryczne wyruszyły z placu przy średniowiecznym Barbakanie, będącym pozostałością dawnych fortyfikacji miejskich. Z tego samego miejsca w styczniu 1927 roku zaczęły kursować autobusy na pierwszej w Krakowie regularnej linii autobusowej.

Autobus Solaris Urbino Electric – ma długość 12 m, szerokość 2,55 m oraz wysokość 3,24 m. Pojazd jest bardzo cichy, całkowicie bezemisyjny (nie wytwarza żadnych szkodliwych substancji do atmosfery). Jest napędzany energią elektryczną zgromadzoną w bateriach o łącznej pojemności 210 kWh. Napędowe silniki elektryczne autobusu zamontowane są w osi, dzięki czemu w jego wnętrzu nie ma specjalnego podestu, a liczba miejsc dostępnych z niskiej podłogi jest większa niż w standardowych Urbino. Jednorazowo autobus może przewieźć 71 pasażerów. Autobus oferuje kilka możliwości ładowania baterii w zależności od potrzeb przewoźnika.

Z kolei **Autobus LBUS CITY SMILE** – ma długość 9,95 m, szerokość 2,55 m oraz

wysokość 3,16 m. Pojazd jest wyposażony w baterie o pojemności 230 kWh. Ma dwa sposoby ładowania: szybki – do jednej godziny i wolny – do 8 godzin. Autobus jest niskopodłogowy, każde wejście znajduje się na wysokości 32 cm. W autobusie mieści się jednorazowo 59 pasażerów.

Autobus RAMPINI CARLO – ma długość 7,72 m, szerokość 2,2 m oraz wysokość 3,3 m. Może przewieźć jednorazowo 41 osób. Autobus jest wyposażony w elektryczne zespoły napędowe Siemens. Potrzebną energię zapewniają zestawy akumulatorów o pojemności 96 kWh, które zasilają także systemy ogrzewania i klimatyzacji. Zastosowane systemy pozwalają na odzyskiwanie energii elektrycznej podczas hamowania.

Baterie pojazdów są doładowywane na przystanku technicznym w centrum miasta, poprzez pantograf i sieć elektryczną zlokalizowaną nad przystankiem a wyprawdowaną z sieci elektrycznej sąsiadującej linii tramwajowej. Wcześniej autobusy elektryczne musiały zjeżdżać do zajezdni aby tam uzupełnić energię. Ładowanie przez pantograf jest bezobsługowe i nie wymaga dodatkowych czynności ze strony dodatkowych pracowników. Autobus podejżdża na przystanek techniczny, przy którym zamontowana jest stacja ładowania, naciskając przycisk, podnosi pantograf i łączy się ze stacją ładowania. Jest to połączenie typowo elektryczne poprzez styki. W zależności od długości linii i czasu operacyjności autobusu, wymaga to wybudowania w mieście jednego lub kilku takich punktów. W Polsce na tego typu ładowanie oprócz Krakowa zdecydowało się Jaworzno.

Kraków na linii nr 154 w 2015 roku testował także elektryczne autobusy produkcji chińskiej. Analizowano przede wszystkim zasięg po naładowaniu baterii oraz zużycie energii, szczególnie w okresie letnim przy włączonej klimatyzacji. Pojazd zabiera 70 pasażerów i jest niskopodłogowy, co ułatwia korzystanie niepełnosprawnym. BYD K9, tak zwany BYD e-bus (od electric bus), jest nowoczesnym autobusem zasilanym elektrycznie, produkowanym przez chińską firmę Build Your Dreams z wy-

korzystaniem najnowocześniejszych technologii. Istotne parametry tego pojazdu są bardzo konkurencyjne i pozwalają na realne jego stosowanie na szeroką skalę. Autobus zasilany jest baterią opracowaną przez BYD, opartą o LiFePO4. Pojazd zużywa nie więcej niż 100 kWh na godzinę pracy i na jednym ładowaniu może przejechać nawet do 300 km, a przy włączonej klimatyzacji - do 250 km. Ładowanie trwa od 3 do 6 godzin, zależnie od trybu ładowania. Maksymalna prędkość osiągnięta przez autobus wynosi 96 km/h, a przyspieszenie od zera do 50 km/h trwa około 20 sekund. Ten 18 tonowy, 12 metrowy niskopodłogowy autobus, posiada (w typowej wersji) 31 miejsc siedzących dla pasażerów. Koszt jednego autobusu wynosi 300 - 450 tys. dolarów. BYD K9 jest niezwykle popularnym autobusem elektrycznym, który jeździ nie tylko po chińskich drogach. Od czasu swojej komercjalizacji, autobusy K9 sprzedano nie tylko w Chinach, ale między innymi także w Indiach, Japonii, Stanach Zjednoczonych, Kolumbii, Chile, Urugwaju, Holandii, Niemczech i Danii. W samym Shenzhen, w Chinach jeździ ponad 200 autobusów K9, które od czasu wprowadzenia do obsługi tras miejskiej komunikacji do sierpnia 2012 r. (około dwóch lat) przejeżdżyły ponad 9 milionów kilometrów. Łączna liczba sprzedanych przez BYD autobusów przekroczyła 1200 sztuk, co pozwala firmie planować istotną ekspansję na kolejne rynki, np. Brazylię czy Kanadę. Dodatkowo BYD wybudował fabrykę w Lancaster w Kalifornii w 2013 roku i w Dalian w chińskiej prowincji Liaoning w 2014 roku. Zapotrzebowanie chińskiego rynku na ekologiczne pojazdy jest ogromne. Problem smogu w tym kraju spowodował, że na ulicach chińskich miast jeździ już ponad 100 tysięcy autobusów elektrycznych, co stanowi ponad 20% wszystkich autobusów miejskich. Jak planuje rząd chiński, do 2020 roku wszystkie pojazdy komunikacji zbiorowej mają być zasilane elektrycznie i jak pokazują analizy, są to plany bardzo realne.

DR INŻ. TADEUSZ KOPTA

Opowieść o pszczelich produktach

część VIII

MACIEJ WINIARSKI

Zanim przystąpimy do wymieniania jednostek chorobowych, leczenie których wspomaga pszczeli pyłek kwiatowy, myślę, że należy się Czytelnikom „Zielonej Planety” przypomnienie kilku elementarnych prawd o zdrowiu człowieka. Otóż, w medycynie światowej uznaje się coraz większe znaczenie dla profilaktyki, w myśl zasady: „Nie sztuka jest leczyć chorego, sztuką jest zdrowego przy zdrowiu utrzymać” (Czarnecki 2002).

W nawiązaniu do powyższego stwierdzenia Światowa Organizacja Zdrowia, WHO (ang. World Health Organization) zauważyła, że leczenie chorych przedłuża ich życie zaledwie o kilka procent, zaś profilaktyka aż o kilkadziesiąt procent. Równocześnie WHO ostrzega przed zjawiskiem nadmiernego używania leków farmakologicznych, dla przykładu – Pylalgin jako lek przeciwbólowy powinien być podawany tylko przy chorobach nowotworowych, a ludzie biorą go nieomal na każdy rodzaj bólu. W zasadzie o zdrowiu człowieka decydują trzy „filary”:

- 1) centralny układ nerwowy – mózg człowieka, składający ze 100 mld komórek, który zawiaduje wszystkimi funkcjami naszego organizmu;
- 2) układ immunologiczny inaczej też nazywany odpornościowym. Układ ten w ciągu życia człowieka jest najbardziej narażony na osłabienie. Każdą terapią antybiotykową wywołuje się efekt osłabienia odporności immunologicznej organizmu nieraz trwający aż do pół roku, a niekiedy dłużej. W związku z tym, często u ludzi powstaje spirala niemożności wyjścia z konieczności stosowania antybiotyku. Pierwsze użycie, np. przy anginie ⇒ osłabienie organizmu ⇒ łatwe przeziębienie z anginą ⇒ antybiotyk (dalsze osłabienie

naturalnej odporności) itd. Podczas gdy np. propolisem można łatwo wyleczyć anginę nawet bardzo uporczywą;

- 3) układ hormonalny człowieka.

W USA lekarze określili nową jednostkę chorobową nazwaną jako bezobjawową chorobę niedokrwienną mózgu. Choroba ta dotyka miliony ludzi na całym świecie, nieraz trwa przez dziesiątki lat i najczęściej kończy się ciężkim udarem mózgu. Zazwyczaj bierze swój początek w czwartej dekadzie życia i jej przyczynami mogą być: zwężenie albo niedrożność tętnic wewnątrz- i zewnątrzczaszkowych, nadciśnienie tętnicze, niewielkie, niezauważalne udary mózgu, wzrost lepkości krwi, stany zapalne naczyń, zatory czy w końcu zaburzenia metaboliczne. Bezobjawowa choroba niedokrwienna mózgu, przewlekła choroba niedokrwienna serca, niewydolność krążenia, nadciśnienie tętnicze mają wspólną przyczynę – uszkodzenie śródbłonna naczyniowego. Badania naukowe w pierwszej dekadzie XXI w. wykazały ogromne znaczenie w powstawaniu bezobjawowej choroby niedokrwiennej mózgu uszkodzenia śródbłonna naczyniowego naczyń krwionośnych mózgu. Doskonale przeciwdziała tym uszkodzeniom pszczeli pyłek kwiatowy, który w swoim składzie zawiera dość sporo L-argininy. Śródbłonek naczyniowy mózgu jest nie tylko aktyw-

nym elementem umożliwiającym sprawne przepływy krwi, ale dzięki nieco odmiennej budowie jest jednym z elementów fizycznej bariery mózgu, zabezpieczającą tkankę nerwową przed bezpośrednim wpływem krwi obwodowej na mózg. Warto wspomnieć, że oprócz bariery fizycznej istnieje bardzo skomplikowana bariera biochemiczna. Szczelność bariery krew-mózg jest słaba w rejonie tylnego płata przysadki mózgowej (wydziela ona do krwiobiegu hormony) oraz w okolicach spłotu naczyniówkowego, znajdującego się w komorach mózgu (spłot naczyniówkowy produkuje płyn mózgowo-rdzeniowy). Płyn mózgowo-rdzeniowy nie jest przesączem z krwi, ale stanowi wydzielinę spłotów naczyniówkowych znajdujących się w ścianie komór i narządach okołokomorowych. Transport substancji z krwi do płynu mózgowo-rdzeniowego jest bardzo selektywny, ponieważ do śródbłonna typu okienkowego (czyli „dziurawego jak sito” – stąd się mówi o słabej szczelności bariery), przylegają wypustki komórek glejowych (tanocyty), które odbierają z krwi określone substancje (np. hormony) i przekazują je do płynu mózgowo-rdzeniowego, a także w przeciwnym kierunku (Wikipedia https://pl.wikipedia.org/wiki/Bariera_krew-mozg).

Jak do dotychczasowego wyводу ma się pszczeli pyłek kwiatowy? Sprawa jest

niezmiernie prosta. Dzięki temu, że wszystkie bioaktywne substancje pyłku (ok. 450) znajdujące się w nim, są w takiej samej postaci jakiej znajdują się w płynach ustrojowych człowieka, to z łatwością przełamują barierę ochronną krew-mózg i docierają do wszystkich komórek nerwowych. Natomiast większość leków farmakologicznych nie jest w stanie przeniknąć przez tę barierę. Między in. dlatego medycyna ma poważne trudności z przesłaniem leków podczas zabiegów chemioterapii leczących nowotwory mózgu. Opisane w nr 3/2016 „Zielonej Planety”, składniki zawarte w pszczelim pyłku kwiatowym, w całej pełni uzupełniają niedobory tych składników w komórkach, no i oczywiście aktywnie przeciwdziałają np. bezobjawowej chorobie niedokrwiennej mózgu i innych chorobom, wśród nich z grupy chorób neurodegeneracyjnych. Warto wspomnieć, że mózg w najwyższym stopniu jest uzależniony od stałej dostawy substancji energetycznych (głównie glukozy) i tlenu. Pszczeli pyłek kwiatowy stanowi znakomity element odżywczy i czynnik pobudzający komórki nerwowe, sprzyjając właściwemu funkcjonowaniu mózgu (Czarnecki 2002).

Pszczeli pyłek kwiatowy wraz z dobrą dietą są skuteczną bronią w opanowywaniu przewlekłego zmęczenia. Dzieje się tak dlatego, bo stałe jego zażywanie

skutkuje odnową anaboliczną, poprawą krążenia krwi i oddychania. Zdecydowanie wyprowadza ludzi ze stanów apatii lub przygnębienia oraz wykazuje działanie przeciwdepresyjne. Pszczeli pyłek kwiatowy chroni mózg przed utratą równowagi i mobilizuje człowieka do wykorzystania jego maksymalnych możliwości zarówno fizycznych jak i intelektualnych. Jeśli chodzi o te ostatnie, to długotrwałe zażywanie pyłku kwiatowego podwyższa sprawność funkcji mózgowych takich jak pamięć, zdolność uczenia się, wspomaga myślenie, zwiększa zdolność koncentracji (Kędzia, Hołderna-Kędzia 2010). Po dłuższym okresie zażywania pszczelego pyłku kwiatowego człowiekowi wraca energia życiowa. Zjawisko to jest ważne szczególnie u osób starszych. Ciekawostką jest fakt, że człowiek rodzi się z tyloma neuronami ile ich będzie miał w wieku dorosłym, natomiast proces uczenia się polega na powstawaniu w neuronach nowych synaps tworzących bardzo skomplikowaną sieć połączeń. Już u dwulatka każdy neuron posiada ich ok. 15 tys.(!). Po 20. roku życia neuronów zaczyna ubywać i w podeszłym wieku człowiek ma ich mniej o 10%. Jednak dobre odżywienie neuronów przy pomocy pszczelego pyłku kwiatowego znacznie spowalnia proces ubywania tych komórek. Niezwykle ważną sprawą jest adaptogenne

działanie pyłku. Polega to na podwyższeniu odporności człowieka na szkodliwe oddziaływanie otaczającego nas środowiska (Kędzia, Hołderna-Kędzia 2000). Dla przykładu astronauta amerykański na pół roku przed planowanym lotem w kosmos są poddawani kuracji pyłkowej. Podobnie alpiniści, część sportowców, żołnierzy, którzy są narażeni na ekstremalne warunki egzystowania, np. podczas działań wojennych (stresy + wysiłek fizyczny). Uważam, że wszystkie osoby, wykonujące bardzo ciężką pracę fizyczną, lub intelektualną oraz narażone na długotrwałe stresy, powinny korzystać z dobrodziejstwa pszczelego pyłku kwiatowego. Również ludzie osłabieni długim przebiegiem jakiejś choroby, rekonwalescenci po ciężkich zabiegach operacyjnych, wszystkie osoby starsze, również powinni stale przyjmować pyłek kwiatowy.

Z braku miejsca już tylko wymienię najważniejsze choroby, w których stwierdzono lecznicze działanie pszczelego pyłku kwiatowego:

- 1) w stanach pozawałowych serca, który skutkuje martwicą części mięśnia sercowego. Profesor R. Czarnecki postawił hipotezę mówiącą, że: pszczeli pyłek kwiatowy może mieć istotny wpływ na proces regeneracji kardiomiocytów i doprowadzać człowieka po dokonanej zawale serca do szybszego powrotu do zdrowia;
- 2) stwardnienie rozsiane (SM) – dotychczas nie poznano dokładnej przyczyny tej choroby. Wiadomo tylko, że rozpadowi ulegają osłonki mielinowe, które otaczają włókna nerwowe. Stwierdzono, że pszczeli pyłek kwiatowy stanowi cenne uzupełnienie podstawowego leczenia i spowalnia proces rozpadu osłonek mielinowych (Czarnecki 2002);
- 3) choroby górnych dróg oddechowych – podawanie prewencyjne pyłku kwiatowego zapobiega występowaniu chorób przeziębieniowych i grypy. Jeżeli mimo to nastąpi jedna z tych chorób, to jej przebieg jest łagodny i zazwyczaj bez powikłań (Gala 1994);
- 4) wspomaga leczenie choroby wrzodowej żołądka i dwunastnicy;



Fot. 1. Pszczoły zbierający pyłek kwiatowy gromadzą w formie koszyczków na tylnych obnóżkach, fot. Aureliusz Miklaszewski

- 5) dość skutecznie leczy zespół upośledzonego wchłaniania przewodu pokarmowego. Choroba ta szczególnie często dotyka osoby starsze, ale również dość często dzieci, młodzież i osoby dorosłe po przebytych kuracjach antybiotykowych branych doustnie. Po prostu, pszczeli pyłek kwiatowy zapobiega procesom upośledzonego wchłaniania oraz rewitalizuje strukturalne patologie kosmków jelitowych, uszkodzonych antybiotykami (Czarnecki 2002). Przy tej okazji powtórzę za tym autorem, że „niebezpieczeństwo związane z działaniem leku nie powinno nigdy być większe niż niebezpieczeństwo samej choroby”.
- 6) znakomicie leczy choroby wątroby. Zagadnienie to jest szalenie ciekawe warte odrębnego artykułu, ale tutaj wymienię tylko choroby, które leczy bez omawiania mechanizmu powstawania poszczególnych chorób i procesu ich leczenia:
- (a) wspomaga syntezę rybosomalnego RNA, tym samym stymulując procesy naprawcze w uszkodzonej komórce wątrobowej,
- (b) wymiata z wątroby reaktywne formy tlenu, które są bardzo toksyczne dla komórek tego narządu,
- (c) jest regulatorem wewnątrzkomórkowego systemu glutationowego (peroksydaza glutationowa należy do grupy enzymów chroniących komórki przed utlenianiem na skutek powstania nadtlenków w komórce w wyniku różnych procesów biochemicznych). Dodajmy, że glutation odgrywa szczególną rolę neuroprotekcijną w ośrodkowym systemie nerwowym (Lorenc-Koci 2003),
- (d) jest regulatorem przepuszczalności błon komórkowych hepatocytów, przez co zapobiega przenikaniu toksycznych związków do wnętrza komórek,
- (e) działa przeciwwzpalnie oraz obronnie przed wewnętrznym stresem oksydacyjnym (Czarnecki 2002).
- Reasumując, można stwierdzić, że pszczeli pyłek kwiatowy działa pro-

tekcynie na miąższ wątroby oraz regeneracyjnie w przypadku jej stłuszczenia, a nawet przypuszcza się, iż w ograniczonym zakresie leczy marskość wątroby. Również stwierdzono dodatni wpływ pszczelego pyłku kwiatowego na proces leczenia wątroby z wirusowego zapalenia (stabilizuje prawidłowe wartości AspAT i ALAT) (Czarnecki 2002, a w przypadku przewlekłego zapalenia woreczka żółciowego niektórzy autorzy zalecają pszczeli pyłek kwiatowy (Tichonow 2008);

- 7) choroby gruczołu krokowego, a zwłaszcza wobec przewlekłych stanów zapalnych skuteczność pyłku została udowodniona w kilku klinikach Zachodniej Europy. W wyniku kuracji pyłkowej następuje zmniejszenie objawów podrażnienia pęcherza oraz zakażenia dróg moczowych. Jednak chorzy nie mogą poprzestać wyłącznie na kuracji pyłkowej i powinni być pod stałą opieką lekarza-urologa, ponieważ ta choroba często ma nieoczekiwane nawroty i może powodować niepotrzebne cierpienia pacjenta (Kędzia, Hołderna-Kędzia 2010);
- 8) pszczeli pyłek kwiatowy doskonale uzupełnia niedobory żelaza we krwi, w związku z tym skutecznie leczy uporczywe anemie;
- 9) wspomaga leczenie chorób oczu, a zwłaszcza zwyrodnienie plamki żółtej oka, choroby siatkówki i nerwu wzrokowego. Niestety, prowadzone kuracje przy pomocy pszczelego pyłku kwiatowego są długotrwałe i wymagają zażywania tego leku około roku (Czarnecki 2002);
- 10) jest doskonałym lekiem pomocniczym przy chorobach kobiecych, zwłaszcza łagodzi skutki tzw. zespołu klimakteryjnego.

Profesor R. Czarnecki wymienia aż 42 jednostki chorobowe, które pszczeli pyłek kwiatowy leczy bądź wspomaga ich leczenie. Jednak w ślad za większością autorów uważam, że największe znaczenie pszczelego pyłku kwiatowego jest w zakresie profilaktyki chorób. Reasumując cały do-

tychczasowy wywód można stwierdzić, że wartość profilaktyczna i lecznicza pszczelego pyłku kwiatowego wynika z:

- 1) ogromnej biodostępności wszystkich składników wchodzących w skład pyłku;
- 2) przywracania wewnętrznej homeostazy dzięki fizjologicznej ambiwalentności, która oznacza, że substancje wchodzące w skład pyłku, działają albo pobudzająco lub hamująco, w zależności od stanu w jakim znajdują się dane narządy;
- 3) obok składników, które występują w pszczelim pyłku kwiatowym w ilościach mierzalnych, znajdują się związki w małych lub bardzo małych ilościach, które nadają temu produktowi homeopatyczny charakter (Czarnecki 2002). Tak więc pszczeli pyłek kwiatowy działa łagodnie i powoli, bez naruszania istniejącej równowagi narządowej lub tkankowej oraz umożliwia organizmowi aktywizację własnych mechanizmów odpornościowych. Ze wszystkich darów natury, ten jest jednym z najbardziej unikalnych, a ze względu na dość dużą wydajność od jednej rodziny pszczół (ok. 10 kg) może wejść do powszechnego zestawu leków, praktycznie łatwo dostępnego dla każdego obywatela Polski.

Opis ogromnego spektrum zastosowań pszczelego pyłku kwiatowego uniemożliwił mi rozpoczęcie tematu o sposobie pozyskiwania przez pszczoły propolisu, jego składu i właściwości leczniczych. Temu produktowi będzie poświęcony następny artykuł.

DR INŻ. MACIEJ WINIARSKI

Literatura:

- Wikipedia https://pl.wikipedia.org/wiki/Bariera_krew-mózg
- Ryszard Czarnecki, Pszczeli pyłek kwiatowy w Apiterapii, Kraków 2012.
- Bogdan Kędzia, Elżbieta Hołderna-Kędzia, Pyłek kwiatowy i pierzga w lecznictwie klinicznym, Toruń 2010.
- Bogdan Kędzia, Elżbieta Hołderna-Kędzia, Produkty pszczoł w terapii. Zagadnienia wybrane; Toruń 2000.
- Jerzy Gala, Miód i produkty pszczele w profilaktyce i leczeniu, Kraków 1994.
- Elżbieta Lorenc-Koci, Neuroprotekcyjne właściwości glutationu i ich znaczenie w chorobach neurodegeneracyjnych, Mogilany 2003.

CIEMNA STRONA ŚWIATŁA

część III

ROMAN ŻUREK

W poprzednim numerze „Zielonej Planety” omówiono rolę światła w ewolucji gatunków zwierząt. Było ono naturalnym czynnikiem wyznaczającym ich cykle rozwojowe. Ingerencja człowieka wprowadzającego sztuczne oświetlenie przynosi negatywne skutki, często trudne do przewidzenia podczas projektowania oświetlenia budynków czy ulic. Na sztuczne światło w nocy reagują też rośliny i owady.

Cykl księżycowy – pułapki badaczy

Większość roślin nagonasiennych jest wiatropylna, ale niektóre mogą być zapylane również przez owady, tak jak w rodzaju *Ephedra* (prześl). Rydin i Bolinder (2015) w czteroletnich badaniach zauważyli nieoczekiwany związek między zapyleniem i fazami księżyca u *Ephedrafoeminea*. Ten gatunek jest zapylany przez muchówki i motyle w większości nocne. Zapylenie zbiega się z pełnią księżyca w lipcu. Autorzy uważają, że to dostosowanie mogło mieć miejsce w dwojaki sposób. Liczne nocne owady nawigują używając księżyca. Ponadto odbicie światła księżyca w kroplach jest tylko pozornym sposobem nocnego zachęcania owadów przez te rośliny. U sympatrycznego gatunku *Ephedradistachya* zapylanego przez wiatr, zapylenie nie jest skorelowane z pełnią księżyca, ale ma miejsce w przybliżeniu w tych samych dniach każdego roku. Zapewne korelacja z cyklem księżycowym została zatracona u większości *Ephedra* w toku ewolucyjnego przesunięcia do wiatropylności w grupie. Gdy usługi owadów stają się niepotrzebne do skutecznego zapylenia, adaptacyjna wartość zapylenia skorelowana z pełnią księżyca jest tracona.

Artykuł ten spotkał się z krytyką Margot (2015), który uważa, że autorzy popełnili błąd pierwszego rodzaju, tzn. przyjęli efekt nieistniejący za istniejący. Fakt, że 3 piki zapylenia zbiegają się z pełnią księżyca nie stanowi dowodu, że Księżyc wywiera jakikolwiek wpływ na okres zapylenia. Korelacja nie ma

związku przyczynowego, a ta szczególna korelacja jest najprawdopodobniej fałszywa.

Strefa brzegowa i światło

Wprowadzenie oświetlenia nad brzegami rzek i stawów powoduje gromadzenie się owadów wylatujących z wody przy świetle. Założone nad Szprewą pułapki na owady przy lampie sodowej, powszechnie stosowanej w oświetleniu ulic, łączyły 27 razy więcej owadów w czasie włączenia lampy niż przy wyłączonym oświetleniu (Perkin i inni 2014). Przy lampach nad wodą najczęściej były to muchówki Diptera. Pułapki oddalone do 40 metrów od włączonych lamp również łąpały więcej owadów niż przy wyłączonych lampach. Co więcej, w czasie oświetlonych nocy, pułapki najbliższe lampie łączyły więcej wodnych owadów na godzinę i na m² niż wylatywało z rzeki. Pułapka świetlna nad brzegami rzek wyraźnie uniemożliwia, a co najmniej przeszkadza w dyspersji owadów w krajobrazie, co jest kluczowe w kolonizacji odtwarzanych siedlisk.

Doświadczalne podniesienie poziomu zanieczyszczenia świetlnego z poziomu niskiego 0,1–0,5 lx; umiarkowanego 0,6–2,0 lx i wysokiego 2,1–4,0 lx do 10–12 lx w strefie brzegowej różnych potoków, spowodowało istotne zmiany w faunie bezkręgowców. Pomijając efekt sezonowości, który jest silny w cyklu rocznym, analizy sezonowe wykazały silną reakcję bezkręgowców na światło (Meyer i in. 2013 a).

Doświadczalne zwiększenie zanieczyszczenia świetlnego nad 9 potokami spowodowało po roku 44% zmniejszenie liczebności pająków Tetragnathidae, 16% zmniejszenie różnorodności rodzin, 76% zmniejszenie wielkości ciała wylatujących owadów wodnych i 309% wzrost średnich rozmiarów ciała lądowych stawonogów (Meyer i in. 2013 a). Źródła sztucznego światła zmieniają strukturę zbiorowisk i funkcje ekosystemu w potokach m.in. poprzez zmiany we wzajemnych wodno-lądowych wymianach bezkręgowców (Meyer i in. 2013 b). Nocne oświetlenie zmienia też skład zbiorowisk morskich bezkręgowców osiadłych (epifauna).

Pierwszych dowodów na to dostarczyli Saciesi inni (2015). Powierzchnie możliwe do zasiedlenia, oświetlone w nocy białym światłem LED na poziomie występującym lokalnie w otoczeniu, hamują jak i zachęcają do kolonizacji 39% analizowanych gatunków, włączając 3 osiadłe i 2 mobilne. Wynika z tego, że nawet ekologiczny (dla dnia) poziom zanieczyszczenia świetlnego, pochodzący z nabrzeża i infrastruktury wybrzeża, może zmieniać skład morskich zbiorowisk fauny osiadłej.

Owady i światło

W teście wielokrotnego wyboru analizowano 4 warianty wabienia owadów wodnych różnymi kombinacjami światła - spolaryzowanym, niespolaryzowanym, oboma łącznie i brakiem oświetlenia. Oba rodzaje

zanieczyszczenia świetlnego mają szkodliwe działanie na owady, każdy z osobna, ale połączone - kilkakrotnie silniejsze, synergiczne. Na powierzchniach nieoświetlonych siadały jedynie pojedyncze osobniki (Boda i in. 2014). Oprócz oceny siły wabienia wykazano, że owady wykazują fototaksję i polarotaksję. Zaobserwowano, że owady są wabione nie tylko sztucznym światłem. Są informację o myleniu przez ćmy światła księżyca i locie w jego kierunku (Hsiao 1973).

Gzy (bąki) (*Diptera, Tabanidae*) są utrapieniem hodowanych zwierząt i ludzi. Odkryto, że wykazują silną pozytywną polarotaksję (przyciąganie do poziomo spolaryzowanego światła). Blahó i inni (2012) zaproponowali ciekawą pułpkę zasilaną z panelu solarnego. Poziomo spolaryzowane przez panel światło jest sygnałem przyciągającym szukające wody gzy. Gzy próbują lądować na płycie fotoogniwa, ale wirujący drut z tegoż ogniwa mechanicznie zabija owady.

W Japonii sady są chronione światłem przed klującymi owocami motylami *Adriestyrannusamurensis*, *Calpegruësa*, *Oraesia-excavata* (Nomura 1967). Widzenie w UV wykorzystuje się w szklarniach rozkładając folię PCV pokrytą bardzo trwałym filmem polyolefinowym, który absorbuje UV. Folia staje się dla szkodników czarna i niewidoczna (Shimoda i Honda 2013).

Wiele gatunków do orientacji w przestrzeni używa światła spolaryzowanego. Polaryzacja nieba jest używana do nawigacji przez gatunki dzienne, zmierzchowe, a nawet nocne (Horváth i Varjú 2004). Najbardziej znanym przykładem jest nawigacja pszczół, właśnie na spolaryzowane niebo (Frisch 1949, Ewangelista i in. 2014). Również motyle monarchy *Danausplexippus* nawigują ze wschodniej Ameryki Północnej do Meksyku.

Znamy ponad 300 gatunków owadów, które wykazują dodatnią polarotaksję. Powierzchnia wody odbija właśnie poziomo spolaryzowane światło, które może być użyte do nawigacji przez owady. Wyjątkiem jest komar *Aedes (Stegomyia) aegypti*, który w normalnych warunkach w wyborze miejsca rozrodu kieruje się sygnałami che-



Nawet tak banalna konstrukcja jak most ma skutki populacyjne.

micznymi (zapachami). Udowodniono, że przy braku sygnału chemicznego odszukanie wody następuje na podstawie poziomo spolaryzowanego światła. W doświadczeniu podwójnego wyboru, w zbiorniku wody podświetlanym światłem spolaryzowanym, jaja składało 94,2% samic, omijając wodę podświetlaną niespolaryzowanym światłem. *Aedes aegypti* to pierwszy przypadek gatunku związanego z wodą, u którego polarotaksja występuje, lecz nie odgrywa dominującej roli w lokalizacji zbiorników wodnych i może być ograniczona w obecności sygnałów chemicznych (Bernáth i in. 2012).

Wzór liniowo spolaryzowanego światła nieba jest ułożony w koncentryczne kręgi wektorów pól elektrycznych E (E -wektorów) wokół Słońca i może wskazywać pozycję słońca, nawet, jeśli niebo jest zachmurzone. Symetryczny charakter spolaryzowanego wzoru nieba prowadzi do niepewności kierunkowej, chyba, że wzór jest integrowany z poziomą pozycją słońca (azymutem słońca). Detektorem światła są oczy, które wykrywają sygnały kierunkowe i przesyłają do układu kompasu słonecznego w mózgu. Tam informacje z dwójga oczu są integrowane, kompensowane na czas dla ruchu słońca przez zegar rytmu dobowego, tak, że kierunek lotu jest stały i namiar ustawiony na południe przez cały dzień. Mimo, że powszechnie akceptuje się pogląd, że pszczoły miodne używają wzoru spolaryzowanego światła na nie-

bie, jako kompasu do nawigacji, to nie ma bezpośrednich dowodów, że ta informacja jest rzeczywiście czuła podczas lotu (Heine i Reppert 2011).

Kierowanie się owadów światłem spolaryzowanym prowadzi do poważnych konsekwencji populacyjnych, jeśli drogi migracji korytarzami spolaryzowanego światła zostają przerwane przez człowieka. Taką barierą są mosty dla lotów kompensacyjnych jętek. Wykazali to Málnás i inni (2011) dla jętki *Palingenia longicauda*. Aż 85% lecących w górę rzeki owadów zawracało przed mostem, nigdy go nie przekraczając. Most był optyczną barierą dla polarotaktycznych jętek; przerywał poziomą polaryzację lustra wody prowadzącej lot jętek nad rzeką. W ślad za tym zmieniła się proporcja płci - poniżej mostu była nadmiar samic, podczas gdy powyżej mostu proporcja była przesunięta na korzyść samców. Zmiana proporcji płci to również zmiana zmienności genetycznej, której przypisuje się wymieranie tych gatunków w Europie.

Oprócz tworzenia barier w spolaryzowanych korytarzach migracyjnych, człowiek wprowadził do środowiska inne obiekty, które powodują polaryzację i mylą owady. Chodzi głównie o asfaltowe drogi i błyszczące samochody. Okazuje się, że różne płaszczyzny podobnie polaryzujące światło, wprowadzają owady w błąd. Owady wodne szukając wody są zwabione do spolaryzujących powierzchni, lądują na nich

i starają się pływać. Jeśli powierzchnia jest gorąca, mniejsze owady umierają w ciągu kilku sekund z powodu odwodnienia.

Śmiertelną pułapką dla polarotaktycznych owadów są też panele solarne. Światło padające na takie panele pod kątem Brewstera zostaje odbite jako prawie całkowicie spolaryzowane (wielkość polaryzacji $d \approx 100\%$). To silniejsza polaryzacja niż odbicia z wody ($d \approx 30-70\%$). Jętki (Ephemeroptera), chruściki (Trichoptera), błyskieniowate (Dolichopodidae) i bąkowate (Tabanidae) były najbardziej przyciągane do paneli słonecznych i próbowały składać jaja. Założenie na panel białej plastikowej, niepolaryzującej kratki „rozdrabniającej” powierzchnię panelu spowodowało, że te obszary były 10-do 36 razy mniej atrakcyjne niż panel bez kratki. Okazało się to skutecznym sposobem zmniejszenia atrakcyjności dla polarotaktycznych owadów (Horváthi in. 2010).

Na poziomie fizjologii owadów zanieczyszczenie światłem powoduje podobne skutki jak u ssaków. Badania polnego świerszcza *Teleogryllus commodus* hodowanego przez 24 godziny w stałym oświetleniu pokazały, że stałe oświetlenie obniżyło zawartość melatoniny w hemolimfie i hemocytów (Durranti in. 2015).

Oświetlenie uliczne wpływa na strukturę i liczebność bezkręgowców ziemnych. Ocena metodą pułapek zakładanych pod lampami (oświetlenie 19,3 lx) i między lampami (3,0 lx) wykazała, że kosarze, mrówki, biegaczowate, stonogi i równonogi były liczniejsze niż między lampami. Wabiący efekt oświetlenia był niezależny od pory dnia (Davies i in. 2012).

Ryby

Światło jest ważnym czynnikiem, który blokuje lub uruchamia hormonalne mechanizmy sterowania organizmem. Wpływa na poziom różnych hormonów: melatoniny, somatotropiny, hormonów tarczycy, testosteronu i innych.

U wylęgających się ryb wpływ tłumienia rytmu dnia i nocy jest różny w zależności od gatunku. Nocne oświetlenie wpływa na napełnienie pęcherza pławnego. U płoci i uklejkki wylęg w stałym oświetleniu odby-

wa się później, a u klenia szybciej. Generalnie nie stwierdzono szkodliwego efektu na wczesne stadia rozwojowe ryb (Bürningi in. 2011).

Do niedawna uważano, że oczy ryb są mało czułe na promieniowanie długofalowe, dlatego też światło czerwone jest nieistotne dla ryb. W morzach i jeziorach poniżej 10 metrów dominuje światło zielono-niebieskie, to też pigmenty w oku ryb morskich są dostosowane do reakcji z tym światłem.

Nie wzięto jednak pod uwagę, że ryby i inne organizmy głębinowe same są zdolne produkować własne czerwone światło luminescencji i są zdolne na nie reagować. Michiels i inni (2008) wykazali na 32 gatunkach ryb z raf koralowych, że potrafią one powodować fluorescencję kryształków guaniny z pikiem emisji około 600 nm. Ponieważ fluorescencja jest dość powszechna wśród ryb morskich, wiele danych wskazuje, że pełni rolę prywatnej sygnalizacji/komunikacji u zwierząt żyjących parami lub w grupach i nie można uważać światła czerwonego za nieistotnego dla głębinowodnych zwierząt morskich.

Zastosowanie światła długofalowego w hodowli spowodowało lepszy wzrost i większe pobieranie pokarmu. Czerwone światło u tilapi (*Oreochromis niloticus*) ($\square 628$ nm) stymulowało pobieranie pokarmu, ale nie poprawiało jego konwersji na masę ciała (Volpato i in. 2013). Dla suma afrykańskiego *Clarias gariepinus* brak oświetlenia dał lepszy przyrost, lepszą konwersję pokarmu, mniejszy stres i agresję, zahamowanie aktywności pływackiej (Moshood i in. 2012). Jest to zupełnie różna reakcja tego gatunku niż u innych ryb.

U okonia *Perca fluviatilis* wszystkie barwy światła zmniejszają sekrecję melatoniny, ale najslabiej działa barwa niebieska. Białe światło już przy bardzo niskim poziomie może zaburzać rytm reprodukcyjny, a zatem może mieć wpływ na całą populację gatunku.

Karaś zwyczajny *Carassius carassius* lepiej rozwija się w zielonym świetle, trawianka *Percottus glenii* w niebieskim i zielonym a gupik *Poeciliareticulata* w jasno niebieskim. W czerwonym świe-

tle wzrost wszystkich tych trzech gatunków maleje (Ruchin 2004). Wylęg karpia osiąga najlepszy wzrost przy wahaniach oświetlenia od 500 do 7700 lx w rytmie 12 godzin (Ruchin 2002). Sugeruje to, że dla rozwoju karpia naturalny rytm dnia i nocy jest bardzo istotny. Jesiotr syberyjski *Acipenser baerii* osiąga najlepsze tempo wzrostu w oświetleniu zielonym lub niebieskim, słabsze przy białym świetle a najslabszy wzrost przy czerwonym. Przy świetle zielonym i niebieskim we krwi było najwięcej hemoglobiny i erytrocytów (Ruchin 2011).

Zastosowanie oświetlenia w chowie sadzowym łososi skutkuje opóźnieniem dojrzewania płciowego. Organizm ryby nie wykorzystuje pokarmu w rozwój gonad tylko zwiększa masę, nawet o 4-9% co ma znaczenie w jego hodowli.

Zastosowanie całodziennego oświetlenia lub wydłużonego fotoperiodu w hodowli halibuta i turбота powoduje również spowolnienie dojrzewania płciowego i szybszy wzrost niż w cyklu normalnego dnia i nocy. Badania fototaksji morskich gatunków ryb pokazały gatunkową specyfikę reakcji na różne natężenia światła (w zakresie 0,2–68 $\mu E s^{-1} m^{-2}$) i kolory (Marchesan i in. 2005).

Zooplankton i światło

Pionowe migracje zooplanktonu są znane od dawna; zaproponowano 10 teorii, aby wyjaśnić to zjawisko, ale ostatecznie, jako przyczyny podano światło i kairomony¹ (Ringelberg 1987, Haney 1993, 1998, Cohen i in. 2009). Zwierzęta zamieszkujące toń wodną wybierają różne głębokości w zależności od pory dnia. Zwykle w dzień przebywają poza zasięgiem światła lub przy bardzo niskim poziomie oświetlenia, a w nocy przemieszczają się pod powierzchnię. Światło nie tylko wyzwała migrację ale i odpowiada za amplitudę migracji. Pełnia księżycy redukuje migrację *Daphnia* (Gliwicz 1986, Dodson 1990) i wodzieni *Chaoborus* (Smithi in. 1992, Christjani i Elert 2015). Moore (2000) udowodniła, że dodatkowe sztuczne oświetlenie nie tylko redukuje amplitudę migracji

1. Kairomon (z gr. kairos – korzyści) – substancja semiochemiczna wydzielana mimowolnie przez organizm niosąca sygnał neutralny lub niekorzystny dla organizmu.

panionowej, ale i liczebną wielkość w jeziorach na terenach zurbanizowanych i podmiejskich (10–20% mniej osobników). Co więcej, usunięcie oświetlenia nie spowodowało u zooplanktonu zmiany wzoru migracji i zwierzęta migrowały jak w zanieczyszczonym jeziorze (Moore i inni 2000). Oznacza to, że zooplankton wystawiony na długotrwałe zanieczyszczenie światłem ma zmienioną wewnętrzną reakcję na światło. Nie wiadomo jednak czy taki zooplankton różni się genetycznie od tego z niezanieczyszczonych jezior.

Obecnie, oprócz naturalnego światła gwiazd i księżyca dodajemy sztuczną poświatę nieba, szczególnie w terenach zurbanizowanych i podmiejskich. Wszystkie zbiorniki wodne i rzeki, które znajdują się w zasięgu tego dodatkowego oświetlenia, mogą mieć pośrednio zmienioną jakość wody, ponieważ zanieczyszczenie świetlne wpływa na miejsce zooplanktonu w toni wodnej a ten żeruje na glonach, bakteriach, detrytusie. Zmniejszone wyjadanie biomasy glonów może przyczynić się do utraty kontroli zooplanktonu nad fitoplanktonem i powstaniem zakwitów w wodach przybrzeżnych i śródlądowych przy obszarach miejskich.

Bardzo ciekawie zachowuje się zooplankton w ekosystemach Arktyki i Antarktyki, powyżej 79° szerokości geograficznej, podczas nocy. Okazuje się, że noc polarna nie jest czasem spokoju biologicznego; rytmy biologiczne i poziom aktywności są zachowywane w tym czasie. Plankton w Arktyce nadal wykonuje regularne migracje pionowe, ale nie w rytmie dnia słonecznego lecz w rytmie dnia księżycowego 24,8-godzinnego. Migracje odbywają się ze wschodem księżyca. Światło księżyca jest wystarczające dla drapieżników do polowania na zooplankton (Bergei in. 2015, Last 2016).

W czasie nocy arktycznej (zdefiniowanej jako okres gdy Słońce jest 12° poniżej horyzontu) światło księżyca steruje migracjami zooplanktonu, a okres tych migracji to 24,8 godziny (LVM-dzienne) i 29,5 dni (LVM-miesięczne) gdzie LVM= Lunar Vertical Migrations. Zimowe migracje są silniejsze na otwartej wodzie niż pod lodem (Bergei in. 2009).

Wpływ na rośliny

Dla ludzi stosowanie sztucznego oświetlenia jest niewątpliwie potrzebne, abstrahując od skutków. Na ulicach zapewnia poczucie bezpieczeństwa, wydłuża naszą aktywność każdego dnia. Ponieważ dzielimy środowisko z innymi mieszkańcami, to zaspokajając swoje oświetleniowe potrzeby zmieniamy warunki środowiskowe współmieszkańców. Światło jest kluczowym czynnikiem napędzającym produkcję pierwotną w ekosystemie. Kolor czerwony widma reguluje fotoperiod roślin. Rejon widma czerwonego i niebieskiego aktywuje chlorofil do fotosyntezy. Rejon niebieski widma wabi owady. Podsumowując: do fotosyntezy potrzebne jest światło niebieskie (400-450 nm) i czerwone (625-700 nm).

Fotoperiod

Do regulacji fotoperiodu konieczne jest światło widzialne czerwone (625-760 nm) i podczerwone (760-850 nm), które kontroluje wzrost vegetatywny i aktywność rozrodczą regulowaną długością dnia i nocy. Efekt długości dnia jest znany botanikom od ponad 90 lat. Jest sygnałem środowiskowym regulującym: kwitnienie, spoczynek, tworzenia się pączków i wiele innych wzrostowych reakcji roślin. Znalaziono fitochrom, niebieski fotoodwracalny pigment, który absorbuje światło w zakresie 580-700 i 700-850 nm i odpowiada za dalszą odpowiedź rośliny. U roślin krótkiego dnia wzrost vegetatywny i kwitnienie ma miejsce, jeśli okres światła jest krótszy niż krytyczna liczba godzin. Jeśli dzień jest dłuższy od wartości krytycznej, roślina hamuje kwitnienie i wzrost vegetatywny (Cathey i Campbell 1975). Do fotosyntezy dla większości gatunków drzew konieczne jest stosunkowo wysokie natężenie światła 1000 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$, dla cieniulubnych wystarcza 200 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$.

Rośliny dnia długiego rosną vegetatywnie lub kwitną jeśli okres jasny jest dłuższy od krytycznej liczby godzin. Pozostają uśpione gdy dzienne światło trwa krócej niż wynosi krytyczna długość.

Rośliny neutralne kontynuują wzrost vegetatywny lub kwitnienie niezależnie

od długości dnia. Oświetlenie 24 godzinne hamuje kwitnienie, promuje wzrost vegetatywny roślin krótkiego dnia, wspiera wzrost vegetatywny i wczesne kwitnienie roślin długiego dnia oraz wzrost długości łodygi roślin neutralnych. Wśród 40 gatunków przebadanych drzew najbardziej wrażliwe na oświetlenie są: *Acerrginnala*, *Acerplatanoides*, *Betulapapyrifera*, *Betulapendula*, *Betulapopulifolia*, *Catalpabignonioides*, *Cornus alba*, *Cornusflorida*, *Cornusstolonifera*, *Platanusacerioliola*, *Ulmusamericana*, *Ulmuspumila*, *Zelkova-serrata*. Średniowrażliwa jest *Tiliacordata*, mało wrażliwy *Fagussylvatica*, *Quercus robur*, *Pinusnigra*.

W celu ograniczenia negatywnego wpływu sztucznego oświetlenia na rośliny, w miejscach gdzie jest wymagana dobra widoczność, botanicy zalecają lampy HPS i drzewa tolerujące dodatkowe światło. Można również zalecać mniej wydajne lampy halogenowe w centrach handlowych, parkach. Zaleca się również:

- **ekranowanie** - warto skierować światło w kierunku oświetlanego miejsca i osłonić sąsiednie rośliny,
- **dobór roślin** - planiści krajobrazu powinni z ogrodnikami dobrać właściwe drzewa,
- **instalacje lamp**- lampy należy instalować w jesieni, aby rośliny mogły odbyć pełny cykl wzrostu i dostosować się do przyszłego lata i jesieni, gdy wpływ światła będzie największy.

Skutki – listowie rosnące w ciągłym oświetleniu może mieć większe wymiary i być bardziej podatne na zanieczyszczenie, ponieważ szparki pozostają dłużej otwarte i wystawione na działanie zanieczyszczeń chemicznych. Ciągłe oświetlenie jest bardziej szkodliwe niż wyłączane nawet późnym wieczorem. W cyklu rocznym oświetlone drzewa nie zrzucają liści o wiele dłużej niż w naturalnych warunkach, co opóźnia ich wejście w fazę spoczynku. Może to skrócić żywot drzewa.

DR HAB. ROMAN ŹUREK

Literatura dostępna w Redakcji

ZBYT WCZESNY TERMIN POLOWAŃ NA PTAKI WODNE

MAREK STAJSZCZYK

Rozpoczynające się co roku w połowie sierpnia polowania na ptaki wodne, są zagrożeniem dla wielu gatunków ptaków, uznanych za rzadkie i podlegających ścisłej ochronie prawnej.

Obecność nielotnych piskląt

W Polsce tradycyjnie od wielu już lat, polowania na dzikie gęsi i kaczki oraz łyski, rozpoczynają się 15 sierpnia. Termin ten jest jednak kompletnie niedostosowany do biologii lęgowej różnych ptaków wodnych, ponieważ wiele z nich wodzi wówczas nielotne jeszcze pisklęta. Dotyczy to zarówno ptaków uznanych za gatunki łowne jak i ptaków ściśle chronionych (Stajszczyk 1993, Wiehle i Bonczar 2007).

Połowa sierpnia to czas, który w całej Polsce jest okresem wodzenia nielotnych jeszcze piskląt przez 3 gatunki łownych kaczek. W przypadku kaczki czernicy *Aythya fuligula*, nawet na Dolnym i Górnym Śląsku, gdzie klimat w skali kraju jest najcieplejszy, a więc najdogodniejszy dla rozrodu, młode czernice uzyskują lotność zazwyczaj między trzecią dekadą sierpnia, a drugą dekadą września (Stajszczyk 1993, Stajszczyk 2009a, Stawarczyk 2004). Uznanej również za łowną kaczki głowienki *Aythya ferina*, młode zaczynają latać między początkiem sierpnia, a połową września (Stajszczyk 1993, Jermaczek 2004, M. Stajszczyk – obserwacje własne). Nawet kaczka krzyżówka *Anas platyrhynchos*, która przystępuje do lęgów najwcześniej ze wszystkich gatunków krajowych dzikich kaczek, miewa późne (najprawdopodobniej powtórne) lęgi i w połowie sierpnia zdarzają się u niej nielotne jeszcze kacząta. Również łowny przedstawiciel chruścieli (czyli tzw. „kurek wodnych”) - łyska *Fulica atra*, miewa lęgi powtarzane i po stracie pierwszego, przystępuje powtórnie do drugiego, co skutkuje

obecnością do końca sierpnia nielatających jeszcze piskląt (M. Stajszczyk – obserwacje własne).

Ale problem obecności nielotnych piskląt w połowie sierpnia u ptaków wodnych się nie kończy. On się dopiero rozpoczyna...

Dla perkozów połowa sierpnia to normalny czas, kiedy część tegorocznych młodych nadal jeszcze nie lata. Dotyczy to zarówno najmniejszego z nich – perkozka *Tachybaptus ruficollis*, jak i największego z krajowych przedstawicieli tej grupy, perkoza dwuczubego *Podiceps cristatus*. Perkozki opiekują się swoimi nielotnymi pisklętami do końca września, a perkozy dwuczuby wodzą jeszcze nielotne młode nawet w październiku (Stajszczyk 1993, Janiszewski 2004, Meissner 2004). Na przykład, na Zbiorniku Turawskim koło Opola, jesienią 2008 r., obserwowana była rodzina perkoza dwuczubego z nielotnymi pisklętami w drugiej dekadzie października (Stajszczyk 2009b, J. Stasiak i M. Stajszczyk – obserwacje własne). Zdarzają się również późne lęgi u perkoza rdzawoszyjnego *Podiceps griseigena*, gdzie nielotne pisklęta widuje się do przełomu sierpnia i września (Stajszczyk 2004).

Do końca sierpnia można stwierdzić nielotne młode u czapli bączka *Ixobrychus minutus*, ponieważ późne przystępowanie do lęgów u tego gatunku jest notowane do końca czerwca (Dombrowski 2004a).

Wodzenie nielotnych piskląt w połowie sierpnia jest normą dla dwóch gatunków lęgowych łabędzi w Polsce. U łabędzia

niemego *Cygnus olor* pisklęta na Śląsku nabywają umiejętności latania najczęściej w drugiej dekadzie września, choć w przypadku późnych lęgów, zjawisko nabycia lotności przez tegoroczne młode ma miejsce dopiero w październiku. Łabędź krzykliwy *Cygnus cygnus* wodzi swe nielotne pisklęta zazwyczaj do końca sierpnia, ale zdarzają się późne lęgi, gdzie młode nabywają umiejętności latania dopiero w trzeciej dekadzie września, co m.in. obserwowano w rejonie Jelcza – Laskowic (pow. Oława) w 2015 r. (M. Stajszczyk – w druku).

Z pośród chronionych kaczek, jeszcze w sierpniu często wodzi swe nielotne kaczka krakwa *Anas strepera*, która przystępuje do lęgów dość późno, bo dopiero w czerwcu lub nawet w lipcu – prawdopodobnie są to lęgi powtarzane. Nielotne kacząta krakwy obserwowano do trzeciej dekady sierpnia (Stawarczyk 2004b). To samo zjawisko dotyczy kaczki podgorzałki *Aythya nyroca*, która przystępuje do powtarzanych lęgów nawet na początku lipca, a nielotne kacząta podgorzałki można obserwować jeszcze we wrześniu (Wieloch 2004).

Również chroniony przedstawiciel chruścieli – kokoszka *Gallinula chloropus*, regularnie odbywająca w sezonie rozrodczym dwukrotne lęgi, wodzi nielotne młode z drugiego lęgu co najmniej do drugiej dekady września. Taką sytuację obserwowano m. in. jesienią 2015 r. na Pomorzu Zachodnim we wsi Dargosław (pow. Gryfice) (M. Stajszczyk – obserwacje własne).

Identycznie ma się wodnik *Rallus aquaticus*, który również regularnie odbywa

w sezonie rozrodczym dwa lęgi, a Nielotne młode z drugiego lęgu spotykane są jeszcze na początku września (Dombrowski 2004b). Ta sama sytuacja dotyczy kureczki zielonki *Porzana parva*, ponieważ termin przystępowania do drugiego lęgu u tego gatunku sięga końca lipca, co w konsekwencji prowadzi do nabywania lotności młodych kureczek zielonek dopiero we wrześniu (Dombrowski 2004c).

Niepokój

Polowania na ptaki wodne, zwłaszcza te zbiorowe, wprowadzają wśród ptaków wodnych chaos na akwenach gdzie są realizowane. Obecność kilkunastu - kilkudziesięciu myśliwych i huk wystrzałów doprowadzają do paniki ptaki wodne, a zwłaszcza rodziny lub samice (w zależności od gatunku i sytuacji) wodzące Nielotne młode. Ptaki, o ile to możliwe, próbują schronić się w zaroślach szuwarów lub odpłynąć na szeroką toń. W tym pierwszym przypadku narażają się na zastrzelenie, niezależnie od statusu prawnego (łowne lub chronione), przez penetrujących szuwały myśliwych lub zaatakowanie przez buszujące psy, mające teoretycznie tylko aportować tzw. postzałki (Wiehle i Bonczar 2007).

Sierpniowe i wrześniowe polowania w obrębie akwenów, zwłaszcza na większych kompleksach stawowych, zagraża-

ją nie tylko ptakom wodzącym Nielotne pisklęta, ale w ogóle wszystkim ptakom wodnym jakie tam występują. Zdarza się, że myśliwi, nie mając czasu na identyfikację gatunkową lecących kaczek, zabijają także gatunki chronione, zarówno prawem polskim, jak i unijnym, jak np. świstun, krakwa, rożeniec, cyranka, płaskonos, helmiatka, podgorzałka czy gągoł i nurogęś (Liro i in. 2002, Stajszczyk 2009b, Wiehle i Bonczar 2007, Wiehle i Malczyk 2009, M. Stajszczyk – obserwacje własne).

Jednocześnie wprowadzają niepokój i zagrożenie życia dla ptaków szponiastych, związanych pokarmowo ze środowiskiem wodnym: bielika *Haliaeetus albicilla*, błotniaka stawowego *Circus aeruginosus* i rybołowa *Pandion haliaetus*. Drapieżniki te są zazwyczaj wypłaszane, a uciekając przed widocznymi dla nich myśliwymi, w sposób niekontrolowany nalatują nad innymi, ukrytymi przedstawicielami Polskiego Związku Łowieckiego (PZŁ), co skutkuje trwałym wypłoszeniem z danego akwenu czy kompleksu stawowego. Zdarzały się też sytuacje naganne, wywołane strzelaniem do tych ściśle chronionych gatunków, np. strzelania do rybołowa na stawach Bełtnik w okolicach Jelcza – Laskowic (M. Stajszczyk – obserwacje własne). To samo dotyczy czapli, ponieważ pod lufy myśliwych trafiają nie tylko czaple siwe *Ardea*

cinerea, ale także ściśle chronione czaple białe *Egretta alba*. Tymczasem strzelanie do czapli białych przez członków PZŁ nie jest zjawiskiem odosobnionym.

Płoszenie w wyniku polowań dotyczy także bociana czarnego *Ciconia nigra* i żurawia *Grus grus* oraz różnych gatunków mew i rybitw, które późnym latem często gromadzą się na brzegach akwenów w poszukiwaniu żeru oraz dla odpoczynku i noclegu. Wszystkie te gatunki podlegają ochronie gatunkowej i samo ich płoszenie stoi w kolizji z wymogami obowiązującego prawa polskiego i unijnego (Liro i in. 2002, Sikora i in. 2015).

W przypadku polowań na zbiornikach zaporowych, zwłaszcza tych największych, jak np. na Zbiorniku Turawskim, Otmuchowskim czy Nyskim, polowania prowadzone nawet przez pojedynczych myśliwych, wprowadzają niesamowity chaos i doprowadzają do wypłoszenia nawet tysięcy ptaków wodnych, w tym setek i tysięcy różnych gatunków siewkowców, mew i rybitw, w tym wielu gatunków podlegających w krajach Unii Europejskiej ściślejszej ochronie (Liro i in. 2002, Stajszczyk 2009a, Stajszczyk 2009b, Stajszczyk 2009c, Stawarczyk 2004c, Stawarczyk 2004d).

Konkluzja

Dotychczasowy termin rozpoczęcia polowań na ptaki wodne w Polsce jest kompletnie niedostosowany do biologii lęgowej wielu gatunków tej grupy kręgowców. Przykłady zabijania samic wodzących młode samej tylko kaczki czernicy, która regularnie wodzi Nielotne kaczęta do przełomu sierpnia i września, są wystarczająco kompromitujące dla myśliwych, którzy powinni już dawno zweryfikować termin rozpoczęcia polowań na ptactwo wodne w Polsce.

W skali całego kraju, problem dotyczy co najmniej setki różnych gatunków ptaków wodno – błotnych, zarówno uznanych za gatunki łowne, jak i podlegających ściślejszej ochronie prawnej w Polsce oraz w Unii Europejskiej.

MGR MAREK STAJSZCZYK



Fot 1. Rodzina łabędzi niemych w połowie sierpnia, fot. Marek Stajszczyk

Literatura dostępna w redakcji

OBUWIK POSPOLITY NA DOLNYM ŚLĄSKU



MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

Obuwik pospolity należy do rzadkich klejnotów flory Dolnego Śląska. Mimo, iż badany jest od wielu lat, jego biologia wciąż skrywa wiele tajemnic, a fenologia małych populacji nie przestaje zaskakiwać nawet doświadczonych naukowców. W 2015 roku rozpoczęto projekt oceny stanu regionalnej populacji tego cennego storczyka. W artykule przedstawiono jego założenia, przebieg i najważniejsze wyniki.

Dlaczego obuwik?

Obuwik pospolity *Cypripedium calceolus* L. jest jednym z najcenniejszych gatunków storczyków w regionie Dolnego Śląska. Obecnie znany jest tylko z 10 stanowisk, a liczba jego osobników (ramet) wynosi około 250 (Jakubska-Busse i in. 2010). Niewielka i zanikająca populacja kwalifikuje go do kategorii CR (ang. *critically endangered*) - gatunku krytycznie zagrożonego wymarciem (Kącki i inni 2003). Należy dodać, że obuwik jest objęty w Polsce ścisłą ochroną prawną od samego początku powojennej ochrony przyrody. W 2007 roku został w Polsce dodatkowo objęty programem Natura 2000, gdyż jest wymieniony w II załączniku Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Na terenie kraju prowadzony jest monitoring wybranych stanowisk obuwika, jednak jego wyniki słabo odnoszą się do regionu Dolnego Śląska. Dla badanych populacji na Górze Miłek i Górze Połom parametry oceniono jako niewłaściwe lub złe (Kucharczyk 2008). Od tego czasu, stanowisko na Górze Miłek zanikło, na terenie rezerwatu przyrody doszło do jego świadomego zniszczenia i obuwik przetrwał na sąsiedniej Górze Młyniec (Jakubska-Busse i in. 2010), choć również to stanowisko jest zagrożone zniszczeniem. Z badań prowadzonych na Dolnym Śląsku wynika, że roślina stopniowo zanika na swoich stanowiskach, a ochrona bierna nie jest wystarczająca dla ich zabezpieczenia (Szczęśniak i inni 2013), dlatego

zasadne jest rozpoczęcie monitoringu tego gatunku.

Założenia i metody projektu

W 2015 roku, Dolnośląski Klub Ekologiczny przy współpracy z Uniwersytetem Wrocławskim opracował plan monitoringu stanowisk obuwika pospolitego na Dolnym Śląsku. Projekt o budżecie 10 tys. zł. przewidywał badania w 5 znanych lokalizacjach gatunku: 1) na górach Młyniec i Połom, 2) w Grudnie i Wapnikach, 3) na Wapniarce, Bezimiennym Wzgórzu koło Słupca i Grodowej Górze, 4) w Mielniku, Rudym Wąwozie i Babilonie, 5) w Ligocie Małej.

Ich rezultatem miał być raport o stanie zachowania populacji gatunku, opisanym wskaźnikami stosowanymi w Państwowym Monitoringu Środowiska, przygotowany na wzór raportu krajowego. Ten mały projekt pozytywnie zaopiniowały: Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska (pismo sygn. WPN.6400.5.2015.IW z dnia 19 stycznia 2015), Sejmik Województwa Dolnośląskiego (Uchwała Nr 40/15 z dnia 24 marca 2015r.) i Wicemarszałek Województwa Dolnośląskiego (pismo sygn. KSD.0004.16.2015.KO z dnia 13 lutego 2015 r.). Natomiast niebędąca biologiem osoba oceniająca propozycje złożonych projektów odrzuciła go, twierdząc, że jest zbyt specjalistyczny i nie ma charakteru inicjatywy obywatelskiej, co wydaje się być bardziej pochwałą niż krytyczną uwa-

gą. Tymczasem, wykonanie monitoringu może znacząco przyczynić się do rozwiązania lokalnych problemów związanych z ochroną obuwika i nawiązania współpracy ze służbami ochrony przyrody, czego efektem może być poprawa stanu jego populacji. Przy zastosowaniu się do opracowanych wskazań ochronnych, cenny dla lokalnej bioróżnorodności gatunek zostanie zachowany, a wiedza dotycząca trwałości stanowisk i zakresu tolerancji warunków siedliskowych tego gatunku zaktualizowana. Zdecydowano się zatem na realizację projektu bez wsparcia finansowego.

Monitoring prowadzono w latach 2015 i 2016, w miesiącu maju, optymalnym dla rozwoju obuwika pospolitego. W trakcie badań ocenie podlegały: liczebność obuwika, typ rozmieszczenia, liczbę kęp, pojedynczych osobników generatywnych i wegetatywnych, efektywność zapyłania, obecność siewek, stan zdrowotny roślin, powierzchnię potencjalnego i zajętego siedliska, jego fragmentację, ocienienie obuwika przez drzewa i krzewy, obecność ekspansywnych bylin, wysokość runi (trzy wskaźniki kardynalne, mające duży wpływ na ocenę siedliska), obecność wojłoku i miejsc do kiełkowania a także negatywne wpływy otoczenia. Efektem badań była ocena wskaźników stanu ochrony przy pomocy parametrów FV (stan właściwy), U1 (niezadowolający), U2 (zły) bądź XX (nieznany, niezbadany, nicodnaleziony). W punktach

Tabela 1. Zestawienie wskaźników i ocen stanu populacji na poszczególnych stanowiskach obuwika pospolitego

Parametr lub wskaźnik Babilon Bezimiennie Wzgórze / stok północny		Stanowisko										
		Wapniarka	Bezimiennie Wzgórze / stok północny	Wapniarka	Połom	Młyniec	Grudno	Ligota Mała	Wapniki	Rudy Dół	Mielnik	
Populacja	Liczebność	Liczba pędów	FV	FV	U2	U1	U2	FV	U2	XX	XX	XX
		Typ rozmieszczenia	U2	U1/U2	U1	FV	XX	U2	U1	XX	XX	XX
		Liczba kęp	FV	XX	U2	U1	U2	FV	U2	XX	XX	XX
		Liczba pędów generatywnych	FV	FV	XX	XX	XX	FV	U2	XX	XX	XX
		Liczba pędów wegetatywnych	FV	FV/XX	U2	U2	U2	XX	XX	XX	XX	XX
		Efektywność zapyłania	FV	FV	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
		Obecność siewek	U2	FV/XX	U2	XX	XX	U2	U2	XX	XX	XX
Stan zdrowotny		FV	FV/U1	FV	FV	FV	FV	FV	XX	XX	XX	
Populacja ogólnie		U1	FV	U2	U2	U2	U1	U2	XX	XX	XX	
Siedlisko	Powierzchnia potencjalnego siedliska	FV	FV	FV	FV	FV	FV	FV	FV	FV	FV	
	Powierzchnia zajętego siedliska	FV	FV	FV	FV	XX	FV	FV	XX	XX	XX	
	Fragmentacja siedliska	FV	FV	FV	FV	FV	FV	U2	FV	FV	FV	
	Ocienienie przez drzewa/krzewy*	U2	U2	U2	U2	U2	U1	U2	FV	FV	U2	
	Wysokie byliny/gatunki ekspansywne/konkurencyjne*	U1	FV	FV	FV	FV	U2	FV	FV	FV	FV	
	Wysokość runi*	FV	FV	FV	FV	FV	FV	FV	FV	FV	FV	
	Wojłok	FV	FV/U2	FV	FV	FV	FV	FV	FV	FV	FV	
	Miejsca do kiełkowania	FV	FV	FV	FV	FV	FV	FV	FV	FV	FV	
Negatywne wpływy otoczenia	FV	FV	FV	U1	U2	U1	U1	U1	FV	U1		
Siedlisko ogólnie		U2	U2	U2	U2	U2	U2	U2	FV	FV	U2	
Perspektywy ochrony		U2	FV	FV	U1	U2	FV	U1	FV	FV	FV	
Ocena ogólna		U2	U2	U2	U2	XX	U2	U2	XX	XX	XX	

* Wskaźnik kardynalny

Objaśnienie parametrów stanu ochrony: FV – stan właściwy, U1 - niezadawalający, U2 - zły, XX – niezany/niezbadany/nieodnaleziony

monitoringowych pobrano współrzędne geograficzne oraz wykonano dokumentację fotograficzną obuwików i ich siedlisk.

Wyniki monitoringu

Gatunek jest unikatowy w regionie Dolnego Śląska, aktualnie występuje na 10 stanowiskach, na których wykazuje tendencję do utrzymywania niewielkich liczebnie populacji. Monitorowaniem objęto niemal wszystkie lokalizacje. Stanowiska Grudno i Ligota Mała zostały zbadane w 2015 roku, stanowiska: Babilon, Bezimiennie Wzgórze/stok północny, Młyniec, Połom, Wapniarka, Wapniki i Rudy Dół - w roku 2016. Bez oceny pozostaje stanowisko w Mielniku.

Na Dolnym Śląsku obuwik wykazuje dużą wrażliwość na warunki świetlne. Wykazuje trudności reprodukcyjne na stanowiskach leśnych, jednocześnie nie zwiększa swojej liczebności także na niezacienionej murawie (Babilon). Udział osobników generatywnych w populacjach jest zmienny,

od 12% na Słupcu do 66% w Grudnie. W latach ubiegłych, obserwowano liczne kwitnące osobniki również na Młyńcu, Połomiu (Jakubská-Busse i in. 2010) i w Zbytowej, jednak podczas monitoringu stwierdzono tam ogólny spadek liczby ramet lub ich zupełny zanik, co przełożyło się na spadek oceny dla tego wskaźnika. Zaobserwowano dwa typy rozmieszczenia obuwików: pojedyncze pędy (Babilon, Grudno, północny stok Bezimiennego Wzgórza koło Słupca) i skupienia po kilka pędów (pozostałe populacje). Z uwagi na niewielką liczbę ramet, informacja o udziale osobników kwitnących jest nieznająca. Owocowanie obserwowano w 2015 roku na Babilonie, Bezimiennym Wzgórzu koło Słupca i Wapniarce, siewki obserwowano tylko na Bezimiennym Wzgórzu, w Grudnie i Ligocie Małej. Na wszystkich stanowiskach obuwik rósł nierównomiernie, jednak nie rozwijał się na potencjalnie dostępnych siedliskach, utrzymując tylko dotychczasowe lokalizacje.

Fragmentację zajmowanych przez niego siedlisk oceniono jako średnią lub małą. Warunki świetlne dla populacji obuwika były niezadawalające (Grudno, Ligota Mała) lub złe (pozostałe, w tym Babilon i Młyniec, gdzie zacielenie jest mniejsze niż 10%). Konkurencja ze strony ekspansywnych bylin jest raczej niewielka, obserwowano ją w Grudnie (podagrycznik, jeżyny), na Babilonie (jeżyny) i Zbytowej (nawłoc, jeżyny). Martwa materia organiczna, mogąca utrudniać wzrost obuwika zalega tylko na północnym stoku Bezimiennego Wzgórza koło Słupca, w formie bardzo grubej warstwy liści buka. Do innych, negatywnych oddziaływań obserwowanych przez ekspertów należały: zgrzyzanie kwiatów przez ślimaki (Połom), wycięcie drzewostanu i zniszczenie runa (Młyniec) i ekspansja bylin na skutek nadmiernego prześwietlenia drzewostanu (Grudno, Ligota Mała). Na żadnym monitorowanym stanowisku nie stwierdzono oddziaływań o charakterze pozytywnym.

Obuwik pospolity jest przedmiotem ochrony obszarów Natura 2000 Pasma Krowiarki PLH020019 oraz Góry i Pogórze Kaczawskie PLH020037, co zobowiązuje do jego skutecznej ochrony. W teorii, najlepiej chronione osobniki obuwika rosną w płatach siedliska przyrodniczego 9150 - ciepłolubne buczyny storczykowe *Cephalanthero-Fagenion* na Wapniarce, Bezimiennym Wzgórzu koło Słupca, w Rudym Dole i okolicach Mielnika (Krowiarki). Niemal wszystkie miejsca występowania obuwika na Pogórzu Kaczawskim (Grudno, Młyniec, Wapniki) znajdują się poza obrębem siedlisk przyrodniczych. Tylko na Połomie obuwik rośnie w płacie buczyny storczykowej, za to - wokół jego stanowiska stale zwiększa swój areal czynny kamieniołom wapienia w Wojcieszowie. Stanowisko na stoku Młyńca znajduje się w granicach rezerwatu przyrody „Góra Miłek”, jednak duże zacinienie gruntu przez podrost nie sprzyjało zachowaniu obuwika, podobnie jak zbytne nasłonecznienie stoku po usunięciu podszytu, co tworzy w tym miejscu problem dla ochrony tego gatunku. Stanowiska w Ligocie Małej i na Babilonie zlokalizowane są poza granicami obszarów Natura 2000, a występujące tam siedliska obuwika nie posiadają odpowiedniej ochrony.

Stan ochrony wszystkich dolnośląskich populacji obuwika należy obecnie ocenić jako zły lub niedoszacowany. Dzieje się tak ze względu na duże fluktuacje pojawów obuwika, zależne od warunków pogodowych i sposobu użytkowania terenu. Ubiegłoroczne suche i upalne lato źle odbiło się na dolnośląskich populacjach tego gatunku, powodując że wiele ramet nie wytworzyło nawet liści. Z tego względu, podczas wykonywania monitoringu w roku 2016 trudno ocenić, czy była to sytuacja jednorazowa (tu nadzieja na bardziej deszczowe lata), czy może doszło do trwałego uszkodzenia lub przesuszenia kłącza, w którym magazynowane są substancje zapasowe. Sytuację dolnośląskiej populacji gatunku będzie można ostatecznie ocenić dopiero za 1-2 lata. Zgodnie z oceną parametrów, proponowaną przez GIOŚ (Kucharczyk 2008), na Wapniarce, Bezimiennym Wzgórzu, Połomie, Grudnie i Ligocie Małej panują złe warunki dla wegetacji obu-

wika, ale tam przynajmniej obserwowano jego ramety. W 2016 roku nie widziano ich na Babilonie (gdzie populacja wydawała się stabilna), północnym stoku Bezimiennego Wzgórza, Młyńcu, Wapnikach i w Rudym Dole. Z tego względu ocena parametru tych stanowisk była niemożliwa i użyto danych z roku 2015. Nawet stosując ten wybieg, nie udało się dokonać pełnej oceny populacji na trzech stanowiskach: Wapniki, Mielnik i Rudy Dół, skąd brakowało ubiegłorocznych obserwacji - dane będą musiały zostać uzupełnione w kolejnych latach. Ocena parametru „siedlisko” jest zaniżona głównie przez wskaźnik „zacinienie przez drzewa i krzewy”, które powinno mieć średnie wartości, najlepiej w przedziale 25-40%. Na dolnośląskich stanowiskach obuwika zwykle jest ono większe lub mniejsze, przez co warunki dla rozwoju tego storczyka pozostają niekorzystne, przynajmniej w teorii. Należy dodać, że nie do końca znane są wszystkie przyczyny regresji dolnośląskiej populacji obuwika, którego ekologia wciąż potrafi zaskoczyć nawet doświadczonych naukowców.

Perspektywy

Przyszłość wszystkich znanych stanowisk obuwika na Dolnym Śląsku stoi pod dużym znakiem zapytania. Jeżeli w miejscach występowania obuwika będzie dochodziło do zmian klimatycznych, siedliskowych i ekspansji innych gatunków roślin, za kilka- lub kilkanaście lat jego populacje mogą całkowicie zaniknąć. Na ten stan składają się nie tylko warunki pogodowe - upalne, bezdeszczowe lata, które mocno osłabiają genety (osobniki genetyczne, pojedyncze rośliny powstałe z jednej zygoty) na znanych stanowiskach, ale również brak podejmowania właściwych działań ochronnych. Ochrona bierna tego gatunku nie przynosi spodziewanych rezultatów, ale w tej chwili poważniejsze zagrożenie obuwika stanowi susza. W płatach buczyn storczykowych na Wapniarce i Bezimiennym Wzgórzu liczba ramet w 2016 roku dramatycznie spadła, a na żadnym z dolnośląskich stanowisk nie odnaleziono kwitnących osobników tego gatunku. Jeżeli lato w 2016 roku będzie równie bezdeszczowe jak ubiegłoroczne, należy spodziewać się dalszej regresji ramet

na dolnośląskich stanowiskach.

Najliczniejszym i najtrwalszym z nich wciąż pozostaje Bezimienne Wzgórze, chociaż nie wiadomo jak długo. Pomimo dużej dostępności odpowiednich siedlisk, nie odnaleziono ani jednej ramety obuwika na Babilonie, Wapnikach i w Rudym Dole, prawdopodobnie nie ma ich również na Młyńcu, gdzie podczas działań w ramach planu ochrony dla rezerwatu zdarto leśne runo z całego stoku. Decyzje dotyczące ochrony czynnej tego gatunku powinny być podejmowane w oparciu o opinie ekspertów zajmujących się biologią storczyków. Działania zapisane w Zarządzeniu nr 29 Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska we Wrocławiu z dnia 09.11.2015 r., zmieniające zarządzenie w sprawie ustanowienia zadań ochronnych dla rezerwatu przyrody „Góra Miłek”, które miały umożliwić zahamowanie zaniku obuwika na skutek sukcesji, przyczyniły się do nagłej zmiany warunków siedliskowych spowodowanej poprzez całkowite wycięcie podrostu drzew i zniszczenie runa. Pozbawiona osłony podrostu drzew i innych roślin, odsłonięta ziemia na dawnym stoku narciarskim może zostać przesuszona, w efekcie czego znajdujące się płytko pod jej powierzchnią kłącza obuwika mogą zostać uszkodzone. Odsłonięcie zbocza spowoduje również szybszy spływ powierzchniowy wody, która nie będzie zatrzymywać się w wyższych partiach stoku gdzie widziano obuwika. Dolnośląski Klub Ekologiczny pozostaje w kontakcie z Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska we Wrocławiu i będzie angażował się w bardziej skuteczną ochronę siedlisk obuwika. W miejscu występowania obuwika warto prowadzić ekstensywne działania, mające na celu ograniczenie rozwoju sąsiadujących z nimi roślin, poprzez ręczne usuwanie podszytu wokół jego ramet. Wskazane jest również kontynuowanie monitoringu wszystkich stanowisk obuwika pospolitego, który już dawno przestał być „pospolity”, a na Dolnym Śląsku w 2016 roku kwitnie wyłącznie na fotografiach.

DR MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

Literatura dostępna w Redakcji

REZERWAT „OZY KICZAROWSKIE”

KAROLINA KONOPSKA

Łądolód skandynawski po raz ostatni wkroczył na obszar północnej Polski 100 tysięcy lat temu. Rozpoczęło się wtedy najmłodsze zlodowacenie tego terenu, nazwane potem bałtyckim lub północnopolskim. Lodowiec ostatecznie wycofał się 10 tysięcy lat temu, ujawniając dzisiejsze, geomorfologiczne oblicze Pomorza – wspaniale wyrzeźbiony teren, z licznymi, wyraźnie zarysowanymi formami. Wtedy też zakończył się plejstocen i rozpoczął holocen – epoka, w której współcześnie żyjemy.

Z badań geologicznych wynika, że długotrwały proces ustępowania lodowca nie przebiegał jednostajnie. Zdarzały się okresy ponownego wdzierania pokrywy lodowej na ląd, choć ruchy te z każdym razem miały mniejszy zasięg. Powstawały wtedy liczne, wypukłe formy akumulacji polodowcowej, wśród których wyróżnia się ozy, kemy i drumliny (Kondracki 1998; Borówka 2003). Pojęcie ozu w geologii ukształtowało się pod koniec XIX wieku, stąd formy te w krajobrazie postglacjalnym rozpoznawano już od ponad 100 lat (Galon 1968; Krupa i in. 2013).

Struktury ozowe wyraźnie zarysowane na terenie Pomorza przedstawiają się jako wydłużone, wąskie i zwykle kręte wały lub ciągi wzgórz o stromych zboczach i falistej linii grzbietowej. Obserwowane ze znacznej odległości, mogą przypominać nasypy kolejowe, choć w przeciwieństwie do nich mają naturalne pochodzenie. Przekroje geologiczne ozów ujawniają ich skomplikowaną budowę wewnętrzną i zaburzony układ warstw, co jest wynikiem ukształtowania nie tylko wskutek akumulacyjnej działalności wód roztopowych, płynących w tunelach i szczelinach pod łądłodem, ale także wciskania się do tych szczelin piaszczystej gliny zwałowej. Taki przebieg procesów morfogenetycznych wynikał z gwałtownych zmian warunków hydrodynamicznych w czasie sedymentacji (Borówka 2003). Ustępujący łądłód w warunkach ocieplają-

cego się klimatu zostawiał na powierzchni ziemni piaszczysto-żwirowe wały, osadzone zgodnie z kierunkiem ruchu mas lodowych (Lindner 1992). Z uwagi na ciekawą fizjonomię i złożoną budowę wewnętrzną, ozy uznawane są za jedne z bardziej interesujących form rzeźby terenu na Niżu Polskim. W okolicach Stargardu na Pomorzu Zachodnim stanowią bogaty zespół form młodoglacjalnej rzeźby terenu.

O Rezerwacie

Rezerwat „Ozy Kiczarowskie” znajduje się w województwie zachodniopomorskim, około 2 km na południowy-zachód od wsi

Kiczarowo, bezpośrednio przy drodze krajowej nr 20, pomiędzy Stargardem a Chociwlem. Istnieje od 1962 roku i funkcjonuje jako rezerwat przyrody nieożywionej, geologiczny i glebowy, form tektonicznych oraz erozyjnych, których wiek sięga prawie 15 tysięcy lat. Jest również cenionym stanowiskiem roślinności ciepłolubnej. Początkowo obszar rezerwatu obejmował zespół trzech wałów rozmieszczonych po obu stronach drogi. Niestety z biegiem czasu, wskutek zaniedbań i zarastania w drodze sukcesji jego powierzchnia została zredukowana z 4,7 ha do 1,95 ha, w taki sposób, że obecnie ochroną prawną objęty jest tylko



Fot 1. Trawiaste zarośla z kwitnącą bukwią zwyczajną, fot. K. Konopska

jeden, najlepiej zachowany wał. Pod względem morfologii oz kiczarowski osiąga długość około 400 metrów, szerokość od kilku do 90 metrów w podstawie i wysokość kilku metrów w najwyższym punkcie. Jego oś zorientowana jest południkowo. Wyróżnia go nieco spłaszczona powierzchnia grzbietowa i asymetryczne zbocza. Zachodni stok jest stromy, natomiast wschodni szerszy i łagodnie nachylony (Bębenek 2012). Przy południowym krańcu ozu występują liczne głązy narzutowe o różnej wielkości.

Flora i fauna

Roslinność, która wykształciła się w tych specyficznych warunkach od dawna budziła zainteresowanie przyrodników i pasjonatów botaniki. W publikacjach z 1831 roku niemiecki przyrodnik Ernst Holzfuss opisuje osobliwości florystyczne ozów kiczarowskich i dokładnie charakteryzuje występujące tu gatunki róż. Choć nie wszystkie wymienione przez niego rośliny przetrwały do dziś, obecna flora rezerwatu ma wciąż ogromną wartość.

Kompleksy muraw porastające spłaszczony grzbiet i nasłonecznione stoki wału zachwycają różnorodnością. Gęstą darń pokrywającą wierzchołek ozu tworzy żółto kwitnący posłonek rozesłany *Helianthemum nummularium*, pięciornik piaskowy *Potentilla arenaria* i pięciornik siedmiolistkowy *P. heptaphylla*. Pomiędzy nimi ukazuje się delikatny leniec pospolity *Thesium linophyllum* i krzewinki intensywnie żółtego janowca barwierskiego *Genista tinctoria*. Nieopodal wiele innych gatunków roślin, które zakwitając tworzą barwną mozaikę - złocistożółty przelot pospolity *Anthyllis vulneraria*, różowa macierzanka zwyczajna *Thymus pulegioides*, purpurowy goździk kartuzek *Dianthus carthusianorum* i lazurowy przetacznik kłosowy *Veronica spicata*. Swoje jedyne stanowisko ma tutaj sasanka łąkowa *Pulsatilla pratensis* i dość rzadka rutewka mniejsza *Thalictrum minus* z rodziny jaskrowatych. Na trawiastych zboczach można dostrzec inne, interesujące gatunki z rodziny złożonych – rzadko spotykanego wężymorda stepowego *Scorzoneria purpurea*, białą kwitnącą wiązówkę bulwkową *Filipendula vulgaris*, żółtego ja-



Fot 2. Fragment murawy na grzbiecie ozu, fot. K. Konopska

strzębca baldaszkowego *Hieracium umbellatum* i dziewięciśła pospolitego *Carlina vulgaris* o charakterystycznych miodowych kwiatostanach. Miejscami zaobserwować można trawę tymotkę Boehmera *Phleum phleoides*, dąbrówkę kosmatą *Ajuga genevensis*, a także kępy zakwitającego wiosną pierwiosnka lekarskiego *Primula veris*. Gdzieniedzie, spośród traw wychylają się jasnofioletowe kwiaty driakwi gołębiej *Scabiosa columbaria*, białawe baldachy żebrzycy rocznej *Seseli annuum* oraz miododajne szalwie - łąkowa *Salvia pratensis* i okrągowa *S. verticillata*. Na stanowiskach bardziej rozświetlonych rozrasta się różowo kwitnąca wilżyna ciernista *Ononis spinosa* i niewielki goździcznik wycięty *Petrorhagia prolifera* o delikatnych, pąsowych kwiatach. Stoki ozu porastają także gatunki właściwe dla ciepłolubnych zarośli i okrajków – purpurowa bukwica zwyczajna *Betonica officinalis*, przytulia właściwa *Galium verum*, ostrzeń pospolity *Cynoglossum officinale*, bladuróżowa cieciora pstra *Coronilla varia*, gorysz siny *Peucedanum cervaria* oraz koniczyny: dwukłosa *Trifolium alpestre*, pagórkowa *Trifolium montanum* i długokłosa *Trifolium rubens*. Opisywany krajobraz urozmaicają krzewy dzikiej róży polnej *Rosa canina* i rdzawej *R. rubiginosa*. W części południowej ozu, u jego podnóża, na odkrytym piaszczysto-żwirowym podłożu wykształciły się mura-

wy charakterystyczne dla siedlisk ubogich. Rosną tu złocistożółte kocanki piaskowe *Helichrysum arenarium*, lucerna kolczastostrąkowa *Medicago minima*, goździk kropkowany *Dianthus deltoides*, rozchodnik ostry *Sedum acre*, niezapominajka pagórkowa *Myosotis ramosissima* i sinozielona trawa szcztolicha siwa *Corynephorus canescens*. Dodatkowo bogatą florę ozu urozmaica porost chrobotek reniferowy *Cladonia rangiferina*.

Spośród wymienionych roślin do grupy gatunków wymierających na Pomorzu Zachodnim zalicza się leńca pospolitego, wężymorda stepowego i koniczynę długokłosową. Status gatunku zagrożonego na Pomorzu Zachodnim mają: sasanka łąkowa, driakiew gołębia, bukwica zwyczajna i gorysz siny. Jednocześnie wężymord stepowy i sasanka łąkowa są gatunkami narażonymi na wyginięcie w skali kraju i podlegają ochronie ścisłej. Kocanki piaskowe, wilżyna ciernista i chrobotek reniferowy są pod ochroną częściową (Żukowski, Jackowiak 1995; Zarzycki, Szelaąg 2006; Rozporządzenie 2014).

Opisywanym murawom towarzyszy bogata fauna bezkręgowców. Wśród kolorowych kwiatów aż roi się od owadów – głównie błonkówek i motyli, które w zamian za usługę zapylania otrzymują pyłek kwiatowy i nektar. Pszczoły i trzmiele z wielką przyjemnością odwiedzają szalwie, chabra driakiew-



Fot. 3. Oz w okolicach Pęczyna, fot. K. Konopska

nika *Centaurea scabiosa*, chabra nadreńskiego *C. stoebe* i inne miododajne rośliny. Dla gąsienic wielu gatunków modraszków aromatyczna macierzanka, przelot pospolity i cieciora pstra to cenne rośliny żywicielskie. Na kocankach piaskowych żerują także larwy rusałki osetnika *Vanessa cardui*, a na janowcu barwierskim i posłonku rozestlanym gąsienice zieleńczyka ostrężynca *Callophrys rubi* (Buszko, Masłowski 2008). Ukwiecone zbocza ozów to raj dla wielu barwnych motyli – bielinków i rusałek. Wśród traw zaobserwować można najpiękniejszego w Polsce pająka sieciowego, tygrzyka paskowanego *Agriope bruennichi*. Jego obecność zdradzają rozpostarte na trawach sieci z charakterystycznym zygzakowatym szwem wzmacniającym, a nietrudne w identyfikacji samice odznaczają się jaskrawożółtym odwłokiem z czarnymi prążkami. Ciepłolubne murawy wyróżniają się także bogatą fauną chrząszczy i owadów prostoskrzydłych.

Ozy poza rezerwatem

Oz w pobliżu wsi Kiczarowo to jedyny obiekt geologiczny na tym terenie, który od lat objęty jest ochroną prawną. Inne ozy, dość licznie występujące w okolicy nie podlegają żadnym działaniom ochronnym, choć wyróżniają się równie cennymi walorami przyrodniczymi. Porośnięte murawami piaszczysto-żwirowe wały w pobliżu miej-

scowości Trzebiatów i Ulikowo są także stanowiskiem szalwii okręgowej, przetacznika kłosowego, wilżyny ciernistej, dziewięciszła zwyczajnego, koniczyny pagórkowej, wiałówki bulwkowej, rutewki mniejszej oraz dziurawca rozestlanego *Hypericum humifusum* i jastrzębca żmijowcowatego *Hieracium echioides* – gatunków nie notowanych w rezerwacie. Dziurawiec rozestłany klasyfikowany do grupy gatunków zbiorowisk namułkowych, na Pomorzu Zachodnim jest rośliną rzadką (Żukowski, Jackowiak 1995; Matuszkiewicz 2011). Sprzyjające sobie siedlisko odnalazł na wilgotnym piasku ozu, gdzie zbierała się woda deszczowa. Jastrzębiec żmijowcowaty na Pomorzu ma status taksonu zagrożonego, a w skali kraju narażonego na wyginięcie (Żukowski, Jackowiak 1995; Zarzycki, Szela 2006).

Zagrożenia i działania ochronne

W wyniku postępującej sukcesji i radykalnej zmiany warunków siedliskowych, północna część ozu kiczarowskiego straciła swój murawowy charakter. Zadrzewienia złożone przede wszystkim z dębów *Quercus* sp. klonów *Acer* sp. i inwazyjnej robinii akacjowej *Robinia pseudacacia* w tej części wyparły roślinność kserotermiczną. Wśród zarastających krzewów dominują głogi *Crataegus* sp. i azjatycka róża pomarszczona *Rosa rugosa*.

Rezerwat osadzony w krajobrazie o wybitnie rolniczym zagospodarowaniu, graniczy bezpośrednio z polami uprawnymi. Brak jakiegokolwiek strefy ochronnej stanowi duże zagrożenie dla jego integralności, a rozprzestrzenianie się gatunków obcych – robinii akacjowej i róży pomarszczonej jest bardzo niekorzystne. Ponadto bezpośrednie sąsiedztwo trasy nr 20 sprzyja zaśmiecaniu i gromadzeniu odpadów, zalegających niemalże przy samej tablicy informacyjnej. W celu ochrony istniejących siedlisk kserotermicznych należałoby podjąć działania zabezpieczające murawy przed ekspansją drzew i krzewów, szczególnie tych, które nie wchodzą w skład zarośli kserotermicznych. Skuteczne zabezpieczenie siedliska, sprzyjałoby również zachowaniu jego entomofauny (Mazur, Kubisz 2000).

Wyłączone z użytkowania, śródpolne formy ozowe tworzą lokalne wyspy siedliskowe i azyl dla wielu gatunków roślin i zwierząt. Urozmaicają monotony charakter rolniczego krajobrazu i pełnią rolę korytarzy ekologicznych. Obserwacje terenowe ujawniają jednak niepokojące zjawisko niszczenia okolicznych ozów, które stanowią nieformalne źródło piasku i żwiru wykorzystywanego m.in. w budownictwie. W miejscach po eksploatacji surowców powstają nielegalne wysypiska śmieci, składowiska odpadów budowlanych i zużytych opon. Niewątpliwie, w celu ochrony tych geologicznych form należałoby podjąć zdecydowane działania. Z pewnością przeprowadzenie kompleksowego rozpoznania przyrodniczego, stworzyłoby nowe możliwości utrwalenia wciąż istniejących walorów ekologicznych i krajobrazowych. Upowszechnienie i wykorzystanie wiedzy na temat pochodzenia ozów mogłoby przyczynić się do zwiększenia świadomości ekologicznej miejscowej ludności. Ponadto właściwe przedstawienie wartości estetycznych i dydaktycznych ozów posłużyłoby realizacji celów naukowych i turystycznych w tym regionie (Krupa i in. 2013).

DR KAROLINA KONOPSKA

Literatura dostępna w Redakcji

„PRZYJAZNA ENERGIA” W SZKOŁACH

KRYSTYNA HALADYN

fotoreportaż
na s. 27

Zanieczyszczenia powietrza i smog, które negatywnie wpływają na zdrowie mieszkańców miast i wsi, są efektem spalania paliw kopalnych (głównie węgla) w celu pozyskania energii elektrycznej i ciepła oraz spalania ropy naftowej w silnikach spalinowych. Poprawa jakości środowiska i bezpiecznych warunków życia mieszkańców wiąże się z koniecznością zmiany źródeł pozyskiwania energii na mniej emisyjne. Rezygnacja z węgla i ropy naftowej to sprawa nie tylko kosztów, ale też zmiany świadomości oraz długiego okresu wprowadzania zmian w gospodarce. Zmiana świadomości jest procesem długim, wymagającym pracy u podstaw, dlatego Dolnośląski Klub Ekologiczny podejmuje edukację ekologiczną już na poziomie szkół podstawowych i gimnazjów. Przykładem takich działań jest projekt edukacyjny „Przyjazna energia”, który realizowany był w okresie styczeń-czerwiec 2016 r., dzięki wsparciu finansowemu Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu.

W projekcie udział wzięła młodzież szkolna z gimnazjów i szkół podstawowych w dwóch ośrodkach Legnica i Wrocław, skupiona w trzech zespołach: w Legnicy – zespół gimnazjów (gimnazja nr 2, 3, 4 i 5), we Wrocławiu – zespół szkół podstawowych (SP nr 58 i 93) oraz zespół gimnazjów (gimnazja nr 2, 4, 15 i 16). Z każdej szkoły w zajęciach uczestniczyły 9-11 osobowe grupy młodzieży - *Grupy Dobrej Energii*, którymi opiekował się szkolny koordynator – nauczyciel (łącznie zaangażowanych było 110 uczniów i 10 nauczycieli). Młodzież, w każdym z tych zespołów, uczestniczyła w ramach projektu w trzech spotkaniach edukacyjnych, słuchając wykładów oraz biorąc czynny udział w warsztatach. Tematyka spotkań edukacyjnych dotyczyła m.in. emisyjności energetyki opartej na paliwach kopalnych, niskiej emisji i smogu, zagrożeń dla zdrowia ludzi, alternatywnych i odnawialnych źródeł energii, zachowań proekologicznych, kierunku rozwoju energetyki w Polsce. Podobna była tematyka warsztatów, jednak najwięcej zainteresowania wzbudził pokaz eksperymentów chemicznych i fizycznych, który uświadamiał młodzieży, że energia powstaje nie tylko w procesie spalania paliw. *Grupy Dobrej Energii* dostawały zadania domowe: zebranie informacji na temat zagrożenia „niską emisją” w okolicy szkoły i domu, przemyślenie i zaproponowanie w jaki sposób można wykorzystać OZE w szkole /w domu, wprowadzić w życie zachowania proekologiczne, które były przedstawione w wykładzie.

Dla uczniów szkół podstawowych tematyka wykładów była dostosowana do ich percepcji i obejmowała m.in.: skutki spalania paliw kopalnych, odnawialne źródła energii, sposobów indywidualnego dbania o środowisko. W ramach zajęć warsztatowych uczniowie, pracując w 2-osobowych grupach, musieli najpierw odpowiedzieć na pytania dot. niskiej emisji, a następnie wypisać sposoby ograniczania niskiej emisji z gospodarstw domowych i transportu. Podobnie wyglądały warsztaty dotyczące odnawialnych źródeł energii. Na zadanie domowe grupy miały zebrać informacje na temat zagrożenia niską emisją w okolicy szkoły i domu, przygotować propozycje wykorzystania OZE w swoim domu lub w szkole, wprowadzenie w codzienne zachowania wszystkie wskazówki, które były zawarte w wykładzie.

Aktywną formą utrwalania i pogłębiania wiedzy był konkurs na „**Hasło promujące OZE**”. Pierwszym etapem było jego przeprowadzenie w każdej szkole i wybranie 5 najlepszych haseł, które trafiły do etapu międzyszkolnego przeprowadzonego w każdym z rejonów. Ogółem na konkurs międzyszkolny wpłynęły 53 prace (haseł), w tym z rejonu Legnica – 23 prac, z czego 1 praca została odrzucona jako nie na temat (wybranych z 143 prac przygotowanych przez 131 uczniów), z rejonu Wrocław – gimnazja - 21 prac, z czego 1 praca została odrzucona jako nie na temat (wybranych z 78 prac przygotowanych przez 71 uczniów) i szkoły podstawowe – 9 prac (wybranych z 42 prac przygotowanych przez 28 uczniów).

Nagrodzono 12 prac, które zajęły I, II i III miejsca w trzech grupach szkół. Wszyscy laureaci konkursu otrzymali dyplomy oraz nagrody rzeczowe. W rejonie Legnica I miejsce zajął Dawid Celoch z Gimnazjum nr 2 (ZSO nr 3), II miejsce - Sławomir Orłowski z Gimnazjum nr 5, a III - Oliwia Ly Xuan z Gimnazjum nr 4. Spośród uczniów wrocławskich gimnazjów najlepsze prace przedstawili: Dawid Kapral z Gimnazjum nr 4 (I miejsce), Marta Skowrońska z Gimnazjum nr 16 (II miejsce) i Magda Petryszyn z Gimnazjum nr 15 (III miejsce). Ostatnia grupa nagrodzonych to uczniowie szkół podstawowych we Wrocławiu: Kornelia Tas ze Szkoły Podst. nr 58 - I miejsce, Dawid Kędziński ze Szkoły Podst. nr 93 – II miejsce i Oktawia Dyrek ze Szkoły Podst. nr 58 – III miejsce.

Zaangażowanie uczestników w konkurs na hasło promujące OZE zmuszało ich do samodzielnego przetworzenia zdobytych w ramach projektu wiadomości w hasło (slogan) trafiające po odbiorcy, wywołujące pozytywne skojarzenia lub zainteresowanie. Nie wszystkie prace konkursowe zasługiwały na uznanie, ale prace nagrodzone wskazują na duże zrozumienie problematyki i pomysłowość w przekazaniu idei OZE.

Ciekawą i aktywną formą edukacji ekologicznej były warsztaty przeprowadzone podczas **wycieczek edukacyjnych** do tzw. Szkoły Słonecznej (PCKP – Zespół Szkół i Placówek Kształcenia Zawodowego) w Bielawie. W dwóch wycieczkach, zorganizowanych przez DKE w maju 2016

r., udział wzięło 71 uczniów - gimnazjalistów z Legnicy oraz z Wrocławia. W programie każdej z wycieczek był najpierw referat wprowadzający pt. „Budownictwo pasywne i niskoenergetyczne oraz techniczne możliwości pozyskiwania energii odnawialnej na przykładzie doświadczeń ZSiPKZ w Bielawie”, z którego uczestnicy dowiedzieli się o odnawialnych źródłach energii, możliwościach pozyskiwania z nich energii elektrycznej i ciepła, wykorzystania OZE w budownictwie, które musi spełniać wymogi niewielkiego zużycia energii z paliw kopalnych. Po referacie uczestnicy podzieleni zostali na 10-osobowe grupy i pod okiem opiekuna wzięli udział w warsztatach. Zajęcia warsztatowe (każda grupa przechodziła przez wszystkie warsztaty) dotyczyły tematyki:

- pozyskiwanie energii odnawialnej przy użyciu pomp ciepła oraz kotłów spalających biomasę,
- pozyskiwanie energii odnawialnej przy użyciu generatora wiatrowego oraz modułów fotowoltaicznych,
- budownictwo pasywne i niskoenergetyczne, pozyskiwanie energii przy użyciu kolektorów słonecznych, pomp ciepła.

Młodzież, podczas pobytu w Szkole Słonecznej zwiedziła:

- pracownię i laboratorium technik solarnych, gdzie m.in. na monitorach komputerów obserwowali wartości energii elektrycznej pozyskiwanej w danej chwili, poznali związki między natężeniem promieniowania, a ilością pozyskiwanej energii;
- Inkubator Efektywności Energetycznej w Budownictwie, gdzie mieli okazję m.in. poznać prawidłowe sposoby instalowania kolektorów i ogniwo fotowoltaicznych;
- pracownię technik instalacyjnych, w której m.in. dowiedzieli się jak łączyć poszczególne elementy instalacji oraz próbowali swoich sił w wytworzeniu prądu elektrycznego za pomocą dynamy;
- platformę nad dachem budynku z zainstalowanymi kolektorami słonecznymi, modułami fotowoltaicznymi i generatorem wiatrowym, które to urządzenia mogli dokładnie obejrzeć, a nawet dotknąć;
- kotłownię ekologiczną z kotłami na biomasę, w której m.in. poznali różne rodzaje

peletów i dowiedzieli się dlaczego kominiki na drewno nie są najlepszym rozwiązaniem na poprawę stanu powietrza.

Niezależnie od bliższego poznania sposobów pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł energii, młodzież uświadomiła sobie, że powstaje nowa gałąź gospodarki (przemysł związany z OZE), w której w przyszłości może znaleźć pracę dla siebie.

Natomiast uczniowie szkół podstawowych uczestniczyli w wycieczce do Centrum Odnawialnych Źródeł Energii Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (30 maja 2016 r.), gdzie wzięli udział w warsztatach terenowych pt. „Pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych”. Poznali kolektory słoneczne i ogniwa fotowoltaiczne, obejrzeliby pompy ciepła i model elektrowni wodnej, zwiedzili laboratorium biogazu, kotłownię na biomasę, a nawet korpus siłowni wiatrowej – wszystko z fachowym objaśnieniem pracownika uczelni. Następnie uczniowie mieli za zadanie zmontować model siłowni wiatrowej i go uruchomić, co zakończyło się dzięki pomocy prowadzącego warsztaty, pełnym sukcesem. Na koniec uczestnicy obejrzeliby ogniwa fotowoltaiczne, zamontowane na obrotowym stelażu, który „obraca” się za słońcem. Taka instalacja fotowoltaiki pozwala na maksymalne wykorzystanie promieniowania słonecznego do pozyskiwania energii elektrycznej. O dużym zainteresowaniu młodzieży instalacjami OZE i ich zastosowaniu świadczyły niekończące się pytania.

Celem projektu było:

- podniesienie świadomości ekologicznej,
- przekazanie wiedzy na temat przyczyn smogu, zanieczyszczenia powietrza, „niskiej emisji” oraz jej wpływu na zdrowie człowieka,
- poznanie sposobów ograniczenia uciążliwości zanieczyszczonego powietrza dla zdrowia, m.in. poprzez pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych.

Cele te zostały osiągnięte dzięki wykładom i warsztatom, które ułatwiły młodzieży przyswojenie i utrwalenie wiedzy. Udział w projekcie wymagał także aktywnego zaangażowania się uczestników. Oprócz udziału w konkursie, członkowie *Grupy Dobrej Energii* mieli za zadanie upowszechnienie zdobytej wiedzy w szkole, wśród kole-

gów a także w rodzinie, w czym pomogły im otrzymane materiały edukacyjne (broszury, ulotki i dodatkowe egzemplarze „Zielonej Planety”). Wśród działań podejmowanych na terenie szkół były m.in.:

- prezentacje dla kolegów nt. zagrożenia niską emisją,
- pogadanki z uczniami na temat oszczędzania energii w domu i w szkole,
- przeprowadzenie w szkole akcji „Gaś światło”,
- szkolny konkurs na logo promujące OZE,
- rozmowy z rodzicami na temat OZE i wymiany żarówek na energooszczędne,
- szkolne tablicę nt. „OZE – sposoby pozyskiwania energii cieplnej i świetlnej”,
- szkolne konkursy na hasło promujące OZE,
- promocja zachowań proekologicznych podczas lokalnych festynów,
- popularyzacja latarek na dynamo,
- z okazji Dnia Ziemi - przygotowanie prelekcji pt. „Niska emisja” oraz „Smog a zagrożenie zdrowia ludzi”,
- szkolne konkursy wiedzy ekologicznej,
- gazetka szkolna nt. pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych,
- przygotowanie referatów na lekcje geografii o OZE.

Szkolni koordynatorzy podejmowali tematy związane z projektem na różnych lekcjach, a pracując z *Grupami Dobrej Energii* nad „zadaniami domowymi” z projektu, wspomagali uczniów w zrozumieniu i utrwaleniu wiedzy oraz w uczeniu się pracy zespołowej.

Wszystkie działania w ramach projektu „Przyjazna Energia” oraz zaangażowanie uczestników projektu zaowocują zwiększeniem świadomości ekologicznej dolnośląskiego społeczeństwa, nie tylko bezpośrednich uczestników projektu ale szerszych kręgów pośrednich beneficjentów projektu (rodziny, koleżanki, koledzy, sąsiedzi). Wiedza nt. uciążliwości spalania paliw kopalnych i niskiej emisji oraz dostępnych zachowań proekologicznych i pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych zapewne wpłynie na racjonalne korzystanie z różnych form energii oraz na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń i poprawę jakości powietrza.

Ekologiczne warsztaty szkolne „Przyjazna Energia”

Wykłady



Doświadczenia chemiczne



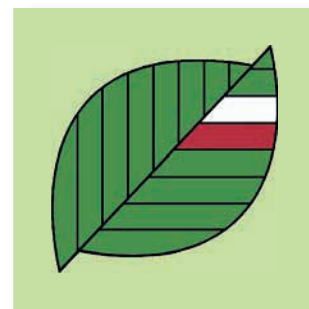
Warsztaty w Szkole Słonecznej w Bielawie



Warsztaty w Centrum Odnawialnych Źródeł Energii



Wręczenie nagród w szkole gimnazjalnej i podstawowej



DOLNOŚLĄSKI KLUB EKOLOGICZNY

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

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

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

ZARZĄD

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

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

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

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

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

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

KOMISJA REWIZYJNA

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

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

dr Zenon Woźniak
członek Komisji Rewizyjnej, tel. 713555128
e-mail: ewozniak@maiko.eu

BIURO ZARZĄDU DKE

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

czynne jest we wtorki i czwartki
w godzinach od 15⁰⁰ do 18³⁰



OBUWNIK

POSPOLITY



fot. Michał Śliwiński