

ZIELONA PLANETA



4(169)



**Dwumiesięcznik
Dolnośląskiego Klubu Ekologicznego**

KOLEGIUM REDAKCYJNE:

Włodzimierz Brząkała
Krystyna Haładyn - redaktor naczelna
Maria Kuźniarz
Aureliusz Mikłaszewski
Maria Przybylska-Wojtyszyn
Bogusław Wojtyszyn

KOREKTA:

Maria Przybylska-Wojtyszyn

OPRACOWANIE GRAFICZNE:

Bogusław Wojtyszyn

TYPOGRAFIA I SKŁAD:

MAYDAY Wojciech Ziółkowski
www.mayday-mayday.pl
biuro@mayday-mayday.pl

WYDAWCA:

Dolnośląski Klub Ekologiczny
ul. Marszałka J. Piłsudskiego 74
50-020 Wrocław

ADRES REDAKCJI:

51-168 Wrocław
ul. Sołtysowicka 19b - niski parter
www.ekoklub.wroc@gmail.com
tel. +48 71 347 14 44

KONTO BANKOWE:

62 1940 1076 3116 0562 0000 0000
Credit Agricole Bank Polska SA

WERSJA INTERNETOWA CZASOPISMA:

www.ekoklub.wroclaw.pl

Redakcja zastrzega sobie prawo wprowadzania skrótów w tekstach autorskich.

Za zawartość merytoryczną tekstów odpowiadają autorzy.

Przedruk lub inny sposób wykorzystania materiałów możliwy jest tylko za zgodą Redakcji.

SPIS TREŚCI NUMERU

FORUM EKOLOGICZNE

Próba bilansu 3
Aureliusz Mikłaszewski

Miasto bez samochodu. Część 3. 8
Tadeusz Kopta

Bocian biały w krajobrazie Polski. Cz. 2. 12
Zbigniew Jakubiec

Wpływ stężenia związków bioorganicznych na przeżycie komórek nowotworowych 16
Andrzej Teisseyre

SPOTKANIA Z PRZYRODĄ

Spotkania z przyrodą. Cz.19. Lato 20
Zbigniew Jakubiec

PREZENTACJE

Niezwykła zaraza 22
Michał Śliwiński

EKO FELIETON

Licho nie śpi 26
Aureliusz Mikłaszewski

Kod QR



Zeskanuj kod oraz czytaj najnowsze i archiwalne numery Zielonej Planety

Okładka:



Kwiatostan lipy drobnolistnej (*Tilia cordata* Mill.)
Fot. Aureliusz Mikłaszewski



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

Poglądy autorów i treści zawarte w publikacji nie zawsze
odzwierciedlają stanowisko WFOŚiGW we Wrocławiu.



PRÓBA BILANSU

Aureliusz Mikłaszewski

Chodzi głównie o energetykę opartą na spalaniu paliw kopalnych, wzrost stężenia dwutlenku węgla w atmosferze i ogrzewanie się Ziemi. Zagrożenie katastrofą klimatyczną spowodowało podjęcie licznych prób ograniczenia emisji, a po COP21 w Paryżu wydawało się, że świat zrobił pierwsze kroki, by ocieplenie zahamować. Postanowienia kolejnych COP-ów pozwalały na umiarkowany optymizm, ale pojawiły się „czarne łabędzie”, a te jak wiadomo o nieszczęściach, chodzą parami.

CYWILIZACJA POTRZEBUJE ENERGII

W czasach starożytnych i średniowieczu wznoszono budowle – domy, mury, forty, zamki siłami ludzi i zwierząt. Że węgiel i ropa się palą, wiedzano od dawna, ale nie umiano wykorzystać ciepła ze spalania. Dopiero wynalazek maszyny parowej, prądnicy i silnika elektrycznego spowodowały rosnący popyt na paliwo energetyczne, a wynalazek silnika spalinowego – lawinowy wzrost ilości samochodów. W początkowym okresie w XIX i XX wieku wydawało się, że zasoby węgla, ropy i gazu są niewyczerpane i rozwój odbywał się poprzez wzrost mechanizacji elektryfikacji bez żadnych ograniczeń i obaw, że zasobów paliw może zabraknąć. Nowe odkrycia, szczególnie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego stwarzały iluzję ciągłego „wzrostu” zasobów. Stały się też źródłem bogactwa krajów arabskich i Norwegii, na ich terenach (i szelfach morskich) odkryto duże zasoby ropy i gazu. Węgiel stał się początkiem powstawania zagłębi przemysłowych z górnictwem, hutnictwem, przemysłem maszynowym i chemicznym. Świat rósł, spalał i rozwijał się.

Proporcjonalnie do ilości spalanej ropy i gazu ziemnego rosły emisje CO₂. Jeszcze na początku poprzedniego stulecia, w roku 1900 emisja światowa CO₂ wynosiła ok. 3 mld ton, a w roku 2022 szacowana jest na 37,5 mld ton (projekcja Global Carbon Project). Ze wzrostem emisji GHG pojawiło się i szybko rosło zagrożenie związane z ogrzewaniem się Ziemi na skutek efektu cieplarnianego.

Największy w tym udział ma energetyka oparta na spalaniu paliw kopalnych.

JEST CORAZ CIEPLEJ

Badania Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO) potwierdzają obawy, że do roku 2027 średnia temperatura na Ziemi pobije światowy rekord. W roku 2022 była ona o 1,15°C wyższa od temperatury okresu przedprzemysłowego. Raport WMO podaje, że średnie roczne temperatury w latach 2023–2027 mogą na Ziemi osiągnąć wzrost nawet do 1,8°C, z 90% prawdopodobieństwem.

Dla przypomnienia – wg. Porozumienia Paryskiego z roku 2015 graniczną wartością (potwierdzoną przez Raport Specjalny IPCC, Inczon 2018), której nie wolno przekroczyć jest wzrost temperatury o 1,5°C. W roku 2022 WMO podawała, że prawdopodobieństwo osiągnięcia ocieplenia o 1,5°C w latach 2022–2026 zwiększyło się do 48%, a dziś (2023) wynosi ok. 66% i nadal wzrasta. Powoduje to ponad wszelką wątpliwość działalność człowieka poprzez wzrost emisji GHG, a szczególnie CO₂ z energetyki.

To na tej podstawie sekretarz generalny Światowej Organizacji Meteorologicznej oświadczył, że ograniczenie wzrostu temperatury do +1,5°C wydaje się niemal nieosiągalne (listopad 2022 r., Sharm el Sheikh). Emisja 37,5 mld ton CO₂ to nowy rekord i wzrost o 1% w stosunku do emisji z roku 2021 (Global Carbon Project).

Skutki wzrostu emisji potwierdzają doniesienia WMO – lodowce w Alpach skur-



Fot. 1. Ciepła zima w Polsce. Źródło: TVP1

czyły się o 6,2%, a w Szwajcarii odnotowano tej zimy (?) ponad + 20°C. Na Grenlandii częściej padał deszcz niż śnieg. W Polsce też była ciepła zima – we Wrocławiu były zaledwie 3 „epizody zimowe”, gdy śnieg leżał od 1 do 3 dni, a 1 stycznia 2023 było nawet +16°C. W klimatologii pojedyncze pomiary czy obserwacje nie są miarodajne, liczą się te długotrwałe, co najmniej 30-letnie. Ale częste pojawianie się takich anomalii zwraca uwagę, że ocieplenie trwa.

Wg ClientScience 76% emisji gazów cieplarnianych (GHG) to emisje CO₂ z energetyki – ze spalania paliw kopalnych przy wytwarzaniu prądu i ciepła. Za 12% emisji GHG odpowiada rolnictwo, za 6,1% – przemysł, a sektor odpadów za 3,3%.

W Polsce miks energetyczny w roku 2022 wskazuje na duży udział węgla (kamiennego



Fot. 2. Samochody potrzebują ropy i gazu.
Fot. Aureliusz Mikłaszewski

i brunatnego) 69% i gazu ziemnego 7%, łącznie 76% ze spalania paliw kopalnych (DGP, za Ember, Ariadne i in.).

KONIECZNOŚĆ ZMIAN – TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA

Stan taki na dłuższą metę jest nie do utrzymania. Z jednej strony elektrownie tradycyjne zapewniają dostawę energii z węgla, ale emisje ze spalania węgla i gazu obciążają środowisko, pogarszają jakość życia i wobec konieczności powszechnej dekarbonizacji muszą być zlikwidowane. Ponadto nasze zasoby węgla kamiennego, możliwe technicznie do wydobycia i ekonomicznie opłacalne, są ograniczone i zależnie od tempa eksploatacji wystarczą na kilkanaście lat. Dalsze wydobycie byłby oczywiście możliwe, ale ze znacznie głębiej zalegających pokładów, w trudniejszych warunkach i ze znacznie większymi kosztami zainwestowania, które nie wiadomo czy się w ogóle zwrócą.

Podobny problem miała polska gospodarka (głównie kotłownie lokalne i paleniska domowe), gdy po przerwaniu dostaw węgla z Rosji konieczne było sprowadzenie ok. 12 mld ton węgla, w tym także dla energetyki. Dostawy węgla udało się zapewnić, ale problem pozostał. Przed następną zimą znów węgiel będzie potrzebny, ale pozostaje do rozważenia źródło i sposób zapewnienia energii. Przygotowanie pól eksploatacyjnych do wydobycia wymaga nakładów i czasu – od paru miesięcy do ok. 2 lat. Wobec konieczności wychodzenia z węgla mogą to być koszty osieroczone, inwestycje, które się nie zamortyzują. Konieczne będzie oszacowanie potrzeb ilościowych węgla, możliwości i kosztów importu oraz możliwości i kosztów zwiększenia eksploatacji w Polsce.

Nieco inna jest sytuacja z węglem brunatnym. Ze względu na znacznie niższą kalo-

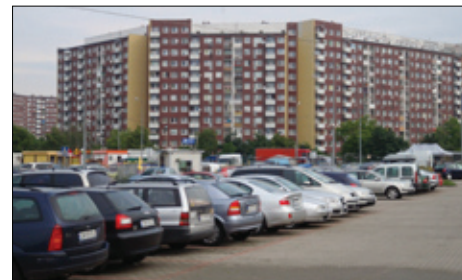
ryczność i większy udział części niepalnych, a często zbyt dużą ilość wody, nie opłaca się go wozić na większe odległości oraz palić nim w paleniskach domowych, także ze względu na dużą emisyjność. Jest on spalany w zbudowanych w pobliżu elektrowniach. Wydobywany jest wyłącznie metodą odkrywkową. Kopalnie węgla brunatnego (obecnie „Turów” i „Bełchatów”) zajmują duże obszary, degradują środowisko, a późniejsza rekultywacja i zagospodarowanie terenów pogórnicych trwają dziesiątki lat. Wg najnowszych planów w „Turowie” węgiel będzie wydobywany do roku 2044. Nie przewiduje się otwarcia nowego złoża „Złoczew” koło Bełchatowa, w którym ok. 2035 r. rozpocznie się stopniowe ograniczanie wydobycia, do wybrania obecnie eksploatowanego „Szczercowa”. Elektrownie spalające węgiel brunatny są pewnym dostawcą energii elektrycznej i ciepła, ale ze względu na dużą emisyjność i dewastację terenu ich los jest przesądzony; będą zamykane, gdy tylko uda się je zastąpić mniej lub zupełnie bezemisyjnymi źródłami energii.

CZY ZASTĄPIĆ WĘGIEL?

Tym, co jest stabilne, tańsze i mniej emisyjne. Przed paroma latami wydawało się, że paliwem „pomostowym” będzie gaz ziemny. Ale w przeciwieństwie do węgla, własne wydobycie gazu to zaledwie ok. 20% potrzeb. Resztę musimy importować. Po oddaniu do użytku rurociągu „Baltic Pipe” i zbudowaniu portu gazowego w Świnoujściu Polska zapewniła sobie dostawy gazu z pewnych źródeł. Ale na skutek wojny na Ukrainie i ograniczeniu dostaw z Rosji ceny gazu wystrzeliły w górę i elektrownie gazowe stały się nieopłacalne. Teraz ceny gazu spadają i są niewiele wyższe niż przed wojną. Znowu więc rośnie możliwość czasowego zastąpienia elektrowni węglowych przez gazowe, zanim upowszechni się pozyskiwanie taniej energii z bezemisyjnych źródeł odnawialnych.

ZMIANA HIERARCHII WAŻNOŚCI

Pandemia oraz wojna na Ukrainie, związane z nimi zagrożenia przewartościowały dotychczasowy system ważności i kolejności problemów do rozwiązania. Na pierwszy plan wysunęło się bezpieczeństwo energetyczne – pewność dostaw energii, gdy jest niezbędna i potrzebna do funkcjonowania gospodarki krajowej jak i poszczególnych



Fot. 3. Domy i samochody potrzebują energii.
Fot. Aureliusz Mikłaszewski

gospodarstw domowych. Rolą państwa jest zapewnienie energii i ochrona konsumentów, by nie ponosili oni nadmiernych kosztów transformacji energetycznej. W tej sytuacji nie dziwią słowa wiceprzewodniczącego Komisji Europejskiej, Fransa Timmermansa, że „do węgla musimy na chwilę powrócić” i że „przedłużanie funkcjonowania elektrowni węglowych nie jest sprzeczne z celami polityki klimatycznej UE”. To, co nie tak dawno było trudne do wyobrażenia – powrót (co prawda krótki) do węgla, stało się faktem. Niemcy, po rezygnacji z energii atomowej zwiększyli udział elektrowni węglowych – węgiel kamienny importują, a węgla brunatnego wydobywają najwięcej w UE (42%), prawie 3 razy więcej niż Polska (15%). W tej sytuacji Polska ma możliwość utrzymania elektrowni węglowych na dotychczasowych warunkach do roku 2028 („Wysokie Napięcie”). W unijnym rozporządzeniu o rynku energii przewiduje się możliwość utrzymania rynku mocy dla elektrowni niespełniających emisyjności 550 g CO₂/kWh. Pierwotnie było to planowane do roku 2025.

CZY CHODZI RZECZYWIŚCIE O EMISYJNOŚĆ?

Unijny komisarz ds. klimatu, F. Timmermans wyraził opinię, że jeśli Polska chce „nieco dłużej” używać węgla, aby nie budować nowych elektrowni gazowych, to jest to możliwe. To oznacza również zmianę preferencji w stosunku do gazu ziemnego, który w unijnej taksonomii został uznany za paliwo przejściowe transformacji. Brak akceptacji dla gazu ziemnego na korzyść węgla, zbiega się z pełnym uniezależnieniem się Polski od dostaw gazu rosyjskiego (zbudowanie portu gazowego w Świnoujściu, rurociąg „Baltic Pipe”, zapewnienie dostaw LPG z USA i wydobycie własne). Wydaje się też, że nie chodzi

tu o emisyjność, gdyż emisyjność elektrowni gazowych jest o połowę mniejsza niż węglowych. Wg Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) emisyjność przy wytwarzaniu 1 MWh wynosi:

- ◆ dla węgla brunatnego – 980 kg CO₂
- ◆ dla węgla kamiennego – 765 kg CO₂
- ◆ dla gazu ziemnego – 445 kg CO₂

Elektrownie gazowe spełniają więc z nawiązką warunek emisyjności 550 kg CO₂/MWh i nie emitują pyłów oraz wielu innych związków chemicznych, jakie powstają przy spalaniu węgla. Przechodzenie na energetykę gazową poprawia czystość atmosfery. W porównaniu z energetyką węglową elektrownie gazowe mogą być szybciej uruchomiane i włączane stosownie do potrzeb związanych z korzystaniem z niestabilnych źródeł energii (wiatr, słońce).

Polska już zainwestowała w zapewnienie dostaw gazu z bezpiecznych regionów (Norwegia, USA, kraje arabskie) i zapewniła sobie pewność dostaw. Do tego dochodzą inwestycje w strukturę lądową, rurociągi, w tym wspomniany „Baltic Pipe”. Mając zapewniony mniej emisyjny od węgla gaz rezygnacja z niego i powrót (lub przedłużenie wykorzystania) do węgla stoi w sprzeczności z deklarowanym dążeniem gospodarki UE, w tym Polski do ograniczania emisji CO₂.

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2040 R.

Po 12 latach od przyjęcia poprzedniej polityki Rada Ministrów 2 lutego 2021 r. przyjęła „Politykę energetyczną Polski do 2040 r.” (PEP 2040). Bieżące wydarzenia (pandemia, wojna, wahania cen paliw) spowodowały, że konieczne było uwzględnienie nowych potrzeb i 3 kwietnia 2023 r. została przedstawiona aktualizacja PEP 2040 w zakresie elektroenergetyki. Obecnie (czerwiec 2023) trwają konsultacje dotyczące PEP 2040 oraz Krajowego Planu na rzecz energii i klimatu, na lata 2021-2030 (KPRiK) w celu określenia „szans, wyzwań oraz działań, narzędzi i środków niezbędnych dla zrównoważonego rozwoju sektora energii” (Teraz Środowisko).

Ważnym elementem PEP 2040, dotychczas wyraźnie nie akcentowanym, jest suwerenność energetyczna. Przewiduje się przyspieszenie rozwoju OZE oraz infrastruktury

sieciowej i magazynowania energii. W projekcie PEP 2040 uwzględniono warunki górniczej umowy społecznej oraz zadania dla sektora energetycznego dla zapewnienia bezpieczeństwa dostaw energii.

Do najważniejszych założeń PEP 2040 należy osiągnięcie mocy zainstalowanej OZE ok. 50 GW w roku 2030 i ok. 88 GW w roku 2040. W roku 2025 przewiduje się, że OZE będą stanowiły ok. 50% mocy zainstalowanej w Krajowym Systemie Energetycznym i ok. 68% - w roku 2040. Wśród OZE będzie dominować fotowoltaika – ok. 45 GW. Energetyka wiatrowa na morzu da ok. 18 GW do roku 2040. Przewiduje się wzrost mocy lądowych elektrowni wiatrowych do ok. 20 GW. Pozyskiwanie energii elektrycznej z OZE będzie pokrywało ok. 47% potrzeb do roku 2030 (ok. 93 TWh) i ok. 51% w roku 2040 (ok. 124 TWh).

Nie przewiduje się budowy nowych bloków węglowych, ale lepsze wykorzystanie istniejących. Planuje się przyspieszenie inwestycji dla zwiększenia dywersyfikacji dostaw ropy naftowej i gazu ziemnego, niezbędnych dla bezpiecznego funkcjonowania gospodarki w okresie transformacji. Polska będzie dążyła do zastępowania ropy i gazu alternatywnymi nośnikami energii jak wodór, biometan, biokomponenty, niskoemisyjne paliwa syntetyczne oraz energią elektryczną. Oznacza to zmianę miksu energetycznego w kierunku dekarbonizacyjnym. W roku 2040 źródła bezemisyjne mogą stanowić ok. 74% mocy zainstalowanej i pokrywać ok. 73% zapotrzebowania na energię elektryczną. Spowoduje to obniżenie wskaźnika emisyjności o ok. 76% (w porównaniu do wskaźnika w roku 2021) do ok. 168 kg CO₂/MWh w roku 2040. Gospodarka, mimo poczynionych oszczędności, będzie potrzebowała więcej energii – przewiduje się wzrost jej wytwarzania o 36% (w porównaniu do roku 2022) do ok. 244 TWh (Teraz Środowisko). Nakłady inwestycyjne na nowe moce do roku 2040 będą wynosiły ok. 726,4 mld zł, z czego 86% dla mocy bezemisyjnych – ok. 60% OZE i ok. 26% dla energetyki jądrowej (Teraz Środowisko). Planuje się zastąpienie elektrowni węglowych gazowych (częściowo) przez 2 elektrownie jądrowe oraz stopniowo przez małe reaktory modu-



Fot. 4. Elektrownia Opole. Fot. Aureliusz Miklaszewski

łowe SMR-y o mocy 300 MW, które będą budowały głównie duże zakłady przemysłowe. Koszt pierwszej EJ to ok. 100 mld zł (premier, 2022 r.), rok uruchomienia 2033.

JEDNA TRANSFORMACJA, WIELE PROBLEMÓW

Transformacja energetyczna dotyczy całej gospodarki Polski i poszczególnych gospodarstw domowych. To duża skala od makro do mikro problemów do rozwiązania. Dotyczy właściwie prawie każdej dziedziny życia, w której potrzebna jest energia. Część problemów leży po stronie producentów energii, ale wbrew pozorom wcale nie mniejsza po stronie konsumentów, którzy w procesie transformacji stają się często prosumentami.

Wpływ milionów drobnych odbiorców energii i możliwości obniżania potrzeb energetycznych poprzez oszczędzanie i modernizację powoduje, że stanowi on istotny element wpływający na ilość wytwarzanej energii i jej emisyjność. O takich problemach dyskutowano podczas zorganizowanego przez Klub Energetyczny w Warszawie (14.06.2023 r.) Kongresu Transformacji. Wystąpienia i wypowiedzi dotyczyły różnych tematów, wśród nich poruszono:

- ◆ Aby kraj mógł rozwijać gospodarkę i przyciągać inwestorów musi być suwerenny, bezpieczny i względnie tani energetycznie. Z powodu napaści Rosji na Ukrainę powstała nowa sytuacja polityczna, a wahania cen paliw i przyspieszenie realizacji przez Komisję Europejską polityki klimatycznej wymagają szybkiej zmiany miksu energetycznego opartego na OZE (elektrownie słoneczne i wiatrowe) ze stabilizującymi elektrowniami węglowymi/gazowymi (stopniowo zamykanymi) i zastępowanymi przez wielkoskalowe EJ i małe SMR-y.

- ◆ Koszt transformacji energetycznej wiceprezes Polskiego Funduszu Rozwoju oszacował na 1,2-1,4 biliona złotych, w tym 700 mld zł na inwestycje w nowe źródła energii i ok. 500 mld zł na infrastrukturę sieciową. Nakłady są ogromne, ale jeśli Polska nie pójdzie drogą transformacji, poniesie koszty marginalizacji gospodarki. Szacuje się, że ok. 400 mld zł Polska może otrzymać na transformację z UE, a 700 – 800 mld zł możliwe jest do wygenerowania ze środków komercyjnych i pomocowych.
- ◆ Przedstawiciel Grupy Skanska zwrócił uwagę na to, że dzięki instalowanym pompom ciepła, panelom i wiatrakom budynki będą miały coraz mniejsze zapotrzebowanie na energię. W porównaniu ze „zwykłymi” mieszkaniami ekomieszkania są od 2 do 5% droższe. Zgodnie z regulacjami UE (Dyrektywa o efektywności energetycznej budynku 2012/27/UE) od roku 2028 wszystkie nowe budynki powinny być zeroemisyjne. To obniża potrzeby energetyczne i przyczyni się do obniżenia emisji CO₂.
- ◆ Wg przedstawicieli Grupy Tauron koniecznym do rozwiązania problemem są inwestycje sieciowe. Obecnie częste są odmowne decyzje dotyczące przyłączenia nowych źródeł OZE do sieci. Dominujący system w Polsce to sieci od dużego producenta energii do większych i wielu bardzo małych odbiorców, jak gospodarstwa domowe. Gdy takie gospodarstwa stają się też producentami (mikro) energii, napotykają na trudności z przyłączeniem do sieci, które nie są przystosowane do odbioru energii od wielu mikroinstalacji energetycznych. W ubiegłym roku Grupa Tauron przyłączyła 100 tys. takich instalacji, ale ich ilość nadal rośnie i konieczne jest usystematyzowanie wzrostu OZE i uwzględnienie w sposobach zarządzania siecią.
- ◆ Z Ministerstwa Klimatu i Środowiska przekazano informację, że w nowych programach unijnych do



Fot. 5. Podpisanie niekorzystnej umowy z Gazpromem w roku 2010. Źródło: TVP1

- wykorzystania jest kwota ok. 15 mld zł na inwestycje w sieci dystrybucyjne i przesyłowe, by dzięki nim mogły powstawać nowe źródła OZE. Dla inwestycji służących transformacji konieczne jest wsparcie publiczne.
- ◆ O wsparciu publicznym mówił przedstawiciel Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) – programy „Czyste powietrze” i „Mój prąd” zostały uruchomione z funduszy krajowych. Zgłoszono na nie ok. 600 tys. projektów, a poprawa efektywności energetycznej budynków może osiągnąć nawet milion zgłoszeń. Obawa przed podwyżkami cen prądu i gazu spowodowała, że warto zainwestować – ocieplić budynek, wymienić ogrzewanie, przejść na OZE. Efektem takich działań jest obniżenie zużycia energii i mniejsza emisyjność.
- ◆ Wzrastające ceny uprawnień do emisji CO₂ są problemem dla elektrowni spalających paliwa kopalne, gdyż obciążają wytwarzanie energii kosztami uprawnień do emisji. Z drugiej strony, jako wpływy Państwa ze sprzedaży uprawnień do emisji, są źródłem finansowania transformacji energetycznej. Dawniej było to kilka euro, dzisiaj ok. 100 euro/tonę CO₂.
- ◆ W dyskusji panelowej pt. „Elektryfikacja Transportu” poruszano problematykę związaną z upowszechnieniem samochodów elektrycznych:
 - samochody elektryczne są zbyt drogie – brak akceptacji społecznej,
 - mają jeszcze zbyt mały zasięg i brakuje większej ilości stacji do ładowania,
 - w wielu państwach przedsiębiorcy mogą liczyć na więcej „bonusów” przy zakupie i eksploatacji pojazdów elektrycznych, w tym na ulgi podatkowe.
- ◆ Dla łatwiejszego obliczenia śladu węglowego zgłoszono propozycję wprowadzenia obowiązkowej informacji na opakowaniu każdego materiału budowlanego o jego śladzie węglowym – tj. wielkość emisji CO₂ powstałej przy wytwarzaniu tego materiału.
- ◆ Zwrócono uwagę na konieczność ujęcia emisyjności budownictwa przy produkcji materiałów budowlanych, samej budowie, eksploatacji budynku (ew. remontach) i ewentualnej jego rozbiórce. Podano informację, że emisja z materiałów budowlanych szacowana jest na 16-22% emisji w cyklu życia budynku. To jeszcze nowość, ale już dziś konieczne jest szkolenie architektów, projektantów, wykonawców budów, by dokonywać właściwych, opartych na wiedzy wyborów przy projektowaniu i budowaniu osiedli i pojedynczych domów.

GAZ ZIEMNY W TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ

Na VI edycji Forum „Wizja Rozwoju” w Gdyni, w czerwcu 2023 r. jedna z debat była poświęcona znaczeniu gazu jako paliwa

przejściowego w transformacji energetycznej.

PEP 2040 zakłada szybsze niż wcześniej przyjmowano, odejście od węgla i zastąpienie go przez OZE i energetykę jądrową. Bruksela traktuje gaz ziemny jako paliwo przejściowe, ale przedłużenie pracy elektrowni węglowych nie sprzyja rozwojowi energetyki opartej na gazie, mimo jego znacznie mniejszej emisyjności. O korzystaniu z gazu zadecydują względy polityczne – niezależność energetyczna oraz ekonomia; jeśli gaz okaże się tańszy od węgla, będzie go mógł na pewien czas zastępować, zanim OZE i EJ wypełnią miks energetyczny. Eksploatacja węgla powoduje też emisję metanu – konieczne są więc inwestycje w odmetanowanie pokładów węgla i odzyskiwanie metanu z przewietrzania kopalni. To są trudne zadania, nigdzie jeszcze zadowalająco nierozwiązane. Poza tym emisje metanu mają miejsce na skutek nieszczelności sieci przesyłowych, których wg. GAZ-SYSTEM mamy w Polsce 11,8 tys. km. Do wykrywania nieszczelności używa się technologii telemetrycznych, satelitarnych i badań w podcierwieni, które pozwalają na szybką lokalizację uszkodzeń instalacji i ich naprawę. Planuje się też przestawienie na gaz Elektrowni Dolna Odra, Rybnik, Kozienice, Łagiszę, Ostrołękę, Siekierki i Żerań. Umożliwia to dobra sytuacja zaopatrzenia Polski w gaz (Baltic Pipe – ok. 10 mld m³, Port Gazowy w Świnoujściu – ok. 6 mld m³, własne wydobyte – ok. 4 mld m³, do tego planowany pływający terminal FSRU – ok. 6 mld m³) pomimo całkowitego uwolnienia się od dostaw gazu rosyjskiego. Możliwości importowe i własne wydobyte powodują, że Polska staje się hubem gazowym w Europie. Ale gaz jest paliwem kopalnym, emisyjnym; gdy jest spalany i o wiele bardziej wpływającym na efekt cieplarniany, kiedy przedostaje się do atmosfery.

Tu małe wyjaśnienie – potencjał tworzenia efektu cieplarnianego GWP (Global Warming Potential) dla metanu wg IPCC dla 100 lat wynosi 23, wg portalu „naukaoklimacie.pl” – 28, według informacji przyjmowanych w różnych organizacjach w UE, w pierwszych 20 latach po emisji jest 87, a w 100 latach – 36 razy bardziej aktywny dla efektu cieplarnianego

niż CO₂ (Food&Water Action Europe). Powinien więc być z gospodarki eliminowany w ramach dekarbonizacji. W okresie przejściowym o użyciu gazu zadecyduje cena energii pozyskiwanej z gazu w stosunku do cen energii z węgla i z OZE.

Zwrócono też uwagę, że z opracowanej w roku 2020 unijnej strategii wodorowej wynika, iż dotychczas otrzymywany z metanu tzw. wodor „szary” ma być zastąpiony do roku 2030 wodorem „zielonym”, otrzymywanym z elektrolizy wody za pomocą prądu z OZE i wówczas nie powinien być używany gaz ziemny. Będzie to możliwe przy uzyskaniu nadwyżek energii z OZE i rozwoju magazynowania energii, by wykorzystać ją do otrzymywania „zielonego” wodoru.

DWA GORSZE ZA KILOWATOGODZINĘ

Kiedyś wydawało się to niemożliwe, ale dzisiaj wiele wskazuje na to, że w Polsce coraz częściej będziemy mieli do czynienia z sytuacją, gdy zainstalowane źródła energii będą mogły dawać więcej prądu elektrycznego, niż wynosi aktualne zapotrzebowanie. Tak zdarzyło się w niedzielę, 30 kwietnia 2023, w godzinach 11,00 – 16,00, gdy nadwyżka mocy wynosiła 2,3 GW. Świeciło słońce i wiał wiatr – farmy wiatrowe i fotowoltaika osiągnęły moc 10,8 GW, krajowe potrzeby wynosiły 14,9 GW, a pracowały jeszcze elektrownie węglowe i gazowe. Powstała nadwyżka energii, którą udało się wysłać za granicę i wyłączyć niektóre OZE.

Cena 1 kWh osiągnęła w tych godzinach rekordowo niski poziom 0,02 zł (dwa grosze)!, gdy normalna cena sprzedaży prądu wynosiła 0,7-1,2 zł/kWh. We wtorek, 10 maja 2023 r. pomiędzy godzinami 11,00 a 12,00 fotowoltaika pracowała z mocą 8 273 MW, a wiatraki z mocą 5 575 MW, łącznie prawie 13,9 GW, co pokrywało 68,5% zapotrzebowania na prąd elektryczny (światozep.pl). w miarę wzrostu wielkości zainstalowanych mocy OZE takie sytuacje będą się powtarzały coraz częściej. Gdy w systemie jest nadmiar energii, możliwe są też okresowo, ujemne ceny energii, gdy producent płaci odbiorcy za korzystanie z niej. Takie sytuacje zdarzają się już przez krótkie okresy w Euro-

pie, a w Polsce zdarzyła się po raz pierwszy w niedzielę 11 czerwca 2023 r.

Obecnie „ratujemy się” przed nadmiarem energii przez odłączenie źródeł OZE. Jest to szybki i stosunkowo tani sposób w porównaniu do np. elektrowni węglowych, które do wyłączenia i ponownego załączenia do sieci wymagają wielu godzin czasu: wygaszenie/rozpalenie kotła, wytworzenie pary wodnej, synchronizacja turbiny. Ale wyłączenie źródeł OZE łączy się ze stratami energii, tej niepozyskanej mimo istnienia instalacji do jej pozyskiwania z wiatru czy słońca. Rozsądnym wyjściem z tej sytuacji jest budowanie magazynów energii, które przyjęłyby nadmiar energii i oddawały gdy będzie potrzebna. Magazynowanie łączy się też ze stratami energii, ale znacznie mniejszymi niż rezygnacja z ich pozyskania czy wygaszanie elektrowni węglowych.

PRÓBA BILANSU

Eliminacja węgla z miks energetycznego oznacza wyłączenie ok. 34 GW mocy zainstalowanej, ale też znaczne ograniczenie emisji CO₂ i innych produktów spalania węgla. Wg. Najwyższej Izby Kontroli (NIK) potencjał morskiej energetyki wiatrowej wynosi 28GW na polskich obszarach Bałtyku. Moc planowanych inwestycji morskich do roku 2040 wynosi 11 GW. Zliberalizowana ustawa odległościowa wg. Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej mogłaby spowodować wzrost mocy wiatraków na lądzie do ok. 10 GW (przy odległości 500 m od zabudowań, obecnie jest to 700 m). Wg raportu Instytutu Energetyki Odnawialnej „Rynek fotowoltaiki w Polsce 2022” do roku 2027 możliwy jest wzrost mocy do ponad 34 GW. Łącznie w zasięgu jest 55 GW bezemisyjnej mocy, które ze zbudowanymi magazynami energii byłyby bardziej stabilne i mogły stopniowo zastępować elektrownie węglowe. To zastępowanie może być wspomagane przez istniejące elektrownie gazowe, jeśli poziom cen gazu będzie uzasadniał jego okresowe wykorzystanie, zgodnie z unijną taksonomią jako paliwo przejściowe transformacji.

dr inż. Aureliusz Mikłaszewski

MIASTO BEZ SAMOCHODU

Część 3.

Tadeusz Kopta

Miasto bez samochodu to utopia czy konieczność? Wszystko wskazuje na to, że konieczność i cywilizowany świat zmierza w tym kierunku. Nie można tego zrobić rewolucyjnie, ale kolejne kroki wskazują, że postępuje proces ewolucyjny zmierzający do coraz większego ograniczania roli samochodu. W pewnym momencie może się okazać, że samochód w mieście nie jest potrzebny, bo w zupełności wystarcza: transport zbiorowy, rowery, ruch pieszcy i inne rosnące w siłę alternatywne sposoby przemieszczania. I w taki oto sposób miasto bez samochodu stanie się faktem.

KONKURENCYJNOŚĆ

Czy taki proces obejmie polskie miasta? Na razie wydaje się to niemożliwe, bo Polacy pokochali samochody, ale Polska nie może być samotną wyspą i w następnych pokoleniach zrobi to samo co cywilizowany świat. Człowiek rozleniwiony przez samochód musi uzyskać adekwatną propozycję podróżowania bez samochodu. Przystanek transportu zbiorowego musi być na tyle blisko, aby jego odległość od domu była porównywalna z odległością dojazdu do samochodu. Dojście do przystanku jak i sam przystanek musi być wyposażony w podstawowe elementy zabezpieczające potencjalnego pasażera przed wiatrem, deszczem, śniegiem. Czas oczekiwania na przyjazd transportu zbiorowego musi być na tyle krótki, aby czas podróży był porównywalny z czasem podróży samochodem. Oznacza to w warunkach miejskich dużą częstotliwość kursowania środków transportu zbiorowego. Środki transportu zbiorowego muszą być komfortowe, aby zagwarantować porównywalne ze samochodem warunki podróży. Najważniejszą jednak sprawą jest prędkość podróży. W transporcie autobusowym niewiele da się zrobić, gdyż autobusy poruszają się zatłoczonymi ulicami. Dla ich przyspieszenia konieczne jest wyznaczenie buspasów,

nawet kosztem jezdni przeznaczonych dla samochodów. Natomiast ogromne rezerwy tkwią w zaniedbanej komunikacji tramwajowej. Wlokący się tramwaj musi przejść do historii, a jego miejsce powinien zająć tramwaj nowoczesny i szybki. W centrum miasta nie da się przyspieszyć tramwajów ze względu na brak wydzielonych torowisk oraz znaczący ruch pieszcy, ale na wydzielonych torowiskach poza centrum tramwaj musi być znacząco szybszy. Komunikacja tramwajowa w Polsce jest rozwijana od wielu lat. Na torach pojawiają się coraz nowocześniejsze tramwaje, które zapewniają wysoki standard podróży. W ślad za tym nie nastąpił jednak wyraźny postęp w zakresie skracania czasu podróży i zwiększania prędkości komunikacyjnej w miejscach, gdzie jest to możliwe. Dochodzi wręcz do sytuacji, w których prędkości komunikacyjne z biegiem czasu spadają – i to pomimo polepszającego się stanu infrastruktury.

KONIECZNY PRIORYTET

Wynika to z faktu, że priorytety dla tramwajów wciąż są zbyt niskie, przez co tramwaje tracą zbyt dużo czasu na skrzyżowaniach w oczekiwaniu na sygnał „jeźdź”. Jest to wynikiem wieloletnich inwestycji ukierunkowanych na upłynnienie ruchu samochodów, kosztem pasażerów

tramwajów. Zatrzymywanie się tramwaju na każdym skrzyżowaniu po to, aby przepuścić samochody, jadące poprzeczną ulicą, to problem od lat nierozwiązany. Tymczasem tramwaj jako lekka kolej powinien zatrzymywać samochody z poprzecznych kierunków i bez zatrzymywania przejeżdżać każde skrzyżowanie.

Na rozjazdach obowiązują zbyt niskie prędkości w stosunku do możliwości, jakie daje współczesna technika. Zbyt często też dochodzi do wykolejeń, mimo niewielkich prędkości. Prędkość komunikacyjna tramwaju zależy od: prędkości szlakowej rozpędzanego tramwaju i jego przyspieszenia, czasu traconego na skrzyżowaniach, prędkości na rozjazdach, czasu wymiany pasażerów na przystankach. Nowoczesne tramwaje typu: PESA 2014N, BombardierNGT6, BombardierNGT8, Nevag126N, Stadler Tango mogą się rozpędzić do 80 km/h prędkości szlakowej, ale w Krakowie rozpędzają się zaledwie do 40-50 km/h. Czas tracony na skrzyżowaniach wynika z braku priorytetu dla tramwaju, a tym samym braku płynności, bo priorytet oznacza niezatrzymywanie i niespowalnianie tramwaju na skrzyżowaniach. Tramwaj to lekka kolej i powinien być traktowany jak kolej zamykająca ruch poprzeczny w czasie swojego przejazdu.

EKONOMIKA

To wszystko przynosi ogromne straty ekonomiczne, gdyż zbyt wolny tramwaj wymusza wydatkowanie większych środków na: dodatkowe pojazdy, więcej personelu do ich obsługi, dłuższe trwające podróże, a jednocześnie nie stanowi alternatywy do rezygnacji ze samochodu. Zbyt wolny tramwaj marnuje coraz droższą energię; im lepsza płynność, tym mniejsze zużycie energii i im wyższa prędkość tramwaju, tym mniejsze zużycie energii. Dzięki większym prędkościom tramwajów jesteśmy w stanie zaoszczędzić na: mniejszej liczbie taboru w rozkładzie i we flocie, funduszu płac personelu, zużyciu energii. Wg dr inż. Andrzeja Krycha z Politechniki Poznańskiej liczbę taboru we flocie i fundusz płac można obniżyć proporcjonalnie do wzrostu prędkości komunikacyjnej. Dr Krych oszacował straty, jakie ponosimy w Krakowie z tytułu zbyt małej prędkości tramwajów, na blisko 46 mln zł rocznie. Gdybyśmy policzyli straty w całej Polsce, to by się okazało, że są one gigantyczne, ale odpowiedzialni za transport zbiorowy udają, że ich nie widzą. Tymczasem tramwaj może i powinien jechać szybciej.

DOBRE PRZYKŁADY – MOŻLIWOŚCI ROZWIĄZAŃ

Przykładem tego jest ulica Królowej Jadwigi w Poznaniu, gdzie tramwaj rozpędza się do 60 km/h, a samochody do 50 km/h. Jeszcze szybciej (70 km/h) poruszają się tramwaje na ul. Adamowicza i Nowej Warszawskiej w Gdańsku, gdzie prędkość samochodów jest ograniczona do 50 km/h. Tramwaj w Krakowie może i powinien jechać szybciej, np. między Rondem Mogiłskim a Rondem Grzegórzeckim, gdzie dystans 800 m pozwala rozpędzić tramwaj do 70 km/h. Także Wrocław i każde miasto dysponujące tramwajami może znaleźć odcinki tras nadające się do znaczącego przyspieszenia tramwajów.

Należy zacząć od spraw najprostszych, o dużym znaczeniu, lecz często lekceważonych. Dotyczy to bieżących i drobnych prac utrzymaniowych i konserwacyjnych, które właściwie prowadzone pozwalają na utrzymanie bezpieczeństwa i komfor-



Fot. 1. Wydzielone torowisko pozwala na szybszy przejazd tramwaju. Fot. Krystyna Haladyn

tu podróży w całym okresie eksploatacji infrastruktury oraz do minimum ograniczają konieczność zmniejszania prędkości przejazdu. Konieczne jest wprowadzenie standardów utrzymania torowisk.

Jest jedna podstawowa sprawa, którą należy wykonać szybko – priorytety dla tramwaju przy projektowaniu sygnalizacji świetlnej. W pierwszej kolejności powinny być zapewnione priorytety dla tramwajów na ciągach, na których ruch realizowany jest po wydzielonych torowiskach, umożliwiających wykorzystanie w pełni nadanych preferencji w sygnalizacji świetlnej. Niektóre rozwiązania warszawskie i poznańskie pokazują, że możliwe jest zwiększenie prędkości komunikacyjnej przy niewielkim zaburzeniu ruchu innych użytkowników.

Kolejnym krokiem powinno być opracowanie nowych wytycznych do projektowania infrastruktury oraz sterowania ruchem tramwajowym, oparte na rozwiązaniach kolejowych. Takie prace są prowadzone od kilkunastu lat na politechnikach Gdańskiej, Wrocławskiej i Poznańskiej, i są już mierzalne efekty. Brakuje jednak woli politycznej do wprowadzenia w życie tych zasad. Przykładem może być maksymalna prędkość tramwajów: w Poznaniu na niektórych odcinkach tramwaje rozpędzają się do 65 km/h, w Gdańsku i Warszawie nawet do 70 km/h, a krakowskie zaledwie do 50 km/h, zaś w tunelu do 40 km/h, nie mówiąc

o innych miastach, gdzie jest jeszcze gorzej, a na Śląsku i Zagłębiu wręcz tragicznie. Kraków chwali się swoimi najnowocześniejszymi tramwajami, ale cóż z tego, gdy ich prędkość nie jest większa od ich muzealnych poprzedników.

W Krakowie na rozjazdach motorniczy zazwyczaj przestrzegają ograniczeń prędkości do 10 km/h i jadą po rozjazdach 7-8 km/h, podczas gdy w Poznaniu 15-21 km/h. W Gdańsku mierzy się na rozjazdach prędkości rzędu 30-40 km/h (na kierunku zasadniczym) – pomimo ograniczenia prędkości analogicznego jak w Krakowie. Tymczasem, zdaniem ekspertów, przy lokalizacji przystanków co 600 m na wydzielonym torowisku, bez przejść dla pieszych między przystankami, powinna być dopuszczona prędkość 70 km/h. Przykładem takiej linii może być trasa tramwajowa na Chełm w Gdańsku, gdzie bez trudu można jechać z taką prędkością (stan toru, geometria, układ drogowy).

Należy stworzyć plany strategiczne dla rozwoju systemów tramwajowych. Konieczne jest planowanie rozwoju sieci i projektowanie koncepcyjne z uwzględnieniem oczekiwanych parametrów komunikacji tramwajowej. Trasa tramwajowa powinna iść środkiem osiedli, a ulice samochodowe obrzeżem (przykładowe rozwiązania: Poznański Szybki Tramwaj i w mniejszej skali osiedla: Lecha, Czecha, Rusa, Tysiąclecia w Poznaniu). Nale-



Fot. 2. Podniesiony poziom przystanku ułatwia wsiadanie do tramwaju.
Fot. Krystyna Haladyn



Fot. 3. Przystanek typu wiedeńskiego w Łodzi.
Źródło: <https://pl.wikipedia.org/wiki/przystanek>

ży unikać (nie zawsze się da) trasowania tramwaju w ulicach klasy: G, GP, S. Węzły tramwajowe powinny być lokalizowane w innych miejscach niż ważne skrzyżowania ruchu samochodowego. Łuki na trasach tramwajowych powinny mieć geometrię umożliwiającą przejazd tramwajów z pełną prędkością. Na odcinkach międzyprzystankowych promień łuku powinien wynosić nie mniej niż 300 m, a zaleca się 600 m. Każdy łuk o promieniu mniejszym niż 300 m musi być traktowany jako potencjalny ogranicznik prędkości komunikacyjnej. Absurdem jest wprowadzanie na nowych liniach przejazdów z jednej strony jezdni na środek pasa dzielącego z mikrołukami ograniczającymi prędkość. Tramwaj nie może być traktowany jako autobus na szynach, gdyż jest to nieopłacalne ekonomicznie.

Transport szynowy musi stanowić wyższą jakość zarówno komfortu, jak i czasu przejazdu. Ekspertki wskazują wzory z Francji i innych krajów, gdzie stworzono nowoczesne sieci tramwajowe, a które można wykorzystać w naszych miastach. Budowa estakad i tuneli bez zabezpieczeń, umożliwiających rozwijanie większych prędkości (jak w Krakowie czy Gdańsku), jest działaniem nieracjonalnym. W Krakowie wydano miliony na tunel oraz estakadę, ale nie stworzono zabezpieczeń przed ewentualnymi wykołajeniami tramwajów, więc ograniczono prędkość do 30-40 km/h przy możliwej do osiągnięcia, jak wyżej podano, 70 km/h. Tematem palącym są rozjazdy, na

których dochodzi do zbyt częstych wykołajen. Oprócz poprawy stanu technicznego rozjazdów i kontroli jakości wykonania newralgicznych elementów rozjazdu, potrzebne jest zwiększanie prędkości na rozjazdach, przynajmniej na kierunku na wprost. Działania w tym kierunku muszą być wieloaspektowe, obejmując dostosowanie kół tramwajowych, stosowanie głębokich rowków oraz bezpiecznych systemów sterowania zwrotnicami. Stosowanie tych rozwiązań powinno być rozważane przy każdym remoncie bądź modernizacji. Przy okazji należy też wprowadzać konstrukcje nawierzchni zmniejszające drgania i hałas.

Infrastruktura przystankowa musi być dostosowana do potrzeb i taboru, aby wymiana pasażerów odbywała się szybciej niż obecnie. Koniecznością jest uwzględnienie w nowych przepisach nowego standardu dostosowania peron – pojazd, jako jednego z niezbędnych elementów poprawy bezpieczeństwa, komfortu i szybkości podróży tramwajem. Ważne jest też skrócenie dojazdu na perony przystanków przez zapewnienie dojazdu z obu stron i z obu krańców peronu, kosztem dodatkowych przejść przez jezdnie. Należy dążyć do jak najlepszego zapewnienia dostępności przystanków z uwzględnieniem lokalnego zagospodarowania, w nawiązaniu do lokalnego układu powiązań pieszych oraz z uwzględnieniem warunków ruchu tramwajów. Tramwaje muszą zagwarantować pasażerom większy komfort i dopasowanie do ich potrzeb, a wraz z pełną informacją

należy dążyć do zwiększenia ich atrakcyjności wizualnej.

KOLEJ AGLOMERACYJNA

Nadzieję na szybszy transport nie tylko w miastach jest kolej aglomeracyjna. Kraków, Wrocław i inne miasta mają w swoim obrębie bogatą sieć kolejową, która zamiast być wykorzystywana, zarasta trawą. Na domiar złego nawet po modernizacji do wyższych prędkości kolejnictwo, w przeciwieństwie do drogownictwa, nie wykorzystuje możliwości infrastruktury, tłumacząc się brakiem szybkiego taboru. Znacząco można skrócić czasy podróży gdy kolej wykorzysta możliwości rozpędzania pociągów do 130 km/h, a nawet 160 km/h poza miastem i 100 km/h w obszarze miasta. Równocześnie zapewni w obszarze miasta częstotliwość kursowania co najmniej 10-20 minut, a poza miastem 30-60 minut. Oprócz wzrostu prędkości szlakowej dworce muszą być dostosowane do sprawnego przyjmowania pociągów. Trzeba zadać pytanie dlaczego dworzec Wrocław Główny nie jest w stanie sprawnie przyjmować pociągi, które tracą cenny czas na semaforze przed wjazdem na dworzec?

CENY BILETÓW

Konkurencyjność transportu zbiorowego wobec samochodu to także niskie ceny biletów. Niestety, ostatnio mieliśmy do czynienia z absurdalnymi podwyżkami cen biletów. Na szczęście kolej państwowa

zreflektowała się i wycofała te podwyżki, ale kolej regionalna i przedsiębiorstwa komunalne zniechęcają do korzystania z transportu zbiorowego, podwyższając ceny biletu. W gospodarce rynkowej ceny powinny być ustalane w wyniku gry popytu i podaży. Jeśli jednak rynek usług transportowych nie uwzględnia wszystkich kosztów, to ceny nie odzwierciedlają prawdziwych kosztów. Takim jaskrawym przykładem jest nieopłacalność korzystania z transportu zbiorowego, gdyż taniej i wygodniej jest korzystać ze samochodu, nawet w przypadku jednej osoby (kierowcy). W miastach rzadko samochodem podróżuje więcej niż jedna osoba, przy dwóch, trzech osobach jazda samochodem jest zdecydowanie tańsza niż transportem zbiorowym. Wyjazd samochodem poza miasto z jedną osobą może być droższy niż transportem zbiorowym, ale przy napełnieniu samochodu dwoma, trzema pasażerami już jazda transportem zbiorowym jest nieopłacalna. Wynika to z braku uwzględnienia wszystkich kosztów w rachunku ciągłym, w tym kosztów zewnętrznych. Gdyby te koszty uwzględniać, taka sytuacja by na rynku nie wystąpiła. Dopóki jednak koszty zewnętrzne nie będą uwzględnione, dopóty polityka taryfowa powinna tak kształtować relacje ceny biletów do kosztów paliwa, by wyraźnie zachęcać do korzystania z komunikacji zbiorowej, a nie z samochodów.

Parytet cen biletów i kosztów paliwa musi się stać podstawowym pryncypium ustalania wszelkich taryf pasażerskich komunikacji publicznej. Owa relacja kosztów musi być tak ustalona, aby użytkowanie komunikacji zbiorowej przez czteroosobową rodzinę było co najmniej 1,5 razy tańsze od ceny paliwa niezbędnego do przejechania samochodem osobowym danej relacji. Niestety, owej zasady wciąż nie uwzględniają władze miast, przez co zniechęcają do korzystania z komunikacji zbiorowej, a wręcz zachęcają do korzystania ze samochodu. W efekcie rosną w mieście korki samochodowe ze wszystkimi zagrożeniami zdrowia i środowiska.

UDANY EKSPERYMENT

Jak ważna jest niska cena biletu, pokazali ostatnio Niemcy, fundując społeczeństwu bilet za 9 euro na wszystkie środki trans-



Fot. 4. Węzeł przesiadkowy MPK (Wrocław, Rondo Reagana) pozwala na wygodne korzystanie z komunikacji zbiorowej. Fot. Aureliusz Miklaszewski

portowe w kraju. Nigdy dotąd podróże po Niemczech nie były tak tanie. Z biletami miesięcznymi za 9 euro można było korzystać z komunikacji miejskiej i pociągów regionalnych w całym kraju, przez okres trzech miesięcy, od czerwca do sierpnia 2022 roku. Był to wielki eksperyment dotyczący przyszłości transportu publicznego, związany z nadzieją, że użytkownicy samochodów przesiądą się do transportu zbiorowego.

Mniej zakorkowane miasta to niejedyny oczekiwany efekt. Nie mniej ważne było także ograniczenie zużycia paliw kopalnych, szczególnie pochodzących z Rosji. Celem było zdobycie nowych klientów i zachęcenie ich, by wrócili do transportu zbiorowego. Akcja miała im pomóc w poznaniu zalet i możliwości, jakie daje komunikacja publiczna. Zatrzymanie tych pasażerów na dłużej jest ważne zarówno z punktu widzenia polityki transportowej jak i ekologicznej. Już w czerwcu, sprzedano 21 milionów biletów za 9 euro. A dużo pełniejsze autobusy i pociągi świadczyły o tym, że faktycznie z nich skorzystano. W rezultacie tania komunikacja miejska i regionalna okazała się sukcesem.

O popularności biletu za 9 euro świadczy nie tylko sprzedaż oraz pełne autobusy i pociągi. Także sondaże pokazują, że społeczeństwo pozytywnie ocenia to rozwiązanie. Według sondaży niemieckich

przewoźników (VDV) popyt na środki transportu publicznego wzrósł o 25%. Co piąta osoba, która kupiła bilet za 9 euro, wcześniej nie podróżowała transportem zbiorowym. Przez 3 miesiące sprzedano ich łącznie 52 miliony. Do liczby tej należy doliczyć 10 milionów podróżnych, którzy posiadają bilety abonamentowe i w oparciu o nie mogli korzystać bezpłatnie z rozszerzonej oferty. Dzięki niemu 43% pasażerów zrezygnowało z co najmniej jednej podróży samochodem. Ankietowani wskazali, że w 17 na 100 przypadków zdecydowali się na kolej zamiast innego środka transportu, w tym w 10 przypadkach zrezygnowali z samochodu.

Miasto bez samochodu to przede wszystkim miasto rowerów i urządzeń transportu osobistego tzw. UTO (elektryczne deskorolki, rolki, hoverboardy, monocykle i segwaye). Wciąż jednak zbyt wolno miasta tworzą infrastrukturę dla alternatywnych środków transportu. Z badań zachowań komunikacyjnych w krajach Unii Europejskiej wynika, że 30% podróży samochodowych nie przekracza 3 km, a 50% - 5 km. Wszystkie te podróże powinny być realizowane albo transportem zbiorowym, albo rowerem lub innymi alternatywnymi środkami transportu.

dr inż. Tadeusz Kopta

BOCIAN BIAŁY W KRAJOBRAZIE POLSKI

Część 2.

Zbigniew Jakubiec

W części I artykułu (ZP nr 3(168)/2023) omówione zostało zasiedlanie Europy przez bociana białego, jego ekspansja na tereny górskich kotlin, przyloty i zajmowanie lęgówisk, zwyczaje związane z zakładaniem gniazd oraz zmiany w ich rozmieszczeniu na terenie kraju. Autor opisał lęgi bocianów oraz zaprezentował typowe i nowe żerowiska tych ptaków.

ŻEROWANIE

Jak ustalono, istotne znaczenie dla żerujących ptaków miała wysokość trawy lub głębokość wody na żerowisku. Ptaki wyjątkowo żerowały w wyższej roślinności (ponad 84% obserwacji dokonano na żerowiskach z trawą o wysokości do 10 cm), podobna prawidłowość dotyczy głębokości wody. Dokonano też interesujących obserwacji o wykorzystywaniu przez żerujące ptaki pożaru traw. W Rakowie koło Wrocławia 25.04.1997 r. ptak żerował na płonącej łące, penetrując teren tuż przed ścianą ognia i wyłapując uciekające z pożaru ofiary. Podobne obserwacje pochodzą z Turcji i afrykańskich zimowisk.

Powszechne przekonanie o żabach jako podstawie pokarmu bocianów niestety jest dziś nieaktualne. Powstało ono w czasach, gdy stosowany był wodny napęd, a w każdej wsi istniały zastawki i spiętrzenia do napędzania młynów, tartaków, tokarni itp., gdy istniało mnóstwo stawów rybnych. Mała retencja została zniszczona, z nią znikły miejsca rozrodu płazów, a ich liczebność drastycznie zmalała i od dziesiątków lat wykazuje stały spadek. Podstawowym składnikiem pokarmu bociana są dżdżownice, do tego docho- dzi cała lista rzadszych ofiar: normiki, krety, jaszczurki, zaskrońce, większe owady i inne. Szczególne znaczenie mają normiki, które wykazują cykliczne zmiany liczebności

i w tzw. mysie lata bociany, ale i inne ptaki drapieżne, wychowują więcej potomstwa.

Stosunkowo niedawno odkrytym żerowiskiem bocianów są wysypiska śmieci komunalnych. Pierwsze obserwacje gromadzenia się bocianów przy takich „stołówkach” pochodzą z Hiszpanii z lat 80. XX w. Takie obficie zaopatrzone żerowiska spowodowały, że część populacji zimuje w Półwyspie Iberyjskim i w południowej Francji. Także w Polsce bociany, ale i inne gatunki ptaków, korzystają z odpadków z ludzkiej gospodarki. W północno-wschodniej Polsce na wysypiskach śmieci obserwowano nawet po kilkaset żerujących ptaków.

Dzienne porcje pokarmu, w miarę wzrostu piskląt są coraz większe. Warto wiedzieć, że masa pokarmu koniecznego do pokrycia wydatków energetycznych pary rodzicielskiej i młodych, do czasu ich pierwszego wylotu z gniazda, wynosi od ok. 205 kg (w przypadku jednego młodego) do ok. 345 kg (w przypadku pięciorga młodych). Zdobycie takiej ilości pokarmu wymaga istnienia odpowiednio zasobnych żerowisk i ogromnej aktywności.

DYNAMIKA LICZEBNOŚCI

W latach 30. ubiegłego wieku podjęto, organizowane co 10 lat, ogólnopolskie liczenie gniazd zajętych przez bociany. Jest

to więc gatunek o dobrze znanej dynamice liczebności. Polska jest jednym z krajów o najwyższej liczebności bociana i w pewnym momencie zasiedlało ją ponad 25% europejskiej populacji. Zmiany liczebności w naszym kraju dobrze korespondują z danymi z innych krajów tej części Europy, np. spadek liczebności w połowie lat 80. odnotowano w wielu krajach. Od tego czasu obserwowany jest wzrost liczebności. Przyczyną tych zmian, zwłaszcza populacji zachodniej, są zarówno zmiany antropogeniczne, pojawienie się nowych dostępnych przez cały rok źródeł pokarmu (wysypiska śmieci), jak i inwazja nowych gatunków ofiar np. raka luizjańskiego *Procambarus clarkii*. Pewne znaczenie ma



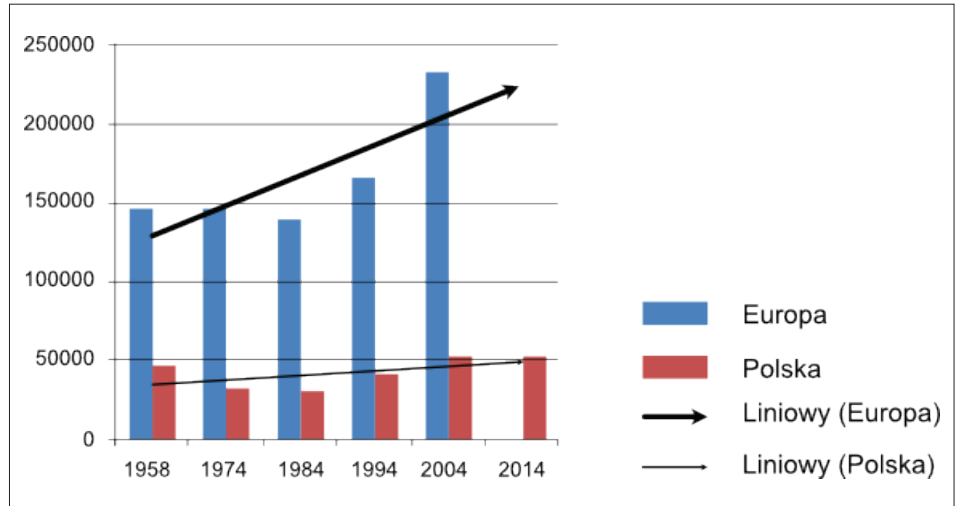
Fot. 1. Lwowiec, miejscowość z największym zgrupowaniem gniazd bocianich w Polsce – 42-47 par w poszczególnych latach. Na samym kościele umieszczonych jest 5-8 gniazd. Fot. Zbigniew Jakubiec

seria ciepłych zim, jaką od lat obserwujemy na naszym kontynencie.

Dotychczasowe ogólnopolskie kontrole wskazują, że liczebność bociana utrzymuje się na wysokim poziomie, a nawet okresowo wykazuje pewien wzrost. W roku 1974 stan populacji oceniono na 32 200 par, w 1984 na 30 500 par, a w 1995 na 40 900 par. Liczebność w 2004 r. oceniono na 52 500 par, a w 2014 oszacowano na 52 735 par. Była zatem najwyższa od początku prowadzenia inwentaryzacji. W tym roku, w ramach VII Cenzusu Bociana Białego, nie udało się ustalić liczebności w Hiszpanii i dlatego brak europejskich wyników. Kolejne liczenie par bocianich wyznaczono na rok 2024. Ciekawo, jaki będzie stan tego gatunku w Polsce i w Europie. Liczebność bociana na łęgowskich podlega jednak z roku na rok znacznym fluktuacjom, co między innymi jest związane z warunkami w trakcie wędrówki wiosennej. Przy niekorzystnych układach barycznych do kraju dolatuje mniej ptaków i przybywają one ze znacznym opóźnieniem, co ma z kolei wpływ na efekty łęgów. Do szczególnie niekorzystnych należał rok 1997, również w roku 1984 warunki były ciężkie, podobnie trudny był rok 2005. Rok 2004 za to należał do najkorzystniejszych lat i liczebność bociana białego osiągnęła wtedy stosunkowo wysokie wartości. Należy o tym pamiętać przy analizie prezentowanych wyników inwentaryzacji.

Zmiany liczebności lokalnych populacji bociana najlepiej oddają to co dzieje się na większych obszarach, ale również pozwalają na ustalenie niektórych przyczyn zmian. Takich powierzchni objętych stałym, rokrocznym monitoringiem jest w Polsce ponad 20. Jedną z takich powierzchni jest powiat Kętrzyn, obejmujący fragment Polski o najwyższym zagęszczeniu tego gatunku. Kontrole są tu prowadzone co 5 lat. Wystarczy podać, że w czasie ostatniej kontroli w 2019 roku na każde 100 km² terenu odkryto 20 zajętych gniazd.

Jednak 45-letnia seria badań wskazuje, że w czasie ostatnich 15 lat nastąpił spadek liczby par, a w porównaniu do rekordowego stanu z roku 2004 wynosi on 48%. Najważniejszą przyczyną spadku liczebności popu-



Ryc. 1. Porównanie dynamiki zmian liczebności bociana białego w Europie i w Polsce (opracowanie własne)

lacji bociana w powiecie Kętrzyn jest zmiana gospodarki rolnej, będąca skutkiem zmian własności dużych gospodarstw rolnych, zanikiem wypasu bydła oraz zwiększeniem areалу rzepaku i kukurydzy. Wielkopowierzchniowe uprawy rzepaku i kukurydzy w powiecie Kętrzyn obejmują duże arealy, zwłaszcza w północnej jego części i są to powierzchnie/zerowiska niedostępne dla tego ptaka. Ten typ rolnictwa rozwija się dynamicznie i obejmuje z każdym rokiem coraz większą powierzchnię.

ŚMIERTELNOŚĆ

Dane uzyskane metodą obrączkowania wskazują, że wiek najdłużej żyjących bocianów białych wynosił od 23 do 29 lat. Jednak w pierwszym roku, zaraz po wylocie z gniazda, ginie 60-75% urodzonych w danym roku ptaków, natomiast między drugim a piątym rokiem życia odsetek przeżywających bocianów kształtuje się na poziomie 50%. Śmiertelność u starszych, doświadczonych ptaków jest niższa, wynosi 20-25% osobników na rok. Biorąc powyższe ustalenia, można określić, że średnia długość życia bocianów wynosi od 8 do 9 lat, co w odniesieniu do ptaków oznacza stosunkowo długie życie. Z drugiej strony ptaki w wieku 5-7 lat odchowują najwięcej potomstwa. Podobnie jak inne gatunki zwierząt, bociany cechuje więc bardzo duża śmiertelność w początkowym okresie życia, ale później wraz z nabywaniem doświadczenia, długość życia się wydłuża. Przyczyny śmierci ptaków lotnych powodowane są przez czynniki antropogenicz-

ne, głównie porażenia prądem lub kolizje z przewodami, w latach 1964-1998 stanowiły one 68% wszystkich przypadków (N = 309), do tego dochodzą kolizje z pojazdami, zabicie przez innego bociana lub drapieżnika, zaplątanie w plastikowe sznurki przyniesione do gniazda.

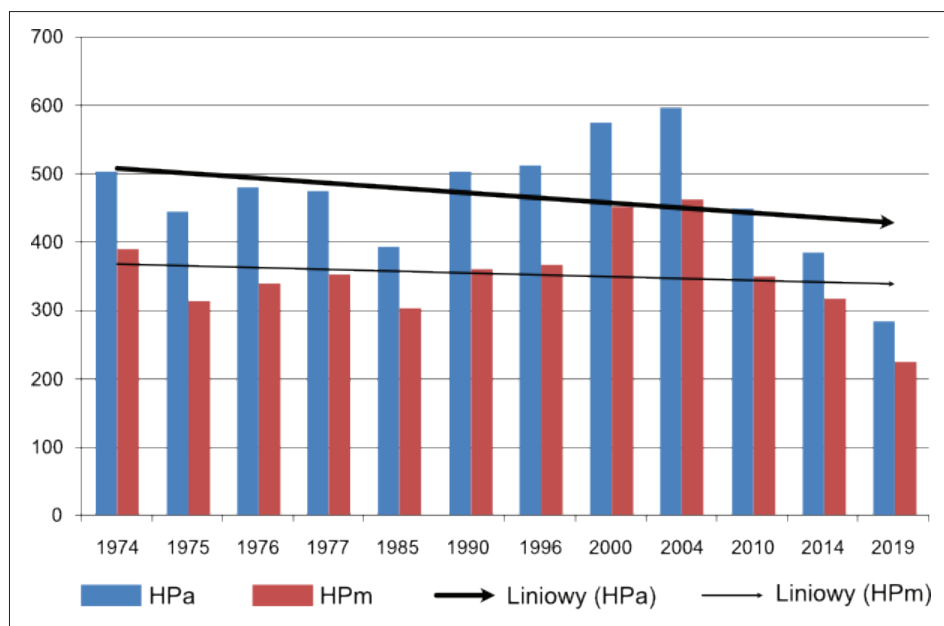
Powyższe stwierdzenia odnoszą się do ptaków lotnych, ale należy jeszcze uwzględnić straty łęgów, przed opuszczeniem gniazda przez lotne bociany. Straty łęgów powodowane są głównie przez czynniki naturalne: walki o gniazda, zniszczenia gniazd w wyniku burzy, zażądlenie przez rojące się pszczoły, drapieżnictwo ze strony ssaków, a ostatnio coraz liczniejsze przypadki rabunku gniazd przez bieliki. Ten ostatni gatunek przez długie lata występował nielicznie w skali kraju, ale po wzroście jego liczebności, powrócił dawny układ drapieżnik – ofiara, i bociany są jedną z jego ofiar. Bielik rabuje gniazda bocianów, ale zdarzają się też polowania na żerujące ptaki. Spektakularne bywają straty łęgów w wyniku gwałtownych burz i ochłodzenia. W roku 1974 we wschodniej Polsce doszło do załamania pogody i tylko na tym terenie zgięło w gniazdach ponad 1000 piskląt. Ogólny udział par, które utraciły lęgi na tym etapie wysiadywania jaj i wychowywania młodych jest różny, ale zazwyczaj wynosi on kilkanaście procent, np. w wyjątkowo korzystnym dla bociana roku 2004 w skali Polski wyniósł on 10%, jednak na Podtatrzu, gdzie warunki klimatyczne są mniej korzystne, udział par bez efektu lęgowego wynosi ok. 30%.

ZAGROŻENIA I OCHRONA

Działalność człowieka w środowisku ulega stałemu zwiększeniu, obejmuje wszystkie strefy ekosfery i wpływa na rosnącą degradację resztek naturalnych środowisk. Bogactwo przyrody znika w szybkim tempie. Wyraża się to wymieraniem lub wzrostem zagrożenia wielu gatunków grzybów, roślin i zwierząt. Według raportu WWF (Living Planet Report 2020) przez niecałe pół wieku (od 1970 r.) łączna liczebność populacji dzikich zwierząt kręgowych na Ziemi zmniejszyła się o dwie trzecie. W Europie stwierdzono ponad 530 gatunków ptaków lęgowych, z czego 10% (czyli 53 gatunki) jest obecnie uznane za zagrożone wyginięciem. Bocian biały nie należy w Polsce do gatunków zagrożonych, chociaż jego zniknięcie w wielu krajach Europy skłania do stałego zwrócenia uwagi na stan jego populacji.

Współwystępowanie bociana i człowieka ma zarówno dodatnie jak i ujemne aspekty. Ocena tego gatunku zmieniała się na przestrzeni setek lat, ale zawsze cieszył się on sympatią człowieka. Warto omówić niektóre jego aspekty, aby uzmysłowić, jak skomplikowane jest współwystępowanie bociana i człowieka:

- ◆ Rozwój terenów zurbanizowanych – od dawna postępowało zurbanizowanie naszego kraju, co wyrażało się rozwojem obszarów zabudowanych oraz infrastruktury. Proces ten w ostatnich dekadach osiągnął niebotowane dawniej tempo. Powoduje to gwałtowne wycofywanie się bociana z dużych obszarów, np. w Kotlinie Żywieckiej z istniejących kilkanaście lat 24 gniazd pozostało 4 lub 5. Podobne zmiany łatwe do rejestracji w zamkniętej kotlinie zachodzą też w wielu rejonach, ale są trudniejsze do udowodnienia.
- ◆ Coraz mniej chętnie widziany sąsiad – zmienił się pogląd i chęć posiadania gniazd bocianich w najbliższym sąsiedztwie, zwłaszcza na dachu budynku. W przeszłości panowało przekonanie, że w budynki z gniazdami pioruny nie biją i wielu ludzi traktowało obecność bociana jako dobrą wróżbę. Obecnie, zwłaszcza na nowych, blachą krytych dachach, bocian nie jest mile widziany,



Ryc. 2. Dynamika liczebności par bociana przystępujących do lęgu (HPa) oraz odchowujących młode (HPm) w rejonie Kętrzyna poszczególnych latach badań w okresie 1974-2019. (Uwaga: na osi X zastosowane nierówne przedziały).

ny, panuje przekonanie, że odchody powodują korozję i są nieestetyczne. Także obecność gniazda w pobliżu domu, np. na słupie, jest powodem narzekań na zabrudzenie odchodami obejścia. Tak więc kochamy bociany, ale na odległość.

- ◆ Utrata żerowisk, czyli intensyfikacja rolnictwa – dążenie do osiągnięcia najwyższych zysków z gospodarki rolnej prowadzi do degradacji środowiska naturalnego i do pogorszenia warunków życia wielu gatunków w tym bociana białego. Pierwszymi działaniami jest przekształcanie użytków zielonych w pola uprawne, melioracje i osuszanie terenu. Wiąże się to ze spadkiem liczebności zwierząt stanowiących pokarm bociana. Ważnym niekorzystnym działaniem jest wprowadzanie wielkołanowych upraw, co znacznie ogranicza powierzchnię żerowisk, a w przypadku rzepaku i kukurydzy całkiem likwiduje możliwość zdobycia pokarmu. Kolejnym zabiegiem jest likwidacja pastwisk i brak wypasu bydła, pozostawianego przez cały rok w oborach. W tak zmienianym coraz gorszym środowisku pary wychowują coraz mniej piskląt i w końcu gniazdo i re-

wir zostają porzucone. Na znaczenie utrzymania wypasu bydła wyraźnie wskazują wyniki inwentaryzacji bocianów w kętrzyńskim w roku 2019. W miejscowościach, gdzie nadal funkcjonuje indywidualne rolnictwo, utrzymały się kolonie bocianie: Lwowiec – 44 pary, Duje – 22, Bobrowo – 16 par, Suchawa – 8 par, natomiast w dawnych majątkach np. Momajny, Brzeźnica, gdzie wprowadzono nowe metody gospodarowania, pozostały tylko pojedyncze pary. Mechanizacja rolnictwa wiąże się z nowym bardzo poważnym zagrożeniem dla bocianów i innych ptaków, jakim są nylonowe sznurki do snopowiązałek, często porzucane na polach lub w pobliżu obejść. Są one przynieszone do gniazd jako wyściółka i niekiedy okręcają się wokół nóg młodych, utrudniając dopływ krwi i prowadząc najczęściej do amputacji jednej lub dwóch kończyn. Bywa również, że sznurek wplątuje się w konstrukcję gniazda, uniemożliwiając młodemu ptakowi jego opuszczenie i skazując go na powolną śmierć głodową.

- ◆ Odrutowanie krajobrazu i problemy z energetyką – z reguły nie zwracamy uwagi na sieć przewodów przecinających nieboskłon we wszystkich kierunkach, dopiero zamiar wykonania zdjęcia krajobrazowego uwidacznia,

jak trudno wybrać obraz nieprzecięty przewodami. Wprawdzie wprowadzenie telefonów komórkowych wyraźnie ograniczyło wieloprzewodowe linie telefoniczne, jednak nadal dominują przesyłowe linie energetyczne. To, co obserwujemy, zwłaszcza w mniejszych miejscowościach zostało określone jako odrutowanie krajobrazu. Dla bocianów, dużych, mało zwrotnych ptaków, odrutowanie krajobrazu niesie zarówno niebezpieczeństwo kolizji z samymi przewodami, jak i porażen prądem na słupach lub stacjach transformatorowych. Kilka lat temu koło wysypiska śmieci, w miejscowości Gać koło Brzegu, pod każdym słupem ze stojącymi izolatorami leżał martwy bocian. Szczególnie niebezpieczne są właśnie słupy elektryczne średniego napięcia ze stojącymi pionowo izolatorami. Znacznie bezpieczniejsze są słupy z izolatorami zwisającymi. W tym drugim przypadku ptaki nie mają możliwości dotknięcia niez izolowanych przewodów. Rozwiązaniem są specjalne nakładki plastikowe izolujące stojący izolator oraz krótkie odcinki przewodów. Innym sposobem jest instalacja ławeczki ponad trawersem z izolatorami, a w końcu w miejscach szczególnie niebezpiecznych planowane są przeniesienia pod ziemię całych linii energetycznych. Jest to kosztowne, ale uzasadnione zwłaszcza w miejscowościach gdzie są skupienia gniazd bocianich.

Od wielu lat energetycy podjęli działania zmierzające do pogodzenia interesów użytkownika linii przesyłowych i gniazdujących na słupach bocianów. Instalowane są specjalne podstawy podnoszące gniazda ponad przewody. Takich podstaw w całej Polsce założono kilka tysięcy. Jest to jednorazowy kosztowny zabieg i aktualnie jednostkowy koszt instalacji wynosi ok. 2000 zł, ale awarie i wyłączenia zasilania, niekiedy wielokrotne, również powodują znaczne koszty, tak więc całość w pewnym stopniu się bilansuje. Aby zilustrować omawiane działania, wystarczy podać, że w kętrzyńskim w 2019 roku na słupach umieszczone było 233 gniazda, ale z tego 195

na słupach z podstawami. Trzeba jeszcze dodać, że wśród gniazd bez podstaw były te zlokalizowane na słupach z odłączonymi przewodami oraz nowo założone tegoroczne gniazda. Tak więc Zakład Energetyczny w Olsztynie na bieżąco instaluje podstawy pod gniazda.

PODSUMOWANIE

Z przedstawionego opisu sytuacji bociana białego w Polsce wynika, że aktualnie nie jest to gatunek zagrożony, jednak historia jego występowania i zaniku w Europie dowodzi, że przy dynamicznych zmianach naszej gospodarki i urbanizacji może dojść do załamania się populacji lęgowej tego gatunku. Zmienia się także podejście do tego gatunku i do przyrody. Coraz większa część ludzi mieszka w miastach i ma bardzo ograniczony kontakt z przyrodą, a przez to traci ona wymierną wartość. Najczęściej uzmysławiamy sobie wartość jakiegoś dobra po jego stracie. W przypadku przyrody bywa to odkrycie spóźnione.

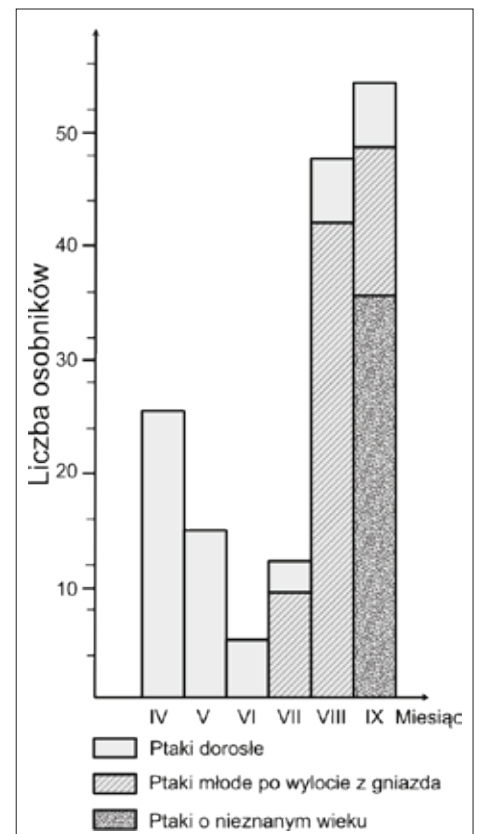
Wartość bociana jako gatunku związanego z naszą kulturą, tradycją i historią jest oczywista. Jest to gatunek charyzmatyczny, wpływający na postawy i stosunek do przyrody wielu ludzi. Miarą obecnego zainteresowania i sympatii jest funkcjonowanie w internecie ok. 20 kamer zainstalowanych przy gniazdach bocianich i liczne grono obserwatorów bocianich rodzin. Wyznaczane są też trasy turystyczne wiodące przez tereny z dużym zagęszczeniem bocianów i pojawienie się ruchu turystycznego przyczynia się do pewnego wzrostu zainteresowania całym regionem.

Ochrona bociana jako gatunku sprowadza się do dwóch działań:

1. Zapewnienia miejsc gniazdowania

Jak dowodzi stosowana praktyka energetyków, problem ten można uznać za dobrze rozwiązany. Lokalizacja gniazd na dachach lub drzewach także bywa na ogół akceptowana albo tolerowana. Przypadki niszczenia gniazd w takich miejscach zdarzają się wyjątkowo. Problemem, który należy jeszcze rozwiązać, jest takie zabezpieczenie linii elektroenergetycznych, aby zredukować liczbę porażen prądem.

2. Zapewnienie żerowisk i bazy pokarmowej



Ryc. 3. Śmiertelność lotnych bocianów w poszczególnych miesiącach w 1974 r.

W tych rejonach kraju, gdzie do tej pory dominują indywidualne gospodarstwa rolne, stosujące tradycyjne metody gospodarowania sytuacja bociana jest stosunkowo stabilna. Inaczej wygląda to w terenach, gdzie zaczyna dominować gospodarka fermowa. Dotyczy to zwłaszcza obszarów pozostałych po dawnych PGR-ach. Dochodzi do komasacji pól, zmienia się sposób hodowli bydła i bociany pozbawiane są zarówno żerowisk jak i zubożeniu ulega baza pokarmowa. W takich warunkach można propagować ochronę bociana jako gatunku parasolowego, czyli takiego, którego ochrona zabezpiecza funkcjonowanie całych środowisk i wielu innych gatunków. Takim działaniem może być propagowanie wolnego wypasu bydła w rejonach o wysokim zagęszczeniu par bociana.

Podjęcie stosownych działań i opracowanie programu ochrony bociana białego w Polsce niewątpliwie przyczyni się do trwałego bytowania tego gatunku w naszym kraju.

dr hab. Zbigniew Jakubiec

WPŁYW STĘŻENIA ZWIĄZKÓW BIOORGANICZNYCH NA PRZEŻYCIE KOMÓREK NOWOTWOROWYCH

Andrzej Teisseyre

W bieżącym roku opublikowano w „Zielonej Planecie” (nr 2(167)/2023) artykuł autorstwa Andrzeja Teisseyre pt. „Czy związki bioorganiczne mogą selektywnie uśmiercać komórki nowotworowe?” W artykule tym pokazano, że odpowiedź na postawione w tytule pytanie może być twierdząca. Niektóre inhibitory (substancje blokujące) kanałów potasowych typu Kv1.3¹, z grupy związków organicznych, mają charakter lipofilowy (wykazują zdolność do przechodzenia przez błonę komórki). Są to, przede wszystkim, niedawno zsyntezowane pochodne 5-(4-fenoksybutoksy) psoralenu, o zwyczajowych nazwach: PAPTP i PCARBTP. Związki te mogą selektywnie uśmiercać komórki nowotworowe, w których występuje zwiększona ilość kanałów Kv1.3, zachowując przy życiu komórki normalne. Uśmiercenie komórek nowotworowych zachodzi na drodze zaprogramowanej śmierci (apoptozy). Selektowna śmierć komórek nowotworowych jest skutkiem kombinacji trzech czynników: występowania większej ilości kanałów Kv1.3, zwiększonej produkcji reaktywnych form tlenu i obniżonej odporności tych komórek na stres oksydacyjny. Komórki normalne nie umierają, gdyż ww. kombinacja nie zachodzi w przypad-

ku tych komórek. Można przypuszczać, że również inhibitory kanałów Kv1.3, z grupy biologicznie aktywnych związków organicznych pochodzenia roślinnego: statyn, chalconów i flawonoidów, mogą selektywnie eliminować komórki nowotworowe bez uśmiercania komórek normalnych, zwłaszcza wtedy, kiedy są podawane w kombinacji.

Niniejszy artykuł jest kontynuacją poprzedniego i odnosi się do podstawowego pytania: jaka powinna być dawka, stosowana w leczeniu, żeby doprowadzić do śmierci komórek nowotworowych i jednocześnie zachować przy życiu komórki normalne? Wyniki badań pozwalają stwierdzić, że dawka powinna być duża. Zbyt mała dawka jest bowiem nieefektywna, a może nawet prowadzić do nieoczekiwanego i niepożądanego zwiększenia proliferacji (namnażania się) komórek nowotworowych. Może doprowadzić to do niepożądanego sytuacji, w której chory, zamiast walczyć z rakiem, namnaża go w swoim organizmie.

WYNIKI BADAŃ

Badania nad wpływem inhibitorów kanałów Kv1.3 o zwyczajowych nazwach PAPTP i PCARBTP na przeżywalność komórek nowotworowych, przeprowadzono na komórkach linii komórkowej raka trzustki PANC-1. W komórkach

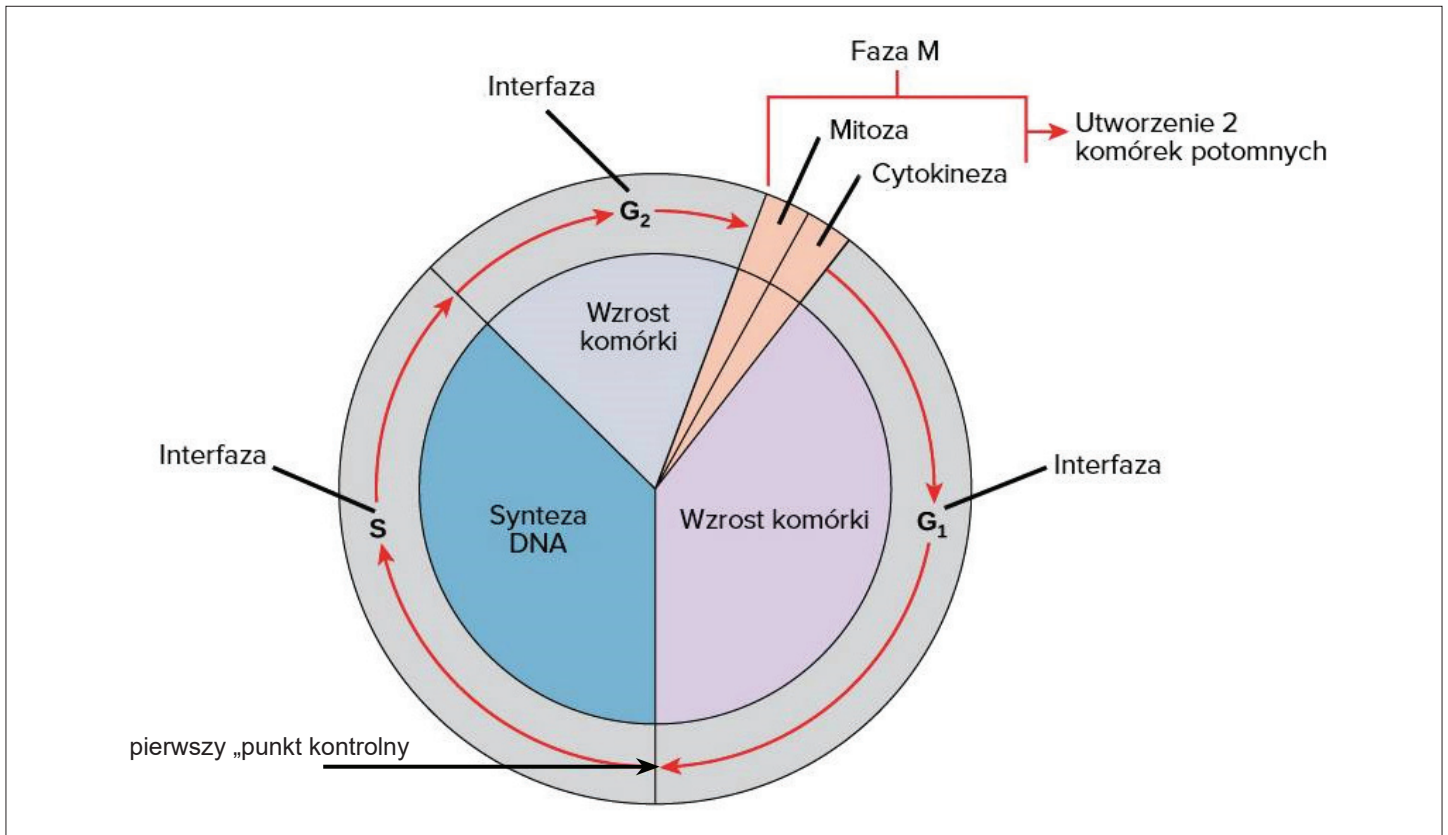
tych wykryto obecność dużej liczby kanałów Kv1.3, podobnie, jak w komórkach białaczki, Jurkat T (Peruzzo i współpr. 2017, Teisseyre i współpr. 2019).

Wykazano, że podanie obydwu związków prowadzi do zmniejszenia przeżywalności komórek nowotworowych PANC-1, w sposób zależny od stężenia. Wielkość stężenia, przy którym przeżywalność tych komórek spada o połowę (tzw. parametr IC50) wynosi ok. 3 μM (mikromoli/litr) – w przypadku podania PAPTP i ok. 6 μM – w przypadku podania PCARBTP (Peruzzo i współpr. 2017). Są to wartości porównywalne do tych otrzymanych dla komórek Jurkat T, w przypadku podania niektórych kombinacji flawonoidów i statyn (Teisseyre 2023).

Wykazano również, że podanie obydwu związków w stężeniach poniżej 1 μM nie prowadzi do zmniejszenia przeżywalności komórek nowotworowych PANC-1. W tak niskich stężeniach komórki te żyją i rozmnażają się normalnie, jakby inhibitorów kanałów Kv1.3 w ogóle nie było (Peruzzo i współpr. 2017).

Nie znaczy to jeszcze, że w niskich stężeniach związki te nie działają przeciwnowotworowo. Wiadomo bowiem, że inhibitory kanałów Kv1.3 mogą też hamować niekontrolowaną proliferację (niekontrolowane namnażanie się) ko-

¹ Kv 1.3 - kanały jonowe selektywnie przepuszczające jony potasowe, otwierające się w wyniku zmiany napięcia elektrycznego na błonie komórki.



Rys. 1. Schemat cyklu komórkowego, prowadzącego do podziału komórki na komórki potomne. Strzałką zaznaczono pierwszy „punkt kontrolny”.
Źródło: Wikipedia

mórek nowotworowych, poprzez blokadę kanałów Kv1.3 w błonie cytoplazmatycznej (błonie otaczającej całe wnętrze komórki) (Teisseyre i współpr. 2019).

Zgodnie z definicją, proliferacją komórek określa się zwiększenie ich liczby, spowodowane wzrostem i rozmnożeniem komórki, zarówno normalne, jak i nowotworowe, rozmnażają się przez podział. Podział komórki stanowi zwięźczenie tzw. cyklu komórkowego, przedstawionego schematycznie na rysunku 1. Cykl ten składa się z czterech faz, następujących kolejno po sobie. Pierwsze trzy stanowią tzw. interfazę. Komórka „przygotowuje się” wtedy do podziału. Są to, w kolejności:

- ◆ faza G1 – trwająca od 8 do 10 godzin – to faza wzrostu komórki, który kontrolują tzw. czynniki wzrostu, wytwarzane przez komórkę. W przypadku komórek z kanałami Kv1.3, zwłaszcza niektórych komórek nowotworowych, następuje wtedy znaczący wzrost liczby tych kanałów (Teisseyre i współpr., 2019).

- ◆ faza S – trwająca od 6 do 8 godzin – to faza, w której dochodzi do replikacji (powielenia) materiału genetycznego komórki, zapisanego w DNA. Odsetek komórek znajdujących się w fazie S cyklu komórkowego określa tzw. zdolność proliferacyjną komórek.

- ◆ faza G2 – trwająca od 4 do 6 godzin – to faza dalszego wzrostu połączona z „ostatecznym przygotowaniem” komórki do podziału.

Po wyjściu z fazy G2 komórka wchodzi w ostatnią, czwartą fazę cyklu komórkowego, zwaną fazą M. Dochodzi wtedy, ostatecznie, do podziału komórki na dwie komórki potomne, w procesie tzw. mitozy (rys. 1). Podziałowi komórki towarzyszy tzw. cytokineza, czyli podział cytoplazmy komórki-matki między komórki potomne.

Aby komórka mogła przejść z danej fazy cyklu do następnej, musi przejść przez tzw. punkt kontrolny. W tym „punkcie” sprawdzane jest, czy komórka jest już wystarczająco „dojrzała”. Jeżeli nie jest, musi pozostać w poprzedniej fazie, aż do uzyskania „dojrzałości”.

Pierwszy „punkt kontrolny” cyklu komórkowego znajduje się między fazą G1 a fazą S (rys. 1). W tym „punkcie” sprawdzane jest, między innymi, czy komórka jest już wystarczająco duża. Wykazano, że zablokowanie kanałów Kv1.3 powoduje, że komórka nie jest w stanie przejść przez ten „punkt kontrolny” i zostaje „uwięziona” w fazie G1. Oznacza to zablokowanie cyklu komórkowego już w pierwszej fazie cyklu (rys. 1) (Teisseyre i współpr. 2019).

Dzieje się tak, między innymi, dlatego, że zablokowanie kanałów Kv1.3 powoduje zahamowanie syntezy tzw. czynnika wzrostu. To z kolei powoduje, że komórka nie jest w stanie urosnąć do wymaganych rozmiarów. Taka komórka nie może normalnie się podzielić.

Podanie inhibitorów kanałów Kv1.3 powoduje zmniejszenie „zdolności proliferacyjnej” komórek, w szczególności tych typów komórek nowotworowych, w których występuje zwiększona ilość kanałów Kv1.3. Oznacza to, że zmniejsza się odsetek komórek znajdujących się w fazie S, natomiast wzrasta odsetek komórek w fazie G1. Badania przeprowadzone



Rys. 2. Wpływ stężenia inhibitorów kanałów mitoKv1.3: PAPTP i PCARBTP na przeżycie komórek nowotworowych. *Opracowanie autora*

z komórkami raka trzustki PANC-1 pokazały, że podczas podania silnych inhibitorów kanałów Kv1.3, jak kłofazymina czy związek o skrótowej nazwie Shk, sytuacja taka rzeczywiście ma miejsce (Peruzzo i współpr. 2017). Podobne działanie anty-proliferacyjne na komórki nowotworowe z kanałami Kv1.3 wykazują również inhibitory tych kanałów z grupy flawonoidów, chalkonów i statyn (Teisseyre i współpr. 2019, 2023). Zarówno PAPTP, jak i PCARBTP są silnymi inhibitorami kanałów Kv1.3, więc można oczekiwać, że podczas podania tych związków zachodzi identyczna sytuacja. Tymczasem, ku zaskoczeniu badaczy, okazało się, że po podaniu PAPTP i PCARBTP w stężeniu 100 nM (nanomoli/litr), czyli 0,1 µM, odsetek komórek PANC-1 znajdujących się w fazie S rośnie, a nie maleje (Peruzzo i współpr. 2017). Oznacza to, że ww. komórki nowotworowe nie tylko nie umierają, ale przeciwnie, rozmnażają się jeszcze bardziej.

Z punktu widzenia potencjalnego zastosowania inhibitorów kanałów Kv1.3 we

wspomożeniu chemioterapii niektórych chorób nowotworowych, jest to zjawisko zdecydowanie niepożądane. Może ono prowadzić do sytuacji, w której chory, zamiast zwalczać raka, hoduje go w swoim organizmie.

Przyczyna tego niespodziewanego i niepożądanego zjawiska może tkwić w unikalnych właściwościach fizycznych tych związków. Zarówno PAPTP, jak i PCARBTP są silnie lipofilowe (mogą łatwo przechodzić przez błonę komórki), a jednocześnie mają duży ładunek dodatni. Dzięki temu związki te preferują oddziaływanie z wewnętrzną błoną mitochondrialną (wewnętrzna błona, która odgradza mitochondria od reszty wnętrza komórki), na której istnieje silnie ujemna różnica potencjałów elektrycznych (około -180 miliwoltów) i znajdującymi się w niej białkami. Można zatem uważać, że podanie PAPTP i PCARBTP, zwłaszcza w niskich stężeniach, prowadzi do zablokowania głównie kanałów Kv1.3 w wewnętrznej błonie mitochondrialnej (kanałów mitoKv1.3), podczas gdy te

same kanały w błonie cytoplazmatycznej (błonie, która otacza całe wnętrze komórki) pozostają niezablokowane. W tej sytuacji komórki nowotworowe mogą się nadal rozmnażać w niekontrolowany sposób.

Zablokowanie kanałów mitoKv1.3 w komórkach nowotworowych przez PAPTP i PCARBTP prowadzi do znacznego wzrostu produkcji reaktywnych form tlenu (ROS) przez mitochondria tych komórek. Zgodnie z wynikami badań, ten wzrost powinien powodować selektywną śmierć komórek nowotworowych na drodze tzw. apoptozy, zachowując przy życiu komórki normalne (Teisseyre i współpr. 2019, 2023; Teisseyre 2023).

W rzeczywistości sytuacja jest bardziej skomplikowana. Zablokowanie kanałów mitoKv1.3 w komórkach nowotworowych przez PAPTP i PCARBTP może prowadzić do pożądanej selektywnej eliminacji komórek nowotworowych, ale może też prowadzić do dalszej stymulacji rozwoju nowotworu. Wszystko zależy od stężenia inhibitora.

Komórki nowotworowe potrzebują ROS do niekontrolowanego namnażania się i dlatego wytwarzają te substancje w ilości większej, niż komórki normalne (Teisseyre 2023). Zablokowanie kanałów mitoKv1.3 w komórkach nowotworowych prowadzi do jeszcze większej produkcji ROS przez mitochondria tych komórek. Wielkość tego wzrostu zależy od tego, ile kanałów mitoKv1.3 zostanie zablokowanych. To z kolei zależy od stężenia inhibitora. Im wyższe jest stężenie inhibitora kanałów mitoKv1.3, tym większa jest produkcja ROS przez mitochondria. Dokładna zależność między ww. wielkością produkcji ROS a stężeniem inhibitora kanałów mitoKv1.3 pozostaje nieznaną.

Jeżeli stężenie inhibitora: PAPTP lub PCARBTP jest niskie (100 nM), wtedy produkcja ROS przez mitochondria jest umiarkowana. Prowadzi to do niepożądanego wzrostu zdolności proliferacyjnej komórek nowotworowych (rys. 2). Dowodem na to jest fakt, że wzrost ten zostaje zahamowany podczas podania tzw. zmiażdżaczy wolnych rodników, które zmniejszają ilość ROS we wnętrzu komórek (Peruzzo i współpr. 2017). Jeżeli stężenie inhibitora jest wysokie (powyżej 1 μM) wtedy produkcja ROS przez mitochondria jest duża. Dochodzi wtedy do pożądanego, selektywnego uśmiercenia komórek nowotworowych z zachowaniem przy życiu komórek normalnych (rys. 2).

Graniczna wartość stężenia, po której przekroczeniu efekt niepożądany zmienia się w efekt pożądaný, pozostaje nieznaną. Można przypuszczać, że jest to ok. 1 μM , ale jest to wartość tylko orientacyjna.

Wyżej opisana sytuacja nie jest wyjątkowa. Wiele związków o działaniu przeciwnowotworowym, w tym niektóre występujące naturalnie związki z grupy flawonoidów i chalconów, w rzeczywistości może działać „dwufazowo”. Oznacza to, że związki te mogą uśmiercać komórki nowotworowe wtedy, kiedy są podane w wysokich stężeniach. Te same związki podane w niskich stężeniach mogą nie działać w ogóle, a nawet mogą dawać efekty odwrotne do oczekiwanych. Może to prowadzić do niepożądanego sytuacji, w której chory sam hoduje w sobie raka, który w końcu go zabija.

Czy można uniknąć takiej sytuacji? Odpowiedź jest twierdząca. Najprostszym rozwiązaniem jest stosowanie wysokich stężeń inhibitorów. W przypadku flawonoidów i chalconów jest to dość bezpieczne rozwiązanie, ponieważ te związki są stosunkowo mało toksyczne dla komórek normalnych. Takie związki trudno jest przedawkować. Lepszym rozwiązaniem wydaje się jednak podanie nie jednego, lecz dwóch związków o podobnym działaniu. Może wtedy dojść do spotęgowania efektu antynowotworowego, tak jak ma to miejsce w przypadku jednoczesnego podania niektórych flawonoidów i chalconów ze statynami: simwastatyną i mewastatyną (Teisseyre 2022, 2023). Jednoczesne podanie dwóch związków pozwala zmniejszyć stosowane stężenia i równocześnie zminimalizować ryzyko wystąpienia niepożądanych efektów ubocznych (Teisseyre 2022).

Najbardziej obiecującym rozwiązaniem wydaje się być terapia kombinowana z zastosowaniem inhibitorów kanałów mitoKv1.3 i leków przeciwnowotworowych. Niedawno przeprowadzone badania z zastosowaniem modelu zwierzęcego wykazały, że jednoczesne podanie PAPTP i PCARBTP z lekami przeciwnowotworowymi: gemcytabiną i abraxanem znacznie zwiększa skuteczność terapii raka trzustki, bez większych skutków ubocznych (Li i współpr. 2022). Wynika to ze zwiększonej zdolności do uśmiercania komórek nowotworowych podczas jednoczesnego podawania mieszaniny PAPTP, PCARBTP i leków przeciwnowotworowych. Komórki nowotworowe zostają wtedy jednocześnie zaatakowane z dwóch stron, co zmniejsza do minimum ich szanse na przeżycie (Li i współpr. 2022). Równie skuteczna wydaje się być terapia kombinowana raka trzustki w zwierzęcym modelu doświadczalnym z zastosowaniem PAPTP i leku stosowanego w leczeniu stwardnienia rozsianego, o skrótowej nazwie FTY-720 (Patel i współpr. 2023). Dochodzi wtedy do efektu synergii między obiema podanymi substancjami, co bardzo zmniejsza przeżywalność komórek nowotworowych (Patel i współpr., 2023). Podobnie skuteczna może okazać się terapia kombinowana

z zastosowaniem inhibitorów pochodzenia roślinnego, z grup: flawonoidów, chalconów i statyn oraz leków przeciwnowotworowych. Udowodnienie tej hipotezy wymaga jednak dalszych badań.

PODSUMOWANIE

W niniejszym artykule wykazano, że podanie inhibitorów kanałów Kv1.3 w wewnętrznej błonie mitochondrialnej (kanałów mitoKv1.3) o skrótowych nazwach: PAPTP i PCARBTP powoduje śmierć komórek nowotworowych raka trzustki PANC-1, w których występują kanały Kv1.3, tylko wtedy, kiedy związki te użyte są w wysokich stężeniach (powyżej 1 μM). Podanie tych samych związków w niskim stężeniu (0.1 μM) nie powoduje śmierci tych komórek, a nawet może stymulować ich dalsze niekontrolowane namnażanie się (niekontrolowaną proliferację). Przyczyną tego zjawiska jest brak blokady kanałów Kv1.3 w błonie cytoplazmatycznej (błonie otaczającej całe wnętrze komórki), a także umiarkowane zwiększenie produkcji reaktywnych form tlenu (ROS) przez mitochondria tych komórek. Z punktu widzenia potencjalnego zastosowania inhibitorów kanałów mitoKv1.3 we wspomożeniu chemioterapii niektórych typów nowotworów jest to zjawisko niepożądane, gdyż może prowadzić do sytuacji, w której chory, zamiast zwalczać raka, sam go hoduje w swoim organizmie. Podobnie niepożądane zjawiska mogą zachodzić w przypadku zastosowania innych inhibitorów kanałów mitoKv1.3, w tym występujących naturalnie związków z grup flawonoidów i chalconów.

Aby temu zapobiec, konieczne jest użycie wysokich stężeń tych inhibitorów. Innym rozwiązaniem jest podanie nie jednej, lecz dwóch substancji o podobnym działaniu, na przykład mieszaniny flawonoidów i chalconów ze statynami: simwastatyną i mewastatyną. Najbardziej obiecująca wydaje się być terapia kombinowana z jednoczesnym podaniem inhibitorów kanałów mitoKv1.3 i leków przeciwnowotworowych. Może to być terapia z zastosowaniem inhibitorów pochodzenia roślinnego, z grup: flawonoidów, chalconów i statyn i leków przeciwnowotworowych.

dr hab. inż. Andrzej Teisseyre

Literatura dostępna w Redakcji

SPOTKANIA Z PRZYRODĄ

Część 19. LATO

Zbigniew Jakubiec

JELENIAMI ŚCIEŻKAMI

Chodząc po leśnych bezdrożach, zwłaszcza gdy musiałem szybko dostać się w określone miejsce, odkryłem, że najłatwiej można tam dojść, korzystając z jelenich ścieżek i przesmyków. Idąc ludzkimi drogami, musiałbym niekiedy wiele nadłożyć, podczas gdy zwierzęta chodzą szlakami najlepiej zapewniającymi oszczędność czasu i sił. W Bieszczadach ich ścieżki prowadzą do miejsc, gdzie najłatwiej można pokonać głębokie parowy, na nizinach wykorzystują wiele doskonałych skrótów. Odkryłem więc, że najłatwiej dość do celu korzystając z doświadczenia zwierząt, z ich przewodnictwa. Nie wykluczone, że zwierzęce szlaki i przesmyki dały kiedyś początek ludzkim ścieżkom i drogom, a potem trwającej do dziś naszej sieci komunikacyjnej.

ZUPA Z BOCIANA

Dawno temu, w połowie lat siedemdziesiątych, organizowałem w Polsce pierwszy pełny spis bocianów, aby w końcu ustalić, ile par tych ptaków gości w naszym kraju. Była to wtedy zupełna nowość i brak było zrozumienia dla tego typu badań. Opisano mnie w gazetach, że przeszkadzam rolnikom w żniwach. Natomiast wiele dowodów wsparcia otrzymałem od sołtysów, do których skierowana była ankieta, były do niej, oprócz odpowiedzi, dołączane niekiedy długie listy z opisami historii gniazd, bocianich tragedii i innymi informacjami dowodzącymi, że ptaki te od dawna były uważnie obserwowane.

Jeżdżąc potem od wsi do wsi i wypytując o gniazda bocianie, spotkałem kiedyś człowieka, który bardzo się zdziwił, że spisuję bocianie gniazda.



Fot. 1. Bocian biały żerujący na łące. Fot. Krystyna Haladyn

Wypytał mnie o cel pracy, a potem stwierdził: – *Panie, po co to robić? Czy może być zupa z bociana?*

Już nie pamiętam, co mu wtedy odpowiedziałem, ale dziś uważam, że przynajmniej w pewnych częściach Polski bociany mogą być atrakcją turystyczną i dostarczyć pieniędzy. Są przecież wsie, gdzie gniazduje nawet 20–30 par tych ptaków. Pokazanie takich miejsc stwarza okazję do zaproszenia turystów, zwłaszcza z tych części Europy, gdzie bocian albo zupełnie wyginął, albo jest tak nieliczny, że urządza się uczniom wycieczki i pokazuje ostatnie gniazda. Stan ten trwa od dawna, bo już w czasie kampanii napoleońskiej oficer francuski, gdzieś na Podlasiu, kazał żołnierzowi policzyć bocianie gniazda

i ze zdumieniem zapisał, że we wsi było więcej gniazd niż dachów.

Tak to już jest, że na ogół nie cenimy tego, co jest w najbliższym otoczeniu i dopiero utrata pewnych skarbów powoduje, że potrafimy je docenić. Wielu specjalistów uważa, że przyszłość ochrony przyrody będzie polegać na umiejętnym powiązaniu chronienia cennych walorów z zyskami okolicznych mieszkańców. Od nich, w pierwszym rzędzie, zależy skuteczność działań ochronnych.

PUSTUŁKA

Był ciemny, deszczowy dzień, taki który zupełnie nie zachęca do spacerów. Rodzina poszła na konieczne zakupy, ja zostałem na parking, bo chodzenie po supermarkecie

nie jest moją największą pasją. Rozglądałem się wokół i w pewnej chwili wysoko w pokrywie ciemnych chmur otworzyło się okno i zaświeciło słońce. Światło rozjaśniło tylko powłokę chmur znajdującą się nieco wyżej, a chmury jaśniały jak kłęby białej waty. Wtedy w oświetlonym oknie dostrzegłem krążącego ptaka – była to pustułka. Krążyła ona w oświetlonym obszarze i wykonywała fantastyczne ewolucje w słońcu. Były to nagłe zwroty — ostry lot w dół, by w chwilę potem gwałtownie wznosić się w górę. Z zachowania ptaka biła energia i przyjemność szybowania w przestworzach. Kontrast między pochmurnym otoczeniem na ziemi i radością przebywania w słońcu był uderzający.

NIEPOKÓJ

Z lasu na płytka, zarośniętą rdestem część stawu wyszły cztery żurawie. Para dorosłych ptaków i dwa wyrosnięte szare młode. Nieco dalej, na skraju łąny rdestu chodził bocian. Nogi miał niemal całe w wodzie i gdy pochylał głowę nad zielonym rdestem, wyłaniał się tylko biały grzbiet. Na wodzie siedziało spore stado gęsi i prowadziły głośne rozmowy. W pewnej chwili jeden z młodych żurawi zaczął głośno i często trąbić; podnosił do góry głowę i rozlegały się fanfary. Wtedy nad rdestem spostrzegłem pomarańczowy



Fot. 2. Żuraw na podmokłej łące. Fot. Zbigniew Jakubiec

grzbiet sarny. Był to dorodny kozioł z rogami w scypule. Gdy żurawie podeszły bliżej, stałe trąbienie wyraźnie zdenerwowało kozła. Zaczął odchodzić dalej, ale cały czas naszczekiwał, manifestując swoje oburzenie. Być może żurawia zaniepokoił sąsiad w futrze, za to kozła zdenerwowało stałe trąbienie żurawia. Choć nie zdajemy sobie z tego sprawy, spokój jest w przyrodzie ważny i każdy alarm budzi niepokój.

ZAKONTRAKTOWANE BOCIANY

W 1974 roku niespodziewanie otrzymałem zadanie policzenia wszystkich bocianich gniazd w Polsce. Uznałem, że w naszych warunkach najlepiej będzie zapytać o gniazda bocianie wszystkich sołtysów, a dodatkowo skontrolować niektóre powiaty, by sprawdzić jakość danych ankietowych i uzyskać dokładniejsze informacje o bocianich lęgach. Chcąc zdobyć doświadczenie jak naprawdę prowadzi się inwentaryzację gniazd bocianich w terenie, zdecydowałem się na skontrolowanie dwóch powiatów; Brzeg i Opole. Była to moja pierwsza tego typu praca w terenie. Do dyspozycji mieliśmy mapy powiatowe, z napisem „Poufne”. Większość powierzchni objeżdżałem rowerem, na Opolszczyźnie pomógł mi brat, Marek, swoją Syrenką. Szukaliśmy tam zaznaczonego na mapie mostu, ale go nie było. Spotkany człowiek powiedział: panie tu kiedyś kompania wojska też tego mostu szukała i nie znalazła. No i na objazd trzeba była nałożyć kilkadziesiąt kilometrów.

W każdej miejscowości pytałem kilku osób, czy jest tu gniazdo bocianie? Odpowiedzi bywały różne, od zdziwienia, śmiechu aż po dokładne informacje. W pewnej miejscowości pierwszy spotkany człowiek powiedział jednak:

– Jest gniazdo, ale u nas bociany są zakontraktowane!

No cóż, pomyślałem, trafiłem na wesołka, ale druga pytana osoba upewniła się:

– Pan do tych zakontraktowanych bocianów, tak?

Nabrałem podejrzeń, że coś musi być na rzeczy. Tak w końcu trafiłem na małe podwórko, gdzie na niewysokiej stodółce, stojącej szczytem w granicy posesji, było

nieduże bocianie gniazdo zajęte przez parę, a trzy wyrosnięte młode chodziły po kalenicy. Na podwórku siedział starszy mężczyzna i ciupał drewno na opał. Szczegółowo mi opowiedział o lęgu w tym i ubiegłym roku, i widać było, że go te ptaki i ich życie interesują. Na koniec zapytałem go więc o kontraktację bocianów. Starszy pan się uśmiechnął i opowiedział mi piękną, słaską gwarą taką historię.

Mam strasznie pazerne sąsiada, który kiedyś przyszedł do mnie i zapytał:

– *Słuchaj, czego ty się tak starasz o te bociany? Co ty z tego masz?*

– *Jak to co, przecież to są ptaki pod ochroną i za każdego odchowanego młodego, który wyleci z gniazda, dostają premię* – odpowiedziałem.

– *A ile taka premia wynosi?* – dopytywał

– *No 3 tysiące za jednego młodego. Popatrz, są trzy, to będzie 9 tysięcy — tyle, co za kormika (tak się nazywa wykarmiony wieprzek).*

– *Ty się musisz narobić, futrować, a ja siedzę i pieniądze dostanę.*

Sąsiad poszedł jak zmyty, ale po pewnym czasie wrócił i stwierdził:

– *To nie jest w porządku. Gniazdo jest wprawdzie na twojej stodole, ale bociany paskudzą do mego ogrodu, chodzą za żabami po mojej łące i trawę mi maraszą, a ty dostajesz premie.*

– *Nic nie poradzę, takie jest prawo* – odpowiedziałem.

No i zaczęła się kłótnia. Gdy emocje osiągnęły wysoki poziom, powiedziałem sąsiadowi:

– *No trudno, nie będziemy się kłócić, jedź do gminy i powiedz, że ja się zgadzam, żeby połowę bocianów na ciebie przepisali.*

No i amator na połowę premii pojechał do urzędu. Śmiała się z tego cała wieś”. Kilka dni później zapytałem go, gdzie są tu te „zakontraktowane” bociany?

Do Zakładu Ochrony Przyrody PAN napływały ankiety i trzeba było je na bieżąco segregować. Po pewnym czasie można było zrobić pierwsze podsumowania. Wszystko wykonywano ręcznie i przy pomocy liczydeł, bo przecież był to czas, gdy komputerów jeszcze nie używano. W tym samym czasie osoby kontrolujące wybrane powiaty przysyłały wykazy miejscowości z wykrytymi gniazdami bocianów.

dr hab. Zbigniew Jakubiec

NIEZWYKŁA ZARAZA

Michał Śliwiński

Wyraz „zaraza” ma dziś negatywny wydźwięk. Plaga, epidemia, szybko rozprzestrzeniająca się choroba... Ależ nic podobnego! Zaraza to cud natury. Dla wielu jest przedmiotem żmudnych poszukiwań, trwających całe lata, zazwyczaj bez efektu. Jej ujawnienie się jest wydarzeniem i ludzie przemierzają duże odległości, żeby móc ją podziwiać. Są zachwyceni, nie może być inaczej. Można nawet lekko dotknąć pasożyta...

SKĄD PRZYSZŁA ZARAZA?

Większość gatunków z rodzaju zaraza *Orobanch* L. wywodzi się z zachodniej i środkowej Azji. Zasięg geograficzny tej liczącej ok. 200 gatunków grupy roślin obejmuje wszystkie kontynenty, również Europę – występujące w Polsce gatunki w większości przypadków są rodzime, więc zaraza była tu od zawsze. Skąd jednak wzięła się tak źle brzmiąca nazwa roślin należących do tego rodzaju? Przede wszystkim dlatego, że są to pasożyty – organizmy bezzieleniowe, żerujące na przedstawicielach innych gatunków ziół i krzewów. Jest to dość zróżnicowana grupa roślin, którą zasadniczo łączą: brak chlorofilu w łuskowatych, obejmujących łodygę liściach, siedzące kwiaty (rzadko na krótkich szypułkach) i ssawki, którymi wrastają w organizm żywicielski. Ponieważ nie wykształcają korzeni ani chlorofilu, są całkowicie uzależnione od swoich gospodarzy. Zgodnie z najnowszymi badaniami, najczęściej są to: chaber, krwawnik, bylica, szalwia, ostrożeń i przytulia, ale znane jest również np. zaraza bluszczowa *O. hederæ* i berberysowa *O. lucorum* (Piwowarczyk i in. 2018). Czy jest możliwe, że geneza polskiej nazwy tych roślin ma tło kulturowe? Zarazy nie są w Polsce chwastami i nie odgrywają negatywnej roli w gospodarce człowieka. Nie można jednak wykluczyć, że w dawnej gospodarce rolniczej, pozbawionej metod chemicznych i agrotechnicznych mogło być inaczej, ponieważ zarazy mogą licznie pojawiać się na siedliskach i upra-

wach o charakterze półnaturalnym – zaraza drobnokwiatowa *Orobanch minor* może licznie pojawiać się w uprawach koniczyny (Mirek, Piękoś-Mirkowa 2008), a zaraza czerwona *O. lutea* pasożytuje na lucernie. Wiele gatunków z tego rodzaju naturalnie występuje na suchych łąkach lub murawach (np. zaraza macierzankowa *O. alba*, zaraza piaskowa *O. arenaria*, zaraza przytuliowa *O. caryophyllacea* lub zaraza wielka *O. elatior*) i obecność tych niezwykłych roślin mogła być problematyczna, jak dziś w Stanach Zjednoczonych, gdzie zaraza drobnokwiatowa masowo wyrasta na polach uprawnych, utrudniając zbiory plonów (Mirek, Piękoś-Mirkowa 2008). Dziwne rośliny mogły budzić zwykły niepokój gospodarzy i być niszczone z przesądów lub obawy o zdrowie zwierząt.

Dziś w Polsce występuje kilkanaście gatunków zaraz, lecz już pod koniec XIX w. większość z nich miało przyznany status roślin rzadkich i zanikających, nawet tych związanych z siedliskami leśnymi. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej wymienia ich 16 (Rutkowski 2006), lecz w kraju wykazywane są również zaraza czeska *O. bohémica*, zaraza Kocha *O. kochii* i zaraza Mayera *O. mayeri*. Błędnie z kolei opisano występowanie w Polsce zarazy krwistoczerwonej *O. gracilis* i zarazy ożankowej *O. teucryi* (Mirek i in. 2020), a najnowsze badania taksonomiczne przenoszą kilka gatunków do rodzaju zaraznica *Phelipanche*. Niemal wszystkie zarazy wystę-

pujące w Polsce są zagrożone wymarciem w kraju (Kaźmierczakowa i in. 2016) i objęte częściową ochroną prawną (Rozporządzenie 2014). Pozbawione tych statusów są zarazy: drobnokwiatowa, berberysowa i bluszczowa – są gatunkami obcymi dla flory kraju (Tokarska-Guzik i in. 2012). Co ciekawe, zaraza gałęzista *O. ramosa* też jest gatunkiem nierodzimy, jednak została objęta ochroną prawną.

MOJE WRAŻENIA

Nie jestem ekspertem od tych roślin. Pierwszą jaką zobaczyłem, była zaraza przytuliowa *Orobanch caryophyllacea*. Jest to gatunek narażony na wymarcie w skali kraju (VU) i wymierający na Dolnym Śląsku (EN) (Kącki i in. 2003; Kaźmierczakowa i in. 2016), ale na towarzyszącym mi doświadczonym botaniku nie zrobiła większego wrażenia. Rosła na skraju wsi Wojcieszów w nitrofilnych zaroślach przy drodze, pasożytując na przytulii czepnej *Galium aparine*. Drugi raz widziałem ją w okrajku opuszczonego kamieniołomu w stanie wyschniętym, niemal uniemożliwiającym poprawne oznaczenie – obie obserwacje pochodzą z Pogórza Kaczawskiego. W tym miejscu należy dodać, że zarazy są trudne w oznaczaniu do gatunku. Do tej czynności potrzebna jest wiedza o ich żywicielu i kolorze kwiatów, dlatego najlepiej oznaczać je w terenie, w optymalnej fazie rozwoju. Drugą i ostatnią, jaką do tej pory widziałem była zaraza piaskowa *Orobanch*



Fot. 1. Murawa z widocznym osobnikiem zarazy piaskowej. Fot. Michał Śliwiński, 2023

arenaria, którą zespół botaników odszukał na stanowisku koło Lubiąży w 2009 roku (później dowiedziałem się, że widziano ją w tym miejscu już w 2000 r.). Nie rozumiałem wówczas ich zachwyty, lecz szybko przekonałem się, że jest to wyjątkowa roślina.

Jest też ładna. Dorasta 20-30 cm wysokości, wynosząc nad ziemię żółtawo-białą, okrytą łuskowatymi liśćmi łodygę. Zakwita w czerwcu i lipcu, tworząc okazały kwiatostan, gęsty od niebieskofioletowych kwiatów, które u nasady są białawe i lekko rozdęte. Siedliskiem gatunku są nasłonecznione, piaszczyste murawy i trawiaste skarpy, na których rosną bylice – zwłaszcza polna *Artemisia campestris* lub piołun *A. absinthium*. Rzadko żywicielem jest bylica zwyczajna *A. vulgaris*. W zachodniej i środkowej części Europy zaraza piaskowa rośnie na rozproszonych stanowiskach, występuje też w Polsce (Kujawa-Pawlaczyk, Pawlaczyk 2001). Ale nie zawsze tak sądzono; jeszcze w pierwszej dekadzie XXI wieku gatunek uznawano w kraju za wymarły (Ex) (Mirek i in. 2002; Zarzycki, Szelaąg 2006) i dopiero eksploracje prowadzone przez regionalnych botaników w latach 2000-

2009 pozwoliły na zmianę tego statusu. Do 2019 r. gatunek potwierdzono na siedmiu stanowiskach – sześć znajduje się w południowo-wschodniej Polsce, jedno na Dolnym Śląsku. Tym samym utrzymał się prawie na połowie ze wszystkich miejsc, w których kiedykolwiek go obserwowano – jedno stanowisko opisywane jest jako wątpliwe, kolejne jako niepotwierdzone, a siedem uznano za zanikłe (Zajac, Zajac 2019). Nic dziwnego, że zaraza piaskowa ma dzisiaj status gatunku krytycznie zagrożonego wymarciem (CR) w Polsce i na Dolnym Śląsku (Kącki i in. 2003; Kaźmierczakowa i in. 2016).

W starszych publikacjach roślina opisywana jest jako zaraza piaskowa *Orobancha arenaria* Borkh., lecz w nowej literaturze prezentowana jest jako zaraźnica piaskowa *Phelipanche arenaria* (Borkh) Pomet. Dawniej znana była też jako *Phelipea arenaria* Walpers (Fiek, Uechtritz 1881) i pod 12 innymi nazwami łacińskimi (Piwowarczyk, Przemyski 2010), a chociaż pasożytuje głównie na bylicy polnej *Artemisia campestris* nie powinna być mylona z *Orobancha artemisiae-campestris* Gaudin, która w Polsce nie występuje.

O ZARAZIE Z LUBIĄŻĄ

Zarazę piaskową koło Lubiąży widzieli już botanicy niemieccy. Fiek i Uechtritz (1881), a potem Schube (1903) dokładnie opisali miejsce jej występowania. Była to skarpa nad Odrą za miejskim browarem (obecnie ul. Cicha), lecz roślina kwitła też dalej na północ, aż do Winnej Góry (ul. Nadodrzańska). Zarazy piaskowe w tych miejscach dawno już nie ma, ponieważ pogorszeniu uległy warunki siedliskowe; występujące tu najprawdopodobniej piaszczyste murawy uległy naturalnej sukcesji do zwartych traworośli i zakrzewień. Wygląda na to, że istniejące dzisiaj stanowisko nie było znane niemieckim botanikom. Murawa musiała zostać opanowana przez zarazę dużo później.

Skład gatunkowy zbiorowiska, w którym rośnie zaraza piaskowa, w dużej mierze przypomina fitocenozy obserwowane w Małopolsce, w których dominuje roślinność muraw ciepłolubnych (*Festuco-Brometea*) i napiaskowych (*Koelerio-Corynephoretea*) z udziałem gatunków łąkowych, okrajkowych i segetalnych, preferujących suche siedliska (Piwowarczyk, Przemyski 2010). Do diagnozy przydała się meto-

da Braun-Blanqueta (1964). Na murawie o dość zwartej (85%) pokrywie roślinnej, na łagodnie nachylnym, południowym zboczu rosło ponad 20 gatunków roślin, lecz żaden nie dominował. Dość licznie (2) występowały: tymotka *Boehmeria Phleum phleoides*, kostrzewa czerwona *Festuca rubra*, rajgras wyniosły *Arrhenatherum elatius*, lucerna nerkowata *Medicago lupulina* i krwawnik pospolity *Achillea millefolium*. Niewielki udział (1) miały: wilczomlec sosnka *Euphorbia cyparissias*, chaber drakiewnik *Centaurea scabiosa*, rozchodnik ostry *Sedum acre*, powój polny *Convolvulus arvensis*, stokłosa płonna *Bromus sterilis*, konyza kanadyjska *Conyza canadensis* i perz zwyczajny *Elymus repens*. Pojedynczo (+) rosły: zaraza piaszkowa *Orobanche arenaria* i jej żywiciel bylica polna *Artemisia campestris*, a także: Inicznik drobnoowocowy *Camelina microcarpa*, lucerna sierpowata *Medicago falcata*, kupkówka pospolita *Dactylis glomerata*, farbownik lekarski *Anchusa officinalis*, pięciornik kurze ziele *Potentilla erecta*, mak polny *Papaver rhoeas* i śliwa tarnina *Prunus spinosa* – jako niski prodrost.

Na przestrzeni lat, liczebność populacji zarazy piaskowej w tym zbiorowisku podlegała fluktuacjom wynikającym z różnej ilości opadów atmosferycznych w okresie wiosennym. W roku 2000 obserwowano 3 okazy, rok później – 10. W 2002 roku zaraza nie wyrosła. W latach 2007 i 2008 rosły po 4 osobniki (Piwowarczyk 2014 za Szczęśniak 2003 i inf. ustna). Rekordowy był rok 2020, w którym obserwowano aż 35 pędów tej rośliny. Dla porównania, w suchym 2019 roku wyrósł tylko jeden okaz (Konieczny 2020). Bieżący rok był nietypowy. Aż do wiosny był chłodny i mokry, potem przyszła dwumiesięczna susza. Mimo to, zarazie udało się wyrosnąć. Pod koniec czerwca doliczyłem się 5 pędów, ale dopiero zaczęły wychodzić z ziemi i ostatecznie mogło być ich więcej. Przy tych wszystkich liczbach umyka ważna informacja – gatunek jest obserwowany na małej piaszczystej murawie już przez 23 lata, a przecież rósł tam, zanim jeszcze został odkryty.

Pozostałe stanowiska zarazy piaskowej na Dolnym Śląsku i w województwie lubuskim nie były potwierdzane od dziesięcioleci i należy je traktować jako historyczne. Były to:

Bobrowniki koło Otnia, Rędzin we Wrocławiu, Stary Dwór koło Brzegu Dolnego oraz Jańska Góra koło Jordanowa Śląskiego (Fiek, Uechtritz 1881; Schube 1903). Wszystkie te miejsca łączy piaszczyste podłoże, charakterystycznego dla dolin Odry i Ślęzy. Powodem zaniku stanowisk jest kurcząca się powierzchnia dostępnych dla tego gatunku siedlisk – murawy napiaskowe jako tereny nieprzydatne dla gospodarki człowieka zostały porzucone i uległy naturalnej sukcesji i eutrofizacji. Do obecnych czasów, na Dolnym Śląsku zachowały się tylko niewielkie powierzchnie muraw napiaskowych z klasy *Koelerio-Corynephoretea*. Należy ich szukać głównie w dolinie Odry, jednak na piaskach aluwialnych zwykle obserwuje się najuboższe postacie muraw ze szczotliwą siwą *Corynephorus canescens* i jastrzębcem kosmaczkiem *Hieracium pilosella* – w takich miejscach zarazy nie znajdziemy. Na polach irygacyjnych Wrocławia, w rejonie Rędzina odnotowano jeszcze niewielkie płyty muraw ze związku *Vicio lathyroidis-Potentillion argenteae* z bylicą polną. Może kiedyś występowała na nich zaraza piaszkowa, lecz teraz jej nie odnaleziono (AVEN 2022).

WYSTĘPOWANIE W POLSCE

Do tej pory zaraza piaszkowa znana była w Polsce z 19 stanowisk, poza aktualnym miejscem występowania pod Lubiążem jest ich jeszcze sześć (Piwowarczyk 2014). Centrum występowania tej rośliny jest jednak Kielecczyzna. Została tam odnaleziona na Wyżynie Sandomierskiej w dolinie Kamiennej koło Kunowa oraz w trzech miejscach w Niece Nidziańskiej – między Pińczowem a Pasturką, Zwierzyńcu koło Szańca i z boku rzeki Bród w Młynach, gdzie rośnie na murawach kserotermicznych, nieużytkach, obrzeżach pól, głównie na podłożach wapiennych. Występujące tam populacje są największe – na przełomie pierwszej i drugiej dekady XXI w. liczyły od 40 do 350 pędów (Piwowarczyk 2010, 2014). Gatunek można też zobaczyć na Lubelszczyźnie koło Mięćmierza, niedaleko Kazimierza Dolnego, gdzie rośnie w zbiorowisku przejściowym między murawą nawapienną (*Festuco-Brometea*) i murawą napiaskową (*Koelerion glaucae*). Również tam występują duże wahania liczebności jej pędów – w 2009 roku



Fot. 2. Zaraza piaszkowa przed kwitnieniem.
Fot. Michał Śliwiński, 2023

obserwowano ponad 100 pędów zarazy piaskowej, lecz w ostatnich latach ich liczba wynosiła od kilku do kilkunastu (Piwowarczyk i in. 2011). Ostatnie stanowisko znajduje się na Wyżynie Częstochowskiej koło Zawiercia-Bzów, gdzie odnaleziono 50 okazów tej rośliny (Piwowarczyk 2014).

PERSPEKTYWY OCHRONY

Na Dolnym Śląsku brakuje botaników, którzy poszukiwaliby w terenie zaraz i publikowaliby miejsca ich występowania. Gatunek jest wymagający, ponieważ nie pojawia się każdego roku i jest trudny w oznaczaniu. W rezultacie, na dolnośląskich mapach rozmieszczenia gatunków z rodzaju *Orobanche* jest pustka – są pojedyncze lokalizacje zarazy czerwonej, przytuliowej i piaskowej, dwa zarazy żółtej oraz po trzy lokalizacje zarazy wielkiej i bladokwiatowej (Zajac, Zajac 2019). O zarazie przytuliowej na Kamiennym Grzbiecie koło Nasławic w Masywie Ślęzy, zarazie żółtej w Górach Sowich, zarazie wielkiej z Pogórza Orlickiego i Krowiarek oraz zarazie bladokwiatowej z Miłka, Nowych Rochowic, Grudna, Połomu i Mysłowa wiemy dzięki ciekawym rozdziałom internetowe-



Fot. 3. Zaraza piaskowa na początku kwitnienia. Fot. Michał Śliwiński, 2009



Fot. 4. Zaraza piaskowa w pełni kwitnienia. Fot. Michał Śliwiński, 2010

go kompendium przyrodniczego Przyroda Dolnego Śląska (2017a, 2017b, 2018a, 2018b, 2020). Niemniej, znane są tylko pojedyncze, aktualne lokalizacje tych roślin. Na drugim biegunie wiedzy jest południowo-wschodnia Polska, skąd opublikowano prawie 140 stanowisk różnych gatunków z rodzaju zaraza (Piwowarczyk i in. 2011).

Ochrona gatunków z rodzaju *Orobanchae* nie jest prowadzona. Część stanowisk znajduje się w granicach obszarów Natura 2000, ale rośliny i tak chronią się same, rosnąc nieregularnie w nietypowych miejscach. Głównymi zagrożeniami dla rozwoju zarazy są: naturalna sukcesja, eutrofizacja lub zanik populacji właściwego im żywiciela. Zarazy mogą być niszczone przez człowieka na drodze zasypywania, rekultywacji terenu lub przywracania do użytkowania odłogów. Ochrona czynna stanowisk zarazy może być prowadzona przez usuwanie podrostu drzew i wykaszanie nadmiernie bujnej warstwy zielnej. Postulowano już obejmowanie miejsc ich

występowania ochroną w formie użytków ekologicznych (Piwowarczyk 2014). Czy stanowisko zarazy piaskowej koło Lubiąża wymaga takiej ochrony? Trudno powiedzieć. Od ponad dwóch dekad miejsce się nie zmieniło, a zdarzało się już, że ustanowienie formalnej ochrony jedynie zaszkodziło lokalnej przyrodzie. Populacja zarazy z Lubiąża jest ciągle obecna, monitorowana przez licznych przyrodników z regionu. Jej zniszczenie z pewnością odbiłoby się szerokim echem, które dotarłoby również do służb ochrony przyrody. Fakt, zdarzały się lata bez pojawu tych roślin, lecz wynikały tylko z przyczyny naturalnej – niedoboru wody, która bardzo szybko przesiąka przez piaszczyste podłoże. Sukcesja w tym miejscu zachodzi powoli, chociaż na przestrzeni lat traworośla uległy już zwarceniu. W lecie jest tu bardzo gorąco, co przy niedoborze wody utrudnia wkraczanie gatunków inwazyjnych i ekspansywnych. W tej chwili miejsce występowania zarazy piaskowej nie jest zagrożone i wystarczy

ochrona bierna. W kolejnych latach warto monitorować lokalną populację tarniny – w sąsiedztwie murawy rośnie kilka dużych krzewów, produkujących podrost, który w przyszłości może wymagać usunięcia – najlepiej przy udziale botanika. Niewielki krzew tarniny rośnie już na murawie, gdzie regularnie pojawia się zaraza.

PODSUMOWANIE

Niezwykły gatunek w niezwykłych czasach. Przez całe dekady, ten wyjątkowy gatunek flory kurczowo trzyma się niewielkiej, piaszczystej murawy i należy zachować jego siedlisko jeszcze przez długi czas. Zaraza piaskowa koło Lubiąża powinna być nadal regularnie monitorowana przez botaników, ponieważ należy do roślin decydujących o bioróżnorodności regionu. W tej skali, zanik niewielkiej populacji można rozpatrywać jako wymarcie całego gatunku. Nie można do tego dopuścić.

dr Michał Śliwiński

Literatura dostępna w Redakcji

LICHO NIE ŚPI

Aureliusz Mikłaszewski

Tym określeniem nazywa się sytuację, gdy niebezpieczeństwo zostało zażegnane, ale nie jest pewne czy nie pojawi się znowu. To analogia do sytuacji w europejskiej i polskiej energetyce, ale także do udanej kampanii w UE i Polsce przeciw skutkom wywołanego wojną na Ukrainie niespodziewanego ograniczenia dostaw węgla, ropy i gazu z Rosji, skokowego wzrostu cen paliw, zagrożeń dla wielu gałęzi gospodarki i gospodarstw domowych.

Wiosną kończy się sezon grzewczy, spada zapotrzebowanie na energię, a w Polsce m.in. na węgiel opałowy dla gospodarstw domowych; w lecie nie będzie potrzebny do ogrzewania mieszkań, ale jesienią ubiegłego roku tytuły niektórych gazet ostrzegały, że węgla braknie i będziemy marzli w zimnych mieszkaniach. Chodziło o węgiel opałowy dla gospodarstw domowych i lokalnych kotłowni w województwach ściany wschodniej, importowany w ilościach ok. 9,4 mln ton. Po wprowadzeniu przez Polskę embarga na import węgla z Rosji od 15 marca 2022 r. (w UE dopiero od sierpnia 2022) okazało się, że od początku roku wjechało już do Polski ok. 3 mln ton, oszczędzanie i termomodernizacja zmniejszyły potrzeby, ale nadal brakuje jeszcze ok. 5,5 mln ton. Alarmujące tytuły w gazetach przyczyniły się do skokowego wzrostu cen. Węgiel, który kosztował przed wojną na Ukrainie poniżej tysiąca zł, nagle podrożał, a właściciele składów węgla wywindowali jego cenę nawet do 3500 zł/tonę. Rząd obiecywał, że węgla nie zabraknie dzięki importowi z innych kierunków, ale w publikatorach nadal podtrzymywano, że nie wystarczy dla wszystkich, a obawy (i ceny) rosły.

Jedna ze stacji telewizyjnych zniechęcała do kupowania węgla z importu, pokazując, że... węgiel się nie pali. Pokazywano, jak pal-

nikiem gazowym podpalano od góry przez parę chwil mokry węgiel. Żaden węgiel w takich warunkach nie będzie się palił, gdyż najpierw musi wyparować woda, później węgiel musi się osuszyć i ogrzewać aż do osiągnięcia temperatury zapłonu. To wszystko wymaga więcej czasu, niż pokazywano w TV, ale chodziło o przekaz – węgiel się nie pali.

Jesienią ruszył import, węgiel sprowadzono z 17 kierunków (m.in. z Australii, Kolumbii, RPA, Indonezji) – łącznie ok. 12,5 mln ton, z czego zaspokojono potrzeby na opał dla gospodarstw domowych, dla ciepłownictw i energetyki. Do Polski przypląły z węglem 242 statki, rozwoziło węgiel ok. 3 300 pociągów i ok. 50 tys. ciężarówek (wicepremier, 26.04.2023 r.). To duże przedsięwzięcie logistyczne, które pozwoliło rozwieźć węgiel do wszystkich gmin, pomimo początkowej niechęci prezydentów niektórych miast, którzy uznali, że węgla dystrybuować nie będą. Tłumaczenia były czasami wręcz wesołe – nie ma miejsca na składowanie, nie ma sprzętu do ładowania, a w ogóle to nie jest zadanie samorządów. Ale wystarczył przykład jednego z burmistrzów miast, by udało się zorganizować sprzedaż węgla do sąsiednich gmin i gospodarstw domowych. Nie wiedział o wspomnianych trudnościach i po prostu dystrybucję zorganizował. Ustąpili również początkowo niechętni gospodarze miast, a ceny uregulowało zarządzenie: gminy mogą importowany węgiel kupować po 1500 zł/tonę, a sprzedawać po nie więcej niż 2000 zł/tonę. Wspomniany już burmistrz ustalił cenę sprzedaży na 1850 zł/tonę, gmina zarobiła, a dobry przykład szybko podjęła zdecydowana większość gmin. Stracili (właściwie to nie stracili, tylko tego, co planowali, nie zarobili) niektórzy właściciele składów węgla, którzy liczyli na nadzwyczajne zyski, gdy węgla dla wszystkich nie uda się zapewnić.

A jednak udało się i początkowa regulacja mająca na celu płynność dostaw (do 3 ton w 2022 r. i następne 3 tony w roku 2023) szybko zniknęła, a węgla jest nadmiar. W maju 2023 r. Polska Grupa Górnicza sprzedawała węgiel już po 1700 zł/tonę – bez ograniczeń.

Przed polskim górnictwem stoi jednak problem – czy zwiększyć wydobycie, czy nadal, przed następną zimą polegać na imporcie węgla.

Wiceprzewodniczący Komisji Europejskiej (4.03.2022) oświadczył, że „spalanie węgla jako alternatywy dla rosyjskiego gazu jest zgodne z celami klimatycznymi UE” – to próba usprawiedliwienia wzrostu zużycia emisyjnego węgla w Europie. Dodał też, że „musimy do węgla na chwilę powrócić”. Ale kopalni nie buduje się na „chwilę”. Zwiększenie wydobycia w parę mln ton rocznie wymaga miliardowych nakładów i czasu. Otwarcie nowych ścian wydobywczych wymaga robót przygotowawczych, udostępniających, których nie da się przyspieszyć. Potrzebna jest też pewność, że zainwestowane miliardy złotych się zamortyzują i węgiel będzie potrzebny. Popyt na węgiel w zimie 2022/2023, pomimo embarga na import z Rosji, udało się zaspokoić importem. Ale nadal pozostaje problem – zainwestować we własne wydobycie czy importować do Polski?

W rozwiązaniu problemów z węglem opałowym pomogły też ciepła zima i mniejsze niż można było przewidywać zużycie gazu, ropy i węgla. Jesteśmy też bogatsi o doświadczenia o skali zagrożeń, napotkanych trudnościach i możliwościach ich rozwiązania. Nie powinno to jednak usypiać czujności i gotowości do sprostania znanym już, ale także innym problemom, które w przyszłości mogą wystąpić. Licho nie śpi.

dr inż. Aureliusz Mikłaszewski

Zdzisław Matyniak

WSPOMNIENIE

17 kwietnia 2023 r. zmarł dr inż. Zdzisław Matyniak (ur. 24.01.1940 r.). Był wieloletnim pracownikiem naukowo-dydaktycznym Instytutu Inżynierii Ochrony Środowiska Politechniki Wrocławskiej. W ciągu swojej pracy naukowej zajmował się problematyką ochrony atmosfery, publikując w tym zakresie 40 prac naukowych. Był członkiem-założycielem Polskiego Klubu Ekologicznego we Wrocławiu (1980 r.).

Dr inż. Zdzisław Matyniak był członkiem Regionalnej Komisji do spraw Ocen Oddziaływania na Środowisko we Wrocławiu (2012-2013),

członkiem Komisji Ochrony Środowiska Rady Miejskiej Wrocławia, jako przedstawiciel OD PKE (1990–1994); koordynatorem krajowym międzynarodowego programu edukacyjnego dla szkół „Air Pollution Project – EUROPE”, realizowanego przez PKE (1994–1998); członkiem Komisji Ochrony Środowiska Sejmiku Samorządowe-

go Województwa Wrocławskiego, jako przedstawiciel OD PKE (1994–1998); współorganizatorem i kierownikiem wielu edycji Studium Podyplomowego Politechniki Wrocławskiej „Ochrona Atmosfery” (1990–2006). Był Rzecznikiem Ministra Ochrony Środowiska w zakresie ochrony atmosfery i autorem wielu ekspertyz o dużym znaczeniu dla miasta i dla regionu.

W Klubie był wielokrotnie członkiem Sądu Koleżeńskiego (2000-2013) i Komisji Rewizyjnej (2014-2015, 2019-2023), a także członkiem Zarządu (1981-1984,

1995-1999). Brał czynny udział w wielu pracach Klubu, szczególnie w pierwszym okresie, gdy w latach osiemdziesiątych ubiegłego stulecia przełamaliśmy barierę cenzury na informacje o stanie środowiska, zagrożeniach zdrowia i życia ludzi. Przez kilkanaście lat brał udział w projektach klubowych pod wspólnym tytułem „Projekt 50/50 – bezinwestycyjne oszczędzanie energii”, a także w projekcie „Klimat, Energia, Zdrowie”, adresowanych do młodzieży szkolnej. Był dobrze przygotowany merytorycznie

i miał łatwość mówienia, przekazywania wiedzy, którą chętnie dzielił się na organizowanych przez Klub seminariach, konferencjach i łamach „Zielonej Planety”.

Uczynny i chętny do pomocy spełniał się w pracy społecznej – podstawowej formie działalności Klubu. Ładnie śpiewał na spotkaniach opłatkowych i wyjazdach klubowych.

W ostatnim czasie, gdy prawie nie wychodził z mieszkania, często rozmawialiśmy telefonicznie, przekazując informacje ze spotkań klubowych, namawiając go do wychodzenia z domu i zażywania ruchu, mając nadzieję, że wybierze się jeszcze z nami na majówkę.

Odszedł niespodziewanie, a my straciliśmy merytoryczny autorytet, sympatyczną osobowość i dobrego Kolegę, który w naszej pamięci pozostanie na zawsze.

Aureliusz Mikłaszewski



DOLNOŚLĄSKI KLUB EKOLOGICZNY

e-mail: ekoklub.wroc@gmail.com
www.ekoklub.wroclaw.pl

ZARZĄD

Prezes

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

Wiceprezes

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

Sekretarz

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

Skarbnik

mgr Krystyna Haladyn
 e-mail: krystyna.haladyn@wp.pl
 tel. 730 056 986

Członkowie Zarządu

mgr inż. Krystyna Piosik
 e-mail: k.krystynapiosik@gmail.com
 tel. 600 021 672

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

KOMISJA REWIZYJNA

Przewodniczący

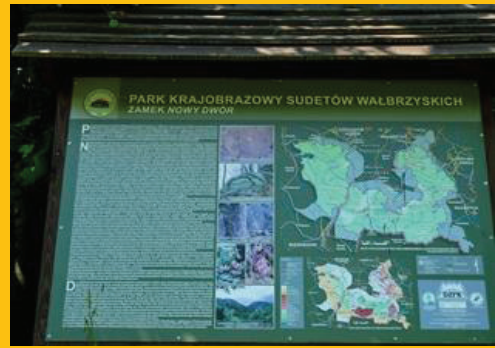
dr hab. inż. arch. Bogusław Wojtyszyn
 e-mail: wojtyszyn_b@wp.pl
 tel. 605 620 208

Członkowie Komisji Rewizyjnej

mgr inż. Ryszard Majewicz
 e-mail: majewicz@op.pl
 mgr inż. Roman Belko
 e-mail: roman.belko@migra.pl

BIURO ZARZĄDU

51-168 Wrocław
 ul. Sołtysowicka 19b, niski parter
 Czynne w środy
 w godzinach od 10:30 do 13:30



PARK KRAJOBRAZOWY SUDETÓW WAŁBRZYSKICH

